

656.25
7-54
Е. В. АФАНАСЬЕВ
А. А. КАЗАКОВ

УСТРОЙСТВА
СЦБ
И ИХ СОДЕРЖАНИЕ



ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ

1953

656,25

5256

A-84.

Афанасьев

Устройстве

с.ч.б. и из содерж.

43/11 138

Мафеев

Пинков

Смирнов

КНИГА ДОЛЖНА БЫТЬ
ВОЗВРАЩЕНА НЕ ПОЗЖЕ
УКАЗАННОГО ЗДЕСЬ СРОКА

Колич. предыд. выдач. _____

К/11.837
1911.201

Зак. 23-Д

653.25
А94

УСТРОЙСТВА СЦБ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

ИСПРАВЛЕНИЯ

к книге Е. В. Афанасьева и А. А. Казакова
«Устройства СЦБ и их содержание»

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
163	9 сверху	наезд,	выезд,
163	1—2 снизу	попадания	показания
240	2 сверху	, имеющий	Два последних
			имеют
240	4 сверху	750	1000
240	В табл. 11		
	4-ая графа	750	1000
		0,35	0,31
269	В табл. 21		
	3-я графа	объем	подъем

На стр. 210 в строках 2 и 3 сверху и на стр. 211 в строках 7 и 8 сверху буквы а, б, в и г не читать.

Зак. 1298



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Москва 1953

В книге описаны устройства простейших видов СЦБ, автоблокировки, автоматической локомотивной сигнализации, автостопов, электрической и диспетчерской централизации и механизации сортировочных горок, их содержание и передовые методы обслуживания.

Книга утверждена Главным управлением учебными заведениями МПС в качестве учебника для технических школ и одобрена Учебно-методическим управлением Главпрофобра Министерства культуры СССР в качестве учебника для железнодорожных училищ.

Редактор Е. Ю. ГАМБУРГ



ВВЕДЕНИЕ

Устройства сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), применяемые на железнодорожном транспорте, имеют важнейшее значение для повышения пропускной способности железных дорог и обеспечения безопасности движения поездов.

До Великой Октябрьской социалистической революции на железных дорогах России основными средствами сношений при движении поездов были электрожелезная система, полуавтоматическая блокировка, телеграфная и телефонная связь. В незначительных количествах применялась также механическая централизация стрелок и сигналов на станциях.

Широкое применение устройства СЦБ на железнодорожном транспорте получили только после Великой Октябрьской социалистической революции.

Благодаря заботам Коммунистической партии и Советского правительства о развитии железнодорожного транспорта и его техническом оснащении на железных дорогах были внедрены новейшие системы автоматических и телемеханических устройств СЦБ.

К числу их относятся: автоматическая блокировка, электрическая и механическая централизация стрелок и сигналов, автоматическая локомотивная сигнализация с автостопом, маршрутно-контрольные устройства и др. На железных дорогах находят всё большее применение диспетчерская централизация, устройства автоматического диспетчерского контроля, горочной автоматической централизации.

Огромный вклад в развитие устройств СЦБ внесён русскими и советскими инженерами и изобретателями.

Профессором Я. Н. Гордеенко были разработаны система механической централизации стрелок и сигналов и система путевой и станционной блокировки. Изобретатель Д. С. Трегер создал совершенную конструкцию электрожелезного аппарата. Инж. Е. Е. Наталевич разработал систему маршрутно-контрольных устройств, повышающую безопасность движения поездов. Советскими специалистами А. М. Брылеевым, Н. М. Фонарёвым и др. создана автоматическая локомотивная сигнализация с автостопом, инж. А. А. Танцюра и др. разработали конструкцию точечного автостопа, инж. Д. П. Кусков создал новейшую

систему электрической централизации стрелок и сигналов маршрутного типа. Значительный вклад в развитие устройств СЦБ внесли проф. М. И. Вахнин, проф. Н. О. Рогинский и др.

В пятой пятилетке устройства СЦБ получают дальнейшее развитие. Директивами XIX съезда партии предусмотрено увеличение к концу пятилетия по сравнению с 1950 г. протяжённости участков, оборудованных автоблокировкой, примерно на 80% и автостопами не менее чем в 2,5 раза, увеличение количества стрелок, оборудованных электрической централизацией, примерно в 2,3 раза. Значительное развитие получают диспетчерская централизация и механизация сортировочных горок.

В настоящее время железные дороги имеют следующие основные виды устройств СЦБ, которые можно разбить на три группы в зависимости от их назначения.

1. Устройства, служащие для обеспечения пропускной способности и безопасности движения поездов на перегонах; к ним относятся: автоматическая блокировка, полуавтоматическая блокировка, электрожезловая система.

2. Устройства, служащие для обеспечения пропускной или перерабатывающей способности, а также безопасности движения на станциях; к ним относятся: а) электрические централизации стрелок и сигналов, разделяющиеся на следующие системы: механо-электрическую, электрозашёлочную, релейную, маршрутную и диспетчерскую; б) механическая централизация стрелок и сигналов; в) устройства механизации сортировочных горок.

3. Устройства, хотя в некоторой степени и увеличивающие пропускную способность линий, но в основном служащие для усиления безопасности движения поездов; к ним относятся: автоматическая локомотивная сигнализация и автостопы, маршрутно-контрольные устройства, автоматическая переездная сигнализация и автошлагбаумы.

РАЗДЕЛ I

ПРОСТЕЙШИЕ ВИДЫ УСТРОЙСТВ СЦБ

ГЛАВА I

НЕЗАВИСИМО ДЕЙСТВУЮЩАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

§ 1. Назначение сигналов

«Сигналы служат для обеспечения безопасности движения, а также для четкой организации движения поездов и маневровой работы. Сигналами даются указания локомотивным и поездным бригадам и другим работникам, связанным с движением, при следовании поездов и маневровой работе» (из § 115 ПТЭ).

Сигналом называется условный знак, при помощи которого подаются распоряжения, указания или извещения, связанные с движением поездов или составов. Часто под словом «сигнал» понимается также и прибор, при помощи которого подаются эти условные знаки.

Значение сигналов в железнодорожном деле очень велико. «Показание сигнала является приказом и подлежит беспрекословному выполнению. Все работники железнодорожного транспорта должны обеспечивать немедленное выполнение требований сигнала всеми возможными средствами» (из § 336 ПТЭ)

§ 2. Классификация сигналов

Порядок сигнализации на наших железных дорогах и виды сигналов установлены Инструкцией по сигнализации на железных дорогах СССР, изданной в 1952 г. На нашем железнодорожном транспорте допускается применение лишь тех сигналов, которые утверждены министром путей сообщения.

Применяемые на железнодорожном транспорте сигналы делятся по способу восприятия на видимые и звуковые. Основными сигналами при движении поездов являются видимые сигналы, которые выражаются цветом, формой, положением, а иногда числом сигнальных приборов. По времени действия видимые сигналы делятся на дневные, ночные и круглосуточные.

Дневные сигналы подаются в светлое время суток крыльями семафоров, дисками, щитами, ручными сигнальными флагами, указателями положения стрелок, приборов путевого заграждения и гидравлических колонок.

Ночные сигналы подаются ночью, в течение всех суток в тоннелях, а также днём, когда при неблагоприятных атмосферных условиях (туман, метель, густой снегопад, сильный дождь) дневные сигналы не видны на требуемом расстоянии, а именно: входные и проходные — на расстоянии не менее 1 000 м, сигналы уменьшения скорости — 400 м, выходные, маршрутные и маневровые сигналы — не менее 200 м.

Ночные сигналы подаются огнями установленных цветов на семафорах, дисках, в шестовых, ручных и поездных фонарях, на маневровых щитах и стрелочных указателях, приборах путевого заграждения и гидравлических колонках.

Круглосуточные сигналы подаются независимо от светлого и тёмного времени суток светофорами — цветом одного или нескольких огней, а также при помощи факел-свечи.

Звуковые сигналы выражаются числом и сочетанием звуков различной продолжительности, подаваемых духовыми рожками, ручными свистками, свистками локомотивов, колоколами и петардами.

Сигналы, укрепленные на фундаментах, носят название постоянных; сигналы, укрепляемые временно на шестах, называются переносными, а сигналы, подаваемые с рук, — ручными.

По конструкции постоянные сигналы делятся на светофоры, семафоры, предупредительные диски, диски сквозного прохода и маневровые щиты.

§ 3. Место установки сигналов

По своему назначению светофоры и семафоры бывают входные, выходные, проходные, маршрутные и прикрытия. Светофоры, кроме того, применяются предупредительные, маневровые, горочные, заградительные, повторительные и локомотивные. Входные светофоры и семафоры служат для ограждения раздельных пунктов со стороны прилегающих перегонов. Входные сигналы должны устанавливаться от остряка первой противошёрстной стрелки или от предельного столбика первой пошёрстной стрелки на расстоянии не ближе 50 м. Если по технологическому процессу работы раздельного пункта предусматриваются манёвры с вытяжкой на главный путь, то входной сигнал относится от входной стрелки на расстояние, определяемое местными условиями. Если на малых станциях расстояние от входного сигнала до выходного с главного пути менее тормозного пути (800 м), то во избежание проезда быстроходными поездами закрытого выходного сигнала входной сигнал относится от выходного на 800 м.

На электрифицированных линиях при наличии воздушных изолирующих промежутков перед станцией входной сигнал устанавливается от входной стрелки на расстоянии, определяемом местными условиями, но не ближе 300 м при нормально разомкнутых воздушных промежутках и 150 м при нормально замкнутых промежутках и не дальше 400 м.

Выходные светофоры и семафоры служат для запрещения или разрешения поезду отправиться со станции на перегон. Выходные сигналы должны устанавливаться для каждого отправочного пути впереди места, предназначенного для стоянки локомотива отправляющегося поезда (из § 125 ПТЭ). При установке нескольких выходных сигналов с разных путей желательно устанавливать их в одном створе, т. е. на одной линии перпендикулярно оси пути. Если ширина междупутья не позволяет установки в габарите мачтовых сигналов, то приходится прибегать к раздвижке путей и к установке сигналов на консолях или мостиках или же устанавливать карликовые светофоры.

Прходные светофоры и семафоры служат для запрещения или разрешения поезду проследовать с одного блок-участка на другой и устанавливаются на границах блок-участков.

Маршрутные сигналы служат для запрещения или разрешения прибывающему или отправляющемуся поезду проследовать из одного района станции в другой.

Сигналы прикрытия служат для ограждения особо опасных мест и устанавливаются на расстоянии не менее 50 м от глухого пересечения железнодорожных линий в одном уровне с трамвайными линиями или другими железнодорожными линиями, от разводных мостов и сплетений путей.

Если на участках, не оборудованных автоблокировкой, входной или проходной светофор или семафор неразличимы на расстоянии, равном тормозному пути, то перед ними должен устанавливаться предупредительный сигнал, повторяющий их показания.

На грузонапряженных участках предупредительные диски устанавливаются перед семафорами независимо от их видимости.

Перед всеми входными сигналами и сигналами прикрытия, а на участках, оборудованных полуавтоматической блокировкой, также и перед проходными сигналами независимо от установки предупредительных сигналов устанавливаются по три оповестительных щита на расстоянии 100 м друг от друга и от места установки предупредительного сигнала.

На участках с полуавтоматической блокировкой на мачтах всех входных семафоров устанавливаются диски сквозного прохода, связанные с крылом выходного семафора (§ 131 ПТЭ).

§ 4. Видимость сигналов

Видимость сигналов является результатом воздействия световых лучей, испускаемых или отражаемых светосигнальным прибором на сетчатую оболочку человеческого глаза. В зависимости от условий общего освещения и того фона, на который проектируется рассматриваемый сигнал, для нормального глаза существует минимальная освещённость изображения, при которой оно может быть отчётливо и устойчиво воспринято. Чем меньше яркость фона, на котором мы рассматриваем цветной сигнал, и чем меньше общая

освещённость, тем меньшую освещённость требуется получить на сетчатке глаза для различения цвета сигналов. Кроме того, глаз неодинаково чувствителен к различным цветам. Так, чувствительность глаза к красному цвету примерно вдвое больше чувствительности его к жёлтому и зелёному цветам.

Большое влияние на восприятие сигнальных огней оказывает выбор цвета светофильтров (сигнальных стёкол). Как известно, белый дневной свет, а также свет электрической или керосиновой лампы является смесью различных цветов красного, оранжевого, жёлтого, зелёного, сине-зелёного, синего и фиолетового. Если мы рассматриваем цвет лампы через цветное стекло, то последнее пропускает лишь часть лучей, соответствующих его цвету, и задерживает все остальные лучи.

Для того чтобы можно было уверенно различать цвета сигнальных огней, необходимо, чтобы светофильтры пропускали только лучи своего цвета и задерживали по возможности все остальные лучи. Так, если красный светофильтр пропускает значительное количество жёлтых лучей, то его легко смешать с жёлтым. Но в то же время светофильтр должен пропускать возможно большую часть падающего на него света. По действующим у нас нормам красный светофильтр должен пропускать от 3 до 8 %, жёлтый от 15 до 25 %, зелёный от 6 до 12 %, синий 0,5 % и лунно-белый от 6 до 18 % падающего на него света.

В отношении видимости семафорных крыльев, дисков и щитов необходимо отметить, что наилучшие условия создаются, если они проектируются на фоне неба, а не на тёмные здания и деревья. Поэтому иногда для улучшения видимости семафора приходится вырубать отдельные деревья или ставить за семафором фоновые щиты, окрашенные в белый цвет, таким образом, чтобы на них проектировалось семафорное крыло, или окрашивать семафорное крыло в два цвета—одну половину в красный цвет, а другую в белый. Большое влияние на видимость крыльев и дисков оказывают качество и цвет их окраски. Так как человеческий глаз особенно чувствителен к красному цвету, то семафорные крылья окрашиваются со стороны поезда в красный цвет.

Кроме того, для улучшения восприятия сигналов, подаваемых семафорами, на них в последнее время устанавливаются эмалированные крылья, а решётчатая мачта покрывается сплошными эмалированными щитками. Сигнальные фонари семафоров снабжаются линзами Френеля, а освещение переводится на электрическое. Всё это в значительной степени увеличивает дальность видимости сигналов.

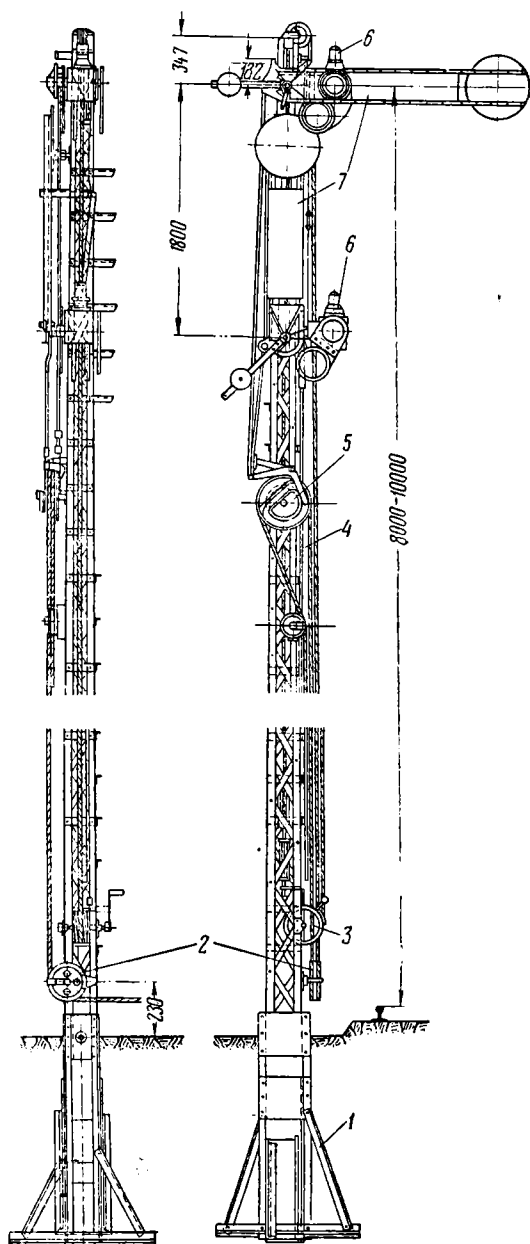
§ 5. Устройство семафоров

Семафоры бывают одно-, двух- и трёхкрылые. Нормальная высота семафора от центра вращения верхнего крыла до головки рельса 8 м для однокрылых семафоров, 10 и 12 м соответственно для двух- и трёхкрылых семафоров. Семафор (фиг. 1) состоит из мачты 4,

фундамента 1, крыльев 7, фонарей 6 с подъёмным устройством 3, семафорного привода 5 и нижних отводных шкивов 2.

Нормально для семафора применяется металлическая мачта квадратного сечения шириной 150 мм сверху, постепенно расширяющаяся книзу (конусность около $\frac{1}{200}$). Она склёпывается (или сваривается) из четырёх угольников $45 \times 45 \times 5$ мм с раскосами 32×5 мм. Наверху мачта заканчивается чугунной головкой. Внизу к ней приклепаны с четырёх сторон накладки из листового 6-мм железа. Основание также склёпано из угольников и соединяется с мачтой при помощи шарнира; для облегчения подъёма мачта закапывается в землю. Глубина закапывания основания в землю составляет 1 м плюс $0,08 \times (x - \text{высота мачты в м})$.

Например, для 8-м мачты получим для средних грунтов глубину закапывания фундамента $1 + 0,08 \times 8 = 1,64$ м. В слабых грунтах применяется каменная кладка фундамента семафора. Способ подъёма семафорной мачты, соединённой с основанием при помощи шарнира, показан на фиг. 2, при этом высо-

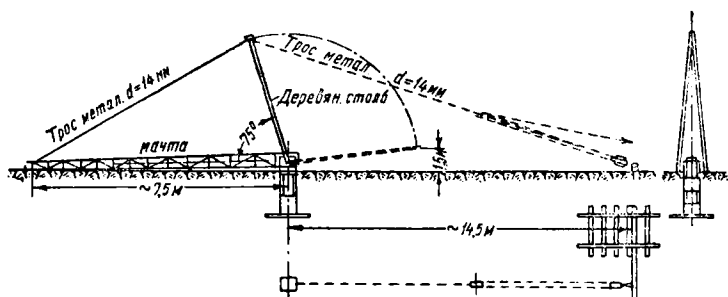


Фиг. 1

та деревянного столба должна составлять $\frac{3}{4}$ высоты мачты. Мачта семафора на высоту 1 м от земли окрашивается в чёрный цвет, а остальная часть мачты делится пополам и окрашивается: нижняя половина — в красный, а верхняя — в белый цвет, или соответственно на мачте укрепляются красные и белые эмалированные щиты со стороны приближения поездов.

При закрытии семафора верхнее крыло располагается горизонтально, а нижнее — вертикально. Семафорные крылья — верхнее (фиг. 3) и нижнее (фиг. 4) — состоят из станинки, самого крыла, заканчивающегося круглым диском, и противовеса. Крыло может вращаться на оси, закреплённой в стойке.

Световое устройство семафора состоит из фонаря (фиг. 5), который надевается на станинку 2 в виде ласточкина хвоста, укреплённую вместе с очками 4 на салазках 1 (фиг. 6), и передаточного устройства (фиг. 7) от крыла к очкам.

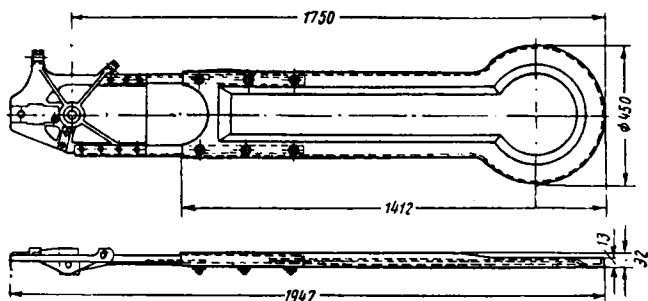


Фиг. 2

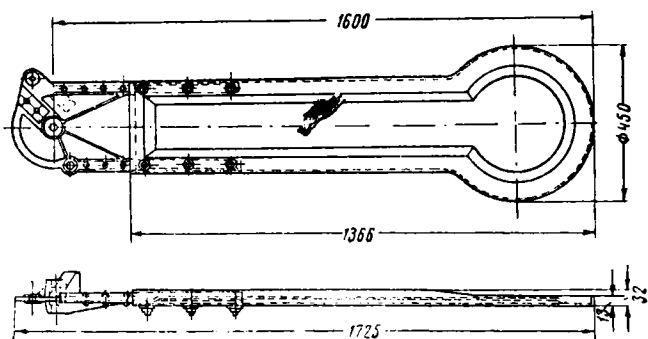
Наибольшее распространение имеет у нас семафорный фонарь, изображённый на фиг. 5. Он состоит из железного кожуха 1 с вытяжной трубой 2 и ручкой 3. Две противоположные стенки закрыты бесцветными круглыми стёклами. На дне фонаря в направляющих закрепляется металлический резервуар с 10-линейной горелкой круглого горения, пламя которой расположено в фокусе параболических металлических отражателей. При высоте пламени лампы 20—25 мм такой фонарь даёт в горизонтальном направлении 2,5—3,5 свечи. При постановке в очки стандартных стёкол — красного с пропусканием 3% и зелёного с пропусканием 6% — мы получим силу света цветных огней такого семафорного фонаря в 0,075—0,105 свечи для красного и 0,15—0,21 свечи для зелёного огня.

На станциях, имеющих электрическую энергию, керосиновые лампы в семафорных фонарях заменяются электрическими мощностью 25 вт. Это, с одной стороны, увеличивает силу света фонаря, а с другой, — облегчает обслуживание, так как исключается необходимость в частой протирке стёкол фонаря от копоти.

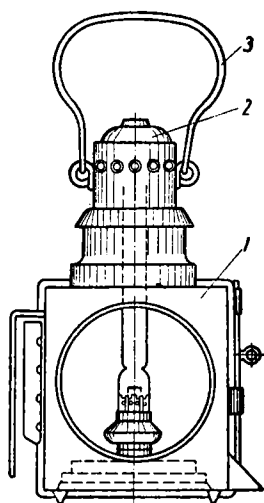
Для улучшения видимости семафоров ночью все семафорные фонари на наших железных дорогах снабжаются бесцветными стё-



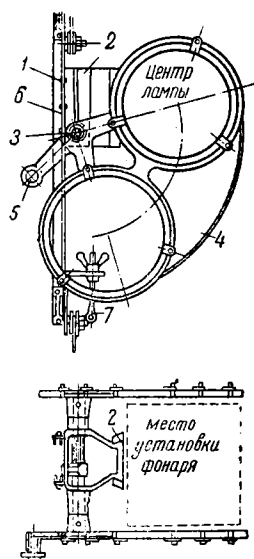
Фиг. 3



Фиг. 4

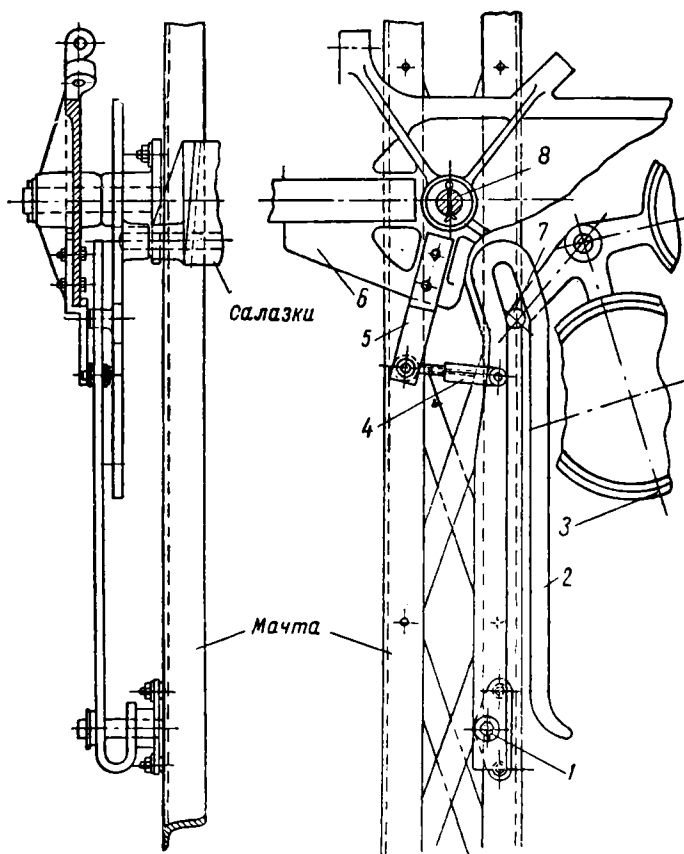


Фиг. 5



Фиг. 6

пенчатыми линзами такого же типа, который применяется в светофорах. Если установить эти линзы так, как показано на фиг. 8, то сила света фонаря в горизонтальном направлении увеличится примерно в 70 раз, а дальность видимости в 8—9 раз. Но при этом пучок света, даваемый фонарём, становится более узким, и потому не-

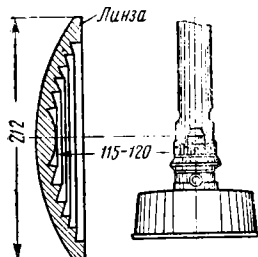


Фиг. 7

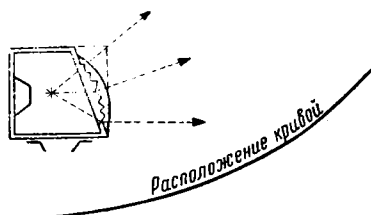
обходимо более тщательно устанавливать мачту, чтобы обеспечить направление этого узкого пучка вдоль пути.

На кривых малого радиуса при применении семафорных фонарей с линзами создаются неблагоприятные условия видимости. В этих случаях необходимо применять специальный фонарь (фиг. 9), у которого линза поставлена под таким углом, который обеспечивает направление луча света в требуемую точку. Для подбора угла наклона соответственно каждому месту установки рекомендуется изготовить фонарь, у которого одна из стенок может поворачиваться около вертикальной оси.

Вместо светоформных линз для семафорных фонарей выпускаются специальные линзы (фиг. 10), снабжённые на внутренней стороне вертикальными бороздками. Благодаря этому фонарь даст пучок света не в виде конуса, а в виде широкого веера в горизонтальной плоскости. Фонари со специальными линзами не



Фиг. 8



Фиг. 9

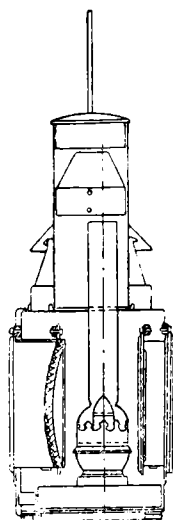
требуют устройства скошенных стенок при применении на кривых участках пути.

Семафорные очки 4 (см. фиг. 6) охватывают с двух сторон сигнальный фонарь и снабжаются стёклами для подачи ночью сигналов в сторону поезда и контрольных огней в сторону станции. Так как выходные семафоры обычно обращены своими сигнальными огнями в сторону пункта управления, то надобность для них в контрольных огнях для проверки горения лампы и показания сигнала отпадает. Поэтому отверстия в очках с одной стороны заглушаются металлическими щитками. В том случае, когда пункт управления выходным семафором расположен за последним по направлению движения, на семафоре устанавливается контрольный огонь только закрытого положения—прозрачно-белый. Открытое положение этих семафоров контрольного огня не имеет.

Ввиду сотрясений, испытываемых очками и стёклами при открывании и закрывании семафора, в цветные стёкла вплавляются металлические сетки.

Семафорные очки могут поворачиваться около оси 3 (см. фиг. 6) так, чтобы против центра лампы устанавливалось верхнее или нижнее отверстие очков. Ось 3 укреплена в салазках 1, которые могут вместе с фонарём опускаться вниз по укрепленной на мачте полосе.

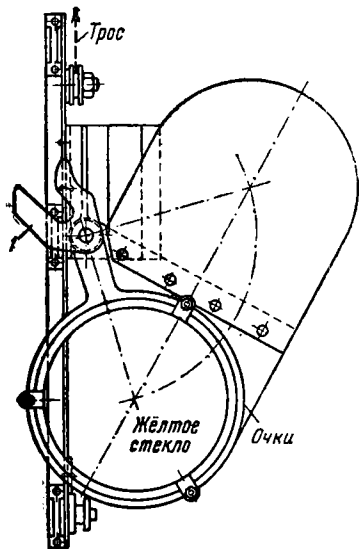
Для передачи движения от семафорного крыла к спускным очкам служит выполненная в виде крюка кулиса 2 (см. фиг. 7), которая при поднятом вверх фонаре обеспечивает связь крыла с очками 3 и в то же время допускает свободное опускание его вниз вместе



Фиг. 10

с очками для заправки и чистки фонаря. При открывании семафора крыло и его станинка 6 поворачиваются около оси 8 и при помощи планки 5 и регулируемой тяги 4 поворачивают около оси 1 кулису 2. Последняя, нажимая на палец 7, заставляет очки 3 подняться вверх так, что против фонаря становится нижнее стекло очков.

При опускании вниз салазок с фонарём палец 7 очков свободно опускается по вертикальному пазу кулисы 2. Чтобы при закрытом семафоре опущенный фонарь не мог подавать ночью разрешающего сигнала, ось 3 очков (см. фиг. 6) снабжается запирающим рычажком 6, который, упираясь в полосу мачты, заставляет очки



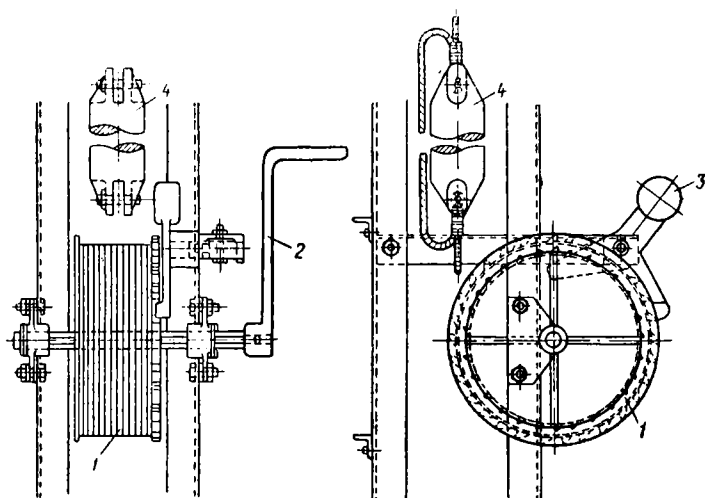
Фиг. 11

опуститься вниз так, чтобы против фонаря установилось красное стекло. При поднятом же фонаре, когда очки сцеплены с кулисой, запирающий рычажок оказывается против выреза в полосе мачты.

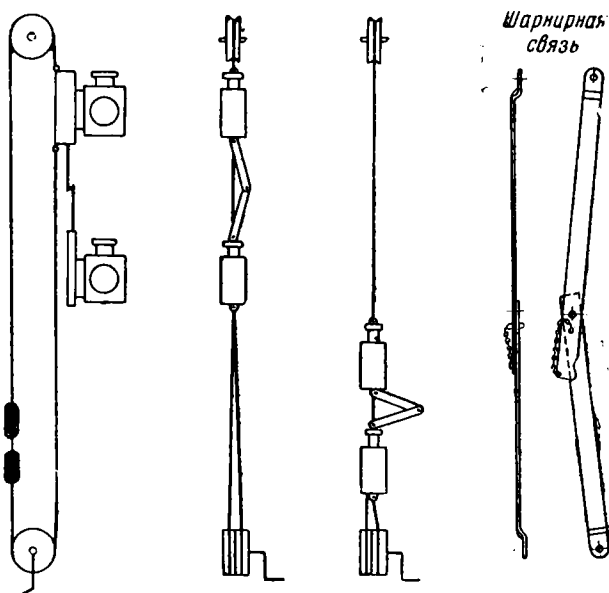
В светлое время, когда фонарь не горит, для уменьшения усилия при управлении семафором и износа очков салазки опускаются вниз до расцепления очков с кулисой. Ввиду ответственной роли запирающего рычажка 6 необходимо систематически проверять исправность его действия. Передаточное приспособление для нижних крыльев отличается от описанного выше для верхнего крыла лишь тем, что кулиса 1 укрепляется на очках (фиг. 11), а палец 7 (см. фиг. 4) на станинке самого крыла.

Подъем и опускание семафорного фонаря производится при помощи барабана 1 (фиг. 12), с ручкой 2 и собачкой 3. Барабан обхватывается несколькими витками троса, перекинутого через шкив в головке мачты и закреплённого своими концами за фонарные салазки первого крыла. Для уравнивания фонаря и салазок в трос внутри мачты включён противовес 4. Для возможности опускания всех фонарей многокрылых семафоров до самого низа мачты салазки их соединяются одна с другой при помощи шарнирных планок, которые при опускании фонарей складываются (фиг. 13).

Семафорный привод изображён на фиг. 14. Он может управлять как одним, так и двумя крыльями семафора. Привод представляет собой чугунный шкив, на котором с обеих сторон отлиты реборды, образующие замкнутые кривые улитки (каналы). Когда привод установлен на мачте, то кривая на улитке для работы первого крыла обращена к мачте, а кривая для второго крыла — от мачты. Вращение привода в обе стороны производится гибкими тягами 1 и 2. Открытие или закрытие крыльев производится при помощи дву-

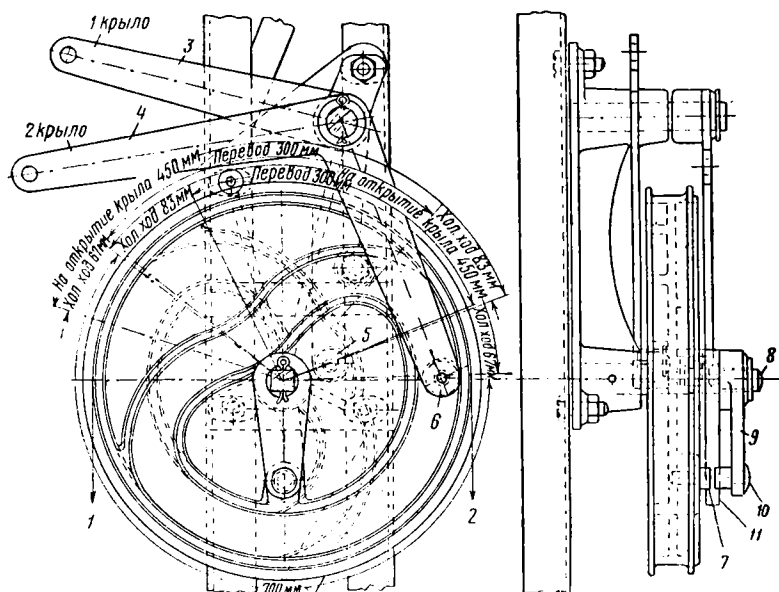


Фиг. 12



Фиг. 13

плечих коленчатых рычагов 3 и 4. На одном конце рычаги имеют ролики 5 и 6, катящиеся в каналах привода, а другим концом соединены жёсткими тягами с крыльями семафора. Каналы состоят из двух concentрических кривых (большой, расположенной у реборды привода, и малой, расположенной у центра его вращения), соединяющихся переходными вставками. Поэтому ролик коленчатого двуплечего рычага при повороте привода на соответствующий угол будет переходить из одной concentрической кривой в другую и благодаря этому удаляться от оси шкива привода или приближаться



Фиг. 14а

к нему. Вторые плечи угловых рычагов будут передавать это движение семафорным крыльям. Форма каналов на обеих сторонах шкива выбрана таким образом, что при вращении привода по часовой стрелке будут открываться оба крыла, а при вращении его против часовой стрелки — одно первое крыло.

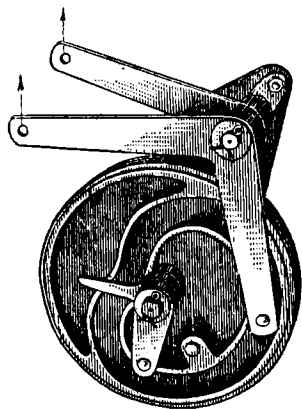
Для открытия крыла необходимо повернуть привод на угол около 120° . На фиг. 14а видно, что при повороте шкива на этот угол против часовой стрелки ролик 6 рычага 4 второго крыла покатится по большой concentрической кривой и, следовательно, второе крыло останется в нормальном положении. Двуплечий рычаг 3 первого крыла повернётся против часовой стрелки, а его верхнее плечо, связанное тягой с крылом, откроет его. Если будем вращать привод по часовой стрелке, то откроются оба крыла. В этом случае ролик 5 верхнего крыла опять удалится от центра и откроет

первое крыло, а ролик 6 второго крыла приблизится к центру. Двуплечий рычаг 4 повернется по часовой стрелке и откроет второе крыло. Общий вид привода показан на фиг. 14б.

Из сказанного следует, что перемещение крыльев получается лишь тогда, когда ролики угловых рычагов движутся по соединительным кривым улиток. Поэтому эти части кривых получили название «кривых рабочего хода» в отличие от концентрических кривых, которые называются «кривыми холостого хода». Как мы увидим ниже, семафорные рычаги сообщают гибкой тяге ход 500 мм. Однако в зависимости от целого ряда причин не вся эта величина доходит до семафорного привода. Поэтому семафорные приводы должны быть рассчитаны так, чтобы они обеспечивали правильное положение семафорных крыльев в обоих крайних их положениях при определённой потере хода. Привод на фиг. 14а рассчитан на наименьший рабочий ход 300 мм. Если при переводе семафорного рычага у привода окажется больший ход, то это на положении семафорных крыльев не скажется, так как после хода 300 мм ролики 5 и 6 будут катиться по концентрическим кривым холостого хода. Таким образом, назначение последних — поглощать излишки хода сверх 300 мм.

Согласно § 332 ПТЭ при обрыве семафорной тяги семафорные крылья должны автоматически закрываться. При обрыве одной из двух гибких тяг, как мы увидим ниже, компенсатор начинает вытягивать вторую, оставшуюся целой, и поворачивать шкив семафорного привода. Чтобы обеспечить требование § 332 ПТЭ, следует при обрыве тяги привести шкив привода в его нормальное положение, изображённое на фиг. 14а, а для этого необходимо, если семафор был закрыт, дать возможность шкиву привода повернуться вправо или влево на целый оборот; если же семафор был открыт, то в зависимости от того, какая из тяг оборвалась, шкив привода должен повернуться либо больше, либо меньше на один оборот, чтобы достигнуть положения, изображённого на фиг. 14а (крылья закрыты). Для этой цели на шкиве привода (фиг. 14а) имеется палец 7, а на неподвижную ось 8 надет наглухо рычажок 9 с пальцем 10 и свободно насажен маятник 11. Действие этого механизма ясно из фиг. 14а, а также из приводимых в табл. 1 положений привода при разных случаях обрыва гибких тяг.


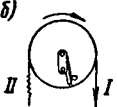

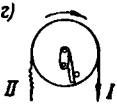
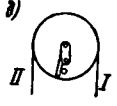




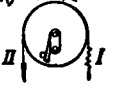

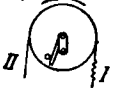
Из табл. 1 видно, что при обрыве иногда получается сначала открытие, а затем закрытие семафорных крыльев. Но так как явление это происходит очень быстро, то опасности оно не представляет. Необходимо отметить, что при некоторых неблагоприятных условиях обрыва общая длина сматывания тяги получается больше 1 500 мм.



Фиг. 14б

Таблица 1

Действие останова семафорного привода

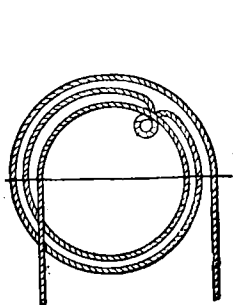
Положение останова		Обрыв в тяге	Положе- ние крыльев до обрыва	Вращение привода после обрыва	
до обрыва	после обрыва				
а) 	б) 	I	Закрит	Налево	—
в) 	г) 	II	»	—	Направо
д) 	е) 	I	Открыт на одно крыло	Налево	—
ж) 	з) 	II	То же	—	Направо
и) 	к) 	II	Открыт на два крыла	—	Направо
л) 	м) 	I	То же	Налево	—

Так как из нормального положения шкив привода при обрыве должен иметь возможность повернуться на полный оборот в каждом направлении, то закрепление тяг должно быть произведено, как указано на фиг. 15, т. е. таким образом, чтобы каждый из концов тяги обхватывал шкив от точки закрепления не менее чем на 360° .

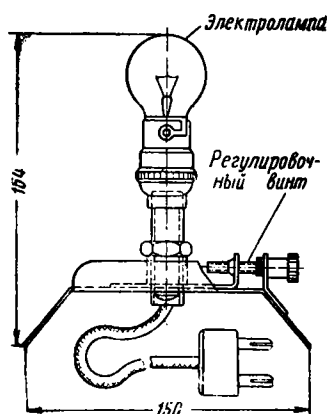
Электрическое освещение семафоров осуществляется установкой специальных контактов на каретке и мачте, выключающихся и

не препятствующих опусканию каретки (фиг. 17), и приспособлений для установки электролампы в фонаре (фиг. 16). Осветительные провода подводятся к кронштейну, укрепляемому сверху мачты (фиг. 18).

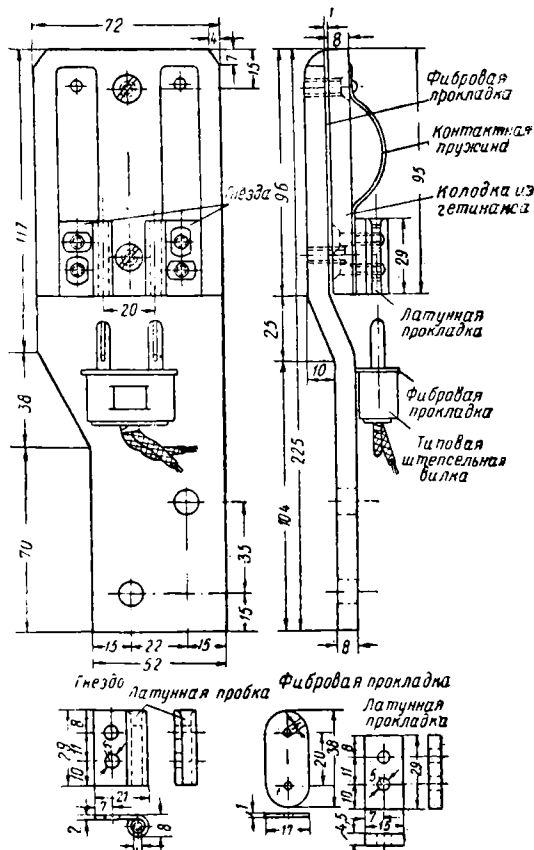
При устройстве электроосвещения семафора большое значение имеет контроль перегорания ламп, достигаемый при помощи специ-



Фиг. 15



Фиг. 16

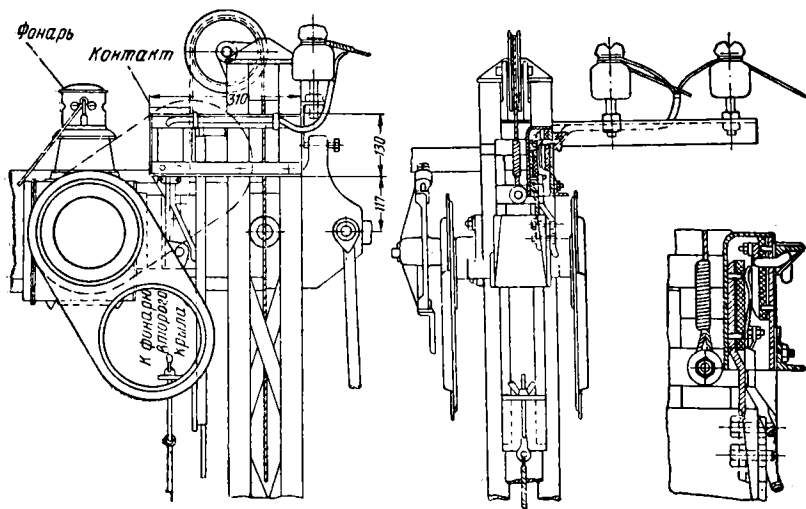


Фиг. 17

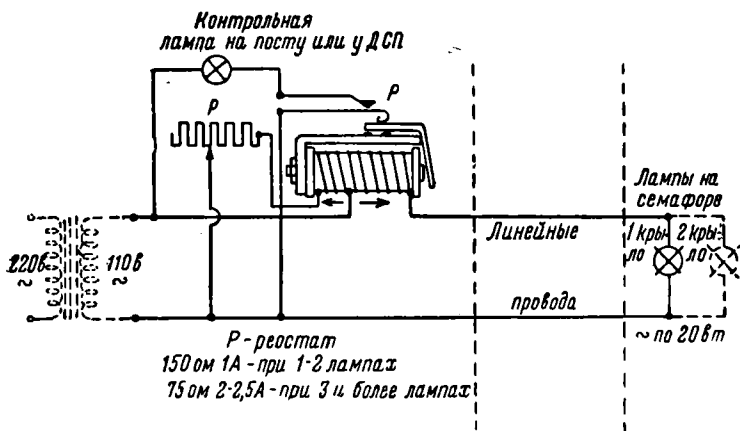
альной схемы (фиг. 19). Для осуществления контроля необходимо осветительные провода завести на пост, где установить реле УР-2 с дополнительным выводом из середины его катушки, контрольную лампу и реостат. Схема рассчитана на питание 110 в. При наличии 220 в потребуется установка понижающего трансформатора. При перегорании лампы на семафоре нарушение распределения токов в обмотке реле вызовет замыкание его фронтального контакта, отчего загорается контрольная лампа и начинает зуммировать реле. Сопротивление в схеме подбирается для одной или двух ламп

порядка 150 ом на 1 а, а для трёх и более ламп 75 ом на 2—2,5 а. Схема контролирует также обрыв осветительных проводов.

Для устранения задержек поездов при перегорании ламп целесообразно в семафорном фонаре установить две параллельно включённые лампы по 20 вт.



Фиг. 18



Фиг. 19

Регулировка семафора. Регулировка деталей семафора производится после проверки по отвесу вертикальности установки мачты.

Регулировка крыла производится следующим порядком:

- Отъединяются переводная жёсткая тяга от станины крыла и муфта регулировочного винта от кулисы.
- Регулирующим болтом, опирающимся на упорный уголок

ник на мачте, крыло устанавливается точно под прямым углом к мачте, что проверяется угольником. Болт закрепляется контргайкой, навёрнутой между головкой болта и приливом на станине крыла.

в) Крыло переводится в открытое положение под углом 45° к верхнему концу мачты, что проверяется деревянным угольником. Упором второго регулирующего винта в угольник на мачте ограничивается подъём крыла на 45° . Болт закрепляется контргайкой.

г) Проверяется наличие предохранительного шплинта на конце направляющей противовеса крыла, освобождается болт, крепящий противовес. Передвижением на направляющей груз устанавливается так, чтобы открытое крыло закрывалось под действием собственного веса плавно, без резкого удара. Противовес надёжно закрепляется.

д) Разъединяется регулирующая муфта внизу жёсткой приводной тяги от приводного рычага.

е) Переводная жёсткая тяга присоединяется к станине крыла. Валик поверх шайбы зашплинтовывается.

ж) Шкив привода устанавливается при помощи стяжных муфт в гибких тягах так, чтобы задерживающий палец шкива и палец на упорном рычаге останова привода расположились один против другого. Маятник должен находиться с правой стороны.

з) Переводной рычаг на оси поворачивается так, чтобы ролик его установился в середине жёлоба приводного шкива в ближайшей к оси привода точке.

и) Переводная жёсткая тяга подгоняется так, чтобы она свободно входила на конец рычага и отверстия муфты точно совпали с отверстием в рычаге, после чего вставляется соединительный валик и зашплинтовывается поверх шайбы.

к) Семафор несколько раз перекрывается.

Правильность регулировки крыла подтверждается: 1) плавным ходом крыла; 2) отсутствием выгибания переводной жёсткой тяги при работе крыла; 3) отсутствием зазоров между болтами на приливах крыла и упорным угольником на мачте при крайних положениях крыла; 4) возвращением приводного шкива и ролика на рычаге точно в исходное положение после перекрытия семафора.

Регулировка осветительного механизма производится следующим порядком:

а) При поднятой до упора каретке проверяется, чтобы стёкла фонаря точно совпадали с прямоугольным окном крыла. Положение каретки регулируется заменой упорной планки сверху направляющей полосы на более широкую или узкую.

б) Передвижением отъединённой от крыла кулисы верхние очки каретки устанавливаются точно против стёкол фонаря.

в) Винт, соединённый со станиной крыла, подводится к кулисе. Муфта на конце винта подгоняется на резьбе так, чтобы свободно войти на кулису, при этом отверстия муфты и второе сверху отверстие кулисы должны совпасть. Вставляется валик и зашплинтовывается.

г) Семафор открывается. Проверяется, чтобы нижнее очко каретки приходилось точно против фонарного стекла. При несовпадении муфта соединительного винта отъединяется и переставляется в верхнее или нижнее отверстие кулисы.

Регулировать положение очков не перестановкой, а поворотами муфты, оставленной на том же отверстии кулисы, нельзя, так как это собьёт регулировку крыла.

д) Семафор несколько раз перекрывается.

Правильность регулировки осветительного механизма подтверждается: 1) плавным, без ударов ходом очков; 2) отсутствием зазоров между болтами на приливах крыла и упорным угольником на мачте при крайних положениях крыла; 3) совпадением очков каретки, фонарного стекла и окна на крыле при работе семафора.

Регулировка фонарного троса производится следующим порядком:

а) Каретка поднимается до упора кверху и закрепляется струбчинками.

б) Отъединяется регулировочный винт внизу каретки и освобождается трос.

в) Барабан проворачивается раза три в сторону опускания каретки.

г) Ослабший трос вручную натягивается и оборачивается вокруг барабана ближе к одной стороне с точным расположением троса в канавках нарезков.

д) Барабан проворачивается в нормальное положение, отчего трос внутри мачты натягивается.

е) Конец троса с регулировочным винтом укрепляется книзу каретки и барашек винта навинчивается до полного натяжения троса.

Правильно отрегулированный трос должен при опускании и подъёме каретки правильно укладываться на барабане без переплетения витков.

Текущее содержание семафора должно состоять в следующем.

Три раза в месяц электромехаником или монтером должна производиться проверка действия семафора с опробованием его на открывание и закрывание. При этом проверяется: 1) взаимодействие частей—улитки, кривошипа, крыла, кулисы и люнет при открывании семафора; 2) наличие шплинтов у валиков или контргаек у болтов подвижных соединений и закрепление частей семафора; 3) правильность регулировки гибких тяг; 4) правильность открытия крыла; 5) целост и чистота стёкол в люнетах и фонаре, исправность и чистота фонаря, подъём и опускание фонаря, совпадение центров стёкол люнет фонаря; 6) целост троса, исправность паек, муфт и подходного шкива; 7) надёжность замыкания контактов и присоединения проводов трущегося контакта крыла для повторителя там, где он есть; 8) исправность и взаимодействие частей сцепляющего механизма; 9) наличие смазки в трущихся частях; 10) исправность монтажа электроосвещения и его изоляция.

Крыло должно открываться под углом 135° к мачте.

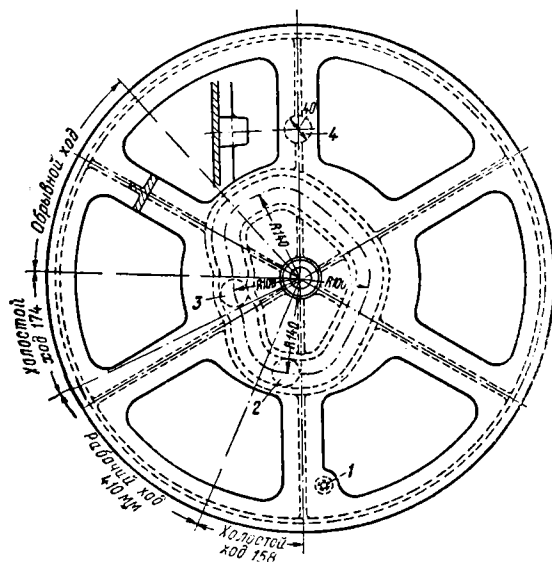
Трос поворотного шкива или улитки, на котором замечено более 10% оборванных жилок, является непригодным и подлежит замене.

Смазке на семафоре подлежат: жёлоб улитки, оси кривошипа, крыла, улитки, люнет, шкивов, барабана, роликов и фонарная полоса. Смазка семафора производится машинным или трансформаторным маслом. Зимой в масло добавляется около 50 % керосина, а при сильном понижении температуры рекомендуется семафор не смазывать совершенно или смазывать одним керосином.

Механический предупредительный диск (фиг. 20) состоит из металлической мачты высотой 4,5 м с основанием, круглого диска диаметром 1 000 мм, привода, семафорного фонаря со спускными очками и упрощенного (без барабана) подъемного приспособления для фонаря. Нижние отводные шкивы отсутствуют, так как трос со шкива привода отходит в горизонтальной плоскости на уровне шкива. Шкив привода (фиг. 21) имеет по диаметру навивки троса размер



726 мм. Положение ролика рычага в улитке привода при закрытом 3 и открытом 2 положениях диска показано на фиг. 21. Так же как на семафорном приводе, здесь имеется, но только с одной стороны, улитка, в которой устроены холостые и рабочие кривые. Из нормального положения шкив привода может повернуться при обрыве тяги в обоих направлениях только на $\frac{1}{2}$ оборота, т. е. до тех пор, пока



Фиг. 21

прилив на шкиве 4 не упрётся в угольник, прикрепленный под шкивом к махте диска; при этом благодаря соответствующей форме улитки диск приводится в закрытое (вертикальное) положение. Поэтому оба конца троса, закрепленного в точке 1, должны обхватить шкив привода не менее чем на 0,5 его окружности.

Диск со стороны, обращенной к поезду, окрашивается в желтый цвет с черно-белым окаймлением, а с обратной стороны в

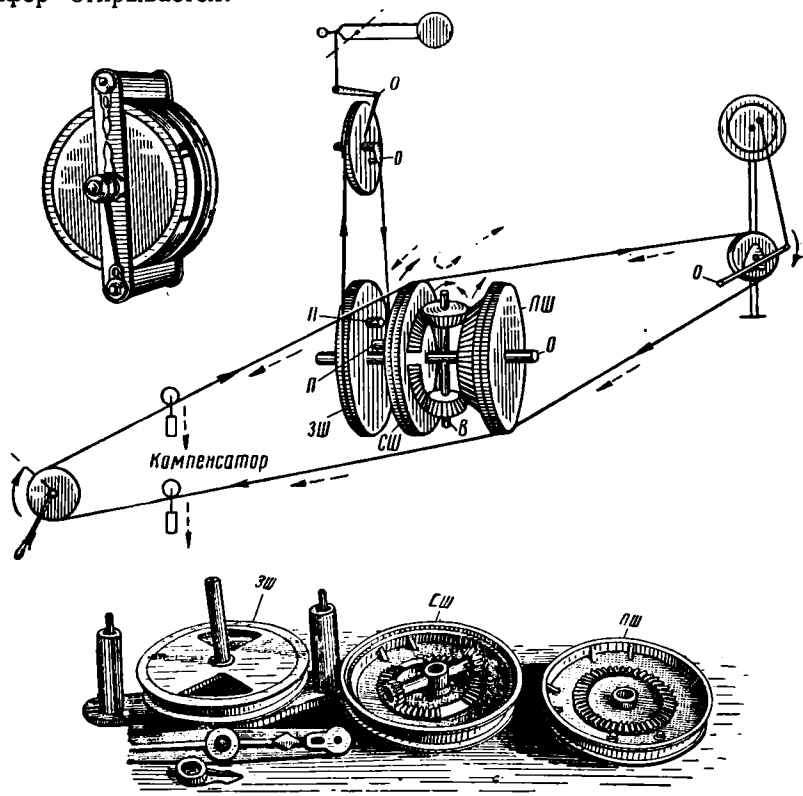
белый цвет с черным окаймлением. Ночью при вертикальном (закрытом) положении диска со стороны поезда виден желтый, а со стороны станции — белый огонь; при горизонтальном (открытом) положении диска со стороны поезда и станции видны зеленые огни.

Дифференциальный привод (фиг. 22). Механический предупредительный диск включается в общую с входным семафором пару гибких тяг при помощи дифференциального привода. Привод крепится у основания семафора и состоит из собранных на общей оси *О* деталей: шкива *ЗШ*, скрепленного с осью наглухо и соединенного тросовым шлейфом с семафорным приводным шкивом, свободно насаженных на ось шкивов *ПШ* с зубчатым венцом на боковой поверхности шкива и *СШ* с двумя полувенцами поперечного вала *в*, наглухо скрепленного с осью в промежутке между шкивами *СШ* и *ПШ*, двух конических шестерен, свободно вращающихся на концах поперечного вала *в*, оси *О* и находящихся в сцеплении с зубчатыми венцами шкивов *СШ* и *ПШ* приливов *П* на боковой поверхности шкива *ЗШ* и на шкиве *СШ*.

Каждая из пары гибких тяг, проходя от переводного станка к диску (одна по часовой, другая против часовой стрелки), обхва-

тывает пятью оборотами один из шкивов *СШ* или *ПШ*. Компенсатор включается между рычагом и семафором.

Работа дифференциального привода. При открывании семафора шкивы *СШ* и *ПШ* вращаются в одну сторону. Шестерни заклиниваются. Шкив *ЗШ*, связанный через ось, поперечный вал *в*, шестерни со шкивами *СШ* и *ПШ* вращаются в ту же сторону, что и шкивы, и поворачивают приводной шкив семафора. Семафор открывается.



Фиг. 22

При изменениях температуры обе гибкие тяги, перемещаясь в одном направлении, вращают шкивы *СШ* и *ПШ* в разные стороны. Шестерни вращаются на концах остающегося неподвижным поперечного вала.

При обрыве гибких тяг между переводным станком и семафором движение тяг в разные стороны вызовет явления, подобные нормальному открыванию семафора. Система будет вращаться до срабатывания останова семафорного привода и закрытия семафора.

При обрыве гибкой тяги за семафором шкивы *СШ* и *ПШ* начнут вращаться в разные стороны. Поперечный вал *в*, ось *О*, шкив *ЗШ*

и семафорный привод будут оставаться на месте до момента прохода промежутков между полувенцами до шестерён на поперечной оси *В*.

В этот момент прилив *П* на шкиве *СШ* заденет за прилив *П* на шкиве *ЗШ*. От этого вместе со шкивом *СШ* повернётся и шкив *ЗШ*, а следовательно и приводной шкив на мачте семафора. Система будет вращаться до срабатывания останова семафорного привода и закрытия семафора.

Осветительный механизм служит для обеспечения сигнальных показаний диска в ночное время. Он состоит из фонаря, каретки *18* (см. фиг. 20), переводной кулисы *15*, переводной тяги кулисы *16* и приспособления *17* для опускания каретки.

Устройство каретки незначительно отличается от семафорной наличием рычага с противовесом на оси. Каретка также подвижно укреплена на направляющей полосе.

Фонарь *18* в основном не отличается от семафорного.

Кулиса имеет форму, сходную с формой семафорной кулисы, но более широка и крепится на ось посередине. Нижняя, за осью, часть кулисы отогнута в сторону переводной тяги в плоскости мачты.

С отогнутым концом кулисы соединена регулировочная муфта, навёрнутая на резьбу переводной жёсткой тяги кулисы. Верх тяги крепится к концу рычага на оси щита рядом с переводной тягой привода.

При открытии диска переводная тяга, поднимаясь вверх, тянет нижний конец кулисы вверх. Крючкообразная часть кулисы, нажимая на палец оси каретки, поворачивает очки так, что против стекла фонаря становится нижнее очко. Вращение облегчается грузом противовеса на оси каретки.

Подъём и опускание дисковой каретки производятся при помощи спускового приспособления. Это приспособление может быть двух типов:

а) лебёдочное, т. е. при помощи барабана и троса, подобно описанному для семафора, и

б) жёсткое — при помощи жёсткой штанги, шарнирно укрепленной к низу каретки, с загнутым нижним концом в виде крючка, входящим в вырез на направляющей полосе (см. фиг. 20).

Жёсткое устройство для облегчения подъёма фонаря необходимо дополнять противовесом, подобным семафорному. Противовес подвешивается внутри мачты на тросе, переброшенном через дополнительно устанавливаемый на головке мачты ролик и укрепленном к раме каретки (фиг. 23).

Электрозаводной предупредительный диск состоит из мачты, щита, каретки и подъёмного механизма (таких же, как у механического диска), электрозаводного механизма и шарнирной передачи (фиг. 24).

Электрозаводной механизм № 3403 или № 409 заключён в металлическую коробку и крепится снизу мачты на кронштейнах (фиг. 25).

Нижняя ось механизма 1 в виде вала с большим зубчатым 2 и малым храповым 3 колёсами служит для наматывания тросом 4 груза, подвешенного сбоку мачты диска.

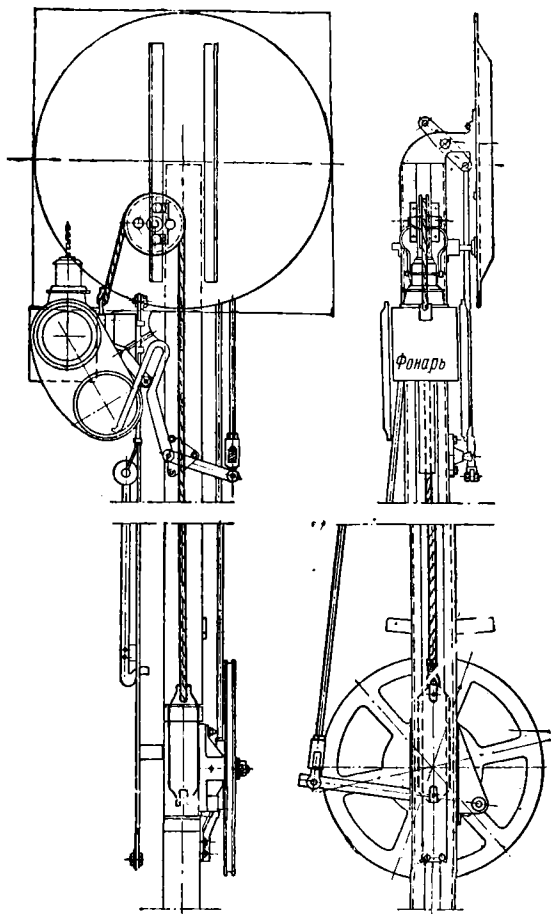
Большое зубчатое колесо вращается на оси свободно и связано с осью посредством собачки 5 храповика. При вращении оси против часовой стрелки (подъём груза при заводе) собачка скользит по храповику, большое зубчатое колесо остаётся на месте. При опускании груза большое зубчатое колесо вращается вместе с осью по часовой стрелке и приводит во вращение верхнюю левую ось 6 при помощи укрепленного на ней малого зубчатого колеса 7. Вращаясь, эта ось в свою очередь большим зубчатым колесом 8 приводит в движение верхнюю правую ось при помощи насаженного на ней малого зубчатого колеса 10.

Таким образом, опускание груза вызовет вращение нижней оси по часовой стрелке, верхней левой — против часовой и верхней правой — по часовой стрелке.

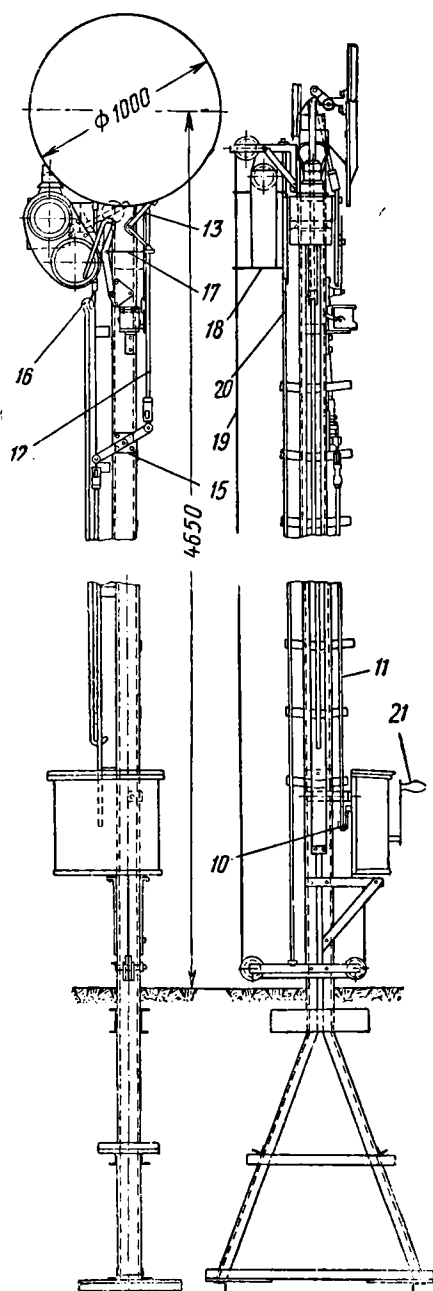
Кроме того, одновременно будет вращаться верхняя ось 11 с регулирующей ход ветрянкой, связанная при помощи цевочного сцепления с зубчатым колесом на верхней левой оси.

Однако вращения системы не происходит, так как верхняя правая ось заторможена наглухо насаженным на ней упорным рычагом 12. Конец рычага упирается в целую часть полуспиленной оси 13 двуплечего рычага 14 (коромысла) с грузом 15.

Освобождение упорного рычага, а следовательно, и всей системы для свободного вращения произойдёт только при опускании



Фиг. 23



Фиг. 24

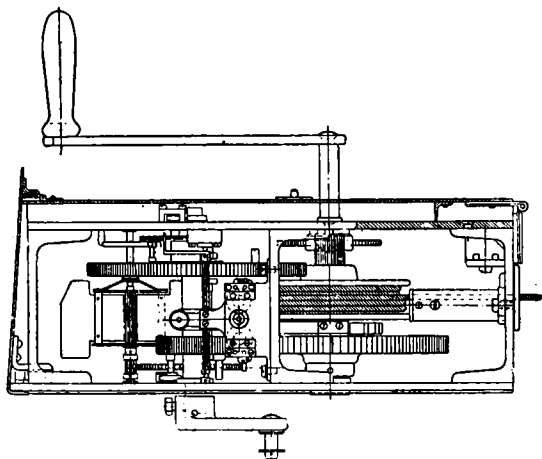
конца рычага 14 с грузом, отчего повернётся полуспиленная ось.

Противоположный грузу конец рычага, имеющий полуспиленный штифт 16, задержан одним из двух заклинивающих ножей 17 и 18, установленных с левой стороны механизма.

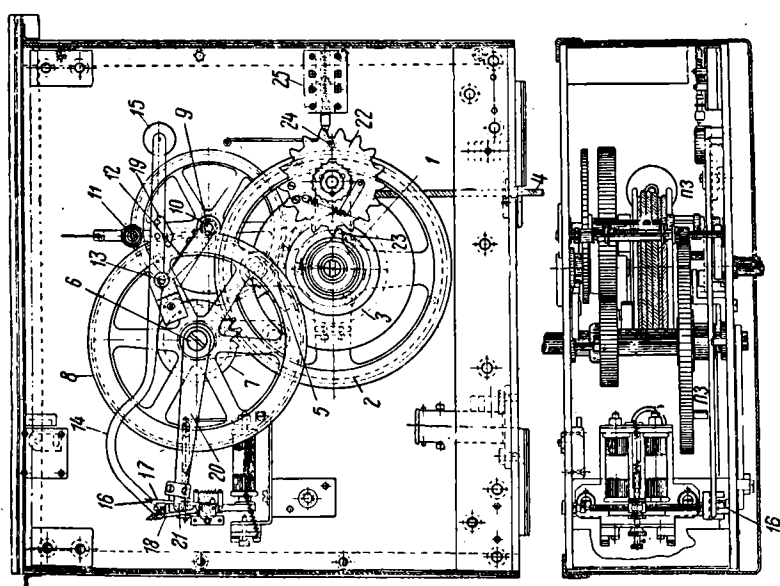
Внизу под ножами установлен электромагнит, нормально обесточенный. При поступлении в электромагнит тока якорь его притянется, повернувшаяся ось якоря вилкой, скреплённой с ней наглухо, имеющей три зуба, отклонит задерживающий нож 18 в сторону и освободит конец рычага 14. Рычаг под действием груза примет наклонное положение (фиг. 26, а) и зубчатая передача придёт во вращение. Для того чтобы остановить систему при открытом положении диска, на большом зубчатом колесе верхней левой оси установлено два пальца 11 так, что при вращении шкива, в конце оборота, один из них подталкивает снизу скошенный наклёп на двуплечем рычаге 14, заставляя рычаг встать на момент горизонтально.

Этого момента достаточно, чтобы полуспиленный штифт 16 на конце рычага был задержан вторым заклинивающим ножом 17.

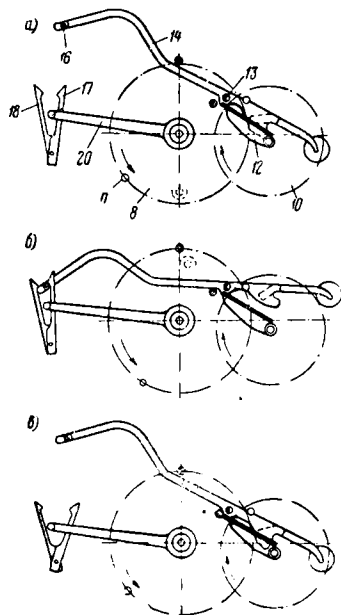
Для перевода ножей служит шток 20, эксцентрично укреплённый на верхней левой оси, на конце которого имеется штифт, расположенный между ножами. Нормально штифтом отжат правый нож.



Фиг. 25



При вращении системы на открытие шток, передвигаясь вправо, освобождает правый нож, который под действием пружины становится на пути опускающегося конца двуплечего рычага и заскакивает за его полуспиленный штифт. Система останавливается, так как конец упорного рычага 12 задержится повернувшейся полуспиленной осью на рычаге 14. Диск открывается (фиг. 26, б).



Фиг. 26

При перерыве тока якорь электромагнита отпадает и вилкой на оси отводит вправо правый заклинивающий нож, освобождая конец рычага, а следовательно, и всю систему (фиг. 26, в).

Диск закрывается. К концу перевода ножи займут первоначальное положение (см. фиг. 25). Схема расположения частей электрозаводного механизма приведена на фиг. 27, а.

Шарнирная передача электрозаводного диска состоит из кривошипа 10 (см. фиг. 24), закреплённого на выступающей наружу верхней левой оси механизма, нижней переводной тяги 11, двуплечего передаточного рычага 15 на оси, укрепленной к мачте, и верхней переводной тяги 12.

Передвижение очков производится кулисой 16 подобно семафорной, соединяемой с осью щита посредством коленчатого рычага 13 и кулисной тяги 17. Груз 18 подвешен на петле троса 19 и передвигается вдоль направляющей струнки 20. Трос одним концом закреплён на кронштейне мачты, а другим через систему роликов подведён снизу в механизм и закреплён на валу нижней оси.

Завод диска, т. е. подъём груза, производится специальной съёмной рукояткой 21.

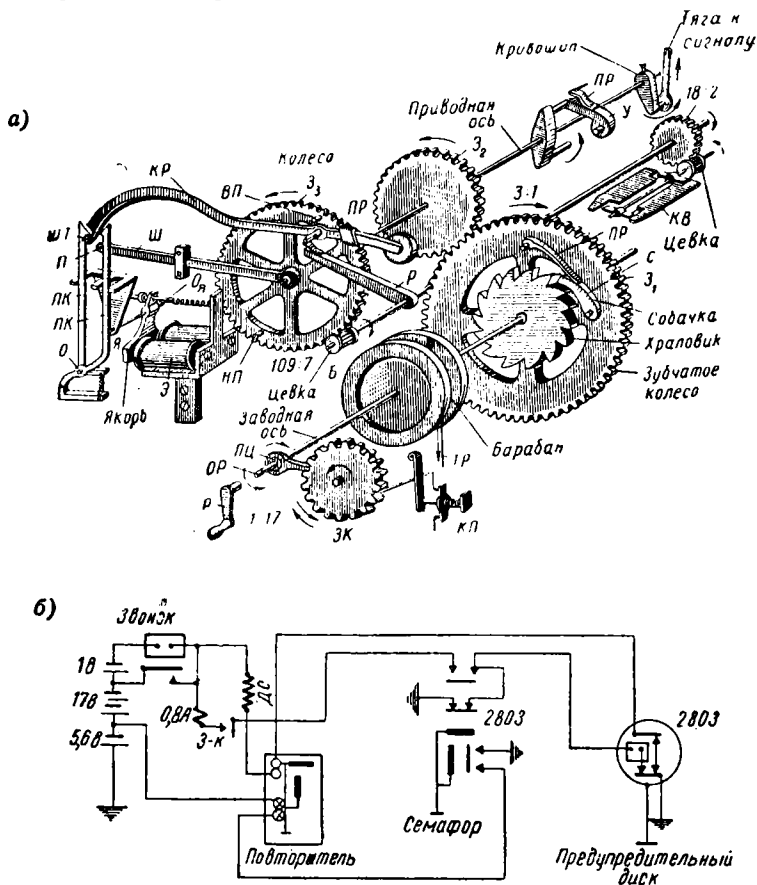
Полный завод электрозаводного механизма обеспечивает 48 открытий и закрытий диска.

Электрическая схема диска (№ 972—03а) приведена на фиг. 27, б. При независимо действующей сигнализации включение электрозаводного диска производится по схеме, обеспечивающей контроль за положением диска, контроль целостности проводов и сигнализацию окончания завода механизма.

Для осуществления схемы на семафоре и на диске устанавливаются трущиеся контакты № 2803, причём семафорный контакт нормально разомкнут, а дисковый замкнут.

В помещении дежурного по станции устанавливается семафорный повторитель, который одновременно контролирует как положение

ние семафора, так и диска. На стрелочном посту устанавливается звонок, начинающий звонить при опускании груза диска в крайнее нижнее положение, т. е. когда весь завод окончен. Там же устанавливается батарея элементов. В нормальном положении ток от батареи 6—7 в протекает по цепи: обмотка катушек электромаг-



Фиг. 27

нита звонка окончания завода диска, обмотка катушек электромагнита повторителя, линейный провод, нормально замкнутый трущийся контакт, установленный на предупредительном диске, контакт окончания завода и через землю к другому полюсу батареи. Электромагнит семафорного повторителя удерживает крыло в закрытом положении; звонок не звонит.

При открывании семафора его трущийся контакт замыкает цепь обмоток катушек электрозаводного механизма. Обе части батареи включаются последовательно. Электрический ток протекает по цепи:

плюс батареи 6—7 в, обмотка звонка, зажим разрывного контакта звонка, батарея 13—14 в, линейный провод, трущийся контакт на семафоре, обмотка электромагнитов механизма, контакт окончания завода и через землю к другому полюсу батареи. Одновременно с этим сохраняется параллельная цепь электрического тока, проходящего через обмотку электромагнита семафорного повторителя.

После открытия диска трущийся контакт на нём разрывает цепь семафорного повторителя, крыло которого поднимается вверх, показывая состоявшееся открытие семафора и диска. После закрытия семафора схема приходит в нормальное положение.

При включении электрозаводного механизма по рассмотренной электрической схеме необходимо особое внимание обращать на то, чтобы провода, подходящие к трущемуся контакту на семафоре, не могли замкнуться между собой и вызвать открытие предупредительного диска при закрытом семафоре.

Разрыв цепи схемы при окончании завода производится установленным в механизме зубчатым колесом 22 (см. фиг. 25), которое поворачивается на один зуб выступом 23 на нижней оси после каждого третьего оборота системы.

На этом зубчатом колесе имеется штифт 24, размыкающий при определённом положении кнопочный контакт 25.

Электрические цепи подводятся к мачте диска кабелем марки СОБ или КПБ или воздушными проводами. При подводе кабелем он разделяется в муфте, устанавливаемой внутри механизма. Кабель защищается по выходе из земли металлической трубой.

Воздушные провода подводятся на специально устанавливаемый сверху мачты кронштейн и от него в механизм заводятся изолированным проводом, защищённым предохранительной трубкой.

Для предохранения электромагнита от грозовых разрядов внутри коробки устанавливается панель с безвоздушными молниеотводами.

Регулировка шарнирной передачи электрозаводного диска. Общая регулировка шарнирной передачи производится так:

- а) отъединяется переводная тяга от кулисы;
- б) отъединяются переводные тяги от двуплечего рычага;
- в) отъединяется нижняя переводная тяга от кривошипа механизма;
- г) кривошип устанавливается пальцем книзу с отклонением в сторону вращения около 5 мм;
- д) насаживается переводная тяга на палец кривошипа и поверх шайбы зашплинтовывается;
- е) устанавливается двуплечий рычаг так, чтобы центр отверстия большого плеча был ниже центра оси вращения рычага на 80 мм;
- ж) подгоняется муфта на резьбе сверху переводной тяги так, чтобы она свободно входила на рычаг и отверстия полностью совпадали; вставляется валик и поверх шайбы зашплинтовывается;
- з) проверяется по отвесу вертикальное положение щита диска;
- и) подгоняется на резьбе муфта верхней переводной тяги и соединяется с двуплечим рычагом;

к) переводится вручную механизм диска, при этом длинное плечо двуплечего рычага делает ход 160 мм, а короткое — 145 мм;

л) проверяется горизонтальное положение щита.

Дальнейшая регулировка при необходимости производится поворотом кривошипа на оси щита и новой подгонкой длины верхней тяги порядком, приведённым при описании регулировки механического диска.

Регулировка кулисы производится подобно регулировке её при механическом диске.

Одновременно с разборкой для регулировки производится очистка и смазка трущихся поверхностей, осей, валиков и т. д.

Регулировка электрозаводного механизма. Регулировка механизма заключается в правильной, обеспечивающей зацепление ножей за двуплечий рычаг установке якоря электромагнитов, и в установке зубчатого колеса разрывного контакта в нужное положение.

Регулировка якоря производится так:

а) отъединяют конец обмотки катушки от зажима, включают последовательно миллиамперметр; замыкая трущийся контакт семафора, проверяют силу тока, поступающего в электромагнит (норма 75—80 ма), напряжение, измеренное на зажимах электромагнита, 18 в; включают проводник на место;

б) регулировочный винт, оттягивающий пружины якоря, ввёртывается наполовину; пружина должна оттягивать якорь сразу после перерыва тока;

в) ограничивающим винтом якорь отклоняется так, чтобы задерживающий нож заходил зубом на полуспиленный штифт на 2 мм;

г) так же поступают при открытом диске.

Регулировка размыкающего контакта производится так:

а) опускают полностью груз;

б) снимают с оси зубчатое колесо замыкающего контакта;

в) заводной рукояткой медленно заводят механизм, пока выступ на нижней оси не провернётся четыре раза;

г) устанавливают зубчатое колесо так, чтобы штифт на нём находился на размыкающей плоской, вертикально установленной пружине разомкнутого контакта прерывателя;

д) полностью заводят механизм.

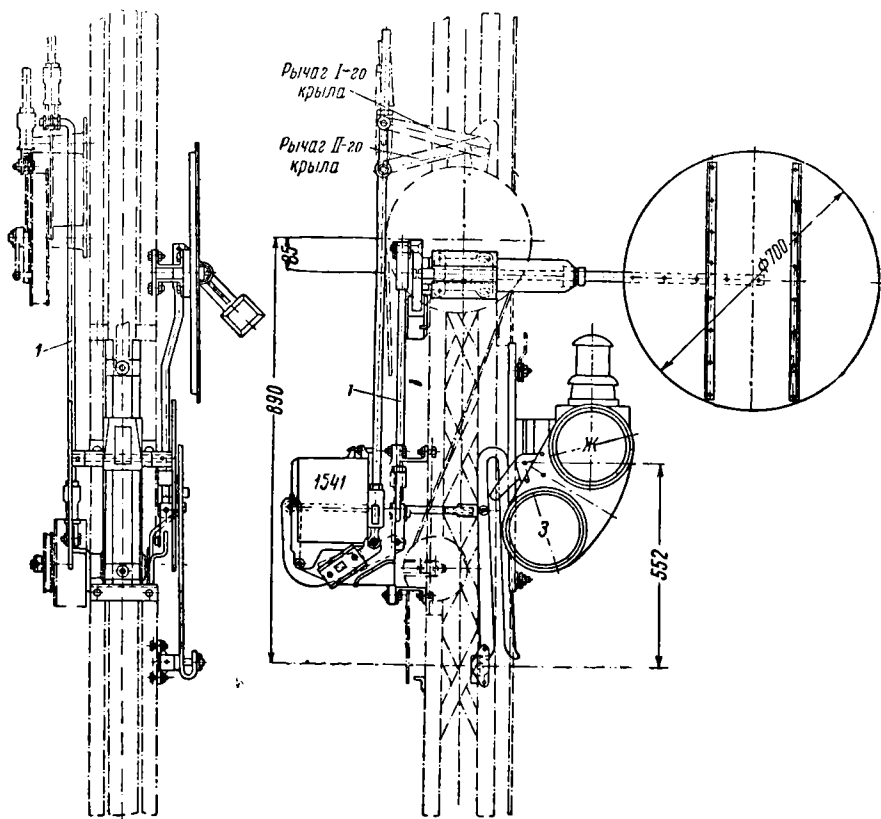
Такая регулировка обеспечит разрыв цепи при последнем закрытии диска.

Плавность и подтормаживание хода механизма регулируются ветрянкой — выгибанием прижимных пружин или заменой кожаной прокладки на оси станины ветрянки.

При правильной регулировке электрозаводного диска наблюдается плавный, без ударов, ход щита и точные крайние положения; отсутствие выгибания переводных жёстких тяг; ход механизма на открытие незначительно отличается по скорости от хода на закрытие; очки кулисы переводятся плавно, без ударов; не изменяется совпадение очков каретки и фонарных стёкол при работе диска;

якорь притягивается к сердечникам электромагнитов и отпускается без замедлений; контакт-прерыватель размыкается в момент закрытия диска, а не открытия.

Диск сквозного прохода (фиг. 28) укрепляется на мачте входного семафора ниже его крыла. Являясь предупредительным сиг-



Фиг. 28

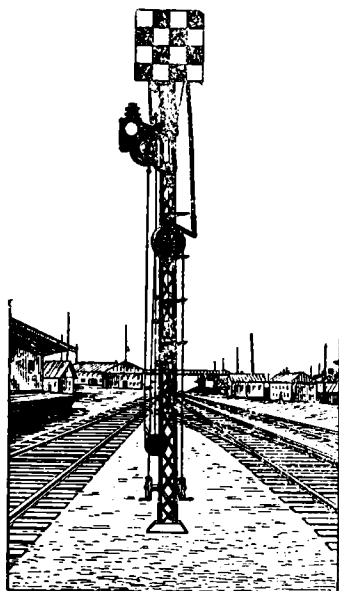
налом относительно выходного семафора, диск сквозного прохода связывается с ним при помощи сцепляющего механизма. Диск открывается одновременно с верхним крылом семафора, если в сцепляющем механизме есть ток. К рычагу первого крыла привода присоединяется тяга, идущая вниз к сцепляющему механизму, а от последнего идёт тяга 1 к диску. Окраска диска и ночные сигналы в точности соответствуют таковым для предупредительных дисков.

На станциях с большой маневровой работой применяются маневровые поворотные щиты квадратной формы, окрашенные в виде шахматной доски.

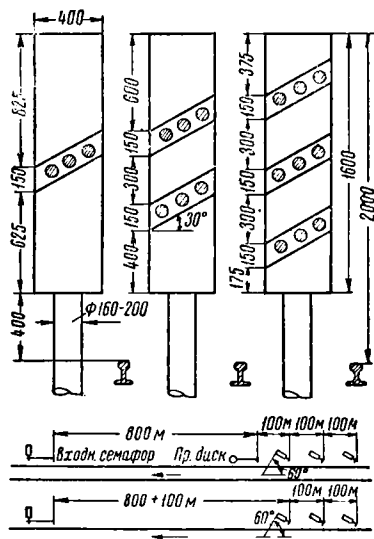
Для приведения в действие щита на его металлической мачте укрепляется такой же механический привод, как и для предупредительного диска.

Разрешение производить манёвры подаётся днём постановкой щита в горизонтальное положение на ребро, ночью — лунно-белым огнём, а запрещение их днём — постановкой щита в вертикальное положение поперёк пути, а ночью — синим огнём (фиг. 29).

Для предупреждения машиниста о приближении к входному, а на участках с полуавтоматической блокировкой и к проходному



Фиг. 29



Фиг. 30

сигналам устанавливаются оповестительные щиты, которые имеют прямоугольную форму и окрашиваются в белый цвет с наклонными полосами чёрного цвета с отражателями со стороны поезда. Схема установки щитов при наличии и отсутствии предупредительного диска показана на фиг. 30.

§ 7. Сигнальные рычаги

Управление сигналами производится или при помощи напольных сигнальных станков (фиг. 31 и 32) или при помощи рычагов (фиг. 33 — 35).

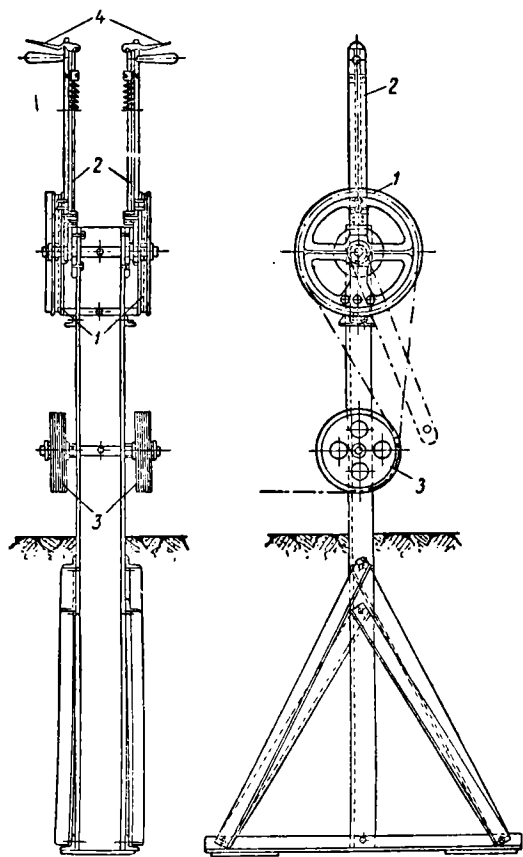
Сигнальный станок состоит из металлической станины с одним или двумя шкивами 1 и переводными рукоятками 2 (фиг. 31). Трос, закреплённый на шкиве, обхватывает его по окружности и затем

проходит через нижние отводные шкивы 3. В крайних положениях шкивы 1 закрепляются при помощи прижимных ручек 4 (см. фиг. 31) или защёлок 5 (см. фиг. 32).

При повороте рычага в ту или другую сторону каждому из проводов сообщается ход около 500 мм. Сигнальные станки бывают с одним или двумя рычагами, между которыми иногда устраивается простейшая зависимость в виде линейки 8 (см. фиг. 32). Иногда на этих же сигнальных станках осуществляется зависимость откры-

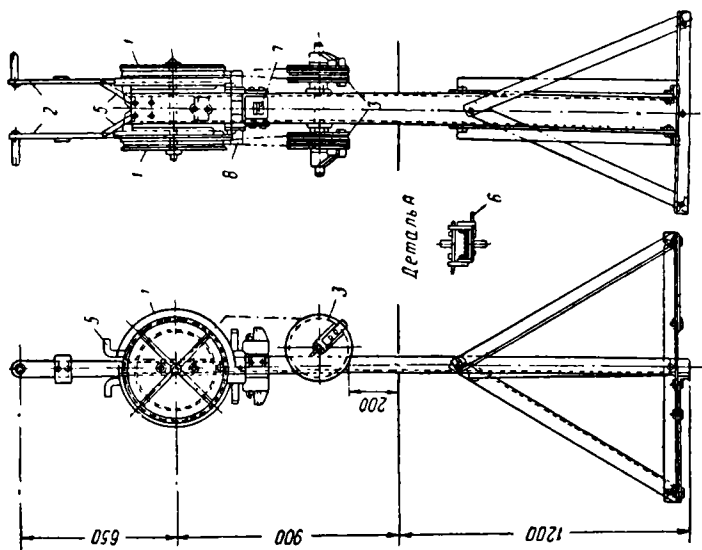
тия сигналов от положения и замкнутого состояния стрелок. Для этого на них устанавливаются контрольные замки 7.

На фиг. 33 изображён простой семафорный рычаг, устанавливаемый на рычажной станине под ящиком зависимости. Простой семафорный рычаг состоит из станины 1, в которой на оси 2 поворачиваются жёстко соединённые один с другим шкив 3 и собственно рычаг 4. В нормальном и переведённом (вверх) положениях рычаг закрепляется защёлками 5 в вырезах 6 станины 1. Для перевода рычага необходимо нажать прижимную ручку 7 и этим вывести защёлки из вырезов станины. При этом приходит в движение система выталкивающих рычажков 8 и 9, причём рычажок 9 поднимается вверх и закрывает отверстие 10 в ободке шкива, если в этом

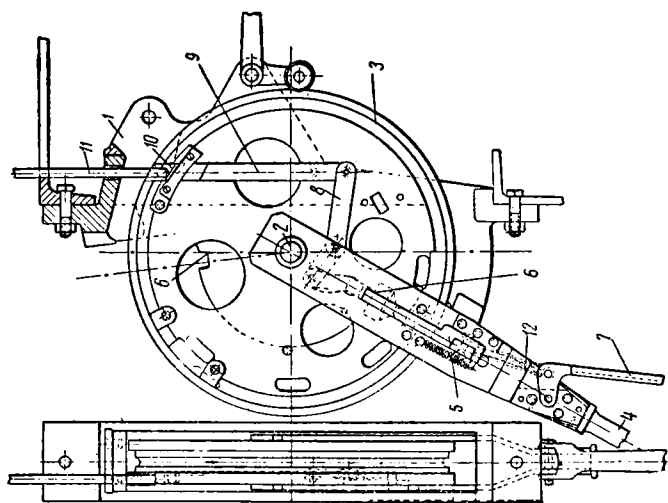


Фиг. 31

отверстии нет замыкающего стержня 11, связанного с ящиком зависимости. В противном случае нажатие прижимной ручки 7 вызовет лишь растяжение пружины 12, защёлки же 5 останутся на месте и перевести рычаг будет невозможно. Для управления двукрылыми и спаренными однокрылыми семафорами необходимо сообщать каждой тяге ход в обоих направлениях по 500 мм. Для этой цели применяются двойные сигнальные рычаги. Схема их работы показана

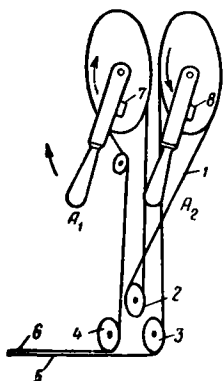


Фиг. 32



Фиг. 33

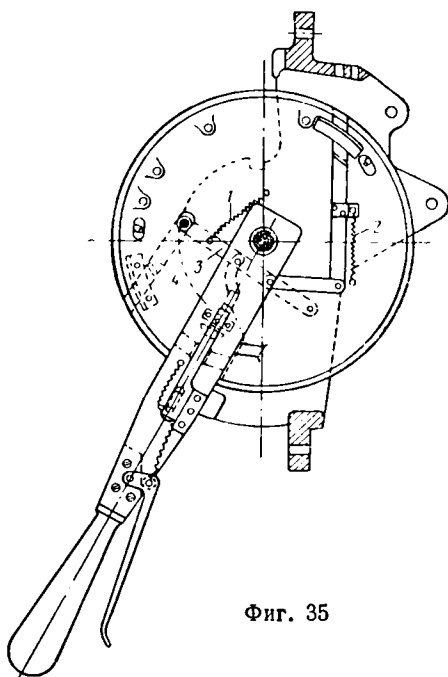
на фиг. 34. Шкивы в них не связаны наглухо с рычагами A_1 и A_2 , а прижимаются к последним за счёт натяжения гибких тяг 5 и 6 до упора остановов 7 и 8 на шкивах рычагов. При переводе одного из рычагов, например A_1 (по часовой стрелке), трос, перекинутый через натяжной шкив 2, заставляет поворачиваться против часовой стрелки шкив второго рычага. Так как при этом система выталкивающих рычажков, укрепленных на шкиве второго рычага, отъеди-



Фиг. 34

нится от своей защёлки, то рычажки (см. фиг. 35) снабжаются пружинами 1 и 2, которые удерживают их в нормальном положении. Так как двойные рычаги применяются иногда для управления приводными стрелочными замками,

то они снабжаются добавочными выталкивающими рычажками 3 и 4, дающими возможность запереть рычаги и в переведённом положении. Шкив 2 (см. фиг. 34) снабжается регулирующим устройством, позволяющим подтягивать шлейф троса между обоими рычагами.

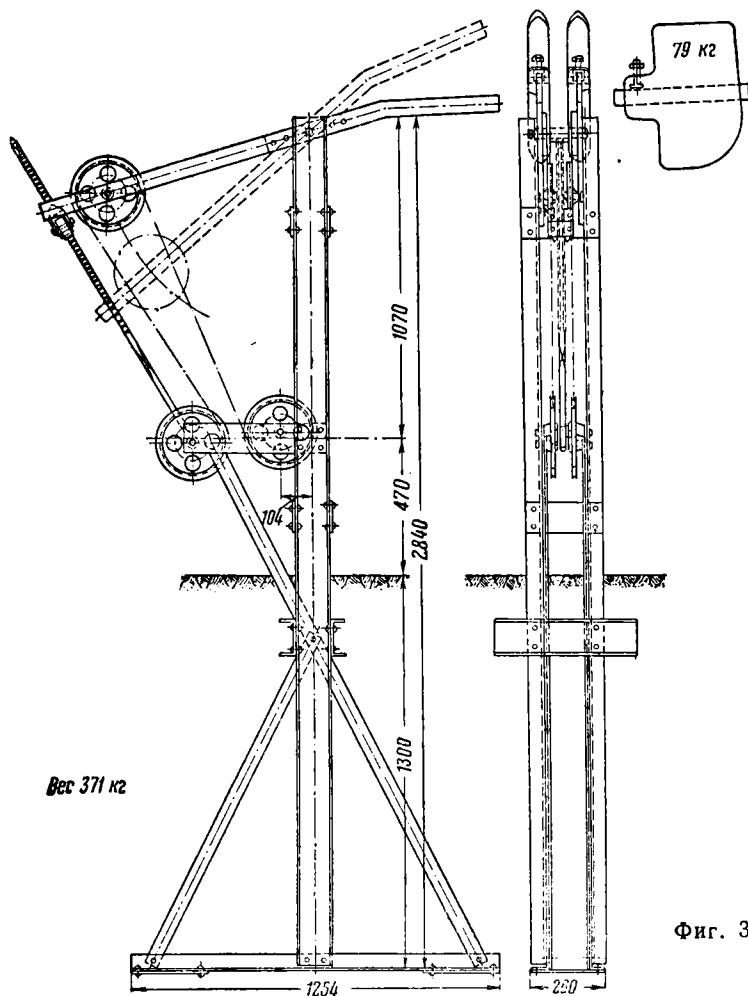


Фиг. 35

§ 8 Компенсаторы

Управление семафорами и дисками при помощи сигнальных станков и сигнальных рычагов, а стрелками при помощи стрелочных рычагов производится двойными гибкими тягами. Ввиду того что длина гибких тяг изменяется с изменением температуры, во избежание большой потери хода при управлении сигналами тяги включаются компенсаторы, которые создают в тягах постоянное натяжение независимо от изменений температуры. По способу включения грузов сигнальные компенсаторы бывают подвесные и рычаж-

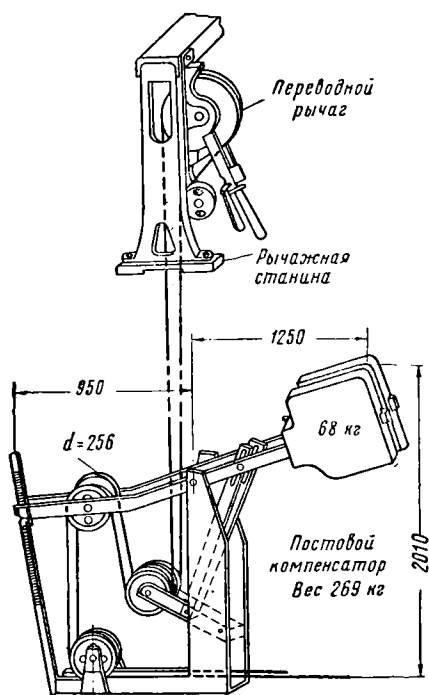
ные. По месту установки они бывают напольные № 2027 (фиг. 36) и постовые № 2026 (фиг. 37). В месте включения компенсаторов стальные провода гибких тяг заменяются стальными тросами, которые образуют в компенсаторе петли, обхватывая три шкива, из которых один может изменять своё положение под действием чугунного груза,



Фиг. 36

закреплённого подвижно на рычаге. В каждом компенсаторе имеется по два рычага с грузами, по одному для каждого из проводов гибкой тяги. Если бы эти грузы не были связаны один с другим, то при повороте сигнального рычага, когда в одной (тянущей) тяге натяжение увеличилось, а в другой (сдающей) уменьшилось, груз компенсатора в тянущей тяге поднялся бы, а в сдающей опустился

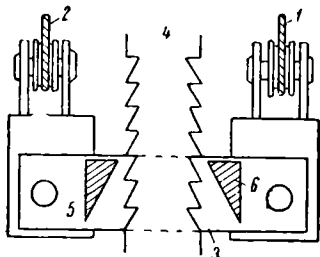
и семафорный привод остался бы неподвижным. Поэтому рычаги 1 и 2 (фиг. 38) соединяются один с другим шарнирно при помощи планки 3. Однако при очень тяжёлом переводе семафорного рычага



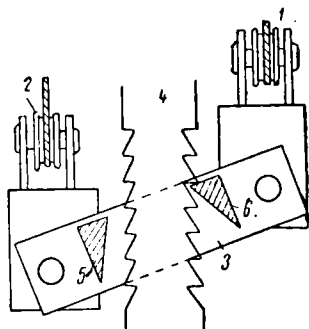
Фиг. 37

и разности температур, обычно наблюдаемой в данной местности. Обычно компенсирующий ход составляет около 900 мм. Кроме того, для обеспечения автоматического закрывания семафора при наиболее неблагоприятных условиях обрыва гибкой

а)



б)



Фиг. 38

тяги необходимо иметь ход 1 600 мм. Этот ход называется обрывным. Разнообразие применяемых у нас компенсаторов не позволяет

дать определённую таблицу установки стопорного приспособления в зависимости от температуры. Рекомендуется поэтому определять места остановки стопорного приспособления, проверив каждый имеющийся тип компенсатора следующим образом. Снимают с рычагов грузы, опускают до низу рычаги, пропускают через шкивы верёвку и один конец последней закрепляют неподвижно. Затем вытягивают свободный конец верёвки на требующуюся величину обрывного хода (600 мм для стрелочного и 1 600 мм для семафорного компенсаторов) и отмечают на зубчатой рейке положение зубцов стопорного приспособления. Эта точка соответствует наивысшей температуре. Затем вытягивают снова верёвку до тех пор, пока зубцы стопорного приспособления не дойдут до последнего зуба рейки. Эта точка соответствует наинизшей температуре воздуха.

Пусть для данной местности крайние пределы температуры $+40$ и -40° , т. е. разность 80° . Если нужно установить компенсатор для температуры воздуха $+20^\circ$, а расстояние между отмеченными на рейке точками компенсирующего хода составляет 300 мм, то зубцы стопорного приспособления должны быть установлены от нижней точки на расстоянии $300 \times \frac{20}{80} = 75$ мм.

В стрелочных тягах применяются напольные компенсаторы типа 2027 для стрелок нормального управления и типа 8080 для стрелок удалённого управления, отличающегося более усиленным основанием и удлинённым рычагом.

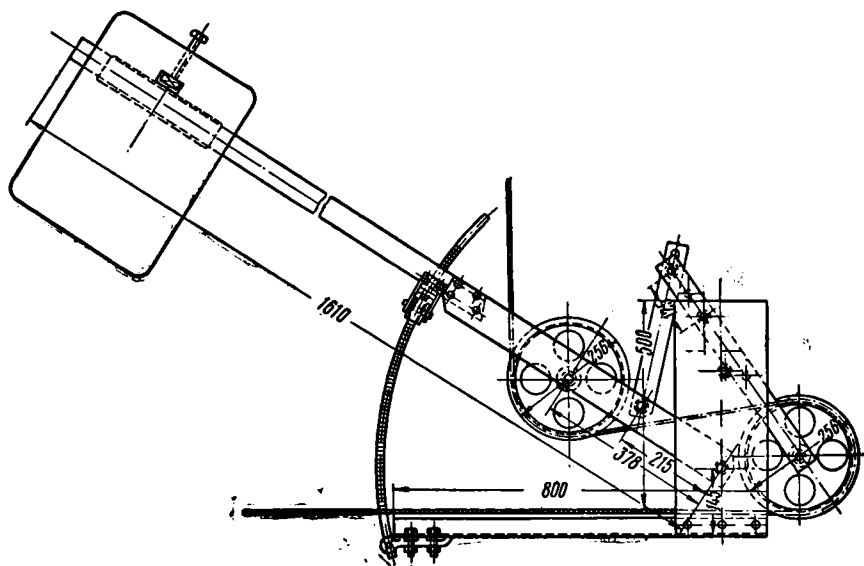
Постовые компенсаторы применяются типов 2025, 2026А для нормального управления и 8081 для удалённого управления. Компенсатор 2026А отличается от компенсатора 2026 тем, что ролики на рычагах грузов переставлены на 150 мм влево. Компенсатор 8081 имеет удлинённый рычаг (1 750 мм вместо 1 250 мм) для увеличения натяжения в тягах.

До 1941 г. в стрелочных тягах устанавливался компенсатор 2025 (фиг. 39), имеющий недостаточно полный ход, вследствие чего при обрыве одной из тяг гибкой передачи он не всегда обеспечивал, особенно на удалённых стрелках, доведение остряков до одного из крайних положений, если стрелка в момент обрыва тяги переводилась.

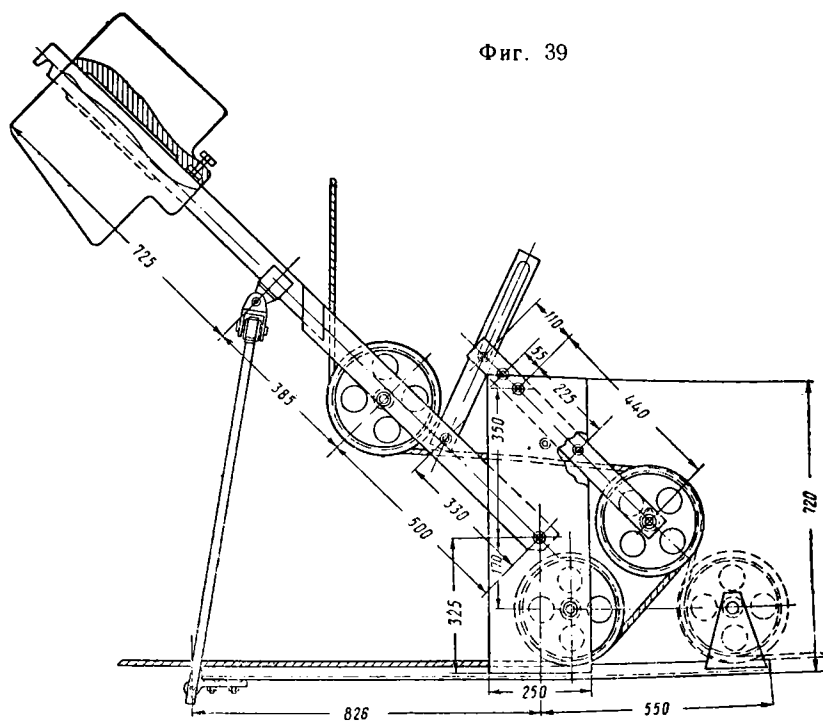
Для устранения этого недостатка И. И. Родимушкин предложил удлинить левый и правый листы станины на 210 мм (фиг. 40) и сместить на станине ось вращения рычагов с грузами вверх на 180 мм, за счёт чего полный ход компенсатора увеличился с 600 до 1 300 мм.

Кроме того, этот компенсатор имеет на основании и станине два шкива для обеспечения двустороннего подхода тяг.

Учитывая эти преимущества, на заводах МПС, начиная с 1952 г., изготавливаются только компенсаторы № 2025А с учётом предложения И. И. Родимушкина.



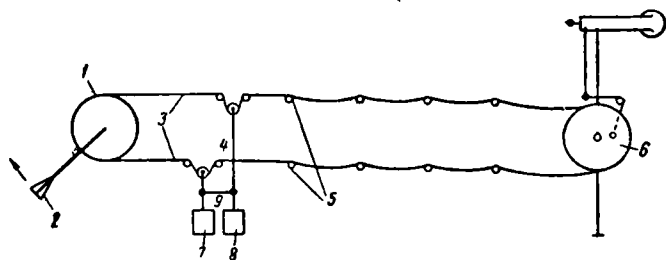
Фиг. 39



Фиг. 40

§ 9. Устройство и работа линий гибкой передачи

Схема управления семафорами при помощи линии гибкой передачи показана на фиг. 41. Шкив 1 сигнального рычага обхватывается тросом, который затем в виде двух гибких тяг проходит через компенсатор 4, поддерживающие ролики 5 и обвивает привод 6 семафора. Пока рычаг 2 находится в покое, каждая гибкая тяга натянута с определённой силой, зависящей от веса грузов компенсатора 4. Когда начинается перевод рычага 2 по часовой стрелке, нижняя тяга натягивается, а натяжение верхней ослабевает. Груз 7 в компенсаторе поднимается, а груз 8 опускается, насколько позволяет соединяющая их планка 9 стопорного приспособления. Лишь после этого движение начнёт распространяться дальше. Тяги между поддерживающими роликами висят с определёнными провесами. В результате перевода в верхней тяге провесы начнут увеличиваться, а в нижней—



Фиг. 41

уменьшаться. Лишь после того как наступит равновесие между натяжениями в обеих тягах и величинами провесов, движение начнёт передаваться шкиву 6 семафорного привода к крылу. Таким образом, видно, что семафорный рычаг должен сделать некоторый ход раньше, чем начнёт открываться семафорное крыло. Это и есть потеря хода. Эта потеря не является величиной постоянной, а зависит от состояния всей установки и от характера перевода (медленный или быстрый). Если довести рычаг до конца быстро, то после его остановки все напольные устройства будут продолжать двигаться некоторое время по инерции. Это даст известный выигрыш хода, который может частично покрыть потери хода в начале перевода. Но так как семафор должен действовать исправно при наихудших условиях, то испытание гибкой тяги следует производить при очень медленном переводе рычага.

Устройство гибких тяг. Для гибких тяг применяется стальная проволока, покрытая слоем цинка, удовлетворяющая общесоюзному стандарту ОСТ 1457, диаметром $5 \pm 0,1$ мм для стрелочных и $4 \pm 0,12$ мм для сигнальных тяг. Проволока должна быть намотана в бухты и иметь длину не менее 300 и 500 м соответственно для 5- и 4-мм проволоки. Разрывное усилие должно быть не менее 100 кг/мм^2 при остаточном удлинении от 5 до 9%. Без разрушения

проволока должна выдерживать не менее 6,5 изгиба на угол 180° для 4-мм и 4,5 изгиба для 5-мм проволоки, а также без излома и расслоения не менее четырёх скручиваний вокруг своей оси для 4-мм и трёх для 5-мм проволоки.

При отклонении направления гибких тяг от прямой линии на угол более 5° для 4-мм проволоки и 3° для 5-мм проволока заменяется стальным оцинкованным тросом (ОСТ 969) соответственно диаметром 5 и 6 мм с допуском $\pm 5\%$. Каждый трос состоит из отдельных прядей до 19 проволок диаметром 0,37 — 0,43 мм. Для 5-мм троса свиваются вместе пять таких прядей, а для 6-мм — шесть прядей с пеньковой сердцевинкой. Разрывное усилие каждой проволоки должно быть не меньше 120 кг/мм², и она должна выдерживать, не ломаясь, не менее 40 перегибов на 180°.

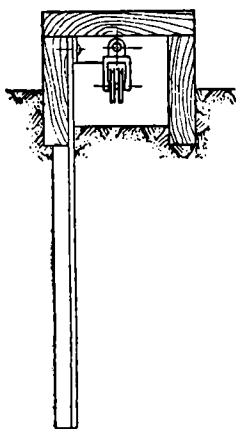
Включённый в сигнальные тяги компенсатор должен в состоянии покоя создавать в них натяжение 60 — 80 кг. При меньшем натяжении создаются большие потери хода при переводе за счёт провиса тяг между поддерживающими роликами. При натяжении свыше 80 кг затрудняется перевод сигнального рычага вследствие увеличения трения на осях, а также возможно иногда увеличение потери хода за счёт упругого изменения длины тяг.

Поддерживающие ролики укрепляются на металлических стойках, расположенных на расстоянии 10 м одна от другой для стрелочных и всех подземных тяг, 12 м на кривых и 15 м на прямых для надземных семафорных тяг.

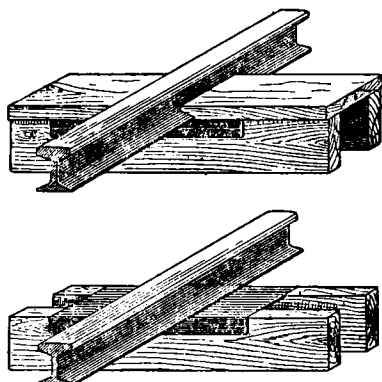
Стрелочные и семафорные гибкие тяги над землёй располагаются преимущественно на бровках, на высоте 400 — 600 мм. В междупутьях тяги прокладываются на высоте 100 — 200 мм над головкой рельса и обязательно защищаются желобами. Прокладка тяг под землёй производится на 80 — 100 мм ниже подошвы рельса с защитой их желобами.

Желоба во избежание накопления в них воды изготавливаются без дна. В землю попарно закапываются столбики на расстоянии не более 4 м одна пара от другой и соединяются между собой деревянной поперечиной, врубленной в верхушки столбиков ласточкиным хвостом. Боковые доски прибиваются к столбикам гвоздями. Верхняя доска накладывается на боковые, но с внутренней стороны к ней сначала пришиваются гвоздями планки по размеру внутренней ширины желоба, после чего она приколачивается гвоздями к боковым доскам. Толщина досок должна быть не менее 50 мм. В некоторых случаях для желоба вместо деревянных столбиков может быть использована рельсовая опора (фиг. 42). При прокладке тяг под путями желоба имеют вид, изображённый на фиг. 43. При устройстве желобов над гибкими тягами необходимо следить, чтобы провода не касались стенок.

Неразъёмное соединение двух концов проволоочной тяги обычно производится спайкой, размеры которой указаны на фиг. 44. Соединение же троса с проволокой устраивается, как правило, разъёмным. Концы троса и проволоки в этом случае, каждый в отдель-



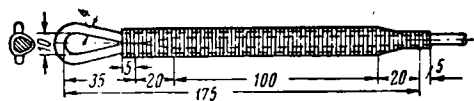
Фиг. 42



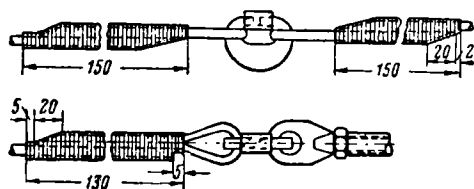
Фиг. 43



Фиг. 44



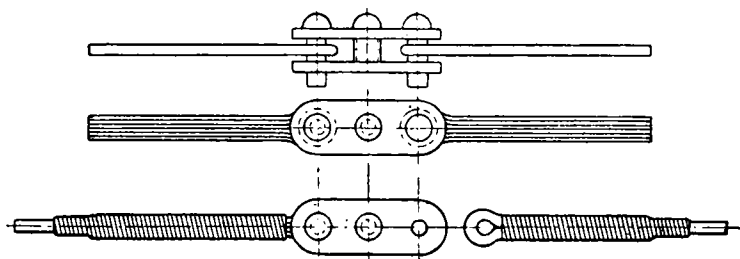
Фиг. 45



Фиг. 46

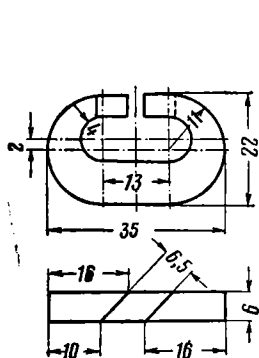
ности, припаиваются спайкой к петле (фиг. 45), затем обе эти петли соединяются между собой при помощи огнивки (фиг. 46) или (реже) разрывной скобы (фиг. 47). На фиг. 48 и 49 показаны огнивка и разрывная скоба с их основными размерами.

Для образования спайки концы проводов спиливаются напильником наклонно на длине 15 — 20 мм и на длину места будущей

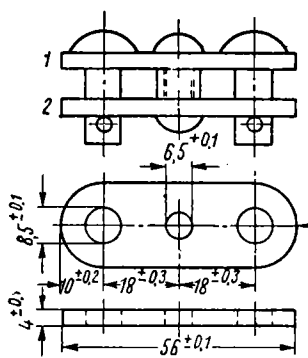


Фиг. 47

спайки очищаются напильником или наждачной бумагой от жира, грязи и ржавчины до металлического блеска. Затем производят прогрев, смачивание «лудильной водой», облуживание и накладывают концы проводов один на другой так, чтобы общая длина спайки



Фиг. 48

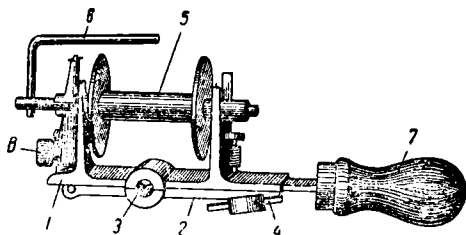


Фиг. 49

и взаимное расположение спаиваемых концов соответствовали размерам, указанным на фиг. 44 и 45. После этого оба сложенных провода одним концом зажимают в ручные тиски, а другой конец обматывают спаечной проволокой диаметром 1 — 1,5 мм.

Обматывание целесообразно производить специальной машинкой для спаек (фиг. 50). Машинка состоит из рамы 1, имеющей откидную пластинку 2. Между пластинкой и рамой образуется отверстие 3, в которое и вставляются сложенные концы, подлежащие обмотке. Затем откидная пластинка прижимается к раме и укрепляется вин-

том 4. Рама имеет две стойки, между которыми укрепляется барабан со спаечной проволокой 5. Обмотка производится вращением всей машинки за рукоятку 7 вокруг спаиваемых проводов против часовой стрелки. Свободный конец спаечной проволоки зажимается между концами сложенных проводов. Спаечная проволока должна ложиться ровными рядами без пропусков и туго навиваться. Для этого необходимо соответственно отрегулировать вращение барабана тормозным винтом 8, при помощи которого нажатие тормозной пружины на барабан может быть увеличено. Рукоятка 7 служит для наматывания вязальной проволоки на барабан 5.



Фиг. 50

После того как соединение обмотано, оно прогревается, смачивается лудильной водой и хорошо пропаявается.

Пайка производится посредством быстрого поливания соединения несколько раз сплавом, состоящим обычно из 2 частей свинца и одной части олова (ПОС-30). Сплав при этом должен проникнуть между оборотами спаечной проволоки и заполнить всё пространство под ними около проводов гибкой передачи.

Лудильная вода изготавливается растворением в воде чистого хлористого цинка с добавлением нашатыря в порошке. На 0,5 л чистой кипячёной воды берутся три столовые ложки хлористого цинка и три чайные ложки нашатыря. Лудильная вода может быть приготовлена растворением кусочков чистого цинка в соляной кислоте до насыщения, т. е. до прекращения выделения газа. Затем в раствор прибавляют $\frac{1}{4}$ часть кипячёной охлаждённой воды и насыпают нашатырь также до насыщения.

После спайки стык обтирается промасленной тряпкой, охлаждается и обмывается меловым раствором для предохранения от ржавчины, а затем окрашивается суриком, цинковыми белилами или асфальтовым лаком.

Клиновые клеммы для соединения гибких тяг. С 1944 г. в устройствах гибкой передачи вместо спаек стали применяться для соединения её концов клиновые клеммы, разработанные ЦНИИ.

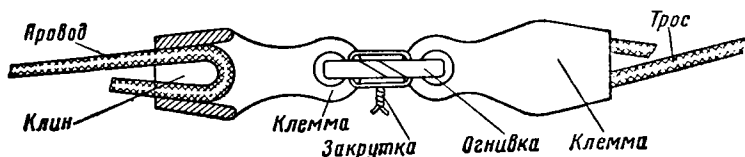
Устройство клеммы показано на фиг. 51. Клемма собирается из двух скрепляемых электросваркой щёк из листового 4-мм железа.

Щёки изготавливаются штамповкой. Одна из щёк имеет ушко для соединения с огнивкой. Закрепление в клемме провода или троса производится при помощи клина.

При заделке клеммы на трос необходимо продеть конец троса через узкий конец патрона и вытянуть из него 20 — 25 см. Вытя-

нутый конец загнуть широкой петлёй и пропустить вновь в патрон в обратном направлении. Когда конец троса выйдет из патрона на 5 мм, петлю троса вытянуть за длинный конец обратно.

Когда петля уменьшится, в неё вкладывается без большого люфта клин и с максимальным усилием петля вместе с клином втягивается в патрон и, насколько возможно, уплотняется. При за-

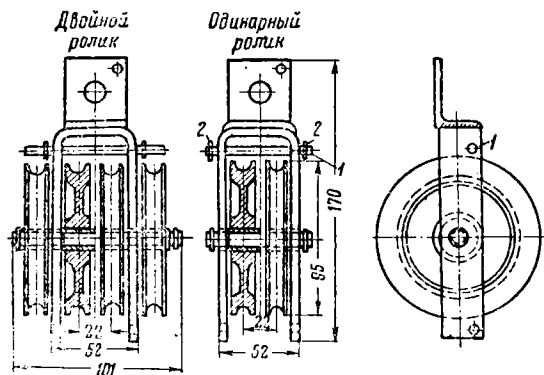


Фиг. 51

делке клеммы на провод поступают таким же образом. Провод загибается при помощи специальных клещей.

При заделке обоих концов гибких тяг клеммы соединяются огнивкой, которая для устранения саморасцепления тяг должна быть снабжена закруткой.

Окончательное уплотнение клиньев в обеих клеммах проис-



Фиг. 52

ходит после натяжения гибкой передачи.

Для поддержания проволочных тяг применяются стандартные (ОСТ 2302) ролики с диаметром катания 80 мм (фиг. 52). Они собираются комплектами из 2 и 4 роликов. Расстояние между проводами на роликах—24 мм. Для предотвращения соскакивания провода на роликах устанавли-

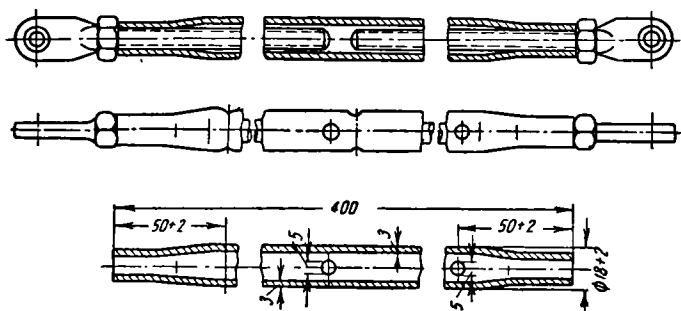
ваются предохранители 1, закреплённые шпильками 2. Ось роликов закрепляется на месте кольцом и сквозной шпилькой. Вместо штампованных сварных роликов сейчас применяются чугунные с латунными втулками или без них.

При наличии нескольких комплектов однопарных и двухпарных роликов их собирают на траверсе, прикреплённой к двум столбикам (фиг. 53). Ролики, укреплённые на столбиках, находящиеся на кривой, поворачиваются около точки подвески и закрепляются в таком положении в соответствии с натяжением провода на этой кривой.

Стандартная муфта (фиг. 54) представляет собой трубку, имеющую на концах отверстия с правой и левой резьбой. В отверстия ввинчиваются стержни с наружными ушками, которыми при помощи огнивок или разрывных скоб муфта присоединяется к гибким тросам.

Technical drawing of a beam cross-section. The drawing shows a horizontal beam with a central section and a vertical section on the right. The dimensions are indicated as follows: 20, 70, 20, 75, 75, 75. The beam has a central section with a width of 70 and a height of 20. The vertical section on the right has a width of 75 and a height of 20. The beam is supported by a base with a width of 75 and a height of 75. The drawing is a technical sketch of a mechanical part.

Фиг. 53



Фиг. 54

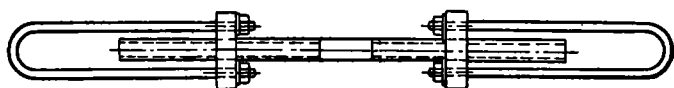
Регулирующие муфты устанавливаются:

б) в стрелочных тягах: одна пара у стрелочного привода, другая — в постовом здании над компенсатором. При спаренной стрелке добавляется ещё одна пара муфт в соединительном проводе;

в) при наличии предупредительного диска, управляемого общими

тягами с семафором, устанавливаются ещё две пары муфт—у семафора и у предупредительного диска.

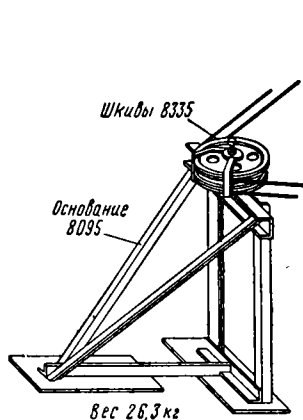
Угловые шкивы устанавливаются в местах изменения направления гибких тяг. Они своими станинами укрепляются на железном основании, которое закапывается в грунт (фиг. 56), или заделываются фундаментными болтами в кирпичную кладку (фиг. 57). Так как при переходах со столбиков на шкивы тяги в большинстве



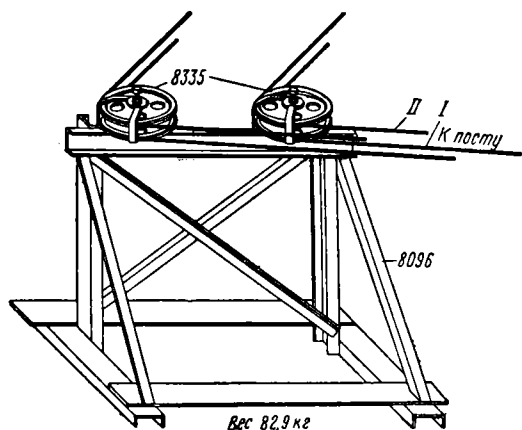
Фиг. 55

случаев несколько снижаются, то и плоскость установки шкива должна быть немного наклонена.

Смягчающие горизонтальные шкивы устанавливаются в местах, где гибкая тяга отклоняется от прямой линии на угол больше 3° для 5-мм провода и больше 5° для 4-мм. Поворотные шкивы бывают однопарные (см. фиг. 56), двухпарные и групповые.



Фиг. 56



Фиг. 57

В о д о о т в о д ы. Угловые поворотные основания и подпутные желоба должны обеспечиваться надёжными средствами отвода воды. При установке поворотного основания на междупутье, если нет специальных водоотводов, устраиваются поглощающие колодцы с деревянным срубом размером 1000×1000 мм и глубиной 1 — 1,5 м. От поворотных оснований на откосах и от подпутных желобов вода отводится устройством сточных деревянных желобков или труб

Ледорезы. Для устранения накопления льда в желобках поворотных шкивов, не прикрытых защитными кожухами или ящиками, применяются приспособления — ледорезы.

Ледорезы не должны препятствовать нормальной работе шкивов, должны иметь приспособления для регулировки, легко сниматься и устанавливаться и быть доступными для изготовления силами дистанции.

Регулировка гибких тяг. Для обеспечения полного открытия семафорного крыла, помимо нормального натяжения, в линии необходимо следить за минимальными потерями хода гибких тяг.

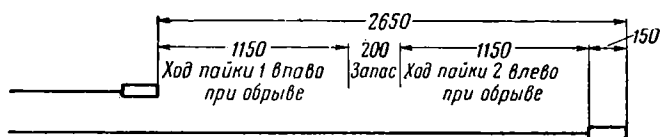
Следует добиваться, чтобы ход семафорных тяг у семафора был не меньше 450 мм.

Проверка хода семафорных тяг производится следующим порядком: в пролёте между последней опорой и семафором на обеих тягах краской, цветным карандашом или мелом наносятся рядом расположенные отметки. Затем при открытом семафоре отмеряется расстояние между этими разошедшимися в разные стороны отметками и делится на два. Полученная цифра и будет ходом гибких тяг у семафора.

При обнаружении хода тяг у семафора меньше 450 мм необходимо установить причину этого путём осмотра, устранения заеданий, трений проводов и смазки линии. Если это не устранил излишней, свыше 50 мм, потери хода, следует произвести замеры в середине линии, после компенсаторов, поворотных шкивов и т. д., установив таким образом, на каком приборе происходят излишние потери, и устранить их.

§ 10. Длина концов тросов и расположение пак в сигнальных тягах

Длина концов тросов, включённых в гибкие тяги, должна исключать возможность застревания пак, огнивок, разрывных

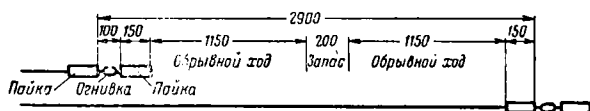


Фиг. 58

скоб и регулирующих муфт в желобках шкивов и поддерживающих роликов, а также задевания друг за друга смежных тяг двойной гибкой передачи как при нормальных условиях перевода семафорных рычагов, так и при самых неблагоприятных условиях обрывов, обеспечивая при этом автоматическое закрытие сигналов.

На фиг. 58, 59 и 60 показано, на какое расстояние должны быть взаимно смещены пайки в двух проводах одной двойной гибкой

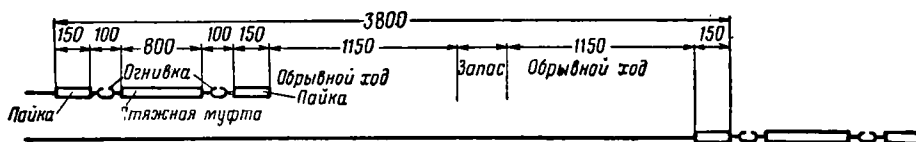
сигнальной тяги в том случае, когда соединение представляет собой глухую пайку (фиг. 58), когда соединение осуществлено при помощи огнивки или разрывной скобы (фиг. 59), или, наконец,



Фиг. 59

когда оно выполнено при помощи регулирующей муфты и огнивок (фиг. 60).

На фиг. 61 показано расположение паяк и длины концов тросов для однокрылого семафора, управляемого с поста семафорным ры-



Фиг. 60

чагом № 1630, при компенсаторе, расположенном в здании поста. В табл. 2 и 3 даны для этого случая числовые значения для длин концов тросов, обозначенных на фиг. 61 буквами.

Таблица 2
Длины тросовых вставок для угловых шкивов и компенсаторов
в сигнальных тягах

На приборы	Размеры в мм					Всего
	А	Б	В	Г	Ж	
На вертикальный шкив 932	1 200	1 200	850	1 250	400	4 900
На натяжной шкив 2338 при высоте помещения 4 м	3 200	4 000	850	3 550	870	19 670
То же при высоте помещения 1,2 м	400	1 200	850	3 550	870	8 470
Групповой, или нажимной, шкив при компенсаторе 2026 для однокрылых семафоров	1 500	1 900	2 200	2 600	400	8 600
Групповой, или нажимной, шкив при компенсаторе 2027 для однокрылых семафоров	2 650	3 050	850	1 250	400	8 200
Групповой, или нажимной, шкив при компенсаторе 2027 для многокрылых семафоров	3 150	5 850	850	3 550	400	13 800

Продолжение табл. 2

На приборы	Размеры в мм					Всего
	А	Б	В	Г	Ж	
Угловой, или смягчающий, шкив при компенсаторе 2026 для однокрылых семафоров	1 500	1 900	1 500	1 900	470	7 270
Угловой, или смягчающий, шкив при компенсаторе 2027 для однокрылых семафоров	1 500	1 900	1 500	1 900	470	7 270
Угловой, или смягчающий, шкив при компенсаторе 2027 для многокрылых семафоров	1 500	4 200	2 500	5 200	470	13 870
На компенсатор 2026 при однокрылом семафоре	3 400	3 400	2 200	3 600	3 680	16 280
На компенсатор 2027 при однокрылом семафоре	2 750	3 150	2 150	2 550	4 100	14 700
На компенсатор 2027 при многокрылом семафоре	3 650	6 350	3 000	5 700	4 100	22 800

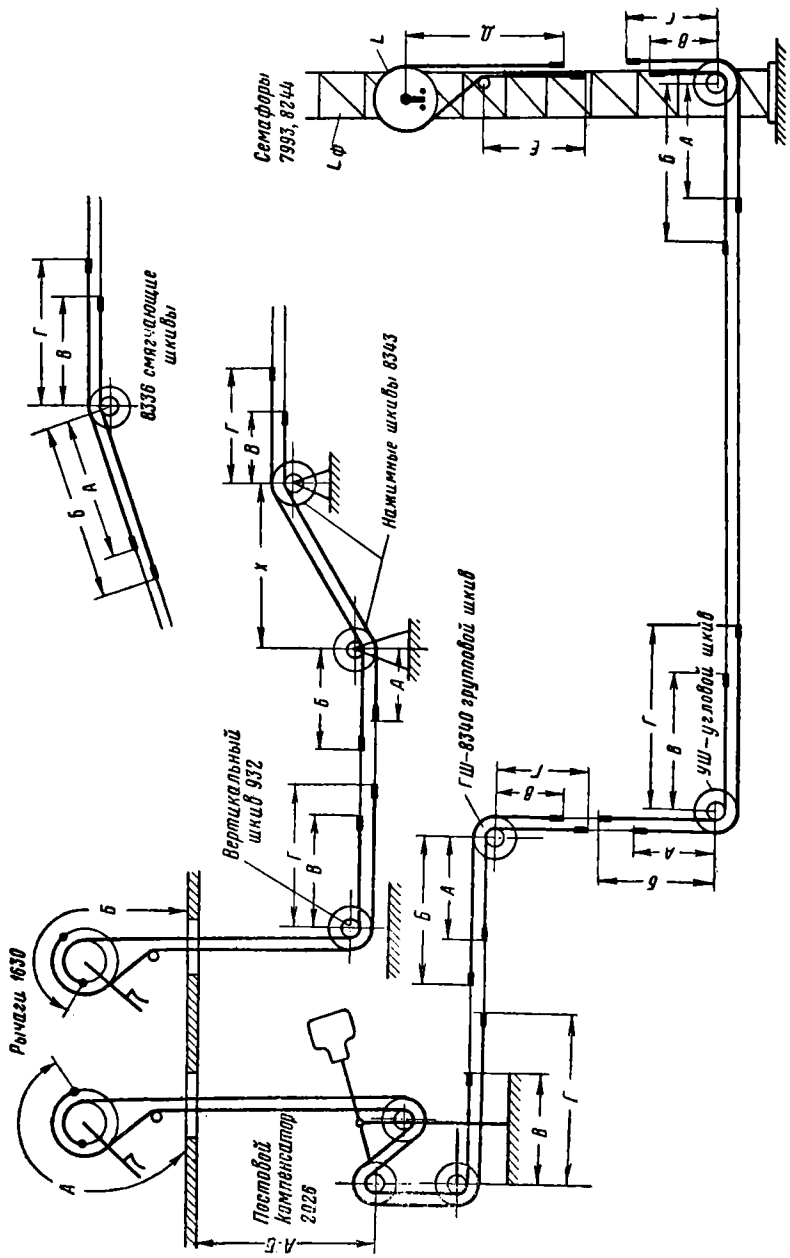
Примечание. Длина тросов, огибающих шкивы данного прибора, дана в графе Ж.

На фиг. 62 показаны размещение паек и длины концов тросов для двух- и трёхкрылых семафоров с дифференциальным приводом и предупредительными дисками при напольном компенсаторе, а по табл. 2 и 3 определяются и для этого случая числовые значения длин тросов.

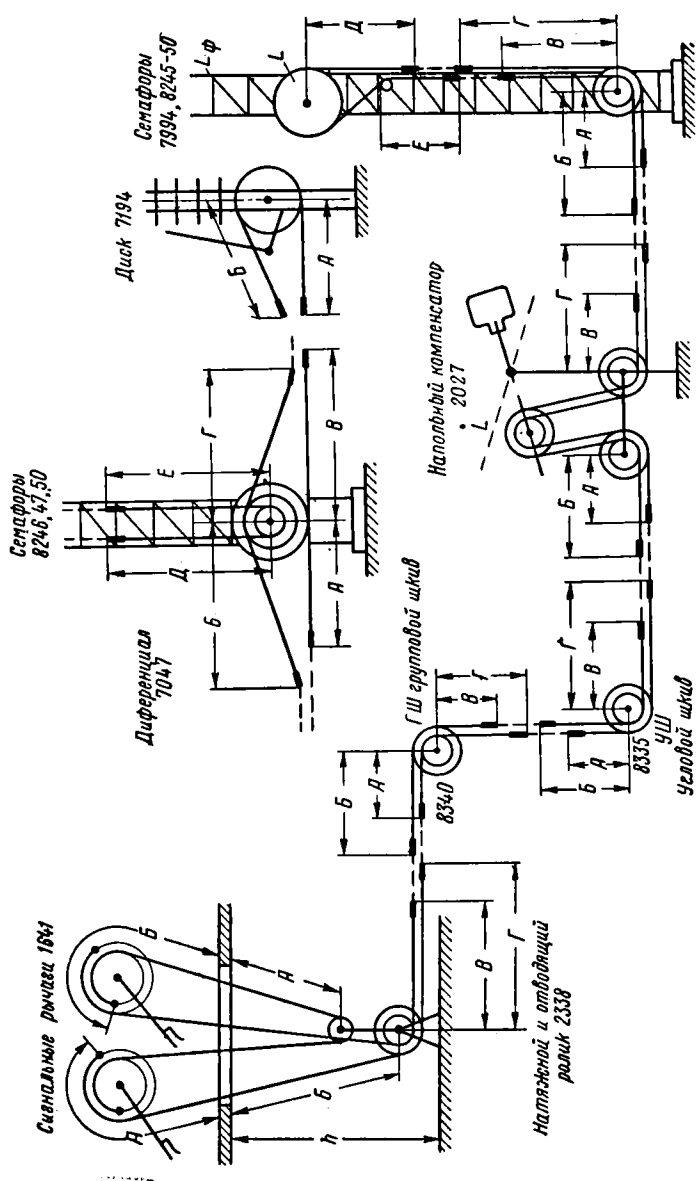
Длины тросов и расположение паек, приведённые выше, соответствуют нормам, разработанным Трансигналсвязьпроектом.

§ 11. Электрические семафорные повторители и крыловые контакты

Для указания дежурному по станции о положении крыльев семафоров и предупредительного электрозаводного диска применяются семафорные повторители. Повторители изготавливаются трёх типов: однокрылые № 3101, двукрылые № 3102 и трёхкрылые № 3103. У семафорного повторителя для двукрылого семафора (фиг. 63) на станине 2, укрепленной к консоли 1, установлены передняя стенка 4 с выгравированным на ней изображением семафора и электромагниты 9, сердечники которых соединены латунной или алюминиевой пластинкой. С якорем каждого из электромагнитов связано крыло повторителя с противовесом. Под действием противовеса верхнее крыло повторителя при отсутствии тока в его электромагните принимает открытое положение, т. е. находится под углом 45° к мачте, а второе крыло при отсутствии тока в его электромагните находится в закрытом положении, т. е. направлено вдоль мачты. Для ограничения хода якоря служит регулирующая скоба 17, прикрепленная к сердечнику электромагнита винтом.



Фиг. 61



Фиг. 62

Длины тросовых вставок для сигналов и сигнальных рычагов

На приборы	Размеры в мм							Всего
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
На семафор высотой 8 м 7993, 8444	1 500	1 900	1 500	1 900	$\frac{350}{1\,470}$	$\frac{2\,200}{1\,470}$	440	17 650 30 380
На семафор высотой 10 м 7995, 8245	1 500	4 200	2 500	5 200	$\frac{1\,500}{2\,470}$	$\frac{4\,200}{2\,550}$	440	26 850 51 410
На семафор высотой 12 м 8249, 8250	1 500	4 200	2 500	5 200	$\frac{1\,500}{2\,470}$	$\frac{4\,200}{2\,550}$	440	31 500 56 050
На промежуточный привод 7047 . .	$\frac{1\,500}{2\,630}$	$\frac{1\,700}{2\,000}$	$\frac{2\,100}{1\,350}$	$\frac{2\,300}{2\,000}$	$\frac{1\,700}{1\,700}$	$\frac{1\,700}{1\,700}$	—	— 22 380
На диск 7194 механического управления	1 400 $\frac{2\,925}{2\,925}$	1 400 $\frac{2\,845}{2\,845}$	—	—	—	—	—	7 850 17 820
На диск 7949 для заводного механизма	—	—	—	—	—	—	10 200	— 10 200
На сигнальный рычаг 1630	1 550	1 450	—	—	—	—	—	— 3 000
На сигнальный рычаг 1641	3 100	2 900	—	—	—	—	—	— 6 000
На сигнальный станок	3 900	2 640	—	—	—	—	150	— 6 690

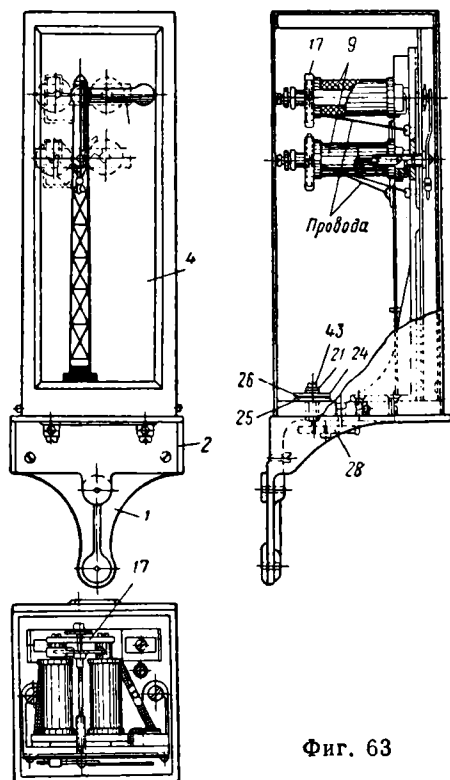
Примечания. 1. В знаменателе указана длина троса, который огибают шкив.
 2. При подсчете длины заготавливаемого троса числа числителя и знаменателя суммируются.
 3. В графе 3 дана длина фонарного троса.

Повторитель снабжается молниеотводом, который состоит из двух угольных пластинок 24 и 25 со слюдяной прокладкой 26 между ними, сжимаемых пружиной. Посредством винта 43, пропущенного через изолирующую втулку 21, громоотвод соединяется с клеммами 28, к которым присоединены концы обмоток электромагнитов. Вторые концы обмоток присоединены к корпусу станины 2. Для предохранения от пыли и загрязнения повторитель закрывается кожухом со стеклом. Ход якорей электромагнитов должен быть отрегулирован так, чтобы положение крыльев повторителя как в закрытом, так и в открытом состоянии не отклонялось от нормы более 3°.

Обмотка электромагнитов выполняется из 2 500 оборотов проволоки марки ПШО или ПЭ диаметром 0,18 мм. Сопротивление каждой катушки 156—187 ом. Минимальный ток притяжения якоря не более 25 ма; при прекращении тока якорь должен надёжно отпадать. Рабочий ток — 40 ма.

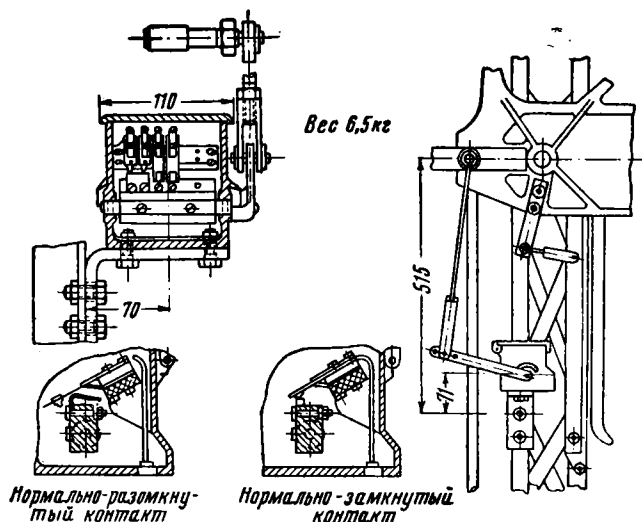
Семафорный повторитель применяется совместно с трущимся контактом № 2803 на крыле семафора (фиг. 64). Контакт состоит из неподвижных контактных пружин и подвижных контактных пластинок на колодке, поворачивающейся вместе с осью, которая посредством рычажка и тяги связана с крылом семафора. Обыкновенно трущийся контакт состоит из двух контактных групп. Одна группа нормально замкнута и размыкается при повороте рычага на 10°, а другая нормально разомкнута и замыкается при повороте рычага на 15°. Первая группа предназначена для контроля положения первого крыла, а вторая — для предупредительного диска.

Ось контакта должна быть перпендикулярной стенкам корпуса и свободно вращаться. Контактные пружины и пластинки должны быть укреплены так, чтобы замыкание и размыкание их происходило плавно, без перекосов и заеданий. Регулировку трущегося

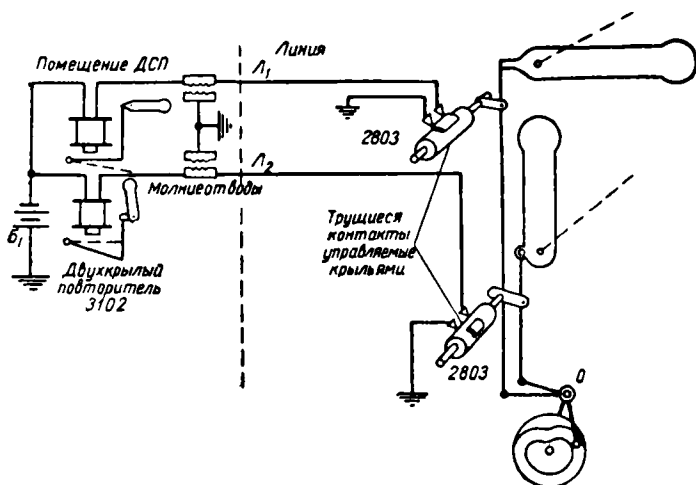


Фиг. 63

контакта следует производить (после регулировки семафорного крыла) регулировочной муфтой на стержне, соединённом с крылом. При этом надо следить, чтобы регулировкой контакта не нарушить



Фиг. 64



Фиг. 65

регулировку крыла. Линия подводится к контакту проводом марки СРГ. Контакт заземляется на мачту, причём сопротивление заземления не должно превышать 8 ом.

Схема включения семафорного повторителя двухкрылого семафора представлена на фиг. 65.

Оба крыла семафора имеют самостоятельные трущиеся контакты. Нормально контакт первого крыла замкнут, а второго разомкнут. Ток от батареи протекает по цепи: батарея, обмотки катушек электромагнита повторителя первого крыла, трущийся контакт на семафоре, земля.

При открывании семафора данная цепь разрывается трущимся контактом. Якорь электромагнита поворачивается под действием противовеса крыла повторителя. Крыло занимает открытое положение.

Такое же явление вызовет обрыв линейного провода или проводки к повторителю, а также порчу батареи.

При открывании семафора на два крыла трущимся контактом замыкается цепь: батарея, обмотки катушек электромагнита повторителя второго крыла, линейный провод, трущийся контакт на семафоре. Якорь электромагнита повторителя второго крыла притянется и второе крыло повторителя примет открытое положение.

§ 12. Текущее содержание и предупреждение повреждений устройств независимо действующей сигнализации

Возможными повреждениями в гибкой тяге являются: выскакивание провода из желобков поддерживающих роликов, троса из шкивов, износ и перекося роликов и шкивов на осях, трение проводов и тросов о желоба, задевание мест паек о шкивы и желоба, обрыв тяг, особенно в местах паек, перекося основания поворотных шкивов, вызывающий сильное трение троса о края желобов, обрыв проволок, из которых состоит трос, перекося опорных столбиков для поддерживающих роликов, перекося компенсатора, смещение грузов по рычагам компенсатора или износ зубчатой рейки. Для устранения этих повреждений необходимо два раза в месяц производить осмотр, чистку от грязи и выправку поддерживающих роликов, регулировку и смазку компенсаторов и угловых шкивов.

Оси всех подвижных частей (поддерживающих роликов, шкивов и т. д.) и регулирующие муфты необходимо периодически смазывать, а два раза в год (весной и осенью) разбирать и очищать.

Очистку и смазку, помимо этого, надо производить после каждого периода дождей, когда смазка смывается.

Столбики поддерживающих роликов необходимо периодически, а особенно после дождей и морозов, проверять на прочность установки в земле и на отсутствие отклонений от прямой. В шкивах следует проверять, нет ли трения троса о края желобков.

После дождей и морозов следует убедиться, не получилось ли оседания желобков или столбиков, вызывающего трение тяг, и не занесены ли желоба песком или снегом.

На кривых нужно проверять правильность закрепления поддерживающих роликов в положении, в которое они устанавливаются при спокойном состоянии тяг.

Необходимо также проверить, не выскочили ли провода из желобков поддерживающих роликов и не позволяют ли канатодержатели (предохранители) роликов выскочить проводу из желобков.

Наконец, надо проверить прочность закрепления роликов на опорных столбиках.

Если получается трение отклоняющих или угловых шкивов одного о другой, необходимо их выправить или сменить их оси в случае износа.

Канатодержатели должны почти вплотную прилегать к желобкам, но не касаться их.

Замена стальной проволоки должна производиться в том случае, если проволока диаметром 4 мм изъедена ржавчиной на 1 мм, а диаметром 5 мм — на 1,5 мм.

Стальной трос должен заменяться новым, если с него сошла вся оцинковка и оборвано более 10% отдельных проволоочек. Проржавевший трос необходимо смазывать.

При обрыве сигнальной тяги необходимо: а) отъединить семафорные крылья, диски и щиты от их приводов и перевести на местное управление; б) поднять и подпереть грузы компенсатора; в) концы оборванных тяг стянуть блоками и соединить пайкой; г) опустить грузы компенсатора и установить рычаг или вороток в нормальное (закрытое) положение; д) соединить крылья, диски и щиты с приводами; проверить правильность намотки троса на шкивах приводов; е) отрегулировать муфтами гибкие тяги и высоту установки грузов компенсатора; ж) убедившись через дежурного по станции в отсутствии поездов, перевести несколько раз семафорный рычаг или вороток и проверить исправность работы компенсатора, его стопорного приспособления, а также сигналов. Тяжёлый перевод семафорных рычагов может вызываться: а) трением один о другой краёв шкивов или роликов (из-за износа); б) засорением желобков шкивов или роликов; в) выскакиванием провода или троса из желобков роликов или шкивов ввиду неисправности канатодержателей; г) осадкой желобков, осадкой и наклоном столбиков или оснований шкивов, вызывающим добавочное трение или заедание провода и троса, или, наконец задеванием огнивок, разрывных скоб или регулирующих муфт одна о другую; д) неправильной прокладкой линий гибкой передачи; е) большим количеством углов; ж) большой длиной тяг; з) тяжёлым ходом стрелки и семафора.

Нормальное усилие на рычаг для его перевода должно быть не более 30 кг.

Уход за компенсаторами заключается в регулировке их два раза в месяц, чистке и смазке техническим вазелином всех осей и шкивов компенсатора. При этом следует заменять косо стоящие на оси или трущиеся один о другой шкивы и проверять правильность положения канатодержателей. В то же время проверяется и при наличии устраняется взаимное трение грузов; проверяется наличие шплинта наверху зубчатой рейки, препятствующего соска-

киванию с неё стопорного приспособления; осматриваются и очищаются зубцы рейки и стопорное приспособление, а части, пришедшие в негодность, заменяются. Нельзя смазывать ни зубчатую рейку, ни стопорное приспособление. Четыре раза в год проверяется правильность установки грузов в зависимости от температуры. Периодически следует проверять работу стопорного приспособления, что делается следующим образом. Как при быстром, так и при медленном переводе рычага убеждаются, что потеря хода в каждой из тяг из-за перекашивания грузов компенсатора не превосходит 15 — 20 мм.

Желоба и покрывные ящики должны быть прочными и хорошо просмоленными; разбитые, поломанные доски следует заменить. Смотровые люки необходимо иметь над каждым роликом.

Оси роликов и шкивов смазывают летом олеонафтом, а зимой смесью олеонафта с керосином. Керосина добавляют до 25% в зависимости от понижения температуры.

Уход за семафором заключается в осмотре три раза в месяц всего семафора, смазке и чистке на нём трущихся частей, замене износившихся частей, осмотре фонарей и сигнальных стёкол. Проверка видимости семафора должна производиться не реже одного раза в месяц. На малых промежуточных станциях и блок-постах окраску семафоров и дисков необходимо производить раз в год. На больших станциях и станциях, расположенных в районе заводов, окраску следует производить два раза в год. При осмотре семафора необходимо проверить надёжное закрепление шплинтов всех шарнирных соединений, целость и надёжность тросов и закреплений их концов, сигнальных стёкол, исправность фонаря и надёжность его закрепления на салазках, правильность расположения крыльев в крайних положениях, правильность положения центра цветных стёкол (центр цветных стёкол должен находиться против центра стекла фонаря в обоих положениях семафора), надёжность сцепления пальца 7 с кулисой 2 (см. фиг. 7), надёжность укрепления на оси 3 очков рычажка 6 (см. фиг. 6), достаточность натяжения троса подъёмного приспособления.

Регулировка семафоров производится следующим образом. При помощи регулирующих винтов добиваются того, чтобы крыло было расположено строго горизонтально при закрытом и под углом 45° к горизонтالي при открытом положении. Отъединив от привода тягу, соединяющую привод с крылом, уравнивают при помощи противовеса крылья так, чтобы они устанавливались самостоятельно — верхнее в горизонтальное положение, нижнее в вертикальное. При помощи винта 7 (см. фиг. 6) устанавливают такое натяжение троса, чтобы подъём фонарей происходил без проскальзывания троса на барабане, но и без увеличения усилия при вращении барабана. Регулировку очков производят при помощи регулируемой тяги (см. фиг. 7) таким образом, чтобы центры цветных стёкол устанавливались точно против центра стекла фонаря.

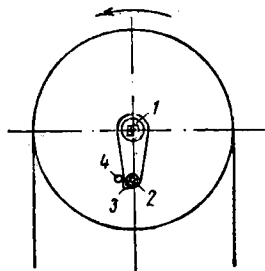
Регулировка семафорного привода производится при помощи двух регулирующих муфт, включённых в гибкую тягу перед семафором. При закрытом семафоре штифт 7 на шкиве и штифт 10 на рычажке 9 (см. фиг. 14) должны быть расположены один против другого. После самого медленного перевода семафорного рычага на открытие семафора ролики 5 и 6 должны выйти из рабочей части кривой улитки в хвостовую (концентрическую) часть по крайней мере на 15 — 20 мм. Если же это не получается, то значит потеря хода в гибкой тяге слишком велика и нужно принять меры к её уменьшению теми способами, которые указаны выше в отношении ухода за гибкой тягой.

Иногда достигают увеличения натяжения в гибкой тяге перемещением компенсаторных грузов к концам рычагов, но это возможно лишь при условии, что усилие на перевод семафорного рычага не будет больше 30 кг.

Регулировка приводов предупредительных дисков и маневровых щитов производится таким же способом, как и семафоров.

Следует периодически производить испытание семафоров и предупредительных дисков на искусственный обрыв тяг.

Для этого одну из тяг у здания поста, где установлены разрывные скобы, стягивают при помощи блоков и один из валиков разрывной скобы заменяют куском проволоки. Затем блоки распускают, а вставленный кусок проволоки выдёргивают. После такого искусственного обрыва тяги необходимо проверить, находятся ли сигналы в закрытом положении и не дошли ли компенсаторные грузы до своего нижнего



Фиг. 66

упора или до земли. Если компенсаторные грузы дойдут до нижнего упора или до земли, значит компенсатор отрегулирован неправильно и не имеет полного обрывного хода. В этом случае необходимо при помощи регулирующих муфт, включённых в тяги, равномерно укоротить их и поднять грузы компенсатора. После обрыва тяги необходимо также осмотреть включённые в испытываемую тягу приводы семафора и предупредительного диска. При полной исправности маятник 3 (фиг. 66), вращающийся на оси 1, должен быть прижат вплотную штифтом 4 к останову 2 с левой или с правой стороны в зависимости от того, какая из тяг была оборвана. Попытка повернуть шкив семафорного привода в сторону, противоположную упору, должна встретить сопротивление в виде натянутой компенсатором целой тяги. Необходимо также проверить, не застряли или не задержались пайки, регулирующие муфты, огнивки и разрывные скобы в желобках шкивов, у краёв ящиков, желобов и пр.

Обрыв желательно производить при открытом положении сигналов и в той же тяге, которая при предыдущем переводе была тяну-

щей, так как при этом требуется наибольший обрывной ход компенсатора. Испытания на обрыв следует производить по согласованию с дежурным по станции и с соответствующим оформлением записью в журнале.

ГЛАВА II

ЭЛЕКТРОЖЕЗЛОВАЯ СИСТЕМА

§ 13. Принципы действия электрожезловой системы

При электрожезловой системе разрешение на занятие поездом перегона даётся жезлом, принадлежащим данному перегону.

Принцип работы электрожезловой системы заключается в том, что по концам каждого межстанционного перегона устанавливается по одному жезловому аппарату, которые электрически соединяются между собой. В этих аппаратах хранятся жезлы, относящиеся к данному перегону. Аппараты так устроены и связаны один с другим, что вынуть жезл можно лишь из одного из этих аппаратов при условии, что сумма жезлов в обоих аппаратах чётная и вынуть второй жезл можно с согласия дежурного соседней станции лишь после того, как вынутый ранее жезл будет вложен обратно в один из двух аппаратов.

§ 14. Требования, предъявляемые ПТЭ к электрожезловой системе

«Устройства электрожезловой системы не должны допускать изъятия из жезловых аппаратов одновременно более одного жезла, относящегося к данному перегону» (§ 142 ПТЭ).

«Установка жезловых аппаратов одной и той же серии допускается не чаще, чем через три перегона» (§ 143 ПТЭ).

«Жезловые аппараты на перегонах, где допускается движение поездов вслед с разграничением их временем, а также движение поездов с толкачами, следующими до соседней станции, должны быть обеспечены развинчивающимися жезлами» (§ 144 ПТЭ).

«Жезловые аппараты для перегонов, где допускается подталкивание поездов с возвращением толкача с перегона обратно на станцию отправления, должны быть дополнены приборами с ключом-жезлом.

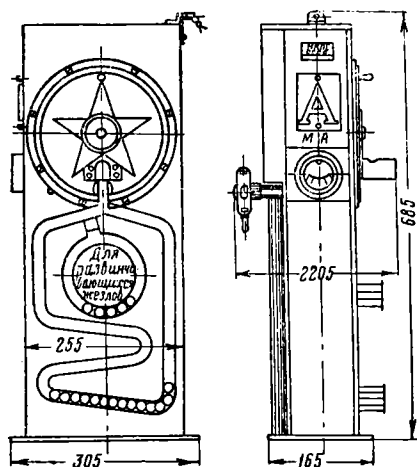
Конструкция жезлового аппарата не должна допускать извлечения из аппарата ключа-жезла до извлечения основного жезла» (§ 145 ПТЭ).

«Устройства электрожезловой системы в случае установки жезловых аппаратов в помещениях стрелочных постов не должны допускать возможности изъятия жезлов из аппаратов без разрешения дежурного по данной станции» (§ 146 ПТЭ).

§ 15. Устройство жезловых аппаратов

В настоящее время на железных дорогах СССР применяются исключительно жезловые аппараты русского изобретателя Д. С. Трегера.

Жезловый аппарат представляет собой магазин для хранения жезлов с электрическим поляризованным затвором. Аппарат позволяет беспрепятственно вкладывать жезлы данного перегона. Выемка жезлов возможна лишь при пропускании через катушку затвора постоянного тока определённого направления путём вращения индуктора на соседней станции.



Фиг. 67

Общий вид аппарата системы Трегера дан на фиг. 67. В нижней его части расположен замкнутый зигзагообразный жёлоб, который служит магазином для хранения жезлов. В верхней части расположен электрозатвор (фиг. 68). Он состоит из подковообразного стального магнита с полюсами 1 и 2, электромагнита 3 с

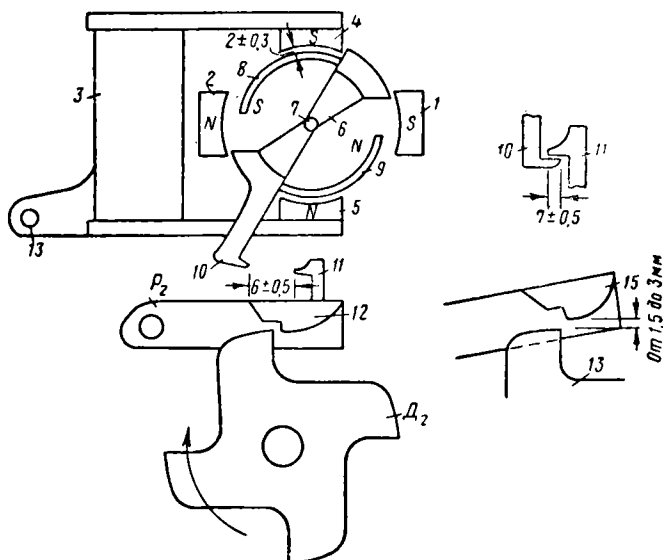
полюсными башмаками 4 и 5 и поворотного медного якоря 6 с двумя железными дугообразными пластинками 8 и 9. Под влиянием постоянного магнита эти пластинки намагничиваются. Если пропустить через катушку 3 ток в таком направлении, что башмак 4 получит южную (S), а башмак 5—северную (N) полярность, то их взаимодействие с одноимёнными концами пластин 8 и 9 заставит якорь 6 повернуться около оси 7 против часовой стрелки и своим крючком 10 захватить крючок 11 на рычажке P_2 .

Аппарат устроен таким образом, что при изъятии жезла последний описывает дугу в 90° (показано на фиг. 68 стрелкой), поворачивая затворный диск D_2 и приподнимая электрозатвор, поворачивающийся около оси 13. Повороту диска D_2 препятствует зубец 12 рычажка P_2 . Если же в момент изъятия жезла через электромагнит проходит такой полярности ток, который заставляет якорь 6 повернуться, то при подъёме затвора он своим крючком 10 поднимет рычажок P_2 , освободит диск D_2 и позволит вынуть жезл. Форма зубца 12 позволяет беспрепятственно вкладывать жезлы в аппарат, когда диск D_2 вращается против часовой стрелки.

Для исключения возможности вкладывания в аппарат простого круглого стержня жезлы аппарата системы Трегера снабжаются тремя кольцами 3 (фиг. 69), а в аппарате на одной оси с затворным

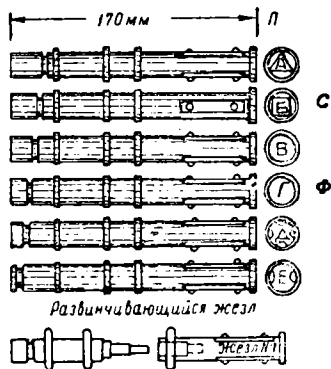
диском укреплены жёстко ещё два диска (фиг. 70), взаимодействующие каждый со своим фасонным рычагом.

Диск D_1 (фиг. 71) запирается зубцом Z_1 рычажка P_1 . Форма зубца позволяет беспрепятственно поворачивать диск D_1 по часовой



Фиг. 68

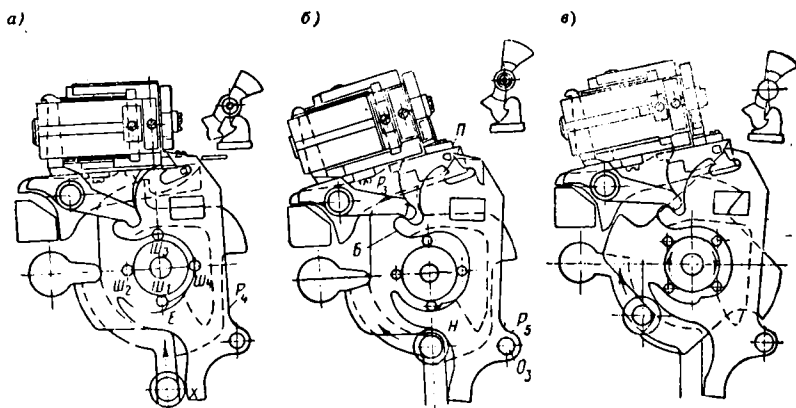
стрелке, что имеет место при извлечении жезла из аппарата. При вкладывании же жезла кольцо I на жезле нажимает на хвостовик рычажка P_1 и зубец Z_1 отмыкает диск D_1 . Диск D_3 (фиг. 72) проверяет наличие третьего кольца на жезле как при вкладывании, так и при изъятии жезла из аппарата. Поэтому рычажок P_4 имеет длинный хвостовик, подходящий к левому и нижнему вырезам в диске, и квадратный зубец Z_3 . У диска D_3 имеются ещё два рычажка P_6 и P_7 . Рычажок P_6 имеет целью воспрепятствовать повороту диска D_3 больше чем на 30° при быстром изъятии жезла из аппарата. При изъятии жезла из аппарата жезл подводится снизу в вырез диска D_3 и, нажимая на пружину $ПП$, отжимает вправо рычажок P_6 против действия пружины $ПЛ$. При повороте диска на 90° пружина $ПЛ$ снова поворачивает рычажок P_6 влево и тем запирает диск против дальнейшего поворота (фиг. 73). При вкладывании же жезла в аппарат (фиг. 74) жезл, дойдя до низа,



Фиг. 69

Рычажок P_7 , западая в вырез на диске (фиг. 75), препятствует попытке повернуть диск D_3 без жезла. При повороте же этого диска жезлом кольцо $Ж$ отводит рычажок P_7 .

Взаимодействие жезла с затвором и подъём последнего при извлечении жезла из аппарата показаны на фиг. 76. На фиг. 76,а показано нормальное положение частей аппарата, а на фиг. 76,б — момент введения снизу в вырезы дисков жезла, когда среднее его кольцо заставило повернуться около оси O_3 рычаг P_5 нажатием на часть H . Одновременно поворачивается рычаг P_3 вместе с затвором благодаря нажиму части B на часть T . Если в электромагните имеется ток соответствующего направления, то поднимается



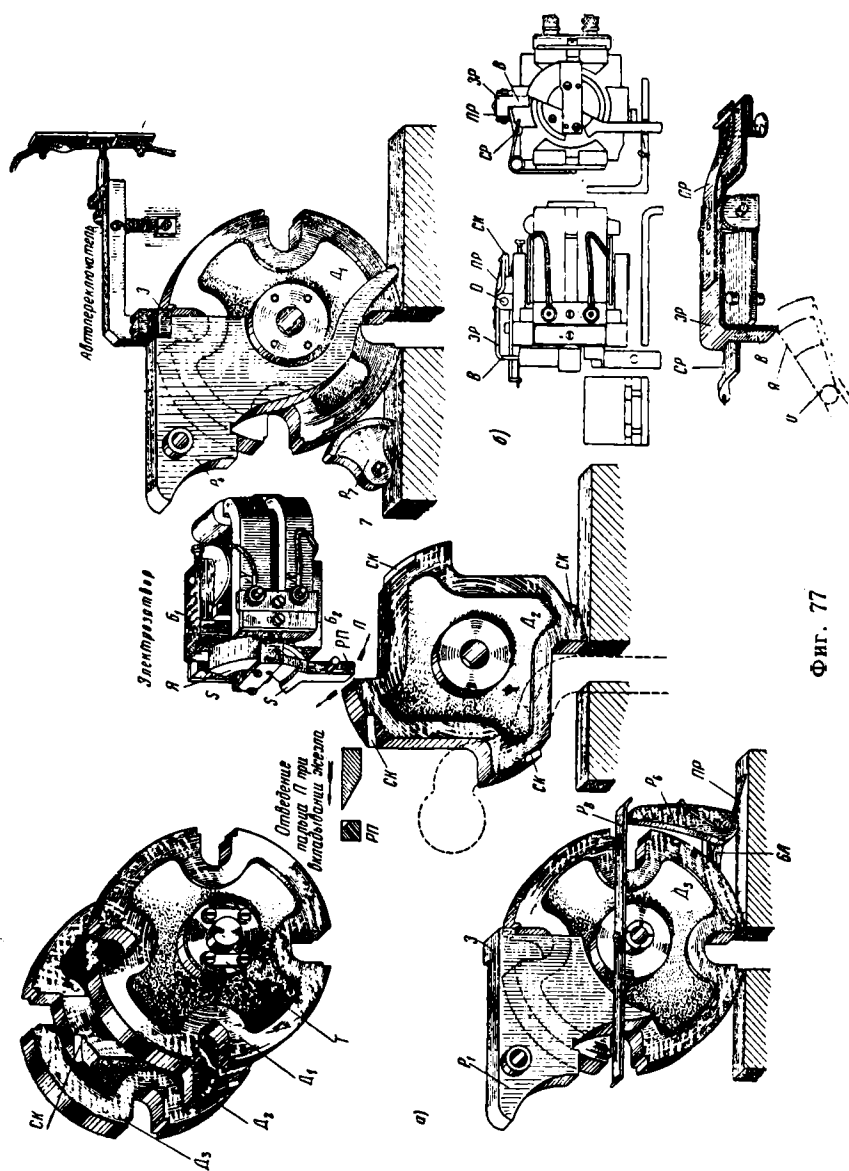
Фиг. 76

рычаг P_2 (см. фиг. 68) и жезл можно будет вынуть. Назначение штифта Π и выреза в рычаге P_5 (см. фиг. 76, б и 73) — исключать возможность поднятия вручную, без жезла рычага P_2 (см. фиг. 68), в котором закреплён этот штифт.

Часть Γ на рычаге P_5 (см. фиг. 73), воздействуя на угольник $\Pi У$, укрепленный на рычаге P_4 , заставляет последний принудительно переключить линию с индуктора на электрозатвор. Наклонный скос E на рычаге P_5 (фиг. 76, а) слушит для принудительной постановки рычага P_5 и связанного с ним затвора в наклонное положение посредством штифтов $\Pi_1 - \Pi_4$ после изъятия жезла из аппарата. Ту же роль выполняет хвостовик X на рычаге P_5 при вложении жезла. На фиг. 76, в приведён момент вынимания жезла из аппарата.

В последние годы выпускаются аппараты №Ж-901, которые по сравнению с описанным выше имеют следующие изменения:

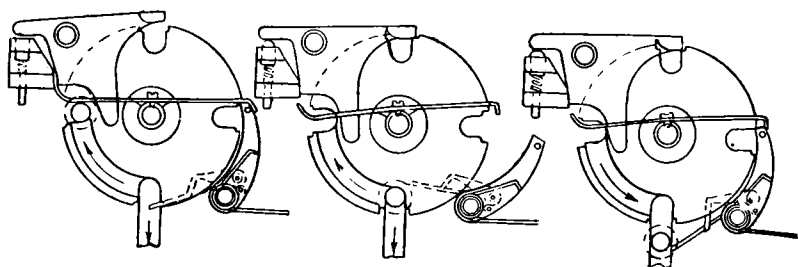
а) рычаги № 2, 3 и 5 упразднены. Электрозатвор неподвижно укреплен на специальном кронштейне (фиг. 77), что повышает устойчивость его работы. Крючок на нижней части двуплечего рычага якоря электрозатвора заменён ригельным пальцем, нормально замы-



Фиг. 77

кающим диск № 2 от поворота по часовой стрелке, т. е. при изъятии жезла. При вкладывании жезла диск № 2, вращаясь против часовой стрелки, отключает специально сделанными с задней стороны у зубцов скосами ригельный палец в сторону;

б) рычаг № 6 связан с диском № 3. Для устранения отхода рычага № 6 от диска при резком изъятии жезла на центральной оси установлен добавочный двуплечий рычаг, захватывающий рычаг № 6 за полуспиленный штифт на нём (фиг. 78).



Фиг. 78

Работа аппарата при изъятии и вкладывании жезлов аналогична описанной выше и поэтому здесь не приводится.

Электромеханическая защёлка якоря электрозатвора жезлового аппарата Трегера. Электромеханическая защёлка предназначена для улучшения работы жезлового аппарата системы Трегера.

Электромеханическая защёлка якоря электрозатвора (фиг. 79, а) состоит из якоря и основания.

Якорь защёлки состоит: из собственно якоря 49, втулки, жёстко соединённой с якорем в месте его перегиба, пружины 54, прикреплённой к якорю двумя винтами 56, оси 52, закреплённой во втулке якоря стопорным винтом 55, и латунного штифта для предотвращения залипания якоря к сердечнику электрозащёлки.

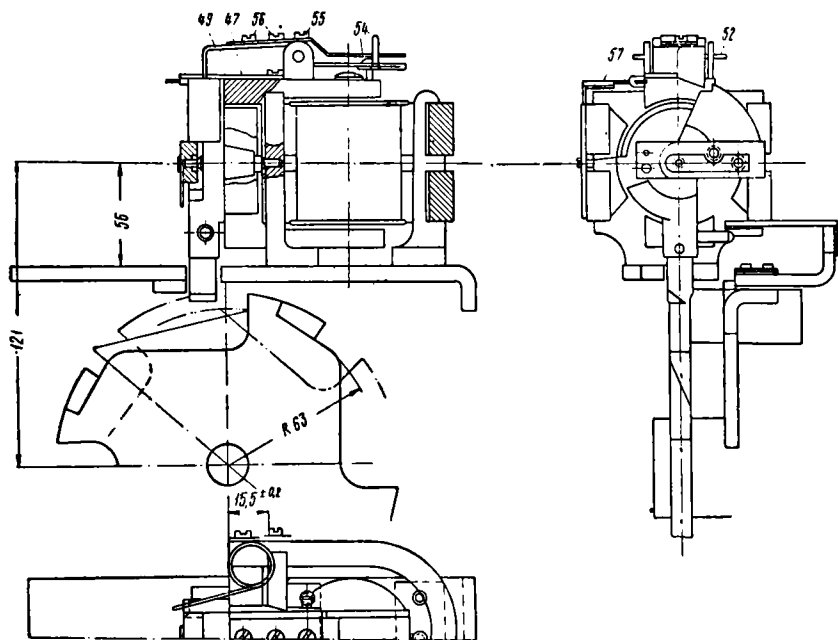
Как видно из прилагаемых чертежей, якорь электрозащёлки представляет собой фигурный двуплечий рычаг, на одном конце которого имеется вырез-защёлка, а на другом якорь-пластина, свободно вращающаяся на оси 52 в ушках основания 47.

В нормальном положении защёлка входит в вырез балансира якоря электрозатвора и таким образом запирает якорь от срабатывания его при механических воздействиях на корпус аппарата.

При изъятии из аппарата жезла под током якорь электрозащёлки притягивается к полюсному башмаку электрозатвора, а защёлка поднимается над балансиром якоря электрозатвора с зазором не менее 0,5 мм между балансиrom якоря электрозатвора и защёлкой.

Таким образом, при наличии тока якорь электрозащёлки не мешает срабатыванию электрозатвора.

При перерыве тока якорь защёлки пружиной 54 принудительно возвращается в исходное положение и запирает электрозатвор. При вкладывании жезла в аппарат основание 47 вместе с якорем электрозащёлки отводится в сторону балансирам якоря электрозатвора вследствие воздействия дисковой системы на упорный палец якоря электрозатвора. После вкладывания жезла в аппарат пружиной 57 электрозащёлка возвращается в исходное положение.



Фиг. 79

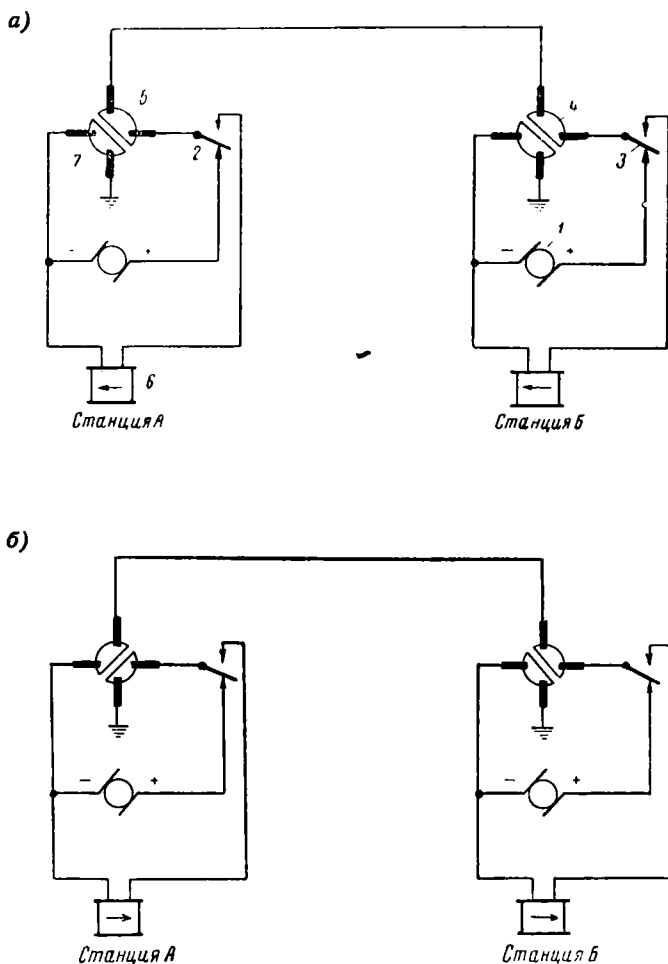
На фиг. 80 и 81 приведена принципиальная схема работы жезловых аппаратов.

Так, например, на фиг. 80, а изображена схема двух аппаратов; ни один жезл из аппаратов не вынимался и сумма жезлов в обоих аппаратах чётная.

Пусть станция А желает отправить поезд на станцию Б. По телефону дежурный по станции А запрашивает у дежурного по станции Б согласие на отправление к ней поезда. Дежурный по станции Б вращает индуктор, а дежурный по станции А подводит жезл к затвору, переключая этим контакт 2 вверх. Ток от индуктора 1 через контакт 3 и коммутационный сегмент 4 станции Б по линейному проводу, через сегмент 5 и контакт 2 проходит через электрозатвор 6 (справа налево), сегмент 7 и направляется в землю.

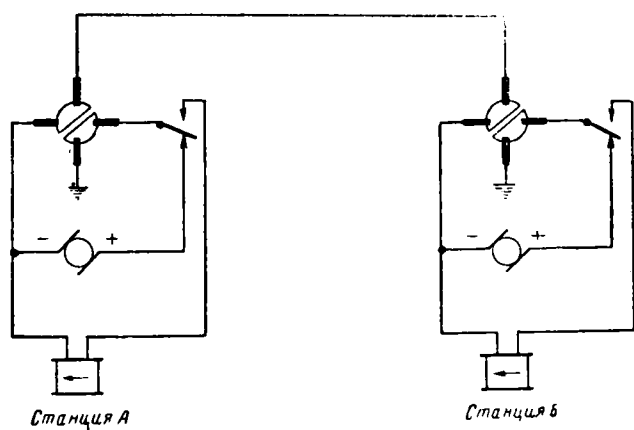
Это даёт возможность извлечь на станции А жезл; при этом сегменты 5 и 7 на станции А повёртываются на $\frac{1}{4}$ оборота и тем пере-

ключают: а) концы катушки своего затвора и б) концы обмотки своего индуктора (фиг. 80, б). В результате этого нельзя вынуть жезл ни из одного аппарата, а следовательно нельзя отправить поезда ни вслед поезду, ни навстречу, пока жезл не будет вложен в один из

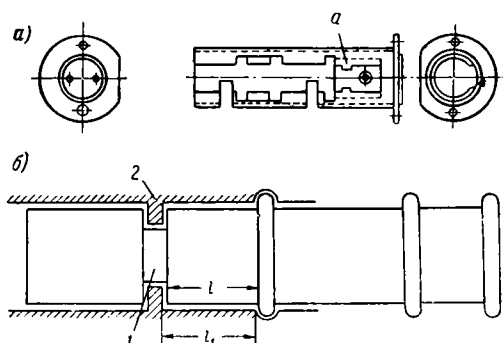


Фиг. 80

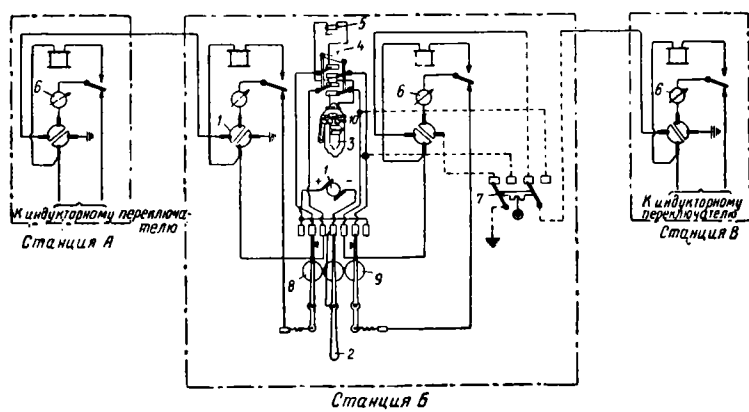
аппаратов. На фиг. 81 показано положение аппаратов после того, как жезл по приходе поезда на станцию Б был вложен в аппарат. После вложения жезла концы катушки затвора и обмотки индуктора в аппарате на станции Б переключаются, что даёт возможность при выполнении всех предварительных операций вновь вынуть жезл.



Фиг. 81



Фиг. 82



Фиг. 83

§ 16. Жезлы

Для исключения возможности вкладывания жезла одного перегона в аппараты другого перегона жезлы в аппаратах системы Трегера имеют вырез (см. фиг. 69), расстояние которого до ближайшего кольца определяет серию жезла. Применяются девять различных серий жезла, обозначаемых буквами *A, B, C, D, E, F, K, M, P*. Согласно § 143 ПТЭ «установка жезловых аппаратов одной и той же серии допускается не чаще чем через три перегона».

В аппаратах системы Трегера проверка соответствия жезла данному аппарату производится при помощи типового патрона (литерной трубки) с зубцами *a* (фиг. 82, *a*), через который должен проходить жезл. На фиг. 82, *б* показано взаимное расположение выточек *1* на жезле и зубцов *2* на типовом патроне. Чтобы исключить возможность вкладывания в аппарат жезла другой серии, соблюдаются следующие размеры и допуски, указанные в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Размеры *l* на жезлах и литерных трубках

Серия	<i>A</i>	<i>E</i>	<i>B</i>	<i>F</i>	<i>C</i>
<i>l</i> мм . . .	4 +0,1	6 +0,1	8 +0,1	10 +0,1	12 +0,1
<i>l</i> ₁ мм . . .	3,75+0,1	5,75+0,1	7,75+0,1	9,75+0,1	11,75+0,1

Продолжение

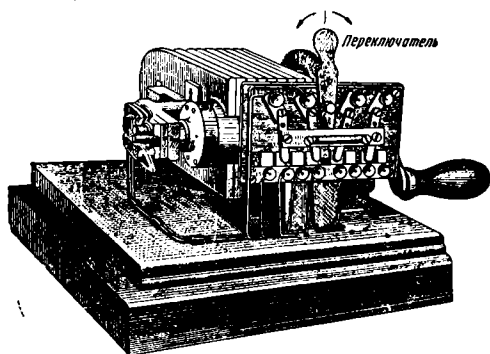
Серия	<i>D</i>	<i>K</i>	<i>M</i>	<i>P</i>
<i>l</i> мм . . .	16 +0,1	14 +0,1	2 +0,1	11 +0,1
<i>l</i> ₁ мм . . .	15,75+0,1	13,75+0,1	1,75+0,1	10,75+0,1

Если проанализировать табл. 4, то увидим, что для смежных серий достаточно допустить незначительное отклонение в жезле или типовом патроне, чтобы сделать возможным вкладывание в аппарат чужого жезла. При осмотрах аппарата при помощи штангенциркуля с нониусом или специальных предельных калибров необходимо точно проверять соответствие этих размеров указанным в таблице.

§ 17. Электрическая схема жезловых аппаратов

На фиг. 83 приведена электрическая схема жезловых аппаратов системы Трегера для промежуточной станции *Б* и двух оконечных станций *А* и *В*. Установка на станции *Б* состоит из двух жезловых аппаратов, общего индуктора постоянного тока *1*, переключ

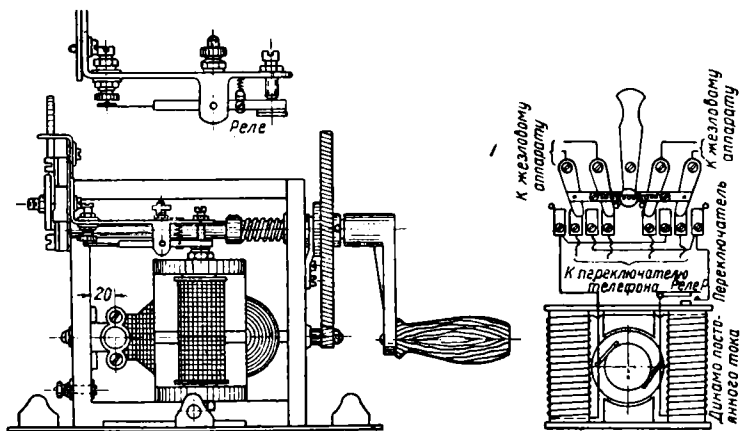
чателю индуктора на два направления 2, телефонного индукторного аппарата 3, звонкового двойного переключателя 4 и звонка 5. Каждый жезловый аппарат имеет миллиамперметр 6. Кроме того, в аппарат для перегона *Б* — *В* включён ключ-жест 7. Работа схемы



Фиг. 84

в основном соответствует принципиальной схеме фиг. 80. Переключатель индуктора устроен таким образом, что при повороте его ручки вправо переключается влево лишь контактный рычажок 8, а при повороте влево переключается вправо лишь рычажок 9, подключая этим соответственно индуктор 1 к левому или правому аппарату.

Звонковый сигнал подаётся переменным током вращением ручки 10 телефона с предварительным поворотом рукоятки 4 вправо или влево для вызова соответственно станции *В* или *А*. При положении рукоятки 4, изображённом на фиг. 83, звонковый вызов



Фиг. 85

со станции *В* получится в телефоне 3, а со станции *А* — в звонке 5. При желании переговорить по телефону со станцией *А* дежурный по станции *Б* должен повернуть рукоятку 4 влево.

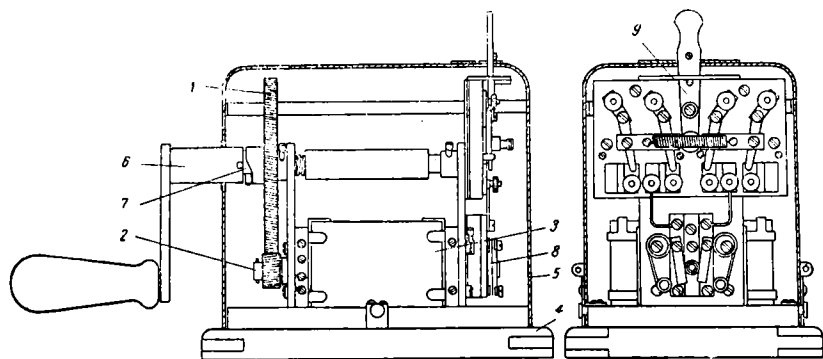
Жезловые индукторы. В электрожезловой системе для получения электрического тока служат индукторы постоянного тока ма-

гнитные (фиг. 84) и электромагнитные (фиг. 85), последние в настоящее время не применяются.

Магнитный индуктор (фиг. 84) состоит из девяти подковообразных магнитов, концы обмотки якоря выведены на коллекторную втулку, состоящую из двух, изолированных друг от друга половинок.

Для снятия электрического тока с коллекторной втулки к корпусу индуктора прикрепляются две щётки, состоящие из трёх латунных пластин, прижимаемых к втулке пружинами.

Малогабаритный индуктор № 114-00. В настоящее время для применения в электрожезловой системе изготавливается малогаба-



Фиг. 86

ритный индуктор постоянного тока № 114-00 конструкции Д. С. Трегера (фиг. 86). Этот индуктор представляет собой генератор постоянного тока, приводимый в действие вручную через зубчатую передачу 1 и 2.

Якорь помещён между постоянными магнитами 3 из сплава «Альвин», обладающими при малых размерах сильными магнитными свойствами.

Индуктор смонтирован на деревянном основании 4 и защищён металлическим кожухом 5. Конструкция рукоятки 6 такова, что она при соединении с осью 7 не даёт возможности производить вращение большой зубчатки 1 в обратном направлении.

Над контрольными щётками 8 к стойкам индуктора укреплён переключатель 9 на два направления для включения индуктора поочерёдно в обе линии на промежуточных остановочных пунктах.

Сопротивление обмотки якоря 220 — 250 ом, число витков обмотки якоря 3 680. Индуктор при работе на безиндукционное сопротивление 1 000 ом и при вращении рукоятки индуктора со скоростью 120 оборотов в минуту развивает напряжение на своих зажимах не менее 60 в, давая во внешнюю цепь ток силой не менее 60 ма.

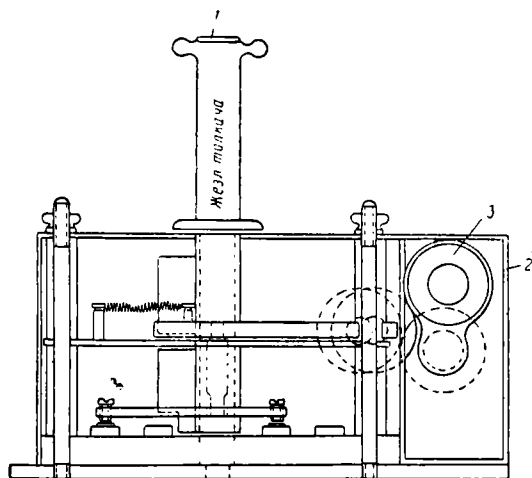
Сопротивление изоляции токоведущих частей индуктора не должно быть менее 2 мегом.

Кожух индуктора имеет приспособление для его опломбирования.

Жезловые аппараты станций, с которых разрешается направление поездов вслед или следование поездов с подталкивающим локомотивом на протяжении всего перегона, снабжаются некоторым количеством развинчивающихся жезлов (см. фиг. 69), из которых одна часть называется «билетом» и выдаётся через главного кондуктора машинисту первого поезда, а вторая называется «жезлом» и выдаётся машинисту второго поезда или толкача. На станции, куда поезд прибудет с толкачом, вложить жезл в аппарат можно

лишь после свинчивания обеих половинок. В аппаратах системы Трегера «билетом» считается часть жезла, имеющая два кольца.

Отправление поезда с толкачом, когда последний возвращается с перегона обратно на станцию отправления, производится по жезлу, выдаваемому машинисту ведущего локомотива, и по ключу-жезлу, выдаваемому машинисту толкача. Ключ-жезл (фиг. 87)



Фиг. 87

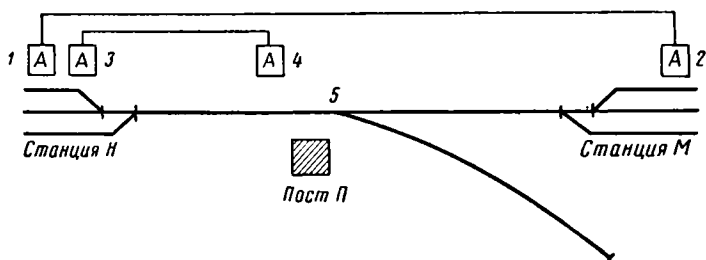
механически заперт в коробке 2 и, чтобы освободить его, необходимо нормальным образом вынуть жезл из жезлового аппарата, ввести его в отверстие 3 коробки и опустить вниз через типовой патрон, проверяющий правильность серии жезла. При этом крайнее кольцо жезла нажимает на замычку, которая, передвинувшись, освобождает ключ-жезл 1. Повернув ключ-жезл, его вынимают из коробки, после чего вынимают жезл. При повороте ключа-жезла в коробке происходит переключение вправо двухполюсного переключателя 7 (см. фиг. 83) и электрозатвор и индуктор жезлового аппарата отключаются от линии, что лишает станцию В возможности получить или дать разрешение станции В на изъятие жезла. Телефонная звонковая связь между станциями В и В сохраняется и при вынутом ключе-жезле.

§ 18. Эксплуатация электрожезловой системы

В двух жезловых аппаратах станций, ограничивающих перегоны, при отсутствии поездов на перегоне должно быть в сумме чётное число жезлов (от 20 до 40). Когда число жезлов в одном из аппаратов становится меньше четверти общего числа жезлов в обо-

их аппаратах данного перегона, электромеханик по вызову дежурного этой станции выезжает на станцию, где в аппарате скопились жезлы и, вскрыв аппарат, вынимает из него чётное число жезлов, перевозит их на вторую станцию и вкладывает их там в аппарат. Такое перемещение жезлов носит название *н о р м и р о в к и* жезлов и производится в соответствии с § 93 Инструкции по движению поездов.

Если на перегоне имеется ответвление, обслуживаемое вспомогательным постом *П* (фиг. 88), то, кроме аппаратов *1* и *2*, на станциях *Н* и *М*, на станции *Н* и посту *П* устанавливаются аппараты *3* и *4* той же серии, но с надписью на жезлах: «Перегон *Н — П*» и с прикреплёнными к жезлам ключами от стрелочного контрольного замка стрелки *5* ответвления. Общее число жезлов во всех 4 аппаратах нечётное и равно 59. Нормально, когда движение идёт по главному направлению *Н — М*, сумма жезлов в аппаратах



Фиг. 88

1 и *2* чётная ($15 + 15 = 30$), а в аппаратах *3* и *4* нечётная ($14 + 15 = 29$). Чтобы отправить поезд со станции *Н* на ответвление, нужно вынуть жезл из аппарата *1* и вложить его в аппарат *3*. Тогда сумма жезлов в аппаратах *3* и *4* будет чётная, и поэтому с согласия поста *П* можно извлечь жезл из аппарата *3* и вручить его машинисту. После прибытия поезда на пост отмыкают стрелку *5* прикреплённым к жезлу ключом, переводят её на минус и вводят поезд на ответвление. После этого переводят стрелку снова на плюс, запирают её в этом положении, извлекают ключ с жезлом из контрольного стрелочного замка и вкладывают жезл в аппарат *4*. На станции *Н* можно вынуть жезл и вложить его в аппарат *1*, восстановив движение по главному направлению.

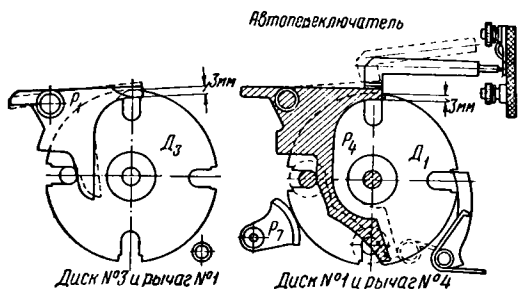
Величина пропускной способности при электрожезловой сигнализации зависит от времени производства операций на отдельных пунктах при пропуске через них поездов. Это время складывается из времени на получение жезла у прибывающего поезда, времени на проведение его через аппарат и передачу кондуктору и времени, требующегося кондуктору, чтобы отнести его к локомотиву. Для сокращения этого времени § 485 ПТЭ разрешает при скрещении поездов передавать полученный на пути от прибывающего

поезда жезл без пропуска его через аппарат при условии получения разрешения станции, на которую отправляется поезд.

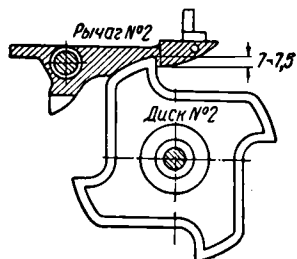
При современных скоростях поездов, проходящих станции без остановки, получение от них жезла и передача им жезла чрезвычайно затруднительны. Бросать жезл с поезда на землю запрещается. Поэтому передавать жезл с пути на локомотив нужно обязательно на обруче или посредством жезлоподателя. В настоящее время на дорогах сети проходит эксплуатационное испытание автоматический жезлообмениватель, разработанный т. Носенко.

§ 19. Содержание электрожезловой системы и передовые методы её обслуживания

По существующим нормам два раза в месяц должно производиться вскрытие аппарата, индуктора и переключателя, их осмотр, чистка и смазка трущихся частей, чистка коллектора, крепление



Фиг. 89



Фиг. 90

винтовых и болтовых соединений, проверка всех приборов и монтажа.

При этом в основном проверяется:

- 1) лёгкость вкладывания и изъятия жезлов, отсутствие заеданий и перекосов при вкладывании и изъятии жезлов;
- 2) невозможность изъятия жезла при нечётном количестве жезлов в обоих аппаратах, принадлежащих данному перегону;
- 3) невозможность вращения якоря индуктора в обратном направлении.

Один раз в год указанная проверка производится совместно со старшим электромехаником.

Данные проверки записываются в Журнал осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ и связи за подписью старшего электромеханика.

При проверке жезловой аппарат и его отдельные детали должны удовлетворять следующим требованиям:

- а) Зубцы рычагов № 1 и № 4 должны входить в вырезы дисков № 3 и № 1 (крайние диски) не менее чем на 3 мм (фиг. 89).

б) Захват зубца рычага № 2 (запирающий рычаг) за край диска № 2 (средний диск) должен быть $7 - 7,5$ мм (фиг. 90).

в) При выемке жезла край зубца рычага № 2 должен подниматься над краем диска № 2 на $1,5 - 3$ мм (фиг. 91).

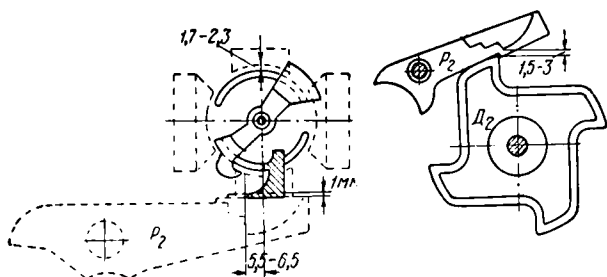
г) Расстояние между нижним полюсным башмаком и рычагом № 2 не менее 1 мм (фиг. 91).

д) Зазор между концами крючков якоря и рычага № 2 $5,5 - 6 - 6,5$ мм (фиг. 91).

е) Ширина промежутка между башмаками электромагнита и дугами якоря $1,7 - 2,3$ мм (фиг. 91).

ж) При изъятии жезла штифты на диске № 2 должны нажимать на выступ рычага № 5 в тот момент, когда кольцо вынимаемого жезла пройдёт мимо отрога и перестанет нажимать на него.

з) При изъятии и вкладывании жезлов рычаг № 5 должен становиться в такое положение, чтобы палец на рычаге № 2 находился против промежутка между выступами рычага № 5.



Фиг. 91

и) Электрозатвор должен срабатывать $\frac{1}{10}$ при силе тока $40 - 60$ ма.

к) При изъятии электрозатвора и укладке его на левый бок якорь после отвода его пальцем вниз должен под действием баланса быстро подниматься.

л) Уменьшение диаметра колец и увеличение ширины выточек на жезле, а также уменьшение ширины зубьев литерной трубки от износа более $0,5$ мм не допускается.

м) Смазка неокрашенных частей производится техническим вазелином. Чистка и смазка индуктора производятся так же, как и блокировочного индуктора.

Передовые методы обслуживания электрожезловой системы. Обобщённый метод обслуживания аппаратов электрожезловой системы составлен на основе изучения организации и приёмов работы передовых электромехаников: А. И. Парашенко, А. Бондаренко и Добродея Белорусской ж. д.

При периодическом осмотре приборов электрожезловой системы по графику технологического процесса необходимо учитывать следующее:

1) при осмотре жезловых аппаратов без нарушения взаимодействия между электрозатвором, дисковой системой и рычагами действие электрожезловой системы не прекращается;

2) при осмотре с разборкой жезловых аппаратов и приборов электрожезловой системы действие жезловой сигнализации должно быть прекращено, а движение поездов переведено на телефонный способ сношений.

Проверка взаимодействия рычагов и дисковой системы производится в следующей последовательности:

1. Предварительно (вручную) проверяют, свободно ли ходят рычаги на осях, а также нет ли износа в запирающих выступах рычагов.

2. Для этого необходимо нажать пальцем на хвостовую часть рычага № 1, вследствие чего под возвратным действием спиральной пружины передний конец рычага должен свободно возвращаться в исходное положение и своим выступом входить в вырез диска № 3 не менее чем на 3 мм.

3. Рычаг № 4 проверяют подъёмом его рукой вверх так, чтобы шётка автопереключателя находилась на верхней контактной пластине, после чего рычаг P_4 медленно опускается вниз.

Контактная шётка автопереключателя вместе с рычагом под действием спиральной пружины должна свободно возвращаться на нижнюю контактную пластину, не задерживаясь на изолированной части контактной панели. При этом рычаг № 4 прямоугольным выступом на правом верхнем плече должен входить в вырез диска № 1 не менее чем на 3 мм.

4. Рычаг № 6 проверяют поворотом дисковой системы рукой по часовой стрелке. В этом случае рычаг должен препятствовать повороту дисков.

При отжиме от диска рычаг P_6 под действием пружины должен возвращаться в первоначальное положение с заходом в вырез диска на 3,5 мм. Необходимо тщательно следить, чтобы пружина рычага P_6 была целой и достаточно упругой, так как её поломки вызывают частые повреждения устройств.

5. Рычаг № 7 проверяют отклонением от поверхности диска и медленным опусканием его. Под действием пружины рычаг № 7 должен возвращаться в первоначальное положение и быть плотно прижатым к поверхности диска. При повороте вручную дисковой системы против часовой стрелки рычаг № 7 должен застопорить дисковую систему и войти в вырез диска № 1 не менее чем на 3 мм.

6. После опробования действия рычагов вручную проверяют плавность изъятия и вкладывания жезлов отводом якоря электрозатвора рукой. При этом ведут наблюдение за работой рычагов поочерёдно.

7. При изъятии и вкладывании первого жезла проверяют работу рычага № 1; при нажатии кольцом жезла на нижнее плечо рычага № 1 расстояние между нижней гранью прилива и диском в отпертом положении должно быть не менее 2,5 мм.

8. При изъятии и вкладывании второго жезла проверяют работу рычага № 4; при нажатии кольцом жезла на хвостовую часть рычага № 4 расстояние между нижней плоскостью выступа и диском в отпертом положении должно быть не менее 2,5 мм. Ход контактной щётки на конце автопереключателя должен быть равным 16 мм и при подъёме ниппель не должен касаться барашка клеммной пластины.

9. При изъятии и вкладывании третьего жезла проверяют чёткую работу рычагов № 6 — 6а и их взаимодействие с рычагом № 8.

Предварительно нажатием снизу на рычаг № 6а проверяют отсутствие зацепления между загнутым концом рычага № 8 и штифтом рычага № 6. При этом зазор между штифтом рычага № 6 и загнутым концом рычага № 8 должен быть не менее 1 мм, а рычаг № 6 должен свободно выходить из вырезов диска.

В момент входа жезла (при изъятии его) в литерную трубку проверяют захват загнутым концом рычага № 8 штифта рычага № 6 на величину не менее чем на 4 мм, при этом рычаг № 6 при отводе его рукой не должен выходить из выреза диска.

10. После осмотра рычагов производят чистку контактов коммутационной доски. Контакты вынимают не все сразу, а поочерёдно. Вынутый контакт протирают суконкой.

При установке вновь осматривают резьбу ниппеля, гайки, пайку пружин; следят, чтобы ход щёток в ниппеле был свободным. Контактные поверхности коммутационного диска очищают полотняной тряпочкой, навёрнутой на срезанную под прямым углом палочку, через отверстия в задней стенке.

11. После этого чистят контакт автопереключателя, осматривают специальную контактную пружину и убеждаются в правильности крепления её концов под зажимными винтами.

12. Одновременно при осмотрах необходимо проверять изоляцию рычага P_4 и коммутационного диска при помощи своего индуктора и миллиамперметра, для чего необходимо отключать линейные провода. Перед испытанием изоляции токоведущих частей аппарата своим индуктором необходимо убедиться в состоянии перегона (т. е. в его свободности) и предупредить дежурного по станции соседнего раздельного пункта о производимом испытании, а также уведомить об окончании испытания.

13. При наружном осмотре определяется состояние электрозатвора и плотность хода якоря; шаблоном проверяют расстояние между башмаками электромагнита и дугами якоря, которое должно быть 1,7 — 2,3 мм, а также заход пальца якоря за выступ диска № 2, который должен быть не менее 5 мм.

Электрозатвор должен освобождать дисковую систему только при поступлении в его катушки тока определённого направления 40 — 60 ма.

14. При осмотре проверяют крепление табличек к жезлам, чёткость надписи наименования перегона и нумерацию жезлов, выявляя вмятины и заусеницы на кольцах жезла.

15. Смазывают оси и рычаги жезлового аппарата.

16. После окончания смазки жезловый аппарат закрывают и производят вместе с соседней станцией проверку действия электрожезловой системы. При этом в первую очередь производят изъятие жезла при чётном количестве жезлов на соседней станции, затем испытывают на невозможность изъятия жезла при нечётном количестве, после чего требуют от соседней станции вложить изъятый жезл и продолжают испытание на своей станции.

Такой порядок гарантирует от случайного оставления не вложенным в аппарат жезла на соседней станции.

17. По окончании испытания жезловый аппарат пломбируют и, по согласованию с дежурным по станции, делают запись в журнале осмотра устройств СЦБ о вскрытии для осмотра второго жезлового аппарата.

18. При осмотре аппаратов электрожезловой системы запрещается:

- а) подпиливать детали дисковой и рычажной системы;
- б) подпиливать жезлы и литерные трубки;
- в) допускать срабатывание вручную электрозатворов при изъятии жезла для отправления поезда.

После осмотра жезловых аппаратов проверяются жезловый индуктор, телефонный переключатель и грозозащитные устройства.

Г Л А В А III

ПУТЕВАЯ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ БЛОКИРОВКА

§ 20. Требования ПТЭ, предъявляемые к полуавтоматической блокировке

К полуавтоматической путевой блокировке Правилами технической эксплуатации предъявляются следующие основные требования:

«Устройства автоматической и полуавтоматической блокировки не должны допускать открытия выходного или проходного сигнала до освобождения ограждаемого ими блок-участка» (§ 136 ПТЭ).

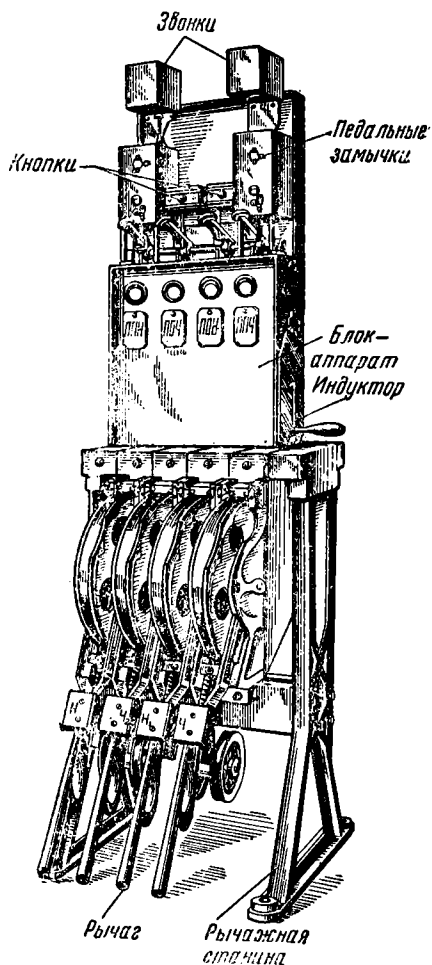
«На однопутных перегонах, оборудованных автоматической или полуавтоматической блокировкой, а также на двухпутных перегонах, оборудованных автоблокировкой для двустороннего движения поездов по каждому пути, после открытия выходного сигнала одного направления должна быть исключена возможность открытия выходных и проходных сигналов противоположного направления» (§ 138 ПТЭ).

«На перегонах, оборудованных автоматической и полуавтоматической блокировкой, где допускается подталкивание поездов или движение хозяйственных поездов с возвращением их или толкачей на станцию отправления, должны применяться ключи-жезлы» (§ 139 ПТЭ).

§ 21. Принцип действия полуавтоматической блокировки

При путевой полуавтоматической блокировке разрешение на занятие перегона даётся выходным семафором. Возможность открытия выходного семафора на данном раздельном пункте ставится в зависимость от разрешения дежурного по станции последующего (по движению поезда) раздельного пункта и, кроме того, в зависимость от самого поезда. Для этой цели на обоих раздельных пунктах, ограничивающих перегон, устанавливаются блок-аппараты, соединённые между собой линейными проводами (фиг. 92). Расположенные в блок-аппаратах блок-механизмы представляют собой замки, при помощи которых запираются в закрытом положении рычаги, управляющие семафорами. Блок-механизм отправления заблокировывается (запирается) на станции отправления после выхода поезда и закрытия за ним семафора, что вызывает одновременно отблокирование (отпирание) блок-механизма приёма на станции прибытия, куда направляется поезд. После этого вторично открыть выходной семафор на станции отправления можно только после того, как поезд прибудет на станцию прибытия и замкнёт контакт педали, что даст возможность дежурному по станции прибытия заблокировать блок приёма. В результате отблокируется блок отправления и отомкнётся выходной семафор. Подача блокировочного сигнала на станции прибытия зависит от нажатия хотя бы одной колёсной пары поезда на педаль. Поэтому дежурный по раздельному пункту должен до подачи блокировочного сигнала прибытия проверить наличие на поезде хвостовых сигналов, т. е. убедиться, что поезд прибыл в полном составе.

Для исключения возможности многократного открытия выходного сигнала и выпуска нескольких поездов на перегон без забло-



Фиг. 92

кирования блока отправления семафорные рычаги снабжаются противоповторными замычками, а выходные семафоры на главных путях — ещё и электросцепляющими механизмами.

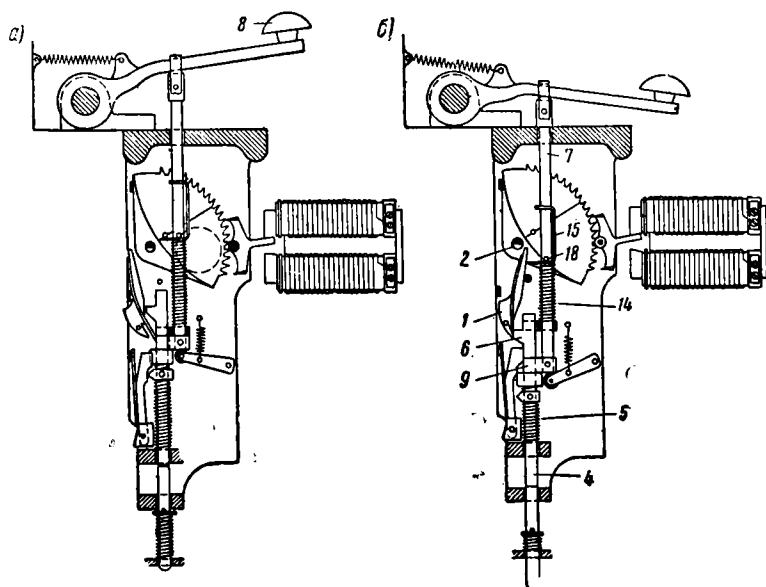
Если время хода поезда по перегону настолько велико, что не обеспечивается требуемая пропускная способность, то межстанционный перегон разбивается на два или более блок-участка, на границах которых устанавливаются проходные семафоры и блок-аппараты, связанные электрически со смежными станциями или блок-постами. При таком делении межстанционного перегона на нём может одновременно находиться столько поездов, сколько блок-участков находится между станциями.

Путевая блокировка может быть односторонней (двухпутной), когда поезда следуют по каждому межстанционному пути в одном направлении, и двусторонней (однопутной), при которой поезда следуют в обоих направлениях. Поэтому при двусторонней блокировке, кроме защиты поезда от наезда на него с хвоста, в блок-аппаратах предусматриваются специальные блок-механизмы для соглашения между станциями, которые исключают возможность выпуска двух встречных поездов на межстанционный перегон.

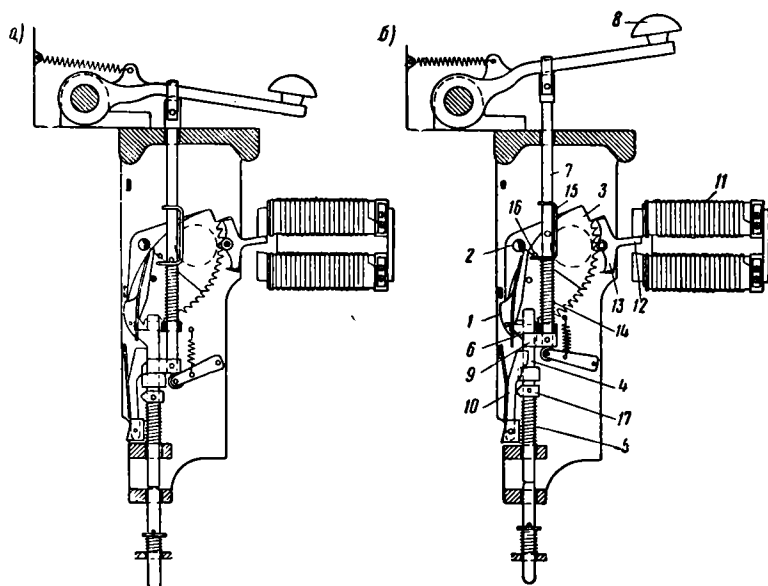
§ 22. Блок-механизм № 1511

Применяемый в полуавтоматической блокировке блок-механизм представляет собой электрический замок, который может быть отблокирован только с другого блок-пункта, а заблокирован действиями на собственном аппарате. Устройство и действие блок-механизма показано на фиг. 93 и 94, причём на фиг. 93, *а* блок-механизм показан в отблокированном состоянии, на фиг. 93, *б* — при нажатии клавиша перед заблокированием, на фиг. 94, *а* — в заблокированном состоянии до отпуска клавиша и на фиг. 94, *б* — в заблокированном состоянии после отпуска клавиша.

При заблокированном блоке (фиг. 94, *б*) запорный рычажок 1 прижимается к сплошной части 2 зубчатого сектора 3. Замыкающий стержень 4 удерживается в нижнем положении против действия пружины 5 благодаря упору носика 6, стержня 4 в вырезе запорного рычажка 1. Нажимной стержень 7 занимает верхнее положение и не может быть нажат при помощи клавиша 8, так как под упорной пластинкой 9 находится упорный рычажок 10. Если пропустить через катушки 11 электромагнита переменный ток, то придёт в колебание поляризованный якорь 12 (стальной магнит) и связанные с ним ножи 13 спускового (анкерного) приспособления. Благодаря этому зубчатый сектор 3 под действием пружины 14 через ведущую рамку 15 на штифт 16 поднимется постепенно вверх. Когда сектор поднимется на 9 — 10 зубцов, против конца запорного рычажка 1 окажется вырезанная часть оси 2, рычажок 1 повернётся влево и освободит стержень 4, который под действием пружины 5 поднимется вверх и насадкой 17 отведёт влево упорный рычажок 10. После этого все части блока придут в нормальное отблокированное положение (фиг. 93, *а*). Когда это произойдёт,



Фиг. 93

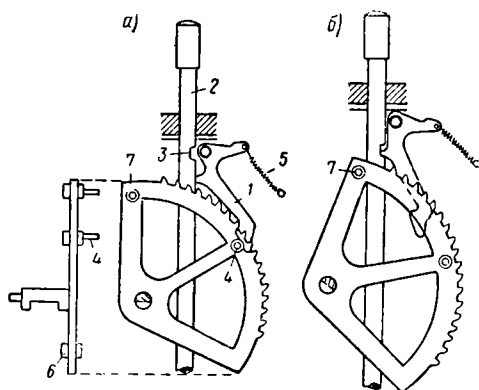


Фиг. 94

можно будет нажать клавиш 8 (фиг. 93, б). При нажатии клавиша 8 упорная пластинка 9 на нажимном стержне 7 заставит опуститься вниз замыкающий стержень 4 и сожмёт его пружину 5. При этом носик 6 заставит запорный рычажок 1 отклониться вправо через вырез оси 2. Штифт 18 на нажимном стержне 7 сожмёт пружину 14, опустит вниз ведущую рамку и тем освободит зубчатый сектор (фиг. 93, б). Если теперь пропустить через электромагнит переменный ток, то якорь и ножи спускового приспособления придут в колебание, и сектор под действием своего веса опустится вниз (фиг. 94, а). После отпуска клавиша блок-механизм примет вид, изображённый на фиг. 94, б, соответствующий заблокированному состоянию. Для блокирования блок-механизма достаточно зубчатому сектору опуститься всего лишь на 3 — 4 зубца; тогда при

отпуске клавиша блок-механизм окажется уже заблокированным и нельзя будет нажать клавиш.

В схемах блокировки в одну цепь включаются последовательно не менее двух блок-механизмов, из которых один нормально заблокирован, а другой отблокирован. Если отпустить клавиш первого блок-механизма после того, как сектор этого блок-механизма опустился на 3 — 4 зубца, то оба блока окажутся заблокированными



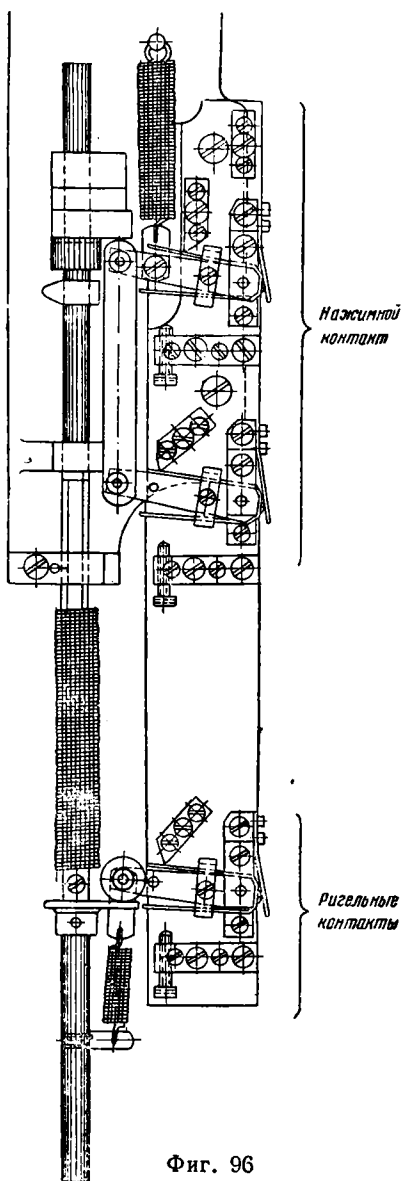
Фиг. 95

и для восстановления действия придётся вскрывать аппарат. Во избежание этого применяется вспомогательная замычка 1 (фиг. 95, а), а на нажимном стержне 2 делается вырез 3. При отблокированном блоке нижний конец замычки 1 пружиной 5 прижимается к винту 4. Если после опускания сектора на 3 — 4 зубца отпустить клавиш, то зубец замычки 1 западёт в вырез 3, так как винт 4 уже ушёл из-под конца замычки 1, и задержит стержень 2 в полунажатом положении, позволяющем снова нажать клавиш и закончить блокировку. Если же блокировка закончена, то сектор опустится до конца, под концом замычки 1 окажется винт 7 и потому стержень 2 сможет подняться вверх (фиг. 95, б). При связи блока с противоповторной или педальной замычкой необходимо сделать так, чтобы нельзя было несколько раз нажимать и отпускать клавиш. В этих блоках средний винт 4 на секторе делается коротким и потому в них после нажатия клавиша без пропуска тока через электромагниты нажимной стержень 2 задерживается в полунажатом состоянии замычкой 1. Такие блоки называются блок-механизмами с вспомогательными замычками без опоры.

Катушки блок-механизма состоят из 2×2550 витков проволоки марки ПЭ диаметром 0,35 мм и имеют сопротивление $2 \times 30 \text{ ом} \pm \pm 10\%$. Минимальный ток срабатывания 30 ма. Изоляция катушек от корпуса должна быть не менее 1 мм и должна выдерживать испытание на пробой в течение 1 мин. напряжением 1000 в, 50 гц.

С блок-механизмом соединяются контакты двух видов: нажимные и ригельные (фиг. 96). Первые переключаются вниз только на время нажатого состояния клавиша блока. Вторые занимают верхнее положение при отблокированном и нижнее — при заблокированном блоке. На каждой контактной доске № 1514, укрепляемой внизу платы блок-механизма, можно разместить до пяти контактов.

Блок-механизмы и индукторы собираются в блок-ящиках № 1401 и № 1401а, в которых спереди расположены на расстоянии 100 мм один от другого застеклённые окошечки. Через них видны цветные щитки, прикреплённые к секторам блок-механизмов. При отсутствии поездов между блок-пунктами в окошечках блок-аппаратов виден белый цвет, который сменяется на красный при подаче блокировочного сигнала отправления о занятии перегона поездом. Над блок-ящиком спереди устанавливаются клавиши блок-механизмов, педальные замычки, надставные блок-механизмы и электрические замычки переменного тока, а сзади — вертикальная коммутационная доска. На последней спереди укрепляются звонки, звонковые кнопки и молниеотводы. Электрические провода монтажа располагаются на оборотной стороне коммутационной доски, которая закрывается сзади железным листом, закрывающим также и блок-ящик.



Фиг. 96

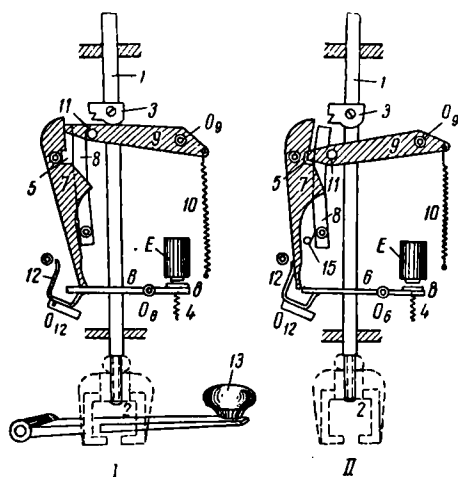
Передняя крышка блок-ящика также съёмная. Обе крышки нормально заплombированы.

§ 23. Электрические замычки переменного и постоянного тока

При станционной блокировке применяются надставные блок-механизмы или замычки переменного тока, которые устанавливаются снаружи блок-аппарата и соединяются механически с клавишем блок-механизма № 1511. Надставной блок-механизм после нажатия клавиша блока № 1511 требует для заблокирования пропуска тока через свои катушки. Замычка же № 1531 запирается при этом автоматически без тока. Для отблокирования необходимо

пропустить переменный ток как через надставной блок № 1530, так и через замычку № 1531.

Педальная замычка № 1528 устанавливается над блок-механизмом № 1511 для того, чтобы поставить его заблокирование в зависимость от нажатия поезда на рельсовую педаль. Стержень педальной замычки 1 соединяется при помощи хомутика 2 (фиг. 97) с клавишем 13 блок-механизма. Поэтому при нажатии клавиша 13 стержень 1 опускается и своей насадкой 3 против действия пружины



Фиг. 97

10 опускает вниз левое плечо рычажка 9, которое заставляет повернуться влево нижний конец рычажка 7. В этом положении последний защёлкивается левым концом якоря 6 под действием пружины 4 и потому запирает своим вырезом 5 рычажок 9 в нижнем положении после того, как стержень 1 поднимется вверх после отпуска клавиша 13. При опускании вниз рычажка 9 штифт его 11 освободит рычажок 8, который под действием пружины 15 отклонится вправо, встанет под насадкой 3 и запрет стержень 1 и связанный с ним клавиш. Когда под колесом поезда в рельсовой педали замкнётся контакт, через катушки E пройдёт ток, якорь 6 притянется, его левый конец опустится и освободит рычажок 7, последний повернётся, пружина 10 поднимет вверх левый конец рычажка 9, который своим штифтом 11 отведёт влево рычажок 8 и тем освободит стержень 1 и клавиш 13 для нового нажатия. С рычажком 7 связан цветной щиток. При запертой замычке в окошечке её кожуха виден белый, а при отпертой — красный цвет.

Скобка 12, свободно вращающаяся около оси O_{12} , имеет целью отрывать якорь 6 от электромагнита (если он залипнет) путём

нажатия снизу на левый конец якоря при опускании стержня 1, когда рычажок 7 своим концом нажимает на левый конец скобки 12.

Педальная замычка снабжается контактами, которые связаны с нажимным стержнем 1 и потому переключаются вниз только на то время, пока нажат клавиш 13.

Катушки состоят из 2×2 400 витков проволоки марки ПЭ диаметром 0,44 мм и имеют сопротивление 2×16 ом. Замычка должна срабатывать при силе тока не более 80 ма. Для отмыкания замычки вручную на её кожухе (фиг. 98) имеется подвижная заслонка 1, нормально запертая поворотным рычажком 2 и запломбированная общей пломбой 3. С заслонкой 1 внутри кожуха соединён рычажок 4.

После срыва пломбы можно повернуть против часовой стрелки заслонку 1, отжать вниз левый конец якоря 6 (фиг. 97) и отомкнуть педальную замычку вручную.

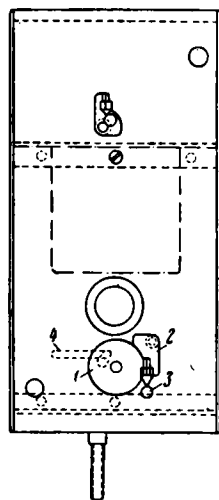
§ 24. Звонок, звонковая кнопка, индуктор и молниеотвод

Для обмена звонковыми сигналами между блок-пунктами служат блокировочные звонки № 1516, действующие от пульсирующего тока, т. е. от электрического тока, который периодически меняет свою силу, но не меняет направления.

Звонок (фиг. 99) состоит из электромагнита 1 (фиг. 100), якоря 3 с молоточком 4 и звонковой чашки 5. При пропускании через электромагнит пульсирующего тока якорь приходит в колебание, бьёт молоточком 4 по чашке и отпускает шток 6. По окончании действия звонка шток 6 ставится на место шпурком 8 с включённой в него пружиной 7. Регулировка величины отхода якоря от электромагнита производится гайкой 9, а натяжение пружины 2 осуществляется гайками 10.

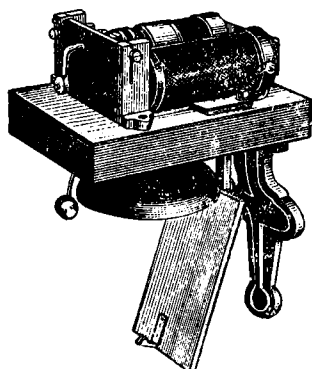
Катушки состоят из 2×2 450 витков проволоки марки ПЭ диаметром 0,35 мм и имеют сопротивление 2×13 ом $\pm 10\%$. Звонок должен отчётливо работать от пульсирующего тока 40 ма, даваемого шестимагнитным блокировочным индуктором при вращении его рукоятки со скоростью 150 об/мин., но не должен отзываться на переменный ток, даваемый тем же индуктором. Осуществление этого требования достигается указанной выше регулировкой.

Звонковая кнопка № 1518 служит для посылки в звонок № 1516 звонковых сигналов. Кнопка состоит из неподвижных контактов: нижних 3 и 4 (фиг. 101), средних 5 и 6 и верхних 10 и 11. При нажатой кнопке 9 через пружины 7 и 8 и подвижные контакты

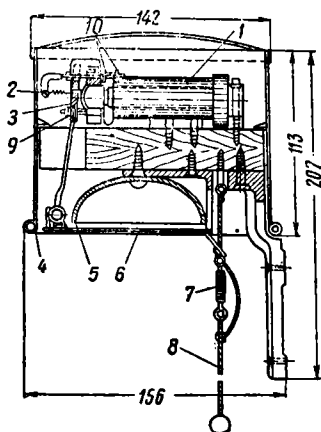


Фиг. 98

1 и 2 сообщаются между собой попарно контакты 5 и 10 и 6 и 11. При нажатии же кнопки эти контакты размыкаются и замыкаются попарно контакты 4 и 10 и 3 и 11.

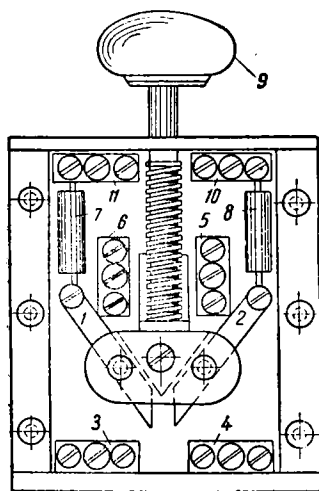


Фиг. 99



Фиг. 100

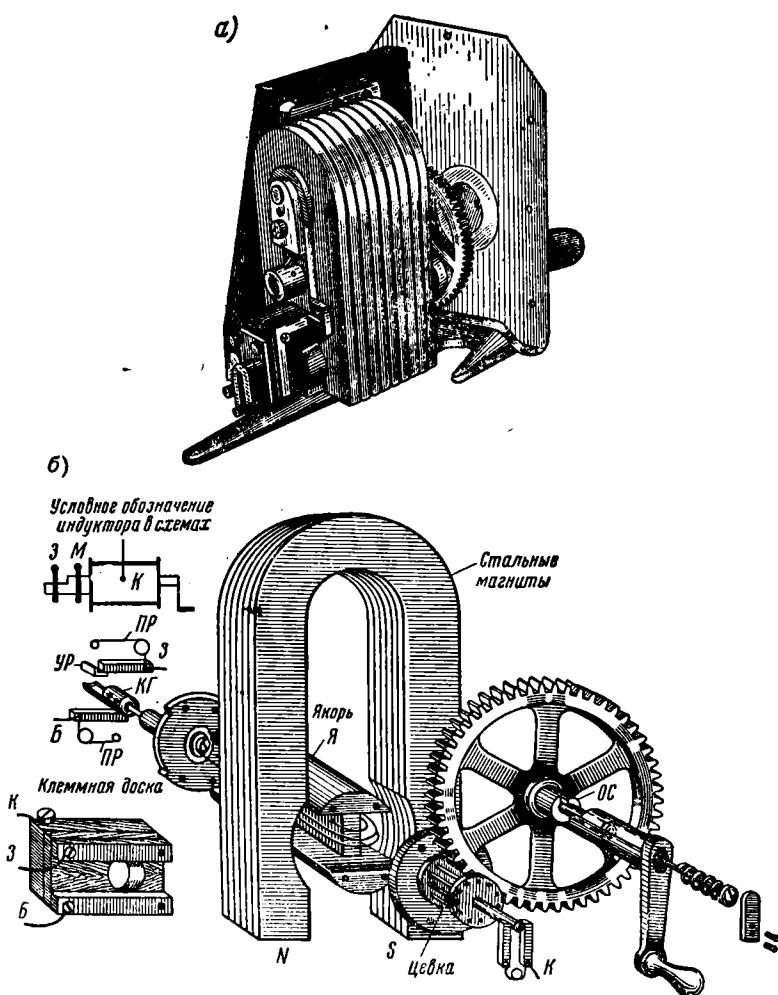
В качестве источника тока для блок-механизмов и блокировочных звонков служат блокировочные индукторы с шестью или девятью стальными магнитами № 1912 для станционной блокировки.



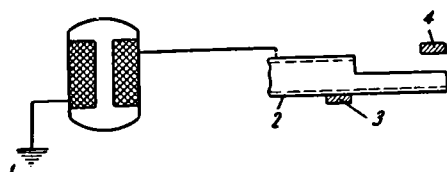
Фиг. 101

Общий вид индуктора представлен на фиг. 102, а; отдельные части его — на фиг. 102, б. Индуктор состоит из Т-образного якоря, вращаемого в поле стальных постоянных магнитов при помощи ручки и зубчатой передачи с отношением 1:6. Обмотка якоря присоединяется одним концом (фиг. 103) к корпусу индуктора 1, а вторым — к коллекторной трубке 2, насаженной изолированно на ось якоря и спиленной на конце наполовину. Против сплошной части трубки расположены щётки 3, а против спиленной — щётки 4. Щётка 3 касается всё время трубки 2 и потому снимает переменный ток. Щётка 4 имеет останов, не позволяющий ей приблизиться к оси в то время, когда против неё находится спиленная часть трубки 2. Поэтому

она касается трубки 2 лишь в течение одной половины оборота якоря и снимает пульсирующий ток для звонка № 1516. Так как индуктивное сопротивление приборов полуавтоматической блокировки примерно равно их активному сопротивлению, то ток I (фиг. 104,



Фиг. 102

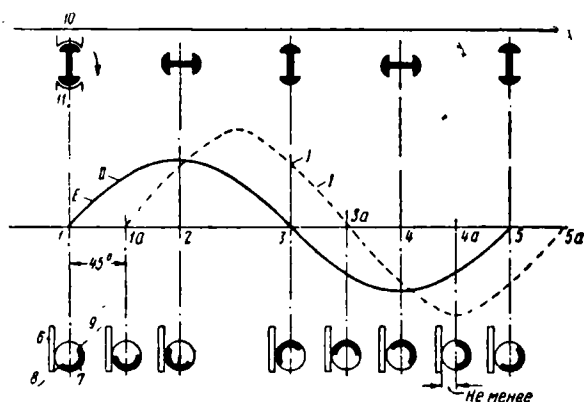


Фиг. 103

кривая *I*) отстаёт по фазе от напряжения *E* (кривая *II*) индуктора на угол 45° .

Поэтому, чтобы щётка пульсирующего тока *б* снимала только верхние полупериоды, необходимо, чтобы она касалась сплошной части оси *7* только в течение полуоборота между положениями *1а* и *3а*. Поэтому линия среза трубки *8* — *9* должна быть повернута на 45° по отношению к средней стенке *10* — *11* якоря по часовой стрелке (если смотреть на торец якоря со стороны щёток). Нарушение этого требования ведёт к возможности отблокирования блок-механизма пульсирующим током от щёток *б*.

Чтобы сделать невозможным получение переменного тока от щёток пульсирующего тока, якорь индуктора так соединяется с ручкой, что он вращается лишь при вращении ручки по часовой стрелке.



Фиг. 104

Обмотка якоря состоит из 3 900 витков проволоки для шестимагнитного и 3 300 витков для девятимагнитного индуктора. Между-железное пространство должно быть не менее 0,3 мм. Расстояние от щёток пульсирующего тока до коллекторной трубки должно быть не менее 2 мм (положение *4а*, фиг. 104).

Для проверки рабочих характеристик индукторов собирают две схемы: 1) из блок-механизма, регулируемого реостата сопротивлением 1 000 ом и амперметра для определения величины переменного тока; 2) из поляризованного звонка сопротивлением 50 ом, регулируемого реостата сопротивлением 1 000 ом и амперметра для определения величины пульсирующего тока. При вращении ручки индуктора со скоростью 150 об/мин. должны получиться электрические характеристики, указанные в табл. 5.

Для проверки правильности расположения среза трубки *7* (фиг. 104) к зажимам индуктора подключается поляризованный звонок, который при 150 об/мин. ручки индуктора не должен приходить в действие.

Таблица 5

Характеристика индукторов

Тип индуктора	Общее активное сопротивление внешней цепи	Переменный ток не менее		Пульсирующий ток не менее	
		в в	в ма	в в	в ма
Шестимагнитный № 1512	1 000	60	60	45	45
Девятимагнитный № 1521	1 000	85	85	65	65

§ 25. Рельсовые педали и изолированные рельсы

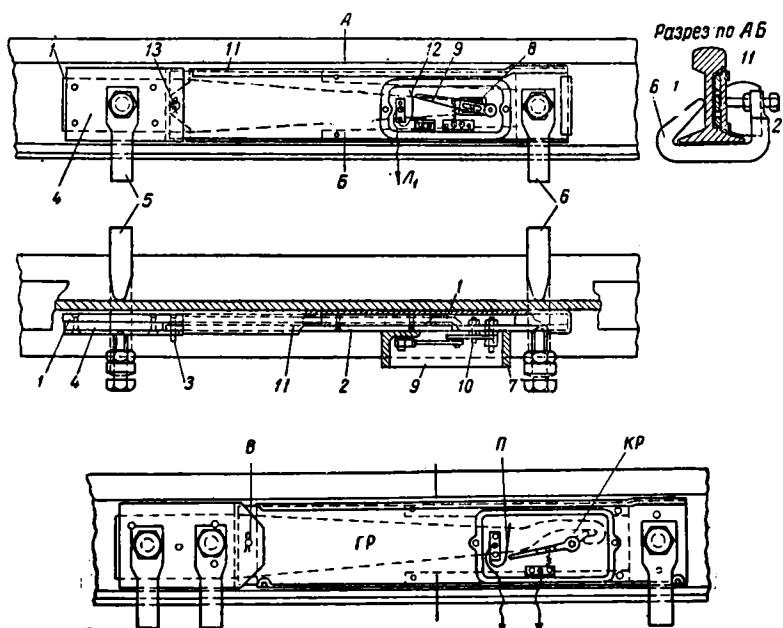
Для установления зависимости между работой блокировки и фактическим проследованием поезда на путях устанавливаются педали, которые срабатывают от прогиба рельса под тяжестью веса подвижного состава. В настоящее время на сети железных дорог наибольшее распространение имеет механическая педаль системы Лыкова (фиг. 105). Педаль состоит из плоского железного фасонного рычага 1 и железной полосы 2, соединённых между собой валиком 3. К рычагу 1 прикреплена слева более широкая короткая пластинка 4. Пластинка 4 и правый конец полосы 2 прижимаются каждый в отдельности к шейке рельса двумя струбинками 5 и 6. В чугунной коробке 7 на оси 8 может поворачиваться контактный рычажок 9, палец которого 10 проходит через полосу 2 и обхватывается крючкообразным правым концом рычага 1. Для защиты от повреждений и загрязнения рычаг 1 защищён сзади кожухом 11.

При прогибе рельса под давлением колеса (фиг. 106) правый конец рычага 1 опускается и заставляет контактный рычажок 9 коснуться пружины 12 и тем замкнуть цепь между контактами проводов L_1 и L_2 .

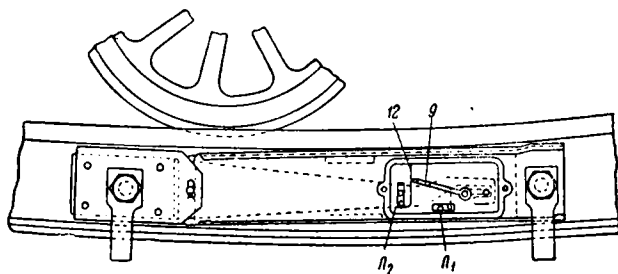
При установке на путях педаль своей серединой располагается над шпалой (фиг. 105). Шпалы у места установки педали должны быть хорошо подбиты, особенно у левого края педали. Расстояние между концом контактного рычажка 9 и пружиной 12 при отсутствии поезда должно быть не меньше 2 — 3 мм, а между рычажком 9 и нижней стенкой чугунной коробки 7 не меньше 10 мм. Если эти размеры окажутся невыдержанными, то отпускают винт струбинки 5, вставляют между пластинкой 4 и головкой или подошвой рельса тонкие железные прокладки и снова подтягивают винт струбинки. Нажим пружины 12 на рычажок 9 должен быть достаточным для создания надёжного контакта.

В настоящее время на сети железных дорог стала внедряться более совершенная воздушно-мембранная рельсовая педаль, которая приведена на фиг. 107.

Действие пневматической педали основано на принципе передачи давления с помощью воздуха из сжимаемой пневматической камеры на диафрагму контактной вставки.

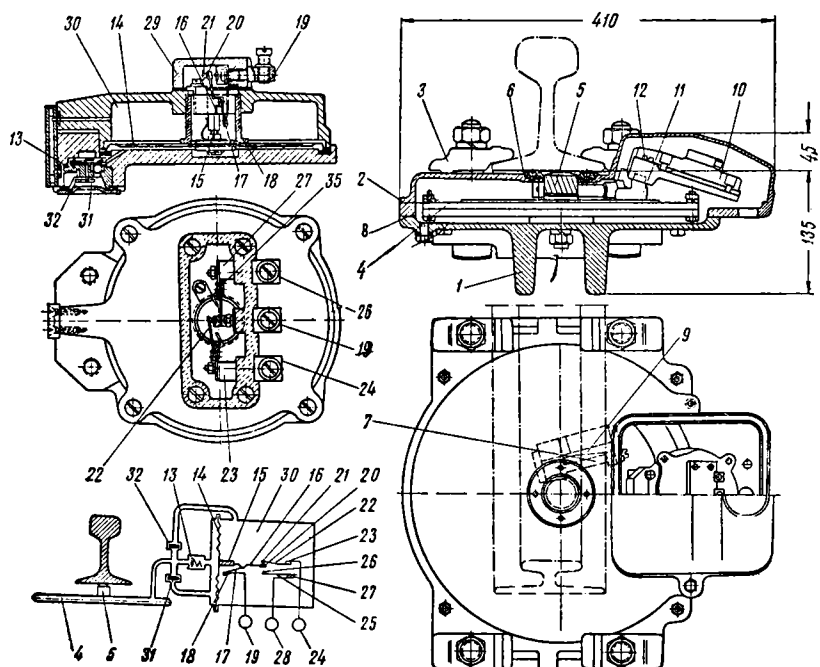


Фиг. 105



Фиг. 106

Пневматическая камера 4 состоит из двух шайб: верхней — давящей и нижней — ограничивающей, изготовляемых из хромо-ванадиевой стали с одинаковым коэффициентом линейного расширения. Между шайбами имеется воздушный зазор 0,4 мм с объемом воздуха 20 см³. Для получения герметичности пневматической камеры края шайб перед свинчиванием болтов покрываются тонким слоем сурика на натуральной олифе. Нижняя ограничивающая



Фиг. 107

шайба имеет внутренние контуры, соответствующие линии прогиба верхней шайбы, что устраняет образование вредного воздушного пространства. При нажатии на верхнюю шайбу и опускании её на 0,1 мм объем воздушной камеры уменьшается до 15 см³. Прогиб рельса, который образуется при проходе подвижного состава по педали, передаётся на пневматическую камеру 4 через регулировочную гайку 5 со сферической головкой, имеющей касание с подошвой рельса через отверстие в крышке 2. Отверстие защищается от попадания в педаль пыли, воды, грязи и т. п. кожаной манжетой 6, которая прикреплена к крышке 2 и плотно прилегает к подошве рельса.

Регулировочная гайка 5 навинчена на вертикальную шпильку, соединённую как одно целое с верхней шайбой пневматической камеры. На боковой поверхности гайки выфрезерованы зубцы,

вследствие чего регулировочная гайка 5 является в то же время шестернёй, сцепляющейся с червячным винтом 7, укреплённым на специальной станине верхней шайбы. С помощью отвёртки червячный винт со шлицем на головке может быть повернут, чем достигается регулировка пневматической камеры.

При установке педали производится регулировка камеры с предварительным сжатием, т. е. регулировочная гайка 5 с помощью червяка 7 подводится до упора к подошве рельса и червячный винт поворачивается ещё на 1,5 оборота по часовой стрелке.

Для надёжного закрепления гайки и червяка в отрегулированном положении, помимо самотормозящего угла подъёма винтовой нитки червяка, на станине последнего имеется стопорная пружина 9.

Пневматическая камера помещается в чугунном корпусе 1, который крепится между шпалами к подошве рельса с помощью четырёх кулачков 3 и болтами с гайками и закрывается крышкой 2.

Кулачки 3 в месте прилегания к рельсу обработаны по профилю, соответствующему профилю подошвы рельса. Для достижения водонепроницаемости корпуса педали между корпусом и крышкой, перед сболчиванием их, кладётся уплотняющая резиновая прокладка. В крышке 2 корпуса педали имеется специальное окно для доступа к контактной вставке 10 при обслуживании. Окно закрывается крышкой на резиновой прокладке.

Давление воздуха в пневматической камере 4, создаваемое в ней при прохождении через педаль подвижного состава, действует через воздушный канал, перекрытый стальным шариком воздушного клапана обратного действия 13, на мембрану 14.

Прогиб мембраны 14 передаётся контактной системе педали через изолированный стержень 15, соединённый жёстко с мембраной.

Контактная система состоит из следующих основных деталей: изогнутого, пружинящего и подвижного среднего контакта 16, соединённого пружинами 17 и 18 с контактными болтом 19. Нижний конец контакта 16 всегда прижат к гладкой поверхности торца гайки, навёрнутой на стержень 15, а в верхний конец вклёпан контакт 20.

В нормальном положении контакт 20 замкнут с контактом 21, вклёпанным в пружину 22.

Вся контактная система крепится к крышке 29, привинченной герметически к камере обратного давления.

Крышка 29 изготовляется из прозрачной пластмассы, позволяющей наблюдать работу контактной системы без вскрытия последней. Контакты изготовляются из сплава серебра (95,1%) с платиной (4,9%).

Из фиг. 107 видно, что мембрана от давления воздуха прогибается и привинченный к ней стержень 15 начинает давить на нижний конец среднего контакта 16, отчего контакты 20 — 21 замыкаются, а контакты 20 — 26 замыкаются. При прекращении давления на мембрану поток воздуха, идущий обратно в пневматиче-

скую камеру, задерживается клапаном обратного действия 13, вследствие чего проход воздуха в пневматическую камеру становится возможным только через воздуховыравнивающее устройство 31. Этим достигается замедленное действие контакта на разрыв.

Воздуховыравнивающее устройство представляет собой воздухопроводный канал, перекрытый прокладками из стеклянной ткани, пропускающей воздух. Таким образом, замедленное действие контакта на разрыв зависит от воздухопроницаемости этой ткани.

Необходимая степень воздухопроницаемости регулируется количеством указанных выше прокладок.

При установке педали необходимо:

1) просверлить в шейке рельса отверстия диаметром 10,5 мм для штепсельных перемычек к изолированному рельсу;

2) очистить драчёвым напильником поверхность подошвы рельса в месте приклепления к рельсу корпуса педали, а также место касания регулировочной гайки к подошве рельса от ржавчины и грязи;

3) опустить регулировочную гайку в нижнее положение вращением влево винта 7;

4) снять кулачки 3 с болтов корпуса, прикрепляющие рельсовую педаль с внутренней стороны пути, и подвести её с наружной стороны пути к рельсу, предварительно установив по середине шпального ящика. Убедившись в плотном прилегании кожаной манжеты 6, надеть снова кулачки 3 и наглухо закрепить рельсовую педаль к подошве рельса;

5) поворачивая регулирующий винт 7 по направлению часовой стрелки, установить средний контакт 20 так, чтобы он замкнулся с контактом 26. После этого, чтобы дать пневматической камере предварительное сжатие, повернуть червячный винт ещё на 1,5 оборота по часовой стрелке;

6) подключить штепсельные перемычки и кабель.

При текущем содержании воздушно-мембранной педали необходимо: а) проверять, чтобы гайки на болтах, прикрепляющих педаль к рельсу, были всегда хорошо затянуты, так как работа педали зависит от её плотного прилегания к рельсу; б) проверять предварительное сжатие пневматической камеры. Для этого требуется с помощью отвёртки повернуть винт 7 против часовой стрелки. При этом будет наблюдаться движение контактов 20 и 21, что укажет на нормальное состояние педали. Если же контакты при вращении отвёрткой будут оставаться в спокойном положении, то это означает отсутствие предварительного давления на мембрану, т. е. что педаль разрегулировалась.

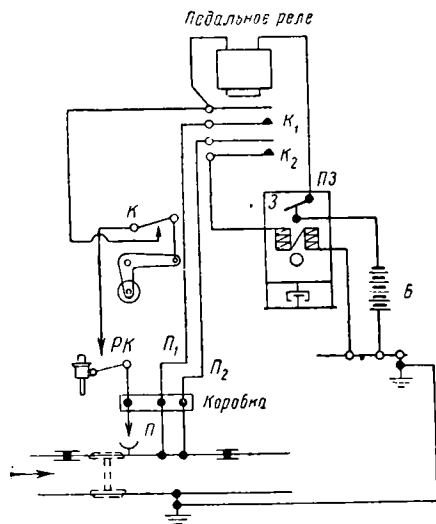
Педали срабатывают от первой колёсной пары поезда. Поэтому, как правило, педаль устанавливают на изолированном рельсе и включают её по схеме, при которой педальная замычка срабатывает после схода с изолированного рельса последней колёсной пары поезда. Изолированный рельс устраивается длиной не менее 20 м,

укладывается на щебень с хорошим отводом воды и изолируется от остальных рельсов той же нити при помощи изолирующих стыков, о которых будет сказано ниже. Противоположная нить колеи должна быть надёжно заземлена.

Сопротивление изоляции между изолированными звеньями и землёй должно быть не ниже 50 ом.

В схеме включения педали без изолированного рельса при открытом семафоре и замкнутой педальной замычке цепь тока при срабатывании педали замыкается через контакт семафорного рычага и контакт педальной замычки. При срабатывании замычки размыкается её контакт и при наездах на педаль следующих колёс поезда якорь замычки остаётся неподвижным.

На фиг. 108 дана схема включения педали *П* на изолированном рельсе. Нормально педальная замычка *ПЗ* заперта и держит свой контакт *З* замкнутым. Как педальная замычка, так и педальное реле нормально находятся без тока.



Фиг. 108

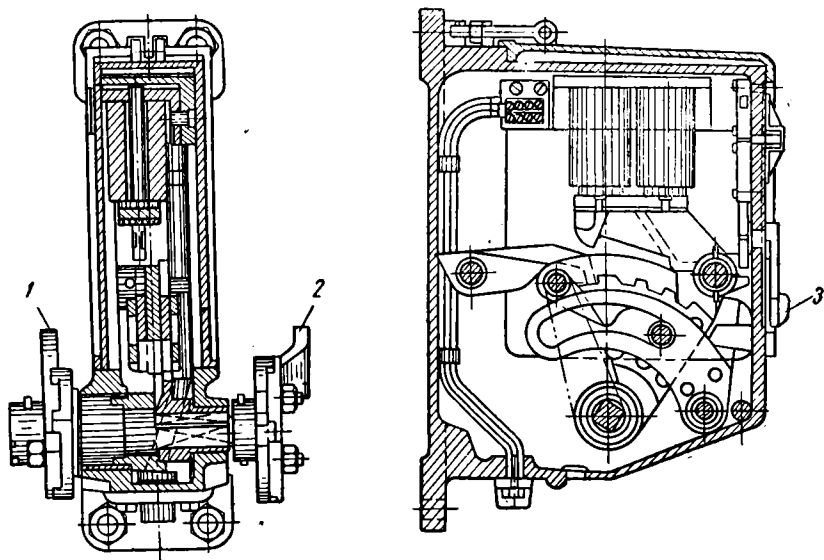
При наезде первой колёсной пары поезда на педаль ток поступает в реле по следующей цепи: батарея *Б*, контакт *З*, реле, контакт *К* семафорного рычага, контакт *РК* блок-механизма, контакт *П* педали, корпус педали и батарея *Б*. Реле притягивает якорь и замыкает свои контакты *К1* и *К2*; при этом через контакт *К1* реле самозамыкается независимо от педали по цепи: земля, колёсная пара, провод *П1*, контакт *К1*, реле, контакт *З*, батарея *Б* и земля. Когда последняя пара сойдёт с изолированного

рельса, установится цепь: батарея *Б*, контакт *З*, реле, контакт *К1*, провод *П1*, провод *П2*, контакт *К2*, педальная замычка и земля. Педальная замычка отомкнётся, разомкнёт своим контактом *З* собственное питание и питание реле. Последнее отпустит якорь.

Объединение проводов *П1* и *П2* в коробке с подводом к ней одного общего провода с поста не допускается, так как при ухудшении контакта проводов *П1* и *П2* с рельсом может вызвать срабатывание педальной замычки от первой колёсной пары по цепи: земля, педальная замычка, контакт *К2*, провод *П2*, перемычка между проводами *П1* и *П2*, провод *П1*, контакт *К1*, реле, контакт *З*, батарея *Б* и земля.

§ 26. Электросцепляющий механизм

Электрический сцепляющий механизм служит для сцепления семафорных крыльев или дисков сквозного прохода с семафорным приводом при протекании тока через катушки механизма. Применяемый у нас электрический сцепляющий механизм 1541-00



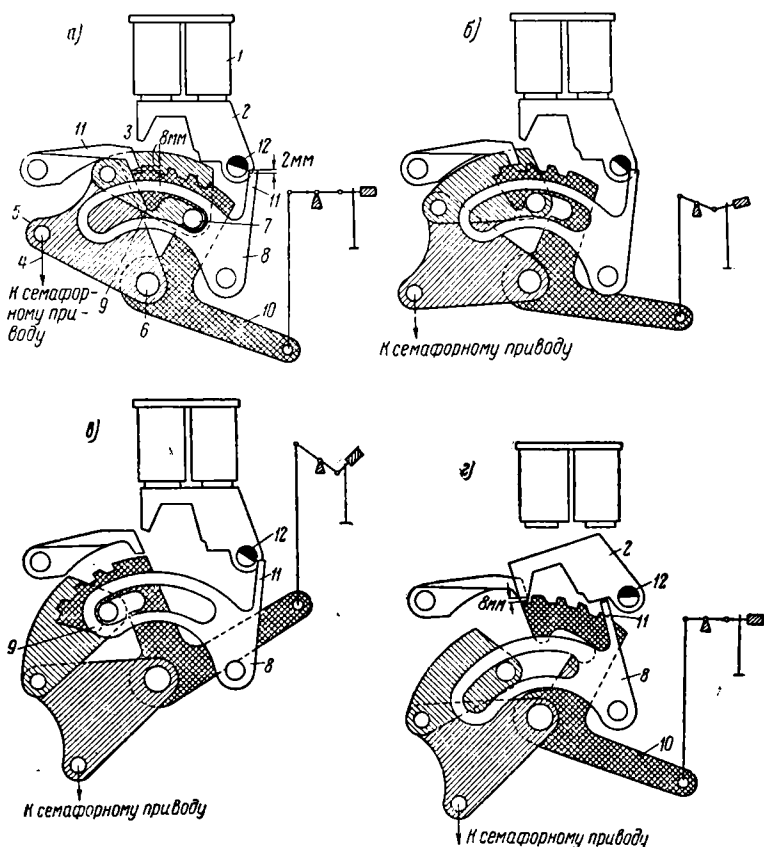
Фиг. 109

(фиг. 109) заключён в чугунную коробку, из которой выходят оси с рычагами 1 и 2.

Рычаг 2 соединяется с семафорным приводом, а рычаг 1—с крылом или диском. При порче электрической части механизм может быть выключён, для чего ключом отпирают замок, поворачивают стрелку 3 вправо и снова запирают её в переведённом положении. Этим запирается прижатый к электромагниту якорь. Перевод сцепляющего механизма с электрического действия на механическое категорически запрещается, а при нарушении электрического сцепления необходимо найти и исправить повреждение.

Работа сцепляющего механизма показана на фиг. 110. На фиг. 110, а изображено положение механизма при закрытом семафоре и при отсутствии тока в электромагните 1. Как видим, даже при отсутствии тока якорь 2 прижат к электромагниту, так как его выступ упирается в кулису 3. Чтобы открыть семафор, необходимо

пропустить через катушки 1 ток и привести в действие семафорный привод. Идущая от последнего тяга 4 повернёт около оси 6 рычаг 5, который в свою очередь заставит переместиться влево связанную с ним кулису 3. Когда её выступ отойдёт влево из-под выступа якоря 2, последний не упадёт, так как он удерживается электромагнитом. Когда палец 7 кулисы 3, скользящий по концентрическому пазу кулисы 8, дойдёт до носика 9 рычага 10, он повернёт последний



Фиг. 110

против часовой стрелки. Обойти носик 9 палец 7 не может, так как этому препятствует концентрический вырез кулисы 8, а повернуть последнюю против часовой стрелки нельзя ввиду того, что она своим концом 11 упирается в сплошную часть полуспиленной оси 12 якоря. Этот момент начала поворота рычага 10 и открытия семафора представлен на фиг. 110, б. В нормальном положении (фиг. 110) рычаг 10 заперт собачкой 11, которая до начала открытия семафора приподнимается кулисой 3.

На фиг. 110, *в* показано расположение частей механизма при открытом семафоре, а на фиг. 110, *г*—автоматическое закрытие семафора при перерыве тока в электромагните. Якорь 2 отпал, против конца 11 кулисы 8 оказалась вырезанная часть оси 12. Поэтому крыло своим весом заставит через носик 9 (фиг. 110, *а*) опуститься вниз кулису 8, которая теперь свободно пройдёт своим концом 11 мимо оси 12.

После того как семафорный привод будет приведён в закрытое положение, все части его расположатся, как указано на фиг. 110, *а*. Открыть закрытый семафор (фиг. 110, *а* и 110, *г*), потянув его за крыло, нельзя, так как рычаг 10 заперт либо собачкой 11, либо якорем 2.

Обмотки катушек выполняются из $2 \times 5\ 300$ витков проволоки марки ПЭ диаметром 0,35 мм. Сопротивление катушек равно $2 \times 100\ \text{ом} \pm 10\%$. Разрядное напряжение установленного внутри механизма молниеотвода, при котором проскакивает искра между его пластинками, должно быть в пределах от 500 до 800 в. Величина тока, достаточная для того, чтобы удерживать якорь притянутым, находится в пределах от 50 до 60 ма. Ток отпадания должен быть не менее 10% от этих величин. Уход за электросцепляющим механизмом заключается в содержании его в чистоте, в смазке шарниров и закреплении разъёмных соединений.

Электросцепляющий механизм № 536. В последние годы стал применяться электросцепляющий механизм № 536, обладающий значительными преимуществами перед механизмом № 1541.

Детали механизма размещены в узком чугунном кожухе шириной 86 мм, вследствие чего механизм может применяться на мачтах семафоров, установленных в узких междупутьях. Расположение деталей механизма в корпусе обеспечивает лучшую обозреваемость механизма при его осмотре и лёгкость замены деталей.

Крышка механизма вращается на оси *О* корпуса таким образом, что для открытия механизма достаточно, отперев замок, запирающий крышку, сдвинуть её в сторону.

Сцепляющий механизм № 536 (фиг. 111) состоит из корпуса *а*, в котором находятся: электромагнит *Е*, три внутренних B_1 , B_2 и *К* и два наружных H_1 и H_2 рычага, трущиеся контакты *т*, колодка с контактами и тормоз 9.

Тяги от привода семафора и крыла связаны с наружными рычагами H_1 и H_2 , а оси D_1 и D_2 составляют одно целое с рычагами H_1 и H_2 .

Внутри корпуса на квадратные концы осей D_1 и D_2 насажены рычаги B_1 и B_2 .

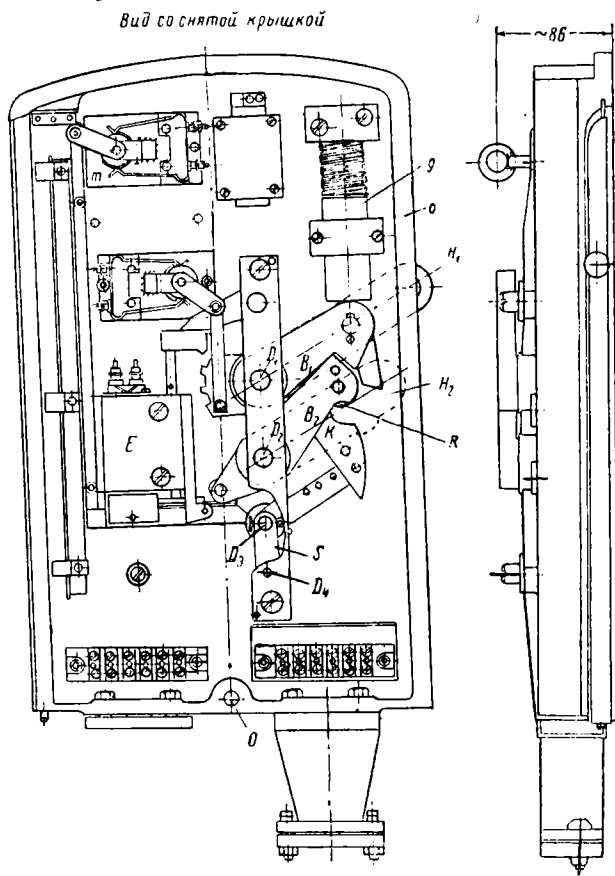
На фиг. 112, *б* приведено нормальное положение механизма, когда электромагнит находится без тока, но якорь удерживается хвостовиком рычага *К*. На фиг. 112, *в* изображено положение, при котором семафор может быть открыт, т. е. электромагнит находится под током, рычаг B_1 сцеплен с рычагом B_2 .

При повороте привода семафора ролик *Р* рычага B_2 нажи-

мает на плоскость Π рычага K и крыло семафора открывается (фиг. 112, $з$).

Всё это происходит лишь при наличии тока в катушке электромагнита E . Если же ток прекратится, ось D_3 теряет опору. Цапфа S поворачивается около оси D_4 влево, нижний конец сцепляющего рычага отходит в сторону.

Рычаги B_1 и B_2 (H_1 и H_2) расцепляются и крыло семафора останется в закрытом положении (фиг. 112, $д$).

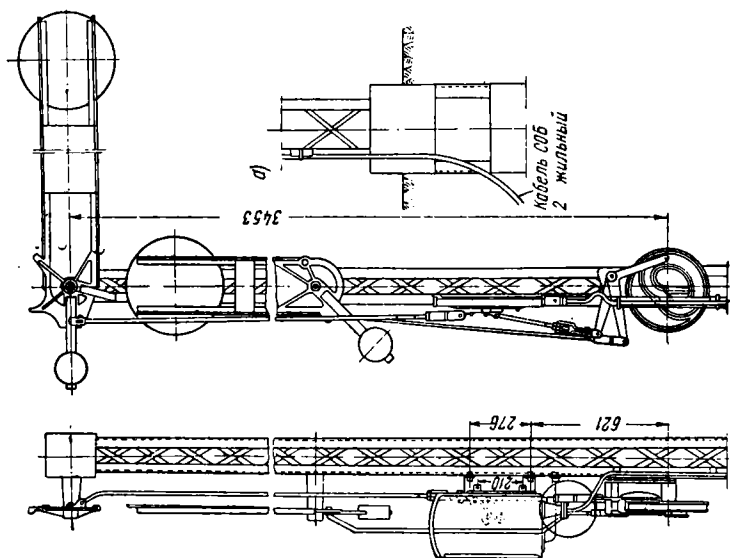


Фиг. 111

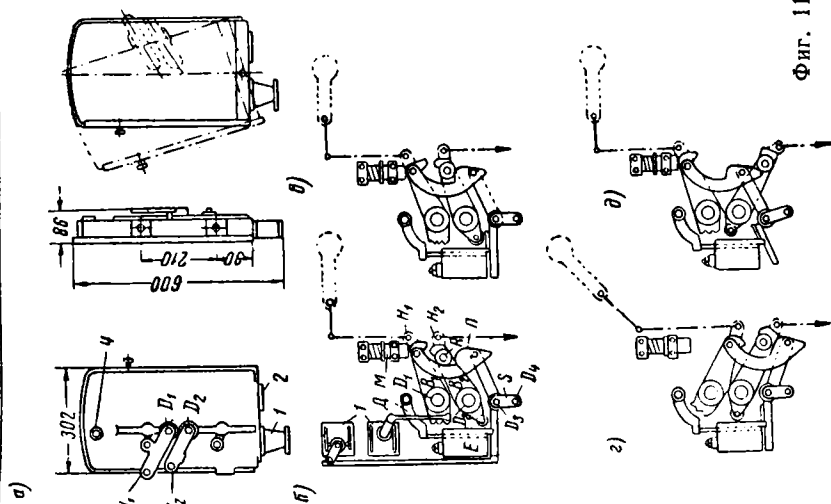
Воздушный тормоз 9 служит для смягчения удара при закрытии крыла семафора. Трущиеся контакты $т$ заменяют трущиеся контакты на крыле семафора.

Катушка электромагнита сцепляющего механизма имеет сопротивление 100 ом , минимальный ток отпадения якоря равен 15 ма , минимальный ток надёжного удержания якоря 45 ма .

Установка сцепляющего механизма на семафоре с указанием необходимых установочных размеров приведена на фиг. 113.



Фиг. 113



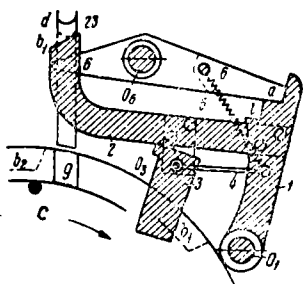
Фиг. 112

Ввод кабеля в механизм производится, как указано на фиг. 113, а. Крепление кабеля к мачте производится вязочной проволокой.

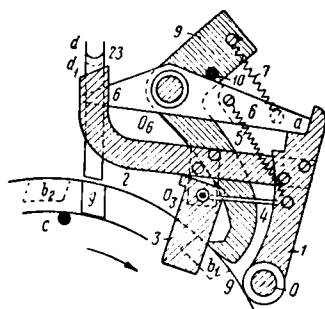
Заземляющий провод механизма присоединяется к мачте болтом. Для получения более надёжного заземления угольник мачты в месте присоединения болта зачищается до металлического блеска, а под самый болт прокладываются свинцовые шайбы.

§ 27. Рычажные замочки

Педальная замочка над блоком *ПП* не позволяет дать разрешения на прибытие поезду до тех пор, пока он не нажмёт на входную педаль. Но при повреждении педальной замочки дежурному по станции разрешается сорвать пломбу и разомкнуть её вручную. Чтобы при этом исключить возможность ошибочной дачи «прибы-



Фиг. 114

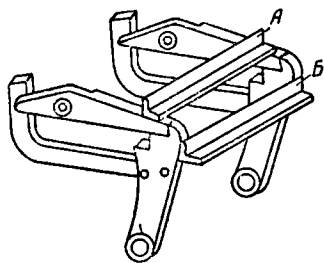


Фиг. 115

тия» неприбывшему поезду, между блоками *ПП* и рычагами входного семафора устанавливается при помощи замочки нажимного стержня такая связь, что после отблокирования блока *ПП* его нельзя снова заблокировать, пока не будет хотя бы один раз открыт, а затем закрыт входной семафор. Эта замочка позволяет открыть входной семафор несколько раз. Рычажная замочка (номенклатурный № 1631) укрепляется сзади на станине семафорного рычага под блоком *ПП* и состоит из Ч-образного рычага 1/2 с планкой 3, которая пружиной 4 отклоняется влево, и двуплечего рычага 6, связанного пружиной 5 с рычагом 1/2 (фиг. 114). Заблокировать блок нельзя, так как выступ на стержне 23 упирается в левый конец рычага 1/2. Если теперь открыть семафор, то штифт *С* отклонит вправо планку 3, которая затем под действием пружины 4 снова встанет на место. При возвращении же семафорного рычага в закрытое положение штифт *С* нажмёт слева на планку 3, которая своим уступом заставит рычаг 1/2 повернуться вправо. Благодаря этому правый конец рычага 6 соскочит с выступа *а* на выступ *l* рычага 1/2. Теперь из-под выступа стержня 23 уйдёт левая часть Ч-образного рычага 1/2, что даст возможность заблокировать блок. При этом выступ *b*₁ на задней стороне стержня 23 опустит вниз ле-

вую сторону рычага *б*, его правое плечо поднимется и встанет на уровень выступа *а* рычага *1/2*. При отблокировании блока все части замычки примут снова положение, изображённое на фиг. 114.

Блок-механизмы *ПО* должны быть связаны со своими семафорными рычагами таким образом, чтобы рычаг можно было повернуть по получении блокировки и притом лишь один раз. Поэтому на семафорных рычагах устанавливается противоположная замычка № 1633 (фиг. 115), которая отличается от замычки, представленной на фиг. 114, наличием фасонного рычага *9*. Когда после однократного открытия и закрытия семафорного рычага *Ч*-образный рычаг *1/2* отклонится вправо, как было указано, крючок на нижнем конце рычага *9* западёт в вырез на ободке шкива и запрет его. После заблокирования и отблокирования блока части снова примут положение, изображённое на фиг. 115. Чтобы нельзя было разомкнуть замычку для вторичного открытия выходного семафора простым нажатием на блок-клавиш и отпуском его, средний винт *4* (фиг. 95, *а*) на секторе блок-механизма *ПО* должен быть коротким. Чтобы сигналист не мог «играть рычагом», т. е. не доводя рычага до закрытого положения, когда срабатывает противоположная замычка, снова открывать его, рычаги выходных семафоров снабжаются промежуточным замыканием. Для этой цели на шкиве ставится несколько штифтов *С* и делается несколько вырезов *б₁—б₂* (фиг. 115).



Фиг. 116

При связи с одним блоком нескольких семафорных рычагов рычажные замычки последних соединяются планками *А* и *Б* (фиг. 116).

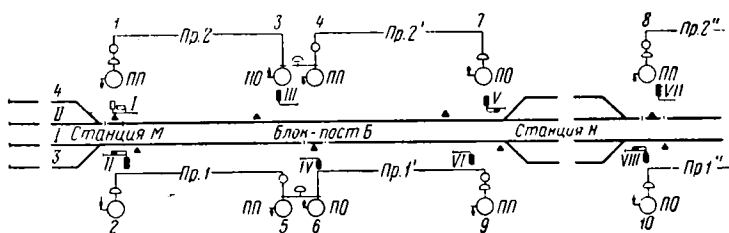
§ 28. Схемы односторонней (двухпутной) полуавтоматической блокировки

На фиг. 117 представлен двухпутный участок с одной станцией *М*, одной промежуточной станцией *Н* и одним промежуточным блок-постом *Б*. На станции *М* в блок-аппарате имеется путевой блок отправления *ПО(2)* для подачи на блок-пост *Б* блокировочных сигналов отправления поезда и путевой блок приёма *ПП(1)* для сигналов прибытия от блок-поста *Б*. На промежуточной станции *Н* имеется удвоенное количество блок-механизмов: по два на каждую сторону. На блок-посту *Б* имеется четыре блок-механизма, как и на станции *Н*, с той лишь разницей, что два блок-механизма для одного направления движения (*3 — 4* и *5 — 6*) имеют общий клавиш.

При отсутствии поездов на перегонах блоки приёма заблокированы (стрелка под горизонтальной линией у значка блока), а блоки отправления отблокированы (стрелка над горизонтальной линией у значка блока). Блоки отправления в заблокированном со-

стоянии запирают семафорные рычаги выходных и проходных семафоров, исключая этим возможность отправления поезда на занятый перегон. Блоки приёма в заблокированном состоянии запирают проходные семафоры на блок-постах. Таким образом, выходной семафор может быть открыт лишь при отблокированном блоке *ПО*, а проходной семафор лишь при отблокированных блоках *ПО* и *ПП*. Что же касается входных станционных семафоров, то их можно открыть и при заблокированном блоке *ПП* («раскрепощение» входных сигналов путём укорочения на 12 мм замыкающего стержня № 16).

Над всеми блоками *ПП* на станциях и блок-постах устанавливаются pedalные замычки, а на выходных станционных семафорах на главных путях — электрические сцепляющие механизмы. Для приведения в действие замычек устанавливаются педали на рас-



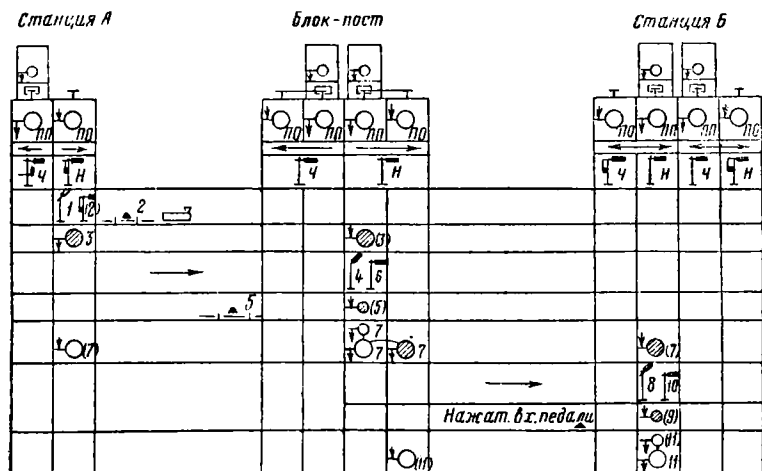
Фиг. 117

стоянии длины наиболее длинного состава поезда за входным или проходным семафором, а для электрических сцепляющих механизмов — за выходными семафорами. Педали на изолированном рельсе устанавливаются непосредственно за семафорами.

При отсутствии поездов на перегонах все семафоры закрыты, а в окошечках всех путевых блоков и pedalных замычках виден белый цвет.

Последовательность действий при односторонней блокировке изображена в виде таблицы на фиг. 118 применительно к случаю пропуска поезда нечётного направления со станции А на станцию Б. Ввиду того что на перегоне между раздельными пунктами и блок-постом поездов нет, на пункте А блок *ПО* отблокирован и потому семафор Н может быть открыт (действие 1): Когда отправившийся поезд нажмёт на установленную за выходным семафором педаль (действие 2), электрический сцепляющий механизм автоматически закроет семафор Н (действие 2 в скобках). Сигналист переводит рычаг семафора Н в закрытое положение и, блокировывая свой блок *ПО*, запирает рычаги. В окошечке блока *ПО* появляется красный цвет (действие 3). Одновременно на блок-посту отблокируется блок *ПП* для нечётного направления (действие 3 в скобках) и в окошечке появляется красный цвет. Сигналист на посту открывает проходной семафор Н (действие 4) и тем prepares

цепь pedalного реле через контакт на семафорном рычаге. Когда последняя колёсная пара поезда освободит изолированный рельс (действие 5), pedalная замычка над блоком ПП разомкнётся и в окошечке замычки появится красный цвет (действие 5 в скобках). Сигналист проверяет по хвостовым сигналам проследование поезда в полном составе, закрывает семафор Н (действие 6), и, нажимая общий клавиш блоков ПО и ПП нечётного направления, блокирует их и тем запирает семафорный рычаг Н. В окошечках блока ПП, и его pedalной замычки красный цвет сменяется на белый, а в блоке ПО — белый на красный (действие 7). Одновременно от-



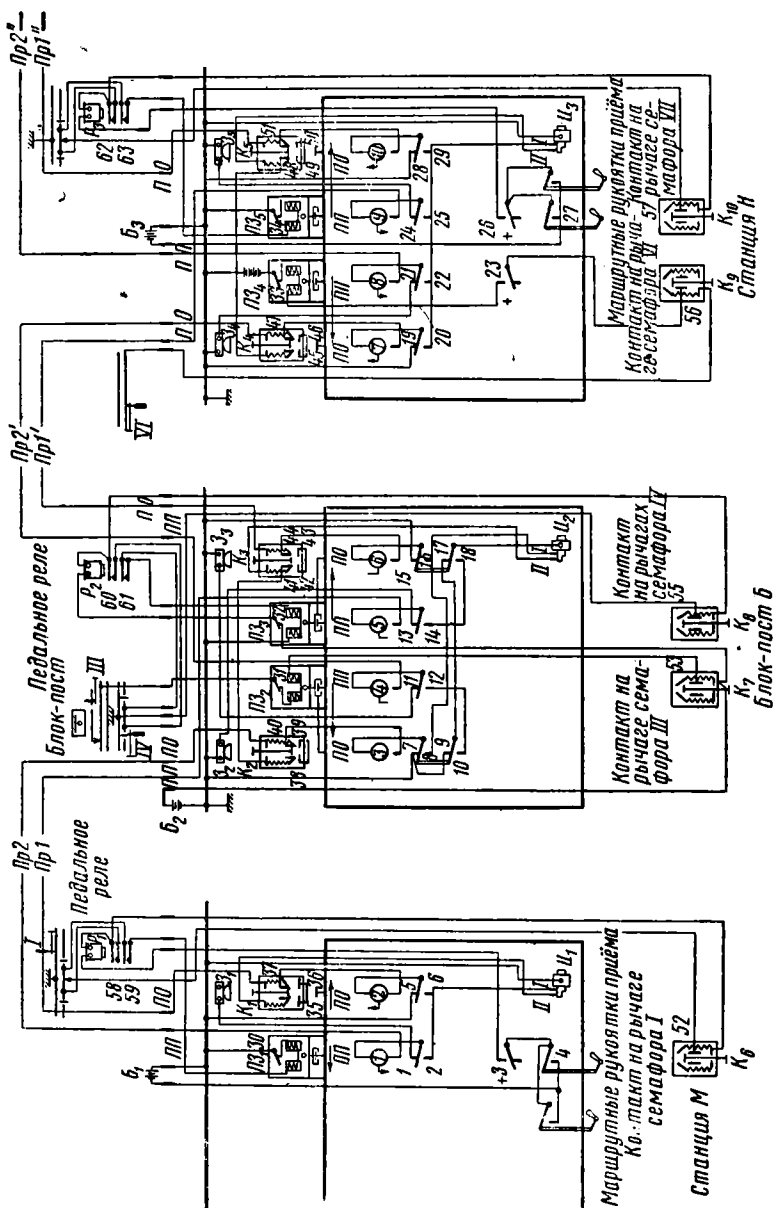
Фиг. 118

блокируется на станции А блок ПО и в его окошечке появляется белый цвет (станция А может снова отправить следующий не чётный поезд), а на станции Б отблокируется блок ПП и в его окошечке появляется красный цвет (действие 7 в скобках). Дежурный открывает семафор Н и тем подготавливает цепь pedalной замычки, которая размыкается, когда поезд нажмёт входную pedal (действие 9). После закрытия семафора (действие 10) дежурный блокирует блок ПП (действие 11), вследствие чего отблокируется блок ПО на блок-посту.

Схема токопрохождения для путевой блокировки участка, изображённого на фиг. 117 и 118, дана на фиг. 119.

Путь тока (фиг. 119) при подаче блокировочного сигнала отправления чётного поезда со станции М следующий: земляная шина, индуктор И₁, щётка 1, контакт 6, блок 2, контакт 37, провод Пр1, блок 5, контакт 13, звонок З₂ и земляная шина. Блок 2 блокируется, а блок 5 отблокируется.

Путь тока при подаче блок-постом Б сигнала проследования чётного поезда состоит из двух цепей: 1) щётка 1 индуктора



Фиг. 119

I_2 , контакт 16, блок 6, контакт 44, провод $Пр1'$, блок 9, контакт 24, звонок $З_5$, земляная шина; 2) корпус индуктора I_2 , контакты 18 и 14, блок 5, провод $Пр1$, контакт 37, блок 2, контакт 5 и земляная шина. При этом блоки 5 и 6 блокируются, а блоки 9 и 2 отблокируются.

Путь тока при подаче станцией H сигнала прибытия чётного поезда следующий: земляная шина, индуктор I_3 , щётка $1'$, контакт 25, блок 9, провод $Пр1'$, контакт 44, блок 6, контакт 15 и земляная шина. Блок 9 блокируется, а блок 6 отблокируется.

Путь тока при подаче звонкового сигнала со станции M на блок-пост B при нажатой кнопке K_1 следующий: земляная шина, индуктор I_1 , щётка 11, контакты 35 и 36, провод $Пр1$, блок 5, контакт 13, звонок $З_2$ и земляная шина. Звонок $З_2$ звонит, а блок 5 остаётся без изменения, так как звонковый ток на него не действует.

Путь тока при срабатывании pedalной замычки $ПЗ_3$ при нажатии поездом входной педали будет по цепи: земляная шина, батарея B_2 , контакт 32 pedalной замычки $ПЗ_3$, pedalное реле P_2 , контакт 55, педаль и земля. Когда реле P_2 притянет свой якорь, оно становится на цепь самозамыкания: земляная шина, батарея B_2 , контакт 32, реле P_2 , контакт 60, изолированный рельс, колёсная пара поезда, неизолированный рельс и земля. Когда последняя колёсная пара поезда освободит изолированный рельс, устанавливается цепь: земляная шина, батарея B_2 , контакт 32, реле P_2 , контакт 60, изолированный рельс, контакт 61, pedalная замычка $ПЗ_3$ и земля. Pedальная замычка отомкнётся и своим контактом 32 выключит питание своих катушек и pedalного реле P_2 , которое отпустит якорь.

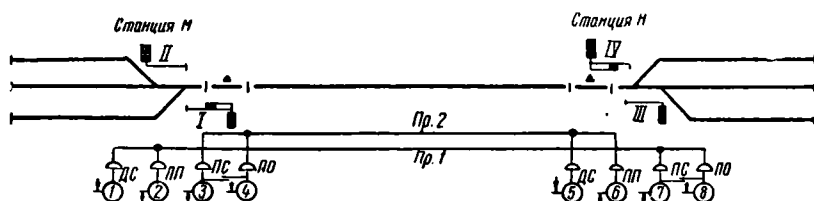
Путь pedalного тока на блок-посту B : земля, батарея B_2 , контакт 53, pedalная замычка $ПЗ_2$, контакт 31, педаль и земля. Чтобы показать отличие включения pedalей без и на изолированном рельсе, на фиг. 119 приведена часть pedalей без изолированного рельса, а часть на изолированном рельсе. Значками $+$ отмечены на схеме ригельные контакты блок-механизмов (около контактов 3, 23 и 26).

§ 29. Схемы двусторонней (однопутной) полуавтоматической блокировки

При двусторонней полуавтоматической блокировке в станционных блок-аппаратах добавляются блоки согласия, которые дают возможность выпустить поезд на межстанционный перегон лишь при отсутствии на нём поезда встречного направления и при условии дачи станцией, на которую должен быть отправлен поезд, разрешения на отправление к ней поезда. На станции для каждого прилегающего к ней однопутного перегона, кроме блоков $ПО$ и $ПП$, имеются два блока согласия: блок «Дачи согласия» — $ДС$ и блок «Получения согласия» — $ПС$, первый из которых нормально отблокирован, а второй заблокирован и запирает механически рычаги выходных семафоров.

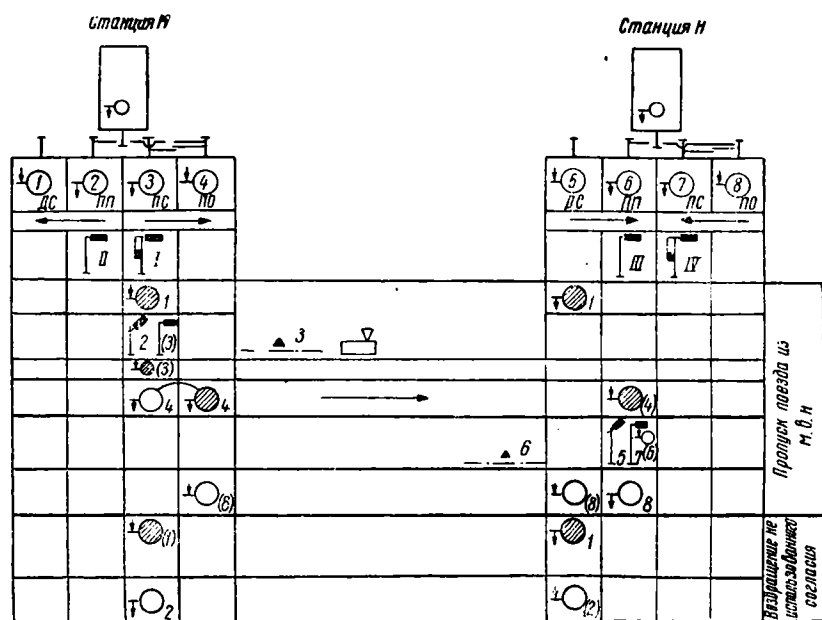
Для этой схемы, как и для односторонней блокировки, требуются два линейных провода. При отсутствии поездов на перегоне во всех блок-очках и pedalных замычках виден белый цвет.

На фиг. 120 приведён план однопутного участка, а на фиг. 121 — схема последовательности действий при пропуске поезда со станции *М*



Фиг. 120

на станцию *Н*, а также при возвращении неиспользованного станцией *М* согласия на отправление поезда на станцию *Н*. Такое возвращение неиспользованного согласия возможно только до перекры-



Фиг. 121

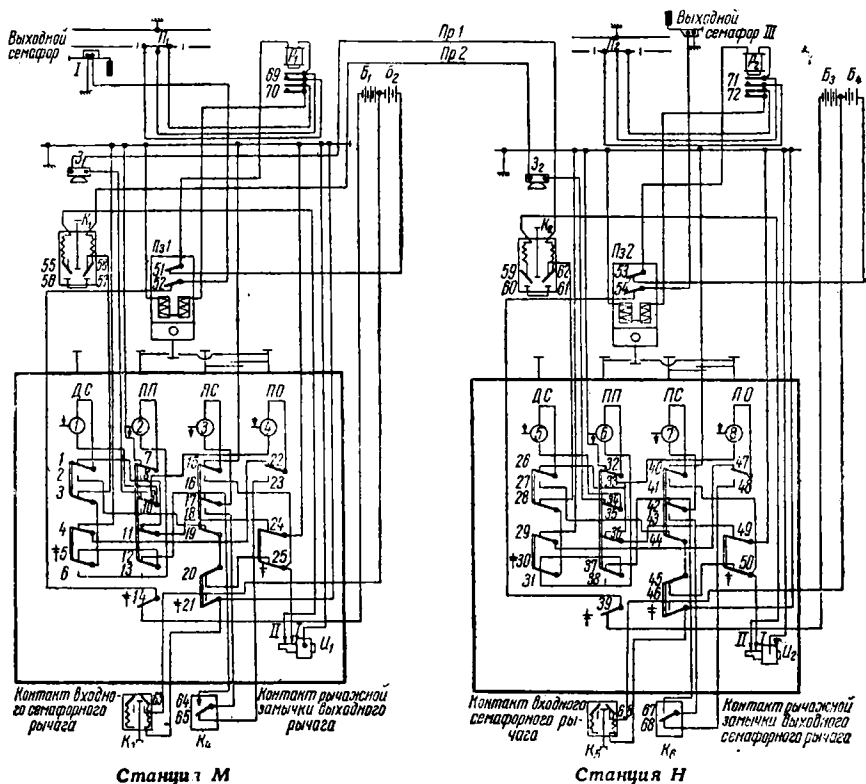
тия выходного семафора на станции *М*, так как при этом переключается связанный с рычажной замычкой контакт K_4 (фиг. 122).

Электрическая схема для станций *М* и *Н* дана на фиг. 122.

При подаче станцией *Н* согласия на отправление к ней поезда составляется электрическая цепь: земляная шина, индуктор I_2 ,

блокировочная щётка 1, контакты 50, 45, 44 и 27, катушки блока 5 (ДС), контакт 34, звонок З₂, провод Пр2, контакт 58 звонковой кнопки К₁, контакты 3, 5, 12 и 17, катушки блока 3 (ПС), контакт 15 и земляная шина. Блок ДС на станции Н заблокируется, а блок ПС на станции Н отблокируется.

При подаче блокировки отправления путём одновременного нажатия на станции М блоков ПО и ПС составляется следующая электрическая цепь: земляная шина, индуктор И₁, щётка 1, кон-



Фиг. 122

такт 16, блок 3 (ПС), контакт 18, контакт 65 на переключателе К₄, контакт 23, блок 4 (ПО), звонок З₁, провод Пр1, контакт 62 звонковой кнопки К₂ на станции Н, контакты 28, 31, блок 6 (ПП), контакт 32 и земляная шина. Блоки ПС и ПО на станции М заблокируются, а блок ПП на станции Н отблокируется. При подаче станцией Н блокировочного сигнала прибытия путём нажатия блока 6 (ПП) составится электрическая цепь: земляная шина и индуктор И₂, контакты 50, 45, 44, 35, блок 5 (ДС), контакты 26 и 33, блок 6 (ПП), контакты 38, 30, 28 и 62, провод Пр1, звонок З₁, блок 4 (ПО), контакты 22 и 4 и земляная шина. Блок ПП на

станции *Н* заблокируется, а блоки *ДС* на станции *Н* и *ПО* на станции *М* отблокируются.

Контакты K_4 и K_6 нормально переключены вниз. При отблорировании блока *ПС* соответствующий контакт переключается вверх и подготавливает этим путь для возвращения неиспользованного согласия по цепи: земляная шина, индуктор I_1 , контакт 16, блок 3 (*ПС*), контакты 18, 64, 12, 5, 3 и 58, провод *Пр2*, звонок Z_2 , контакт 34, блок 5 (*ДС*), контакты 26, 36 и 49 и земляная шина. Если бы выходной семафор уже был перекрыт, то контакт 64 был бы разомкнут и вернуть согласие было бы невозможно.

Педальные замычки $PЗ_1$ и $PЗ_2$ работают от педали на изолированном рельсе при приёме и отправлении поездов и связаны с блоками *ПП* и *ПО*. При приёме поезда на станцию *М*, когда он нажмёт на педаль, установится цепь: земляная шина, педаль P_1 , реле P_1 , контакт 51 педальной замычки $PЗ_1$, батарея B_2 , контакт 63, земляная шина. Реле P_1 возбуждётся и станет на самозамыкание по цепи: земляная шина, контакт 63, батарея B_2 , контакт 51, реле P_1 , контакт 69, изолированный рельс, колёсная пара и земляная шина. Когда последняя колёсная пара сойдёт с изолированного рельса, разомкнётся педальная замычка $PЗ_1$ по цепи: земляная шина, педальная замычка $PЗ_1$, контакт 70, изолированный рельс, контакт 69, реле P_1 , контакт 51, батарея B_2 , контакт 63 и земляная шина. При этом обесточивается педальная замычка и реле P_1 и при отправлении поезда устанавливаются те же цепи и та же последовательность их работы, с тем лишь отличием, что роль контактов 63 и 66 исполняют ригельные контакты 21 и 46 блоков *ПС*. Кроме того, через нижние контакты 52 и 54 педальных замычек замыкаются цепи электросцепляющих механизмов выходных семафоров: земляная шина, сцепляющий механизм, контакты 52 (или 54) и 14 (или 39), батарея B (или B_3), контакт 21 (или 46) и земляная шина.

§ 30. Двухочковая полуавтоматическая блокировка

Применение усовершенствованной системы двухочковой полуавтоматической блокировки, предложенной Д. П. Борисовым, способствует усилению пропускной способности однопутных линий при частичной укладке второго пути на перегонах с организацией безостановочных скрещений поездов на станциях и даёт возможность уменьшить общую длину двухпутных вставок, необходимых для реализации потребной пропускной способности однопутной линии.

Элементы (блок-аппараты, станины, замычки и пр.) двухочковой полуавтоматической блокировки такие же, как у применяемой на дорогах СССР двухпутной односторонней полуавтоматической блокировки. Небольшая разница имеется только в некоторых деталях, а именно: в количестве контактных групп блок-механизмов и в переключателе № 1642.

Двухочковая полуавтоматическая блокировка одинаково пригодна и для двухпутного и для однопутного движения. На одно-

путных перегонах её особенно целесообразно применять в случаях предполагаемой укладки второго пути. На двухпутном перегоне она даёт возможность организовать движение поездов по блокировке либо одностороннее по каждому из двух главных путей, либо двустороннее по одному из двух главных путей, если другой из них почему-либо временно закрывается для движения, и поэтому для двухпутных перегонов эта система получила название двухпутно-однопутной полуавтоматической блокировки.

В системе полуавтоматической блокировки для осуществления основных зависимостей и замыканий принято при двухпутном и однопутном движении одинаковое количество блоков в станционных аппаратах и на блок-постах. Количество блокировочных семафоров также совпадает, если все сигналы, установленные для двухпутного движения, отнести к однопутному движению по одному из двух главных путей двухпутного перегона.

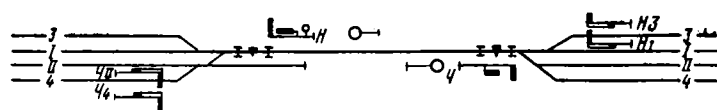
Из сказанного следует, что использование системы для однопутного движения предусмотрено без специальных блоков подачи согласия и получения согласия.

В двухочковой полуавтоматической блокировке, хотя и нет специальных блоков согласия, однако изменение направления движения с чётного на нечётное и обратно может совершаться только совместными действиями дежурных по станции, ограничивающих перегон.

Схемы токопрохождения аппаратов для однопутного перегона без блок-поста показаны на фиг. 123,б. Порядок действий на аппаратах при движении поездов и при перемене направления движения показан на фиг. 123,а.

На каждой из станций *А* и *Б*, ограничивающих однопутный перегон, в блок-аппаратах предусмотрены два блока: один *ПО* и второй *ПП*. Блок *ПО* предназначен для отправления поездов, а блок *ПП* — для приёма поездов. Для удобства чтения чертежей к названию блоков прибавлены буквы *Н* и *Ч*, указывающие направление движения, нечётное или чётное, к которому тот или иной блок относится. На станции *А* блок *ПО* заблокирован и замыкает рычаги выходных семафоров *Ч11* и *Ч4*. На станции *Б* блок *ПО* отблокирован и рычаги выходных семафоров *Н1* и *Н3* свободны. Блоки *ПП* заблокированы на обеих станциях. Таким образом, положение аппаратов, представленное на фиг. 123,а и 123,б соответствует первоначальному положению системы для движения нечётных поездов от станции *Б* на станцию *А*.

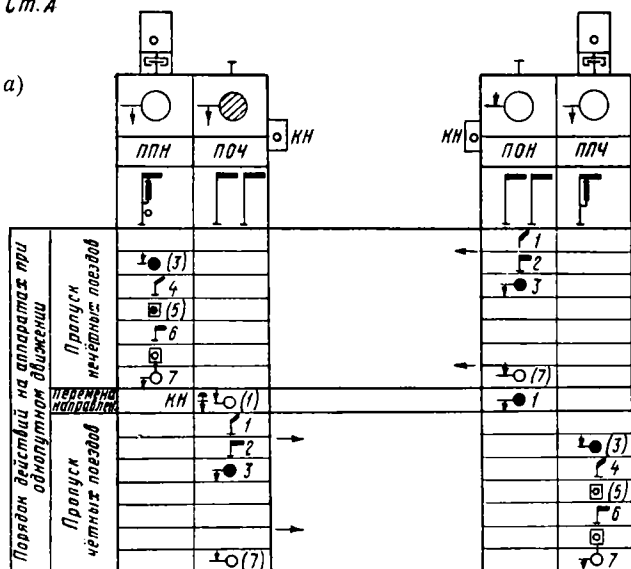
Последующая установка системы для движения чётных или нечётных поездов совершается совместными действиями дежурных по станциям *А* и *Б*. Например, для возможности отправления чётных поездов дежурный по станции *Б*, не открывая выходного семафора, должен заблокировать блок *ПОН*, если одновременно дежурный по станции *А* нажмёт кнопку *КН* (кнопка направления). Из этого следует, что блок *ПО* в системе использован не только для отправления поездов, но и для перемены направления движения.



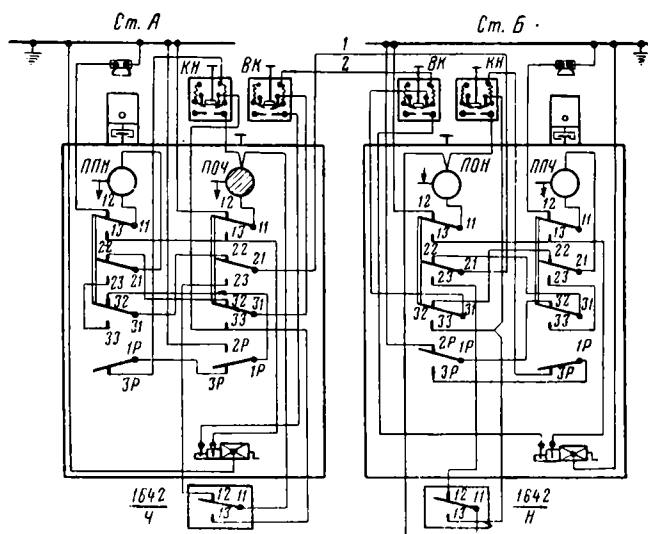
Ст. А

Ст. Б

а)



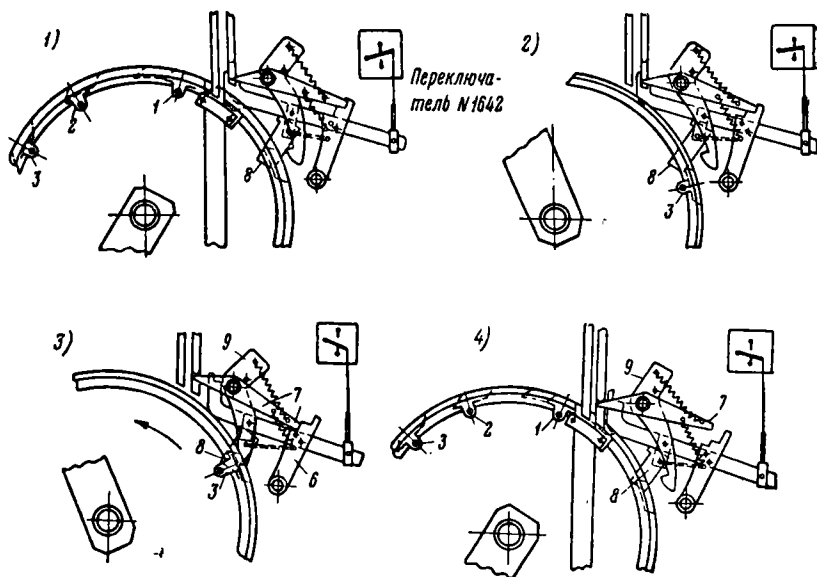
б)



Фиг. 123

Достигается это установкой переключателя № 1642, связанного с переменным замыкателем № 1652 выходных семафоров (фиг. 124). Kontakтами переключателя № 1642 фиксируется факт открытия и закрытия одного из выходных семафоров.

Нормально в переключателе № 1642 замкнут верхний контакт (фиг. 124, 1). Если при таком положении переключателя нажать на станции Б клавиш блока ПОН, то он включается в провод 1 (фиг. 123,б). В случае, если имело место открытие и закрытие одного из выходных семафоров, в переключателе замыкается ниж-



Фиг. 124

ний контакт (фиг. 124, 3), и в этом случае при нажатии клавиша блока ПОН он включается в провод 2 (фиг. 123,б). В первом случае, т. е. при верхнем замкнутом контакте переключателя № 1642, блоком ПОН подаётся блок-очковый сигнал о перемене направления и на станции А отблокировывается блок ПОЧ; во втором случае, т. е. при нижнем замкнутом контакте, блоком ПОН подаётся блок-очковый сигнал об отправлении поезда и на станции А отблокировывается блок ПП.

Электрические цепи блокировки следующие (см. фиг. 123,б).

Подача со станции Б на станцию А блок-очкового сигнала об отправлении. На станции Б щётка переменного тока — 13 — 11 — блок ПОН — 11 — 13 — 33 — 31 — по проводу 2 на станцию А — 1 — 3 — 31 — 32 — 22 — 21 — блок ППН — 11 — 12 — звонок — земля — корпус индуктора на станции Б.

Подача со станции *А* на станцию *Б* блок-очкового сигнала о прибытии поезда. На станции *А* щётка переменного тока — 13 — 11 — блок ППН — 21 — 23 — 33 — 31 — 22 — 21 — провод 1, на станцию *Б* — 21 — 22 — 31 — 32 — 1Р — 3Р — 1Р — 3Р — 13 — 11 — блок ПОН — 11 — 12 — земля — корпус индуктора на станции *А*.

После отблокирования блока ПОН электрический ток на станции *Б* проходит по цепи: 21 — 22 — 31 — 32 — 1Р — 2Р — земля — корпус индуктора на станции *А*.

Подача со станции *Б* на станцию *А* блок-очкового сигнала о перемене направления движения. На станции *Б* щётка переменного тока — 13 — 11 — блок ПОН — 11 — 12 — 23 — 21 — по проводу 1 на станцию *А* — 21 — 22 — 31 — 32 — 1Р — 3Р — 1Р — 3Р — 11 — 12 — блок ПОС — 11 — 12 — земля — корпус индуктора на станции *Б*.

С момента состоявшегося отблокирования блока ПОЧ электрический ток на станции *А* проходит по цепи: 21 — 22 — 31 — 32 — 1Р — 2Р — земля — корпус индуктора на станции *Б*.

После перемены направления движения, т. е. после установки системы для движения чётных поездов со станции *А* на станцию *Б*, подача блокировочных сигналов об отправлениях и прибытии поездов совершается аналогично описанному выше.

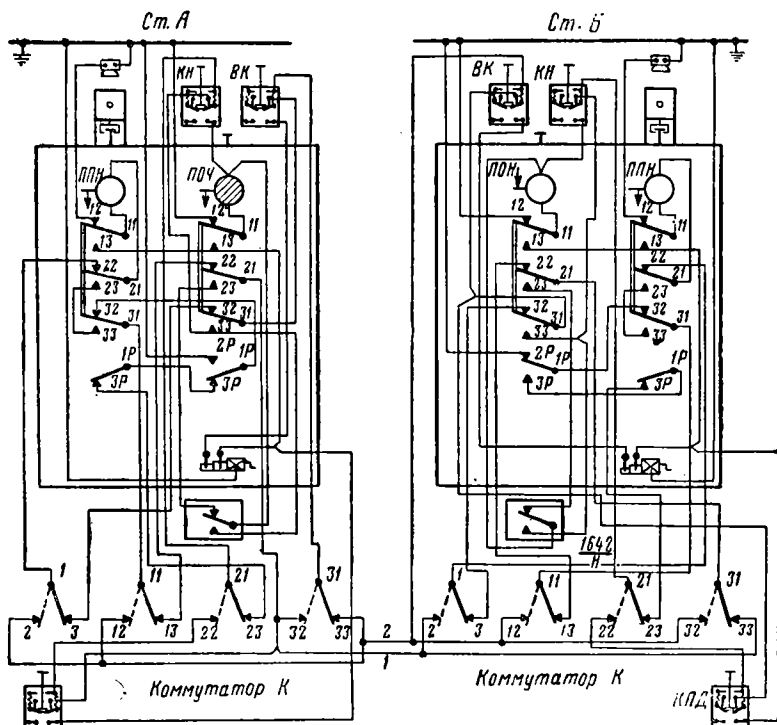
Кнопку перемены направления *КН* требуется нажимать только при получении блок-очкового сигнала о перемене направления движения. При получении блок-очкового сигнала о прибытии отправленного поезда кнопку *КН* нажимать не требуется и блок ПО отблокировывается через контакты 13, 11 переключателя № 1642, положение которого свидетельствует о состоявшемся перед этим отправлении поезда.

Блок-очковый сигнал о перемене направления движения может быть подан только в том случае, если ни один из выходных семафоров не открывался. Для невозможности заблокирования блока ПО без открытия какого-либо из выходных семафоров на рычаге под блоком ПО устанавливается переменный замыкатель № 1652, имеющий в Ч-образном рычажке вырез, в который входит блокировочный стержень при заблокировании блока ПО. В этом случае при заблокировании блока ПО в переключателе № 1642 замкнут верхний контакт (фиг. 124, 2). При заблокировании блока ПО, после открытия и закрытия одного из выходных семафоров, в переключателе № 1642 замкнут нижний контакт. Этот контакт разрывается и верхний контакт вновь замыкается после отблокирования блока ПО, когда переменный замыкатель № 1652 и переключатель № 1642 вновь занимают нормальное положение (фиг. 124, 4).

Для двухпутных перегонов, на которых по условиям ремонтных или других работ периодически требуется кратковременное закрытие одного из двух главных путей с последующим обратным пе-

переходом на двухпутное движение, применяется схема, приведённая на фиг. 125.

Порядок действий на аппаратах показан на фиг. 126. На чертеже показаны: в верхней части — порядок действий при двухпутном движении, в средней части — порядок перехода с двухпутного движения на однопутное, а в нижней части — порядок действий



Фиг. 125

при однопутном движении и при переходе с однопутного движения обратно на двухпутное.

Порядок действий при двухпутном движении полностью совпадает с порядком действий, принятым в двухпутной полуавтоматической блокировке. Переход с двухпутного движения на однопутное может быть произведён дежурным по станции по указанию участкового поездного диспетчера. Для этой цели дежурные по станциям снимают пломбы с коммутаторов, отмыкают их и переводят в положение для однопутного движения, в котором вновь их замыкают, т. е. производят действия, показанные на фиг. 126 цифрами 1 и 2. Пломбирует коммутатор электромеханик.

После телефонных переговоров, подтверждающих перевод коммутаторов на обеих станциях, дежурный по станции А заблокирует

вает блок *ПОЧ* (действие 3). В результате аппараты на станциях приводятся в положение для однопутного движения.

С целью проверки правильности действия аппаратов дежурные по станциям производят ещё действия 4 и 5, т. е. меняют направление движения с нечётного на чётное и обратно. Перемена направления совершается совместно обоими дежурными по станциям, как это рассмотрено ранее, а именно: один дежурный по станции, не открывая семафоров, блокирует у себя блок *ПО*, а другой в это время нажимает кнопку *КН*. Если действия 4 и 5 проходят нормально, то дежурные по станциям докладывают диспетчеру о состоявшемся переходе на однопутное движение. Порядок действий при однопутном движении остаётся тем же, какой был приведён на фиг. 123.

Обратный переход с однопутного движения на двухпутное совершается следующим образом. Первоначально устанавливается нечётное направление движения (действие 1). После этого коммутаторы отмыкаются и переводятся в положение для двухпутного движения, в котором они вновь замыкаются и запломбировываются (действия 2 и 3) электромехаником.

После действия 2 аппарат на станции *Б* уже подготовлен для двухпутного движения. Дежурный по станции *А* совместно с начальником станции (или другим уполномоченным работником, например оператором) отблокировывает блок *ПОЧ*. С этой целью начальник станции снимает пломбу с кнопки *КПД*, отмыкает её и нажимает, включая таким образом блокировочный индуктор, а дежурный по станции нажимает кнопку *КН* и вращает ручку индуктора. В результате этого блок *ПОЧ* отблокировывается и аппарат станции также устанавливается для двухпутного движения. После отблокирования блока *ПОЧ* кнопка *КПД* вновь замыкается. Запломбировывает кнопку *КПД* электромеханик.

§ 31. Релейная полуавтоматическая блокировка

В последнее время на ряде участков применяется релейная полуавтоматическая блокировка. Ниже рассматриваются схемы релейной полуавтоматической блокировки, предложенной сотрудником ЦНИИ Д. П. Борисовым.

Система релейной полуавтоматической блокировки для однопутных и двухпутных перегонов состоит из двух основных частей: линейной и местной. К линейной части системы относятся линейные реле *ЛР*, устанавливаемые для каждого главного пути, по одному реле на каждой из станций, ограничивающих перегон. Линейные реле соединяются между собой линейным проводом и служат для передачи блокировочных сигналов между станциями. К местной части системы относятся сигнальные реле *НУР* или *ЧУР*, противопоповторное реле *ППР* и реле предварительного извещения *ПИР*.

Сигнальные реле *НУР* и *ЧУР* предназначены для управления выходными светофорами. Противопоповторное реле *ППР* осуществляет

противоповторное замыкание выходных сигналов. Реле предварительного извещения *ПИР* предназначено для фиксации того, что линейная часть системы находилась без тока прежде, чем она была переведена в состояние, допускающее возможность открыть один из выходных сигналов станции. Кроме рассмотренных реле, в системе для однопутных перегонов применяется реле дачи согласия *ДСР*, а в системе для двухпутных перегонов — кнопочное реле приёма *ПКР*. Связь поезда с блокировочными устройствами осуществляется pedalным (путевым) реле *ПР* и реле изолированного рельса *ИР*, работающими совместно с путевыми устройствами (педаль на изолированном рельсе или изолированные путевые участки). Для контроля перегона и блокировочных устройств применяются лампы нормально не горящие.

К линейной части однопутной релейной полуавтоматической блокировки относятся линейные реле типа КР-1 (фиг. 127, а), устанавливаемые по одному на каждой станции, и кнопки: дачи согласия — *ДС*, путевого прибытия — *ПП* и отмены согласия — *ОС*.

Нормально линейные реле *ЛР* без тока, причём на станции А (фиг. 127, б) в нормальном положении замкнуты переведённые контакты поляризованного якоря (*111 — 113* и *121 — 123*), а на станции Б (фиг. 127, в) — нормальные контакты (*111 — 112*, *121 — 122*).

Для питания линейной цепи на каждой станции требуются источники электроэнергии с рабочим напряжением 12 в. Линейные реле возбуждаются в то время, когда одна из станций подаёт согласие на другую станцию. В этом случае источники электроэнергии обеих станций включаются последовательно с обоими линейными реле, причём вначале включается источник электроэнергии на станции, дающей согласие на отправление поезда, а затем на станции, получающей это согласие. В остальных случаях блокировочные сигналы между станциями осуществляются включением источника электроэнергии станции, подающей сигнал.

Местная часть системы и связь поезда с блокировочными устройствами представлены на фиг. 127, б, в, где показано включение сигнальных реле *НУР* и *ЧУР*, противоположного реле *ППР*, реле предварительного извещения *ПИР*, реле дачи согласия *ДСР*, pedalного реле *ПР* и реле изолированного рельса *ИР*. К местной части относится также вспомогательная кнопка *ВК*, нормально запломбированная, посредством которой реле *ПР* и *ИР* искусственно возбуждаются, если они по какой-либо причине не сработали автоматически при проходе поезда по изолированному рельсу с педалью.

Контроль состояния перегона и положения поездов осуществляется пятью лампочками, которые показывают:

ДС (белого цвета) — подано согласие на соседнюю станцию;

ПС (белого цвета) — получено согласие с соседней станцией;

ДО (красного цвета) — дан блокировочный сигнал об отправлении поезда на соседнюю станцию и перегон занят;

ПО (красного цвета) — получен блокировочный сигнал об отправлении поезда с соседней станции и перегон занят;

П (белого цвета) — принимаемый поезд проследовал изолированный рельс с путевой рельсовой pedalю и находится в пределах станции.

Одновременно горит одна из пяти контрольных лампочек.

При пропуске поезда по перегону, например от станции *А* до станции *Б*, должен соблюдаться нижеследующий порядок действий.

На основе телефонных переговоров дежурный по станции *Б* нажимает кнопку *ДС*, в результате этого на станции *А* загорается лампа *ПС*, а на станции *Б*, с отпуском кнопки, загорается лампа *ДС*.

Дежурный по станции *А* открывает выходной светофор, в результате на станции *А* гаснет лампа *ПС* и загорается лампа *ДО*, а на станции *Б* гаснет *ДС* и загорается лампа *ПО*.

При выходе поезда на перегон срабатывает рельсовая pedalь и выходной светофор автоматически закрывается. Дежурный по станции *А* ставит рукоятку выходного светофора в нормальное положение и по телефону сообщает на станцию *Б* об отправлении поезда.

Дежурный по станции *Б* готовится маршрут приёма и открывает входной светофор. После проследования принимаемым поездом изолированного рельса на станции *Б* гаснет лампа *ПО* и загорается лампа приёма *П*.

Дежурный по станции *Б* закрывает входной светофор и, убедившись в том, что поезд прибыл в полном составе, нажимает кнопку подачи прибытия *ПП*, в результате на станции *А* гаснет лампа *ДО*, а на станции *Б* — лампа *П*.

После этого дежурный по станции *Б* извещает по телефону дежурного по станции *А* о прибытии поезда.

Работа электрической схемы. Для примера рассматривается работа электрической схемы при движении поезда от станции *А* до станции *Б*. При нажатии кнопки *ДС* на станции *Б* срабатывает реле *ДСР* и в линию через кнопку *ДС* (помимо реле *ЛР*) посылается ток согласия. В результате этого на станции *А* возбуждается линейное реле и своим контактом в местной цепи возбуждает реле *ППР* и обесточивает реле *ПИР*. Одновременно в линейную цепь подключается батарея.

Когда на станции *Б* кнопка *ДС* возвращается в нормальное положение, линейное реле станции *Б* также подключается к линии через контакт *ПИР* (51, 52) и остаётся включённым в цепь через собственный контакт (41, 42), причём устанавливается цепь непрерывно подаваемого согласия со станции *Б* на станцию *А*. Реле *ПИР* на станции *Б* остаётся без тока. На станции *А* загорается указатель получения согласия *ПС*, а на станции *Б* — дачи согласия *ДС*.

Дежурный по станции *А* поворачивает сигнальную рукоятку выходного светофора для его открытия. Сигнальное реле *ЧУР* на станции *А* возбуждается (фиг. 127, б). В результате этого происходят переключения в линейной цепи на станции *А* и на станции *Б*, а именно: а) на станции *А* переключаются полюсы батареи; б) на обеих станциях в связи с перелётом на станции *А* контактов реле

ЧУР в линейных реле ток прерывается; в) на станции *Б* разрываются контакты *41, 42 ЛР* и батарея станции *Б* автоматически отключается.

В следующий момент перебрасывается поляризованный якорь линейного реле на станцию *Б*. Контакты *121, 122 ЛР* разрываются (фиг. 127, *в*) и реле *ИР* остаётся без тока, в результате чего на станции *Б* отключается от линии линейное реле *ЛР* и происходит переключение полюсов батареи в линейной цепи (фиг. 127, *а*). Когда по истечении замедления реле *ППР* на станции *А* отпускает якорь и, разрывая фронтовые контакты, выключает из линейной цепи батарею на станции *А*, то под действием батареи станции *Б* линейное реле станции *А* перебрасывает поляризованный якорь и притягивает нейтральный якорь. Таким образом, устанавливается цепь тока, подтверждающая согласие, подававшееся со станции *Б* в момент открытия выходного сигнала для отправления поезда со станции *А* на станцию *Б*. Реле *ДСР* на станции *Б* после переброски поляризованного якоря остаётся без тока.

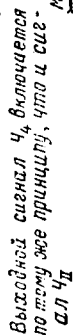
При открытии выходного светофора на станции *А* гаснет лампочка *ПС* и загорается лампочка *ДО*. В это же время на станции *Б*, когда реле *ИР* остаётся без тока и отпускает якорь, гаснет лампочка *ДС* и загорается лампочка *ПО*. С момента открытия на станции *А* выходного светофора линейное реле станции *Б* остаётся отключённым от линии до прибытия поезда на станцию *Б*. При проследовании поездом изолированного рельса реле *ИР* вновь возбуждается. Таким образом, реле *ИР* исключает возможность получения каких-либо ложных сигналов с линии на станцию *Б* в течение всего времени следования к ней отправленного со станции *А* поезда.

Дежурный по станции *Б* открывает светофор и поезд следует на станцию. При проследовании поездом изолированного рельса первоначально возбуждается реле *ПР*, а затем реле *ИР*, в результате чего батарея на станции *Б* выключается из линии; линейное реле *ЛР* на станции *А* остаётся без тока и на станции *Б* загорается лампа *П*.

Дежурный по станции *Б*, предварительно поставив нормально рукоятку *Ч*, нажимает кнопку подачи прибытия *ПП*; реле *ДСР* возбуждается и посылается блокировочный сигнал прибытия, в результате чего на станциях *А* и *Б* перебрасываются поляризованные якоря и реле *ПИР* возбуждается. Схема блокировки приходит в исходное положение. На станции *А* гаснет лампа *ДО*, а на станции *Б* — лампа *П*.

Работа системы при движении от станции *Б* до станции *А* производится аналогичным порядком.

Линейная часть системы (фиг. 128, *а*) для одного главного пути двухпутного перегона состоит из линейного реле типа КР-1, устанавливаемого на станции, отправляющей поезда по главному пути, и линейного реле типа НР-1 — 1 000 *ом*, устанавливаемого на станции приёма. Нормально линейные реле находятся под током от включённых последовательно с ними источников электроэнергии, каждый напряжением 12 *в*.



Фиг. 128

Местная часть системы для одного главного пути состоит (фиг. 128, б, в) из сигнального реле *ЧУР*, противоповторного реле *ППР*, реле предварительного извещения *ПИР*, двух pedalных реле *ПР*, реле изолированного рельса *ИР* и кнопочного реле *ПКР*, включаемого кнопкой подачи прибытия *ПП*. Связь поезда с блокировочными устройствами осуществляется посредством реле *ПР* и *ИР* и путевых контактов.

Контроль состояния перегона и блокировочных устройств осуществляется лампочками (фиг. 128, г, д), которые показывают: *ПЗ* (красного цвета) — перегон занят, *П* (белого цвета) — принимаемый поезд проследовал изолированный рельс с pedalью и находится в пределах станции.

Безопасность движения поездов обеспечивается следующими условиями:

а) осуществляется контроль правильности открытия выходного сигнала посредством обмена импульсами тока аналогично системе однопутной блокировки;

б) при нахождении поезда на перегоне линейное реле станции отправления удерживается в заблокированном положении током от батареи станции приёма, блокировочные устройства которой в это время отключены от линии;

в) при нахождении поезда на перегоне влияние импульсных или непрерывных посторонних токов на линейное реле станции отправления устраняется включённой в линию батареей станции приёма и реле предварительного извещения *ПИР* станции отправления.

Для отправления поезда на перегон соблюдается следующий порядок действий: дежурный по станции *А* открывает выходной светофор, в результате на обеих станциях загораются лампочки занятости перегона *ПЗ*. По прибытии поезда на станцию *Б* загорается лампочка *П*.

Дежурный по станции, закрыв входной светофор и убедившись в том, что поезд прибыл в полном составе, нажимает кнопку *ПП*, в результате на обеих станциях гаснут лампочки *ПЗ* и *П*.

Работа электрической схемы при движении поезда от станции *А* к станции *Б*. Нормально находятся под током линейные реле обеих станций с последовательно включёнными батареями.

При открытии выходного сигнала на станции *А* линейное реле на станции *Б* разрывает контакт *11, 12 ЛР* (фиг. 128, а). В результате линейное реле *ЛР* и реле *ИР* остаются без тока. Со станции *Б* на станцию *А* посылается импульс обратной полярности, а линейное реле на станции *Б* отключается от линии.

После отпадания якоря реле *ППР* на станции *А* линейное реле на этой станции при открытом выходном светофоре изолируется от земли.

После закрытия выходного светофора линейное реле *ЛР* на станции *А* получает ток от батареи со станции *Б* до прихода поезда

на эту станцию. Реле *ПИР* на станции *А* находится без тока и исключает возможность получения прибытия, пока в линии не будет снято напряжение, подаваемое со станции *Б*.

По прибытии поезда на станцию *Б*, когда сработают реле *ПР* и *ИР*, на станции *А* реле *ПИР* возбуждается и подготавливает цепь для получения сигнала прибытия (контакт *41, 42 ПИР* в цепи реле *ППР*).

При нажатии кнопки *ПП* на станции *Б* реле *ПКР* возбуждается и через контакт *31, 32 ПКР* посылается импульс прибытия, в результате чего на станции *А* перебрасывается поляризованный якорь, реле *ППР* возбуждается и контактом *21, 22* включает в линию батарею последовательно с батареей станции *Б*.

По истечении замедления реле *ПКР* на станции *Б* отпускает якорь, так как его питание контактом *31, 33 ЛР* обрывается.

§ 32. Текущее содержание полуавтоматической блокировки и передовые методы её обслуживания

Один раз в месяц должна производиться проверка, чистка и смазка сигнального рычага и переменного замыкания. При этом в основном проверяется:

1) прочность крепления рычага к станине и переменного замыкания к рычагу. Крепление винтов и болтовых соединений, надёжность закрепления и целостность троса, лёгкость перевода рычага, лёгкость хода выталкивающей системы при нажатии прижимной рукоятки, целостность шплинтов и отсутствие ржавчины на неокрашенных деталях;

2) надёжность запираания рычага стержнем;

3) правильность работы переменного замыкателя.

Один раз в год указанная проверка производится со снятием и разборкой рычага и переменного замыкания, причём для переменного замыкания измеряются размеры, которые должны соответствовать нормам.

При этом стержень при нажатой прижимной рукоятке должен оставаться в теле рычага не менее 8 мм, и защёлка при этом не должна выходить из вырезов на станине менее 4 мм (фиг. 129).

Для переменного замыкания № 1631 и 1633:

а) при заблокированном блок-механизме конец двуплечего рычага должен лежать на верхней ступени Ч-образного рычага, перекрывая её не менее чем на 1,5 — 3,5 мм (фиг. 130);

б) замкнутый конец Ч-образного рычага должен в это время упираться в нижний ригельный стержень;

в) крючок клювообразного рычага должен находиться при этом от шкива рычага на расстоянии 2 — 4 мм;

г) клювообразный рычаг должен после перекрытия рычага заходить в вырез шкива на глубину не менее 10 мм, свободно выталкиваться при повороте шкива на закрытие и не иметь возможности отжима в сторону от шкива.

Три раза в месяц производится проверка, регулировка и чистка блок-механизмов. При этом в основном производится:

1) наружный осмотр всех деталей с проверкой, креплением винтов и чисткой.

Все детали протираются от пыли и грязи, а контакты очищаются до блеска;

2) проверка отсутствия заедания ходовых частей и лёгкость хода путём нескольких заблокирований и отблокирований блок-механизма вручную;

3) проверка лёгкости отрыва якоря от полюсных наконечников (при колебаниях якоря производится вручную), которая должна быть одинаковой как для верхнего, так и для нижнего положения якоря, и определяется по одинаковому усилию руки при отрывании якоря. Якорь не должен иметь больших люфтов в центрах;

4) проверяется, чтобы при нажатии на клавиш принудительный заход верхнего замыкающего рычажка за полуспиленную ось происходил ранее, чем замыкание нижних контактов, и чтобы замыкание нижних контактов происходило только после размыкания верхних;

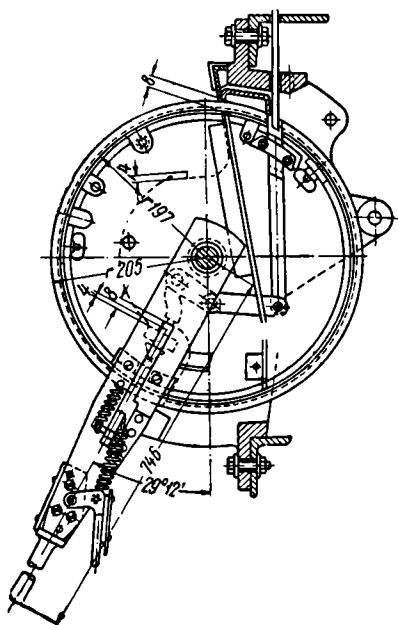
5) также проверяется, чтобы при заблокировании и отблокировании блок-механизма вручную запирание блок-механизма происходило при опускании сектора на 3—4 зубца;

6) наконец необходимо, нажав клавишу и произведя ручную неполное срабатывание сектора, резко её отпустить для проверки задержки в среднем положении задерживающим рычажком (взрез клавиша). При этом контакты нажимного стержня должны быть разомкнуты.

Один раз в месяц должна производиться проверка и чистка индукторов, pedalных замычек, кнопок и звонков.

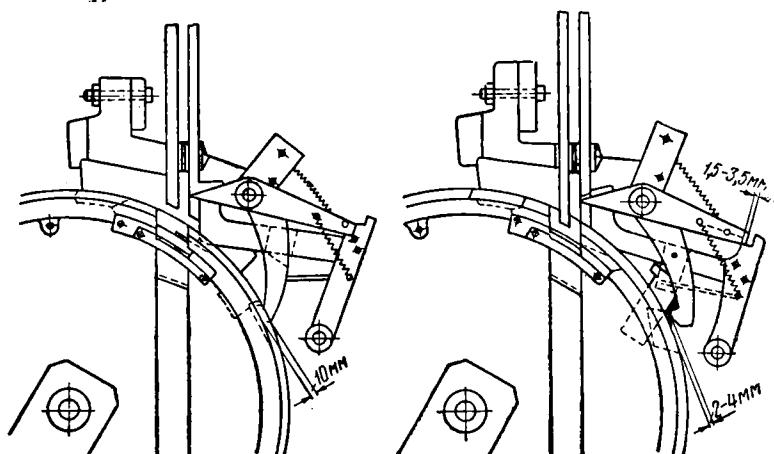
1. При проверке индуктора должно обращать внимание на исправность щёток и правильность их установки, правильность установки ограничителя щётки постоянного тока, невозможность вращения рукоятки в обратную сторону, крепление винтов. Коллектор, как и весь индуктор, очищается от пыли, а подшипники якоря и шестерни смазываются костяным маслом.

2. При проверке pedalной замычки должно обращать внимание на достаточное натяжение пружины якоря, обеспечивающее не-



Фиг. 129

возможность самопроизвольного или от толчков срабатывания замычки, на правильность взаимной регулировки блок-механизма и pedalной замычки, крепление всех винтов и правильное взаимодействие частей при отблокировании и заблокировании. Заблокирование замычки должно происходить раньше замыкания нижних контактов блок-механизма.



Фиг. 130

При этом производится также общая чистка и смазка осей замычки.

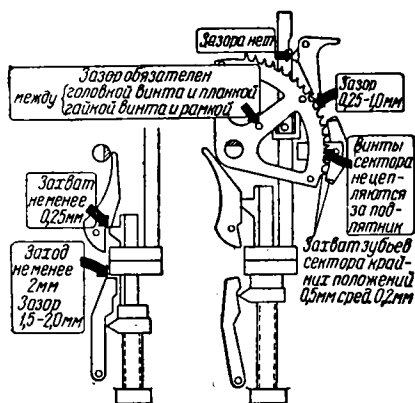
3. При осмотре кнопок и звонков проверяется крепление частей, производится необходимая чистка. Регулировка звонка производится при необходимости. Особое внимание должно обращаться на отсутствие медной пыли между контактами кнопки и надёжность работы запасной пружины.

Один раз в год должна производиться частичная разборка блок-механизма. При этом:

1. Сектор и якорь снимаются и очищаются от пыли и грязи, производится проверка и очистка центров винтов и гнезд. Перед обратной установкой подшипники смазываются костяным маслом.

2. Контактные пластины снимаются с осей, тщательно очищаются от грязи и пыли.

3. Производится проверка блок-механизма № 1511. При этом (фиг. 131):



Фиг. 131

а) глубина захвата ножами зубцов сектора в крайнем положении якоря должна быть не менее 0,5 мм и среднем положении якоря не менее 0,2 мм;

б) при заблокированном положении блок-механизма зуб задерживающей пластинки промежуточного стержня должен захватывать за выступ задерживающего рычажка не менее 0,25 мм;

в) нижний задерживающий рычажок должен заходить под упорную муфту на 1,5 — 2 мм;

г) игра вдоль оси сектора считается допустимой, если в крайних положениях гайки среднего винта, крепящего двухцветную пластинку к каркасу сектора, не касаются рамки, ведущей сектор, и головки крайних винтов не касаются подпятника якоря;

д) поперечные люфты сектора и якоря считаются допустимыми, если сближение якоря и сектора из-за люфтов не препятствует поднятию и опусканию сектора при колебаниях ножей и отжатие их не даёт возможности проскакиванию зубцов при неподвижном положении ножей;

е) сопротивление одной катушки 30 ± 5 ом;

ж) размыкание верхних контактов должно происходить при нажатии клавиша на 2 — 4 мм;

з) при отпускании клавиша после блокирования нажимной стержень поднимается полностью на 21 мм, а промежуточный и ригельный — на 8 — 9 мм.

В pedalных замычках № 1528 и № 1528-а хомутик должен быть укреплен так, чтобы при среднем положении клавиша (при «врезном» положении блок-механизма) загибание клавиша не происходило, т. е. чтобы удерживающий рычаг не заходил под удерживающую планку на стержне.

Передовые методы обслуживания полуавтоматической блокировки. Обобщенный метод обслуживания блок-аппаратов полуавтоматической блокировки составлен на основе изучения организации и приемов работы передовых электромехаников тт. Сафонова и Ковальчука Юго-Западной дороги, Тарубарова и Дородных Московско-Окружной дороги и др.

При периодическом осмотре блок-аппаратов полуавтоматической блокировки по графику технологического процесса необходимо весь процесс осмотра разделить на три этапа:

а) предварительную подготовку к работе;

б) подготовку к осмотру на месте выполнения технологического процесса;

в) осмотр блок-аппарата и блок-механизма.

Предварительная подготовка к работе. Накануне дня осмотра, предусмотренного графиком технологического процесса, электромеханик подготавливает следующий инструмент и материалы:

две отвертки 150×5 мм и 320×8 мм, чистодел, пинцет, плоскогубцы—утиный нос 150 мм, напильник личной 350 мм, кругло-

губцы 125 мм, кусачки боковые 125 мм, змейку, надфиль, малый молоток, щётку, бензин, костяное масло и тряпки.

При подготовке инструмента необходимо обратить особое внимание на исправное его состояние и на правильность заточки отвёрток.

Исправный инструмент сокращает затрачиваемое на осмотр время и обеспечивает высокое качество выполнения технологического процесса, что удлинит срок службы блок-механизма.

Подготовка к осмотру на месте выполнения технологического процесса. Прибыв на место работ, электромеханик проверяет наличие пломб на аппарате и соответствие их оттискам и записи в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов и устройств СЦБ и связи об имевшихся неисправностях в работе блок-механизмов. Затем, согласовав с дежурным по станции возможность вскрытия блок-аппарата, электромеханик оформляет это записью в журнале осмотра. Под подписью электромеханика расписывается также и дежурный по станции (из § 173 ПТЭ).

После оформления записи электромеханик раскладывает инструмент на крышке инструментального ящика, фанере или брезенте, срывает пломбы и снимает крышку с блок-аппарата.

Во время производства осмотра, когда блок-аппарат распломбирован, электромеханик должен строго соблюдать следующие правила:

- а) не отлучаться от блок-аппарата даже на короткое время;
- б) не открывать и не закрывать семафоров, а также не переводить централизованных стрелок без согласия дежурного по станции;

- в) при производстве электрических испытаний следить за тем, чтобы на соседней станции или посту не могли деблокироваться блок-механизмы;

- г) при испытании следить за тем, чтобы положение блок-механизмов, электрических замычек и рукояток ящика зависимости соответствовало действительному поезвному положению.

Производство осмотра. После вскрытия аппарата электромеханик прежде всего производит общий осмотр блок-механизма, обращая особое внимание на полное наличие и целость винтов, на целость электрической проводки. Одновременно производится подвёртывание ослабших винтов. После наружного осмотра производится чистка блок-механизма от пыли и загрязнённой смазки. Чистка вначале производится щёткой, а затем мягкой тряпкой. Рекомендуются производить чистку слева направо, сверху вниз. После чистки производится смазка всех трущихся частей блок-механизма. Особенно тщательно смазываются осевые отверстия и полуспиленная ось сектора. По окончании смазки электромеханик приступает к проверке работы и регулировке блок-механизма.

1. Произведя несколько заблокирований и отблокирований блок-механизма вручную, проверяет отсутствие заеданий ходовых частей и лёгкость хода.

При проверке блок-механизма и обнаружении мелких дефектов электромехаником производится немедленное их устранение.

Так, например, затруднительное передвижение сектора блок-механизма чаще всего бывает от накопления и засыхания смазки в осевых отверстиях (гнездах). Для устранения этого недостатка электромеханик снимает сектор, промывает части бензином, прочищает гнезда и слегка смазывает их костяным или машинным маслом.

При ослаблении пружины среднего стержня стержень не доходит до своего крайнего верхнего положения, в этом случае пружина подлежит замене.

При ослаблении пружины ведущей рамки не обеспечивается поднятие рамки и нормальное действие блок-механизма.

В этих случаях электромеханик снимает пружины и увеличивает зазоры между винтами, при необходимости производит её замену.

2. Вручную проверяет лёгкость отрыва якоря от полюсных наконечников.

В процессе проверки может быть обнаружено одностороннее притяжение электромагнитов по причине:

- 1) неправильной установки упорной пластинки 37;
- 2) большого износа агатовых камней (выкрошивание);
- 3) наличия остаточного магнетизма.

В первом случае электромеханик производит правильную установку пластинки путём её регулировки или замены.

Во втором случае меняет упорную пластинку, в третьем случае меняет сердечники.

Прилипание якоря может вызываться накоплением на отроге якоря или на упорной пластине засохшей смазки. При этом электромеханик производит тщательную чистку.

3. Нажатием на клавиш левой рукой проверяет, чтобы принудительный заход верхнего замыкающего рычажка за полуспиленную ось происходил раньше, чем замыкание нижних контактов, и замыкание нижних контактов происходило после размыкания верхних.

Если при проверке электромеханик обнаруживает, что замыкание нижних контактов нажимного стержня происходит раньше, чем рычажок переместится вправо, электромеханик в этом случае опускает нижние контактные винты на необходимую величину.

4. Производя вручную заблокирование и отблокирование блок-механизмов, следит за отпиранием и запирающим блок-механизмов, которое должно происходить не позднее чем между 3-м или 4-м зубьями сектора.

5. Нажав левой рукой клавиш и произведя вручную неполное срабатывание сектора, резко опускает клавиш, проверяя тем самым задержку его в среднем положении.

При ослаблении пружины № 3 рычажок № 41 не зайдёт в вырез стержня № 17. В этом случае электромеханик освобождает пружину и укорачивает её откусыванием кусачками, затем круглогубцами

загибает петельку на данной пружине и устанавливает на место, после чего проверяет действие блок-механизма.

Производит указанную проверку блок-механизма, электромеханик проверяет технические нормы:

а) глубины захвата ножами зубьев сектора в крайнем (не менее 0,5 мм) и среднем положении (не менее 0,2 мм) якоря.

Если при проверке окажется, что захват зубцами сектора не одинаковый в крайних положениях сектора, то ножи якоря нужно повернуть в нужном направлении.

Для этого необходимо ослабить крепящие винты и производить сдвиг ножей, после чего винты снова закрепляет;

б) при заблокированном положении блок-механизма заход зуба задерживающей пластины промежуточного стержня за выступ задерживающего рычажка (не менее 0,25 мм).

В практике обслуживания полуавтоматической блокировки наблюдаются случаи, когда в заблокированном состоянии блок-механизма выступ среднего стержня недостаточно заходит под выступ заплечика рычажка. Для устранения указанного дефекта электромеханик снимает блок-механизм, разбирает его, извлекает средний стержень, расклёпывает планку зуба промежуточного стержня и прокладывает пластинку толщиной до 0,5 мм между планкой и самим стержнем, затем заклёпывает.

Этим достигается необходимый заход зуба задерживающей пластинки промежуточного стержня за выступ задерживающего рычажка;

в) заход задерживающего рычажка под упорную муфту на 1,5 — 2 мм.

Иногда такой заход не обеспечивается по той причине, что нижний конец пружины 26 отогнулся влево. Электромеханик осторожно, при помощи плоскогубцев исправляет этот изгиб, после чего проверяет вновь работу рычажка и добивается необходимого захода под упорную муфту;

г) размыкания верхних контактов при нажатии клавиша на 2 — 4 мм.

В случае необеспечения этого требования электромеханик производит перестановку верхнего контакта на необходимую величину и вновь производит проверку;

д) при отпускании клавиша после блокирования следит, чтобы зажимной стержень поднялся полностью на 21 мм, а промежуточный и ригельный — на 8 — 9 мм;

е) проверяет люфт вдоль оси сектора и поперечные люфты сектора и якоря.

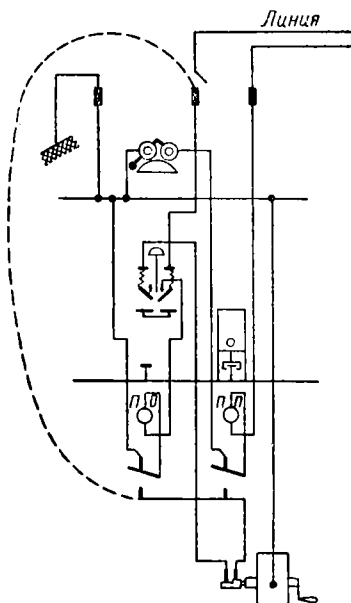
После полной проверки блок-механизмов производит очистку контактов от нагара, кисточкой снимает пыль с блок-механизмов, протирает сухой тряпочкой и смазывает трущиеся части блок-механизма.

Правильная смазка в значительной степени уменьшает износ трущихся поверхностей и предохраняет части от ржавления. Перед

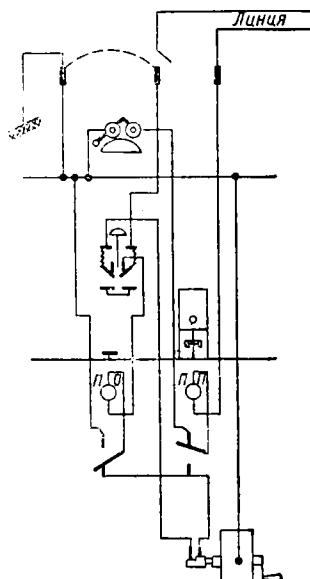
смазкой детали начисто очищаются от старой смазки как при нормальном, так и при нажатом положении клавиша блок-механизма.

Отыскание повреждений в электрических схемах блокировочных устройств. В схемах блок-аппаратов могут произойти следующие повреждения: обрыв проводов, обрыв в катушках, неисправность контактов, сообщение проводов между собой.

Для отыскания места обрыва сначала соединяют блокировочную щётку индуктора с земляной шиной и при проскакивании искры убеждаются в исправности индуктора. Чтобы проверить исправность



Фиг. 132



Фиг. 133

цепи получения блокировочного сигнала внутри блок-аппарата, отъединяют его зажим от линейного провода (фиг. 132), присоединяют к блокировочной щётке индуктора и вращают ручку последнего. Для проверки цепи подачи блокировочного сигнала отъединяют зажим от линейного провода, присоединяют к земляной шине, нажимают блок-клавиш и вращают индуктор (фиг. 133). Если при этих испытаниях блок-механизм работает, следовательно схема внутри блок-аппарата исправна. Если же он не блокируется, то постепенно, переходя вниз от зажима к зажиму по схемам, представленным на фиг. 132 и 133, повторяют испытание индуктором до тех пор, пока блок не начнёт работать. Место повреждения определится между двумя последними точками присоединения конца провода.

При исправности схемы на данной станции проверяют схему

соседней станции и, если и там всё в порядке, проверяют исправность линии.

При сообщении линейного провода с осветительным или силовым проводом переменного тока может получиться отблокирование всех включённых в данную линию блок-механизмов. Характерным для такого повреждения является непрерывная работа якорей.

Если при блокировке своего блока (например *ПО*) получается отблокирование другого блока в своём аппарате (*ПП*), а на соседнем раздельном пункте отблокирование не получается, то это указывает на наличие сообщения между обоими линейными проводами или в аппаратах. Постепенным выключением отдельных частей цепи можно найти место повреждения и устранить его.

Если же при блокировке своего путевого блока (например *ПО*) получается отблокирование своего второго путевого блока и обоих путевых блоков на соседнем блок-пункте, то это указывает на обрыв или резкое ухудшение заземления в одном из аппаратов.

Иногда блокировка в аппарате не получается потому, что в момент подачи блокировочного сигнала нажали звонковую кнопку. Тогда блокировочный ток вместо катушек блока попадает в якорь индуктора. Против такого повреждения необходимо бороться ин-структированием работников службы движения.

ГЛАВА IV

КЛЮЧЕВАЯ ЗАВИСИМОСТЬ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАМКИ

§ 33. Назначение и типы контрольных замков

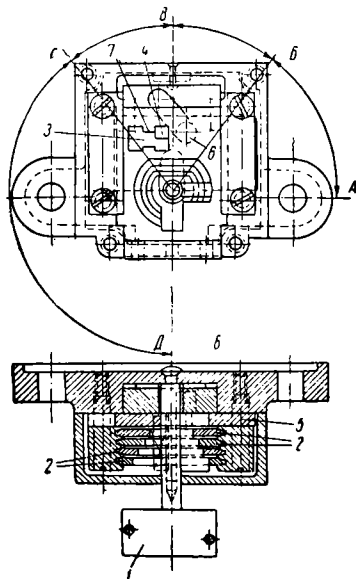
Согласно § 42 ПТЭ все ответственные стрелки должны снабжаться стрелочными контрольными замками, а при больших размерах движения они, кроме того, должны быть приведены во взаимную зависимость с входными и выходными сигналами. Контрольные стрелочные замки могут быть ключевыми и приводными. Приводные замки переводятся или при помощи отдельных двойных гибких тяг или включаются в семафорные тяги, что позволяет осуществлять зависимость между стрелками и сигналами. Ключевые замки могут применяться для запираания и контроля положения стрелок, сбрасывающих и тормозных башмаков, сигнальных станков, рычагов и т. п.

Основным отличием контрольного замка от простого является возможность извлечения из него ключа лишь при запёртом замке. Поэтому при надлежащей установке такого замка на стрелке вынутый из него ключ служит гарантией установки стрелки в правильное положение и плотности прижатия остряка к рамному рельсу. Контрольные замки бывают одиночными и двойными. Первые позволяют запереть стрелку лишь в каком-нибудь одном положении, а вторые — в любом из двух.

Конструкция замка должна препятствовать возможности отомкнуть его другим ключом, отмычкой или отвёрткой. Наибольшее

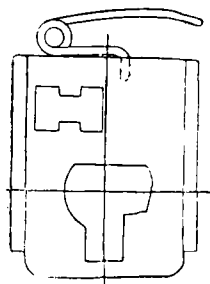
распространение у нас получили замки системы Мелентьева № 6155-00.

Отличительная особенность замка системы Мелентьева (фиг. 134) — наличие цугальт, запирающих ригель замка в обоих его положениях не при помощи пружин, как в обычных замках, а принудительно — бородкой ключа. Полный поворот ключа в замке составляет около 270° . Запирание замка осуществляется поворотом ключа 1 против часовой стрелки. Поворот от А до Б будет холостым ходом на запирание. При повороте от Б до В будет происходить подъём всех цугальт на такую высоту, при которой узкие прорезы 3 во всех цугальтах расположатся против штифта 4 в поперечном ригеле и отопрут поперечный ригель 5. Ход от В до Г будет рабочим ходом, в течение которого поперечный ригель 5 будет передвинут бородкой ключа влево и своим пальцем 6 опустит вниз вертикальный ригель замка. В течение хода Г — Д бородки ключа принудительно опустят вниз все четыре цугальты, если они не опустились ещё сами в силу собственного веса. Вынуть ключ при неопущенных цугальтах нельзя. Замок должен всегда устанавливаться вертикально, т. е. ригелем вниз.



Фиг. 134

При вынудом ключе часть цугальт из-за сотрясения может подняться вверх и не дать возможности открыть замок. Во избежание этого над каждой цугальтой ставится вспомогательная пружина (фиг. 135).



Фиг. 135

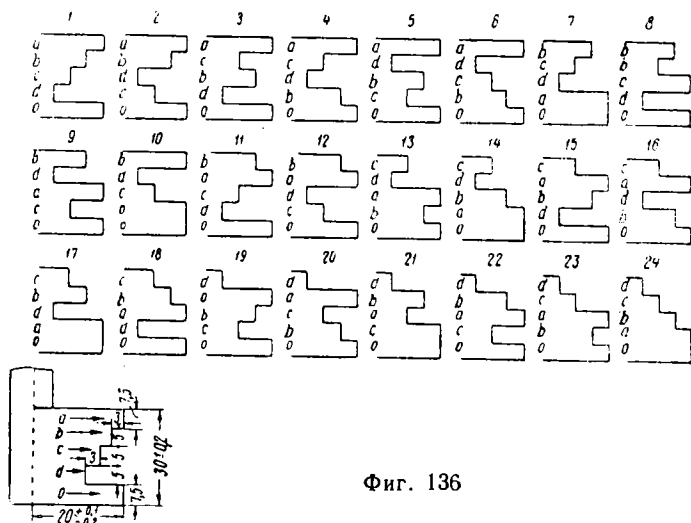
Чтобы затруднить открытие замка отмычкой, вырезы для ключа в цугальтах сделаны таким образом, чтобы при повороте ключа три цугальты поднимались вверх на 3 мм, а четвёртая цугальта (с наибольшим вырезом для ключа) — на 6 мм. В соответствии с этим зуб 7 в этой цугальте (фиг. 134) имеет длину 7 мм вместо 4 мм в остальных цугальтах.

Перестановка цугальт может дать 24 комбинации различных номеров замков и ключей, как это показано на фиг. 136.

Установка на гарнитуре № 3269-00 одного и двух замков системы Мелентьева на стрелке показана на фиг. 137. Замки крепятся вертикально на угольнике 2, повернутом к шейке рельса двумя

болтами. При помощи специального болта *б* с круглой гайкой к серьге остряка присоединяется линейка *П*, которая вторым своим концом с длинным прорезом подвешивается к угольнику *2* при помощи винта.

В линейке *П* делаются вырезы против ригелей замков таким образом, чтобы один из замков запирает стрелку на плюс, а другой на минус.

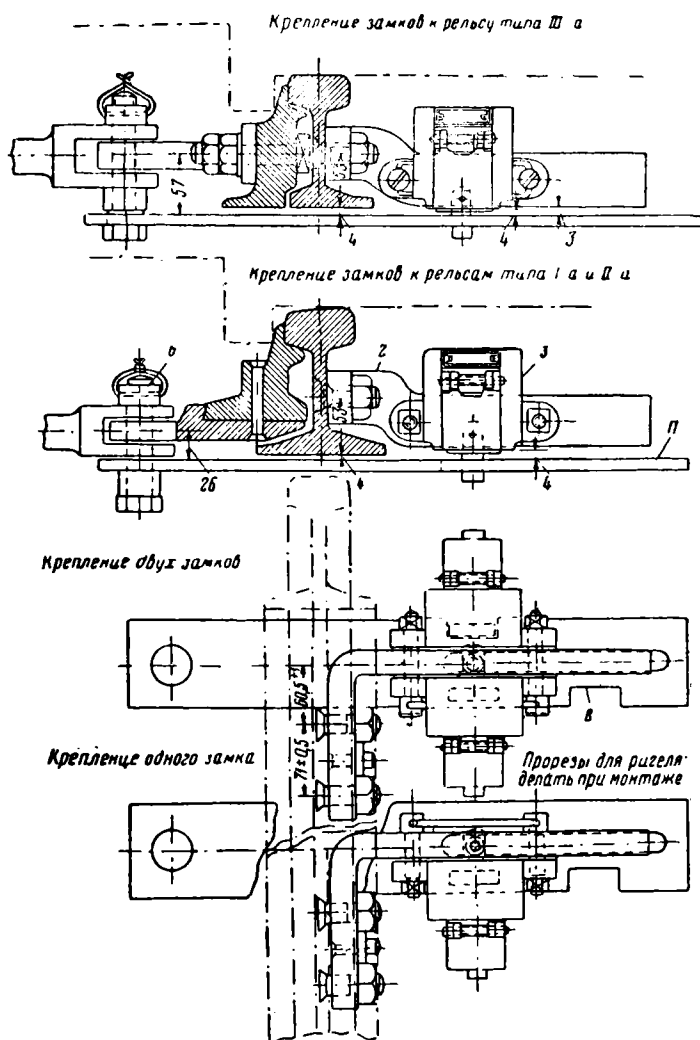


Фиг. 136

Ввиду близкого расположения стрелочных контрольных замков системы Мелентьева к рельсам они иногда заливаются водой из паровоза и обмерзают. Кроме того, непосредственное и жёсткое прикрепление замков к рельсам подвергает их сильным сотрясениям и ударам при проходе поезда по стрелке. Поэтому такие замки требуют тщательного надзора, частого подтягивания всех винтов и болтов и очистки от льда.

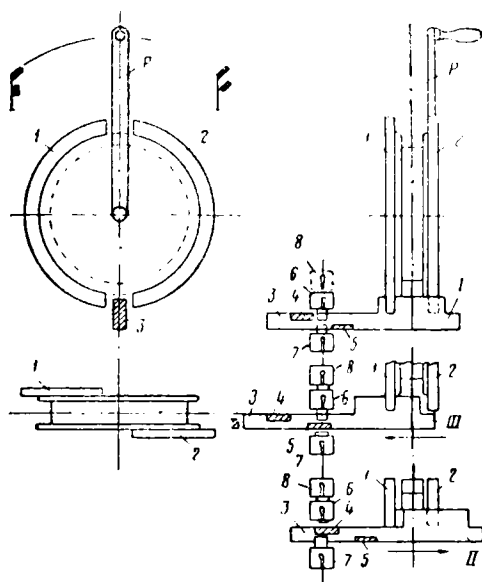
§ 34. Ключевая зависимость

Простейшая ключевая зависимость между стрелками и сигналами осуществляется при помощи контрольных замков, установленных на стрелках, и таких же замков, установленных на сигнальных станках. На фиг. 138 показан способ установки двух замков системы Мелентьева на семафорной лебёдке, управляющей двукрылым семафором. Шкив сигнального станка снабжён двумя полурёбрами *1* и *2*. При помощи линейки *3* можно запереть шкив от поворачивания его в том или другом направлении. Нормально линейка *3* заперта двумя замками системы Мелентьева *б* и *7*, ригели которых упрутся в её наклёпки *4* и *5* (положение *П*). Заперев стрелку



Фиг. 137

в положении, соответствующем открытию семафора на одно крыло, можно вынутым из стрелочного замка ключом отомкнуть верхний замок 6 и передвинуть линейку 3 вправо. При подготовке маршрута для приёма поезда по двум крыльям семафора другим стрелочным



Фиг. 138

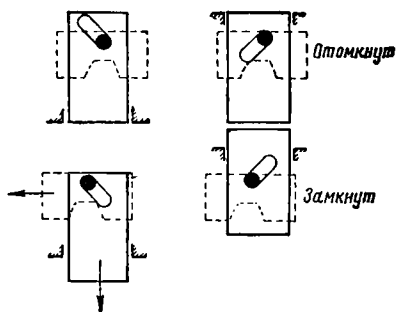
ключом отмыкают нижний замок 7 и передвигают линейку 3 влево. Наклёпки 4 и 5 устроены так, что после отмыкания одного из замков и передвижения линейки замкнуть этот замок и вынуть ключ нельзя, так как под ригелем будет находиться наклёпка на линейке.

С другой стороны, при повернутом влево или вправо рычаге полуремора 1 или 2 (фиг. 138, положение II и III) запирает линейку 3 в переведённом положении. Поэтому при открытом семафоре нельзя вынуть ключ из замка на лебёдке и отпереть им запёртую стрелку.

В замке 6 при запираании ригель движется вниз, в замке 7 он должен двигаться вверх. Поэтому здесь конструкция замка несколько видоизменена. В верхнем замке наклонный вырез в ригеле имеет направление, показанное на фиг. 139 слева. Для замков же, в которых ригель при замыкании должен подниматься вверх, вырез имеет положение, показанное справа.

Если в данный маршрут входит не одна, а две стрелки, то открытие семафора необходимо поставить в зависимость от двух контрольных замков. Установка их с одной стороны линейки на семафорной лебёдке (замки 6 и 8) показана на фиг. 138. При этом

в коробке замка 6 над его ригелем устраивается вырез, в который может входить ригель замка 8. Для открытия семафора на одно крыло необходимо сначала отомкнуть замок 8, затем отомкнуть замок 6 и передвинуть линейку 3 вправо.



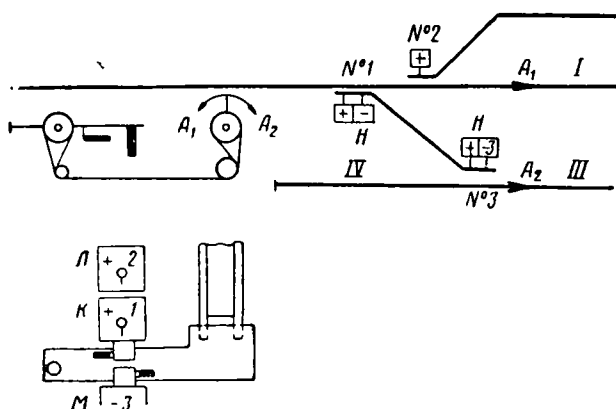
Фиг. 139

Когда двухрычажная лебёдка служит для управления двумя семафорами, между рычагами посредством линейки может быть осуществлена простая зависимость, не допускающая одновременного открытия обоих семафоров.

Если в ключевую зависимость приходится включать две стрелки съезда (фиг. 140), то количество замков на сигнальной лебёдке может быть уменьшено с четырёх до трёх применением так называемого нейтрального ключа.

Бородки минусового замка стрелки № 1 и плюсового замка 3 берутся одинаковыми, причём для обоих этих замков имеется лишь один ключ.

Для приёма поезда по сигналу A_1 (на одно крыло) необходимо нейтральным ключом H запереть сначала стрелку № 3 на плюс, вы-

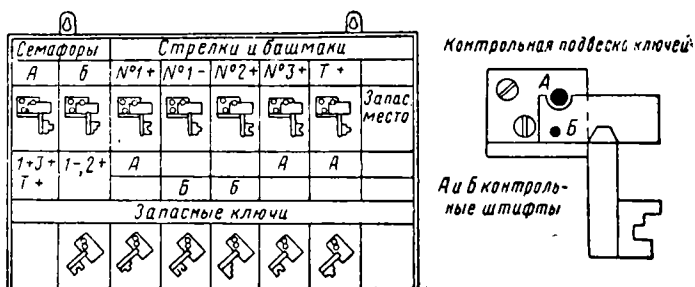


Фиг. 140

нуть этот ключ из замка, отпереть им минусовый замок стрелки № 1, перевести её на плюс, запереть плюсовым замком и вынутым из него ключом и плюсовым ключом стрелки № 2 отпереть два верхних замка L и K на лебёдке. При приёме поезда по сигналу A_2 на путь III вынимают ключ H из минусового замка стрелки № 1, отпирают им плюсовый замок стрелки № 3, переводят стрелку на минус и, заперев её, вынимают минусовый ключ, которым и отмыкают нижний замок M на лебёдке. При отсутствии такой ключевой зависимости между стрелками и сигнальными станками в конторе дежурного по станции устанавливается доска для контрольной подвески ключей (фиг. 141), на которой для каждого ключа предусмотрено особое место с двумя различно расположенными контрольными штифтами A и B , дающими возможность повесить каждый ключ только на своё место.

Малодейательные или очень удалённые стрелки часто и при централизации снабжаются стрелочными контрольными замками. При

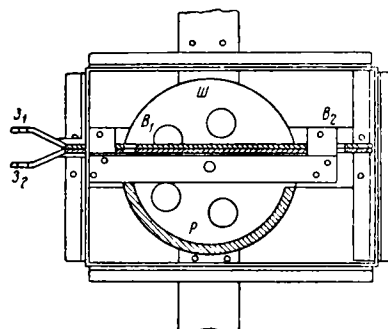
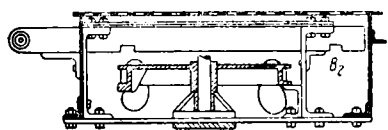
помощи вынутых из этих замков ключей отпираются установленные под ящиком зависимости замки, что позволяет задать соответствующий маршрут и открыть семафор.



Фиг. 141

§ 35. Приводные контрольные замки

Приводные замки могут применяться как для запираания стрелок местного обслуживания, так и для запираания централизованных стрелок.



Фиг. 142

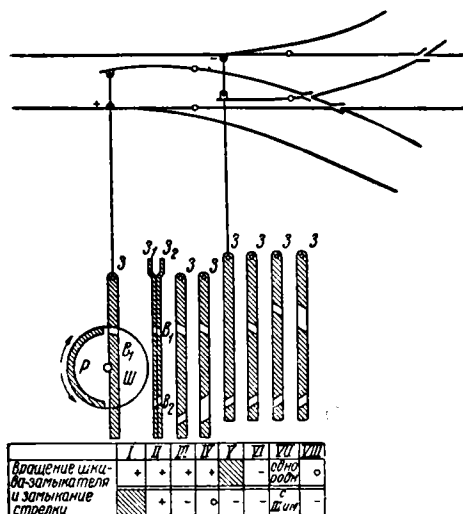
При наличии на стрелке (централизованной или с местным обслуживанием) замыкателя с раздельным перемещением острьков приводной замок снабжается двумя линейками, контролирующими каждая один из острьков. При отсутствии такого замыкателя приводные замки снабжаются одной линейкой, контролирующей и запирающей сразу оба острька. По способу управления приводные замки бывают конечные и промежуточные.

Первые включаются в конце двойной гибкой передачи. Вторые могут включаться в семафорную тягу между рычагом и семафором или в общую тягу с оконечным приводным замком.

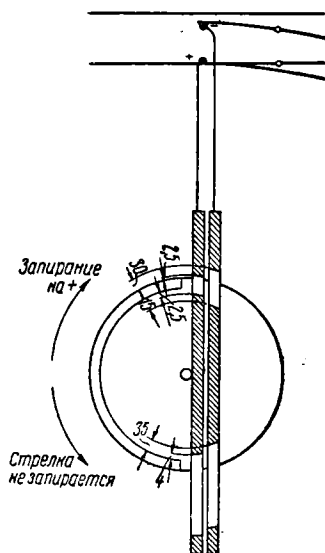
Оконечные приводные замки. На фиг. 142 показан оконечный приводной замок с двумя линейками $З_1$ и $З_2$ с односторонней ребордой $Р$, занимающей меньше полуокружности шкива. Для запираания стрелки такой шкив должен быть повернут на $1/4$ оборота. Количество вырезов $В_1$ и $В_2$ в линейках зависит от того, нужно ли запираать стрелку на плюс или на минус при повороте шкива $Ш$ в том или другом направлении или же при одном из направлений

вращения вовсе не запирает её. На фиг. 143 показаны различные случаи запираения стрелки и соответствующие им вырезы в линейках, а на фиг. 144 — размеры вырезов. Из фигур видно, что:

а) прижатый запёртый остряк *I* должен иметь возможность перемещения в направлении от рамного рельса на 2,5 мм;



Фиг. 143



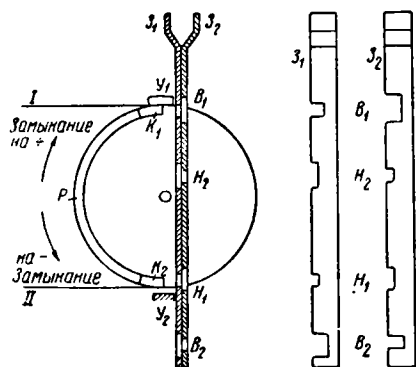
Фиг. 144

б) отведённый на 140 мм от рамного рельса остряк *II* запёртой стрелки должен иметь возможность перемещения в направлении к рамному рельсу на 15 мм, а от рамного рельса на 30 мм;

в) при незапёртой приводным замком стрелке вырез в линейках должен давать возможность перемещения остряка, прижатого к рамному рельсу, на 4 мм, а отведённого в направлении от рамного рельса—на 35 мм;

г) высота вырезов должна быть равна 18 мм.

Для обеспечения запёртого состояния стрелки при обрыве одной из тяг на шкиве имеется выступ Y_1 (фиг. 145), а на стойке—упор Y_2 . Кроме того, концы K_1 и K_2 реборды P сделаны более низкими. Сверх нормальных вырезов B_1 и B_2 высотой 18 мм, служащих для запираения стрелки на плюс при повороте шкива по часовой стрелке и на



Фиг. 145

минус при повороте шкива против часовой стрелки. Сверх нормальных вырезов B_1 и B_2 высотой 18 мм, служащих для запираения стрелки на плюс при повороте шкива по часовой стрелке и на

минус при повороте шкива против часовой стрелки, в линейках $З_1$ и $З_2$ делаются дополнительные, более низкие вырезы H_1 и H_2 , высота которых позволяет пройти в них только более низким концом K_1 и K_2 реборды, но не самой ребордой.

Явления, происходящие при обрыве тяг, указаны в табл. 6.

Таблица 6

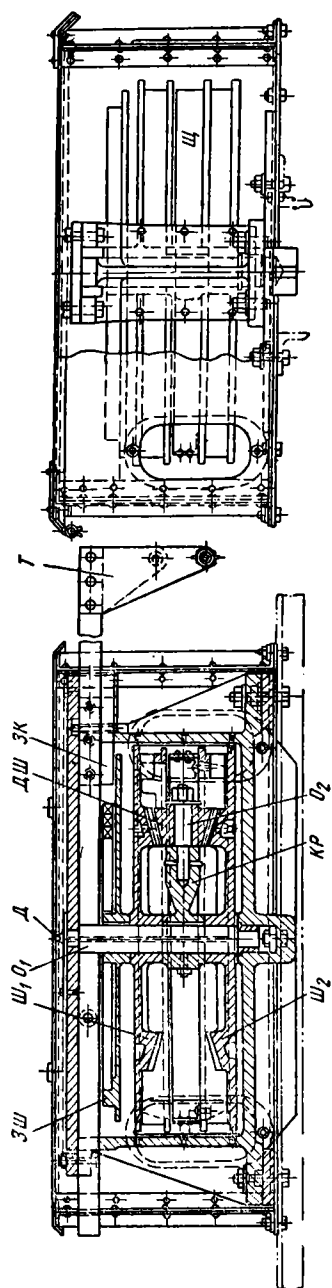
Действие шкива замыкателя

Стрелка	Шкив-замыкатель	Обрыв тяги	Поворот шкива	
			направление	результаты
+	Нормально или замыкает стрелку на плюс	I	По часовой стрелке	$У_1$ упрётся в $У_2$, а реборда — в вырез $В_1$
+	—	II	Против часовой стрелки	K_2 войдёт в отверстие H_1
—	Замыкает стрелку на минус	I	По часовой стрелке	K_1 войдёт в отверстие H_2
—	—	II	Против часовой стрелки	$У_1$ упрётся в $У_2$, а реборда P — в вырез $В_2$

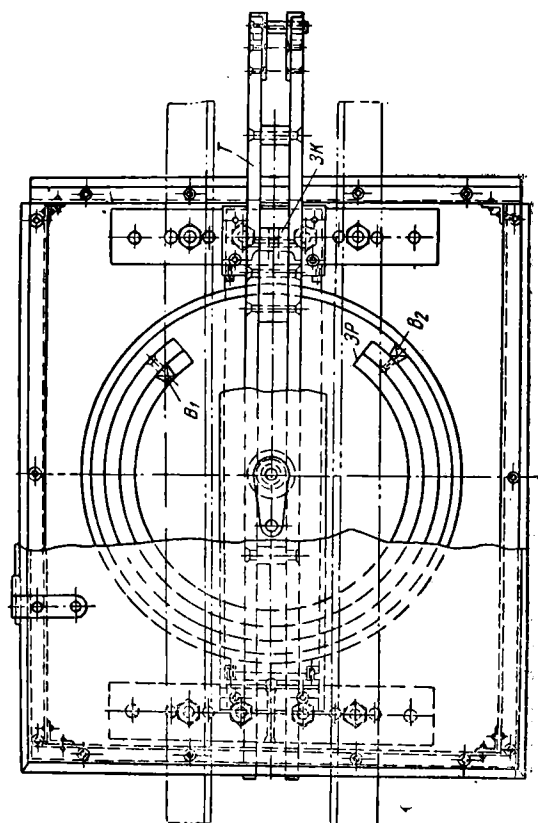
Табл. 6 показывает, что из нормального, не замыкающего стрелку положения шкив приводного замка может повернуться при обрыве тяг вправо или влево на полоборота. Поэтому в зависимости от условий подхода тяг к приводному замку каждый конец троса должен сделать на шкиве не менее половины и не более одного витка.

Промежуточные приводные замки. Промежуточные приводные замки (фиг. 146) состоят из вращающихся свободно на вертикальной оси шкивов $Ш_1$ и $Ш_2$ с зубчатыми венцами. Эти венцы сцепляются с конической шестерёнкой $ДШ$, могущей вращаться на оси $О_2$ кривошипа KP , укрепленного шпонкой на оси $О_1$. На этой же оси $О_1$ закреплён шпонкой замыкающий шкив $ЗШ$ с замыкающей ребордой $ЗР$. Последняя занимает больше $\frac{3}{4}$ окружности шкива и имеет на некотором расстоянии от своих концов остановы $В_1$ и $В_2$, которые играют такую же роль, как низкие вырезы H_1 и H_2 и срезанные концы K_1 и K_2 реборды оконечного замка на фиг. 145, т. е. обеспечивают запирание стрелки при обрыве тяги. Над шкивом $ЗШ$ (фиг. 149) расположена соединяемая со стрелкой линейка T с наклёпкой $ЗК$.

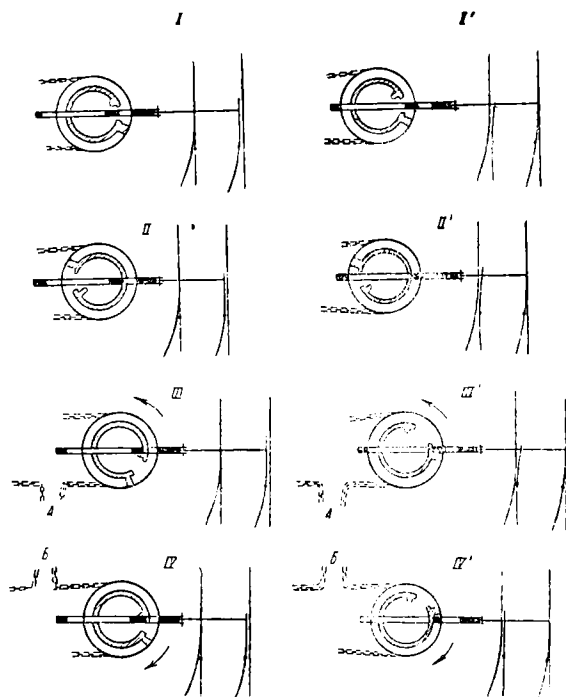
Так как трос намотан на шкивы $Ш_1$ и $Ш_2$ в противоположных направлениях, то при изменении температуры шкивы остаются неподвижными. Такое же явление будет иметь место, если произойдёт обрыв гибкой тяги между приводным замком и семафором. На фиг. 147 показан замок в незапертом и запертом положениях на плюс (I и II) и на минус (I' и II'), а также при обрыве одной или другой тяги между переводным рычагом и приводным замком (в точках A



Фиг. 146



и B), при стрелке, замкнутой на плюс (III и IV) и на минус (III' — IV'). При этом запертое состояние обеспечивается остановами B_1 и B_2 (фиг. 146). Чтобы обеспечить правильное замыкание стрелки и закрытие семафора при самом неблагоприятном обрыве, на каждом из шкивов III_1 и III_2 трос должен иметь не менее 2 полных витков.



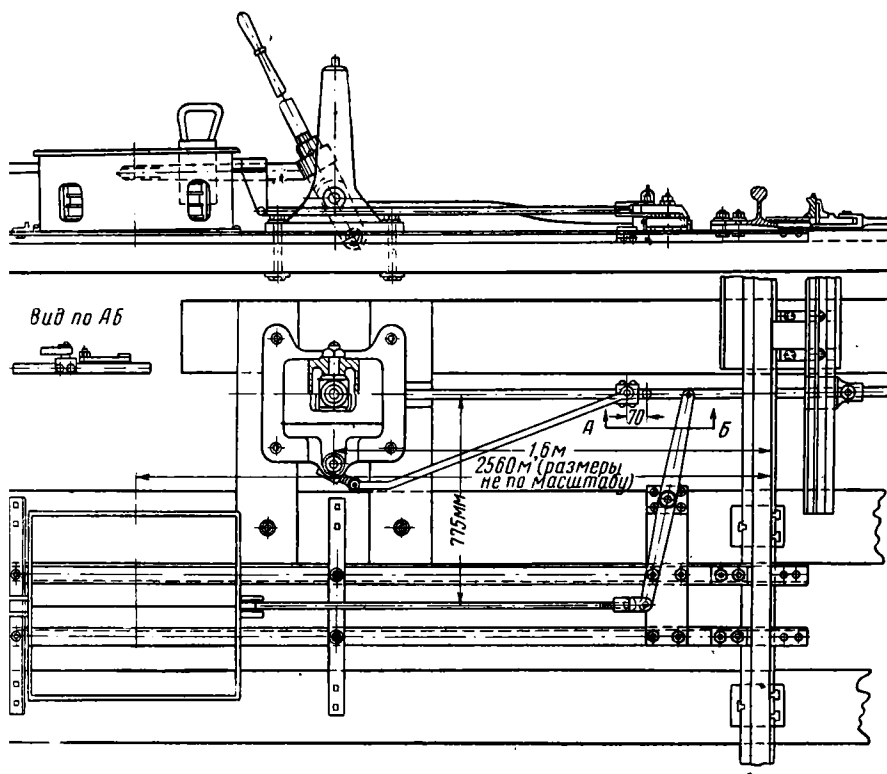
Фиг. 147

Приводные замки должны устанавливаться возможно ближе к стрелке (фиг. 148). Установка их через путь не рекомендуется. Так же как и для ключевых замков, должна быть обеспечена жёсткая металлическая связь приводного замка с рамным рельсом. Укрепление приводного замка на стрелочных брусках не допускается. Для установки приводных замков применяется специальная металлическая арматура. Должны быть приняты меры к отводу воды от замка. Линейка приводного замка соединяется со стрелкой при помощи кривошипа специальным болтом с круглой гайкой и закруткой из телеграфной проволоки, как и в замках системы Мелентьева.

Регулировка приводных замков производится при помощи регулирующих муфт. Сначала очень медленно несколько раз переводят рычаг на посту и оставляют его в нормальном положении, соответствующем стрелке, не замкнутой приводным замком. После этого

регулируют муфтами гибкую тягу таким образом, чтобы расстояния от обоих концов реборды до ближайшей линейки были равны между собой. Затем снова несколько раз очень медленно переводят рычаг, оставляют его в нормальном положении и убеждаются, что равенство расстояний не нарушилось.

Когда приходится регулировать тягу, в которой включены последовательно промежуточный и конечный приводные замки, сначала следует отрегулировать описанным выше образом оконечный, а затем промежуточный замки.



Фиг. 148

При закладке шаблона или проволоки толщиной 4 мм между рамными рельсами и острием против серьги, к которой прикреплены тяги от замка, шкив в приводном замке не должен заходить своей ребордой в соответствующий вырез линейки.

Регулировку, смазку трущихся частей и крепление всех болтов с разборкой приводного замка следует производить раз в месяц, а без разборки два раза в месяц.

Периодически необходимо производить испытание замков на обрыв гибкой тяги. После каждого обрыва необходимо убедиться,

что промежуточный и конечный замки заперли стрелку. Испытание желательно произвести с обрывом у постового здания сначала одной, а затем второй тяги.

Если замок управляется на посту взрезным рычагом, то после каждого обрыва шкив рычага должен повернуться и произвести соответствующие замыкания в аппарате.

При осмотре приводных замков следует проверять плотность всех винтовых и болтовых соединений, отсутствие качки в осях, производить очистку и смазку подвижных частей. Если обнаружится тяжёлый ход гибких тяг, то необходимо произвести проверку самих тяг и приводного замка. Тяжёлый ход промежуточного замка может вызываться поломкой зубцов шестерён. Трудно доступные для смазки части должны до сборки смазываться вазелином. При осмотрах необходимо проверять состояние троса, слегка смазывая его в конце лета (в сухую погоду), и производить его замену, если количество оборванных проволок превосходит 10%.

§ 36. Содержание стрелочных замков (системы Мелентьева № 6165 с гарнитурой № 3219)

Два раза в месяц должна производиться проверка действия контрольного стрелочного замка и испытание плотности прижатия остряка к рамному рельсу путём закладки между остряком и рамным рельсом шаблона толщиной 4 мм. Шаблон закладывается в месте присоединения переводной тяги. При заложенном шаблоне замок стрелки не должен запирается.

При проверке действия контрольного замка проверяется:

- 1) крепление болтов замка и гарнитуры,
- 2) нормальное, без заеданий, запирание обоих замков стрелки,
- 3) наличие закрутки на болте,
- 4) чистота замка и гарнитуры,
- 5) наличие и исправность покрытия замка (в зимнее время).

Один раз в месяц должны производиться разборка, чистка, промывка всех частей замка, замена износившихся частей, крепление гарнитуры и смазка трущихся частей.

Смазка производится машинным или трансформаторным маслом. Зимой смазка производится маслом с керосином или не производится совершенно.

При проверке особое внимание должно обращать: на люфт цугальт и ригеля, ход ригеля, упругость пружин, замыкание цугальт и ригеля и замыкание ригелем полосы. При этом ход ригеля должен быть от 14 до 17 мм. Ригель отпертого замка не должен выходить из корпуса более чем на 0,5 мм; люфт ригеля по направлению его движения не должен быть более 0,5 мм. Боковой люфт цугальт не должен быть более 0,5 мм. Штифт должен входить в вырезы цугальт не менее чем на 4 мм. Ригель должен входить в вырез полосы не менее чем на 10 мм.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ СТРЕЛОК И СИГНАЛОВ

§ 37. Общие сведения

Для уменьшения времени, необходимого на установку, замыкание и разделку маршрута, управление стрелками и сигналами всей станции или отдельного её района осуществляется из центрального поста, в котором устанавливается рычажная станина со стрелочными и сигнальными рычагами. Связь между рычагами и управляемыми ими приборами осуществляется обычно при помощи двойных гибких тяг.

Согласно § 147 ПТЭ «устройства централизации всех типов должны обеспечивать замыкание стрелок и сигналов, не допуская:

а) открытия сигналов, соответствующих данному маршруту, если стрелки не поставлены в надлежащее положение, а сигналы враждебных маршрутов не закрыты;

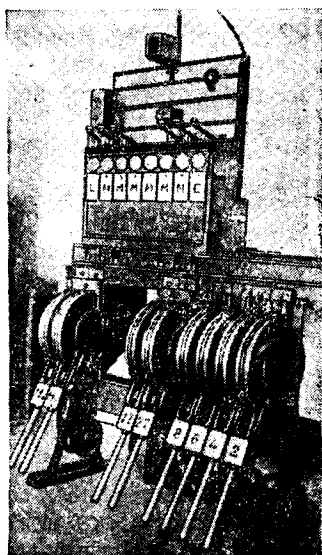
б) перевода входящей в маршрут стрелки или открытия сигнала враждебного маршрута при открытом сигнале, ограждающем установленный маршрут».

Чтобы выполнить это требование, на рычажной станине над или за переводными рычагами устанавливается ящик механической зависимости с линейками, валиками и замычками. После установки в правильное положение всех входящих в данный маршрут стрелочных рычагов последние запираются поворотом маршрутной рукоятки, освобождая соответствующий семафорный рычаг. Перевод этого рычага открывает семафор и одновременно запирает в переведённом положении маршрутную рукоятку и стрелки.

На железных дорогах СССР в настоящее время наибольшее распространение имеет централизационный аппарат, приведённый на фиг. 149.

Согласно § 149 ПТЭ «Устройства механической централизации должны: а) обеспечивать взрез стрелочного рычага при взрезе стрелки; б) исключать возможность перевода рычага стрелки впредь до устранения взреза; в) при обрыве стрелочной тяги запирают стрелку в одном из крайних положений».

Кроме того, § 150 ПТЭ требует, чтобы было обеспечено плотное прилегание одного остряка к рамному рельсу, отведение второго остряка не менее чем на 125 мм от рамного рельса и чтобы нельзя



Фиг. 149

было замкнуть стрелку при зазоре 4 мм и более между прижатым острием и рамным рельсом.

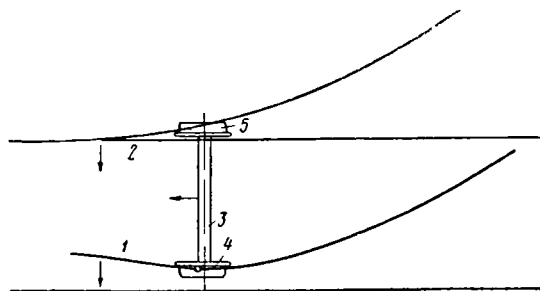
Для этой цели при механической централизации на стрелках устанавливаются замыкатели и приводы.

Дальность управления при помощи гибких тяг установлена для противошёрстных стрелок до 500 м, для пошёрстных до 550 м.

Разрешено при добавочном замыкании удалённых противошёрстных стрелок приводными контрольными стрелочными замками и при принятии мер к уменьшению трения в шкивах и поддерживающих роликах (установка шарикоподшипников стальных осей, латунных втулок, уменьшение расстояний между опорными столбиками до 8 м) увеличивать дальность управления стрелками до 800 м.

§ 38. Замыкатели и приводы

Замыкатель обеспечивает плотное прилегание прижатого острия к рамному рельсу и не допускает замыкания стрелки при зазоре 4 мм и более. Привод передаёт движение от гибкой тяги к замыка-



Фиг. 150

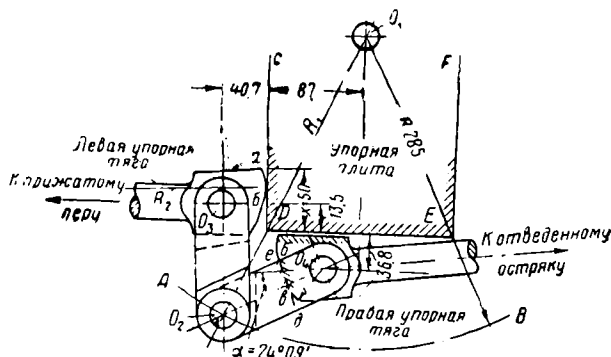
телю и вместе со стрелочным взрезным рычагом обеспечивает безопасность движения поездов по стрелке и получение контроля на посту при всяких ненормальных явлениях (взрез стрелки, обрыв тяг, недоход острия). Взрезные приводозамыкатели и рычаги

допускают пошёрстный взрез неправильно установленной стрелки.

Замыкатели устраиваются так, что при переводе стрелки они перемещают оба острия стрелки одновременно: в начале перевода движется по направлению к рамному рельсу лишь отведённый остриё, а прижатый остриё остаётся неподвижным, пока движение первого острия не отомкнёт его. После этого начинают двигаться оба острия вместе, пока первый не дойдёт до своего рамного рельса и не остановится; второй же остриё, отходя от своего рамного рельса, заперёт первый остриё. Ход каждого острия, считая у крайней серьги, составляет, в зависимости от типа стрелки, от 127 до 152 мм.

При взрезе неправильно установленной пошёрстной стрелки замыкатель работает следующим образом. Колёсная пара 3 (фиг. 150) колесом 4 перемещает остриё 1 к рамному рельсу, отпирая этим запертый замыкателем остриё 2, и перебрасывает оба острия в направлении, показанном стрелками. При взрезе часто колесо 5 нажимает на остриё 2 и изгибает его раньше, чем он разомкнётся.

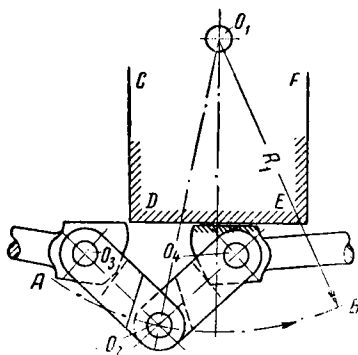
Так как при взрезе стрелки возможны изгиб и даже поломка острых концов и частей замыкателя или обрыв тяг, то после каждого взреза стрелки необходимо совместно с представителем службы пути произвести тщательный осмотр её и лишь в случае полной исправности всех частей разрешить дальнейшее пользование и управление стрелкой из централизованного аппарата.



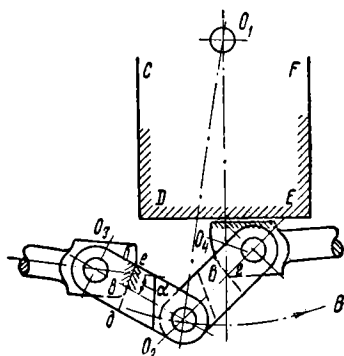
Фиг. 151

Замыкатель и привод могут быть выполнены как в виде двух отдельных конструкций, так и в виде одного целого. В последнем случае такой тип называется приводозамыкателем. На нашей сети в настоящее время применяются замыкатели коленчатые № 7430.

Коленчатый замыкатель, установленный на стрелке, показан на фиг. 157. Последовательное положение частей коленчатого за-



Фиг. 152



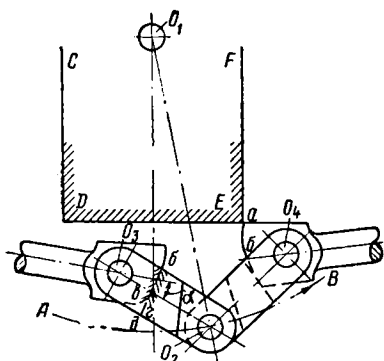
Фиг. 153

мыкателя при переводе стрелки из одного положения в другое показано на фиг. 151—156.

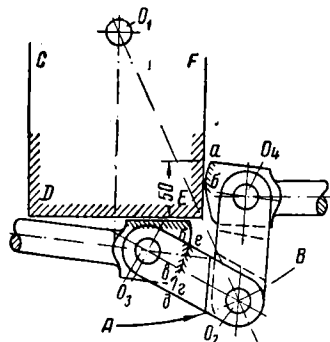
На фиг. 151 стрелка находится в крайнем левом положении; при этом левая тяга, упираясь в упорную плиту, прижимает левый острый к рамному рельсу. Головка правой упорной тяги при-

лежит к передней грани упорной плиты, так как плоская часть $б—в$ головки упирается в часть $д—е$ вилки шарнира и поэтому отвести головку правой тяги от упорной плиты нельзя. Величина захода головки левой тяги за угол упорной плиты при полном переводе равна 50 мм.

Когда точка O_2 переместится вправо на 54,5 мм, головка левой тяги выйдет из-за угла упорной плиты (фиг. 152) и отойдёт левый

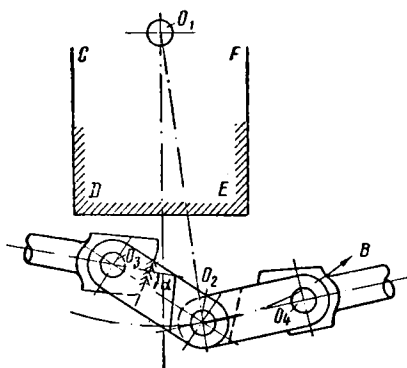


Фиг. 154



Фиг. 155

остряк. При дальнейшем перемещении вправо точки O_2 будет происходить выпрямление левого шарнира до тех пор, пока края $б—в$ головки не упрутся в вырез шарнира $д—е$ (фиг. 153). Этот ход равен 10 мм. После этого начнётся совместное перемещение обоих острия-

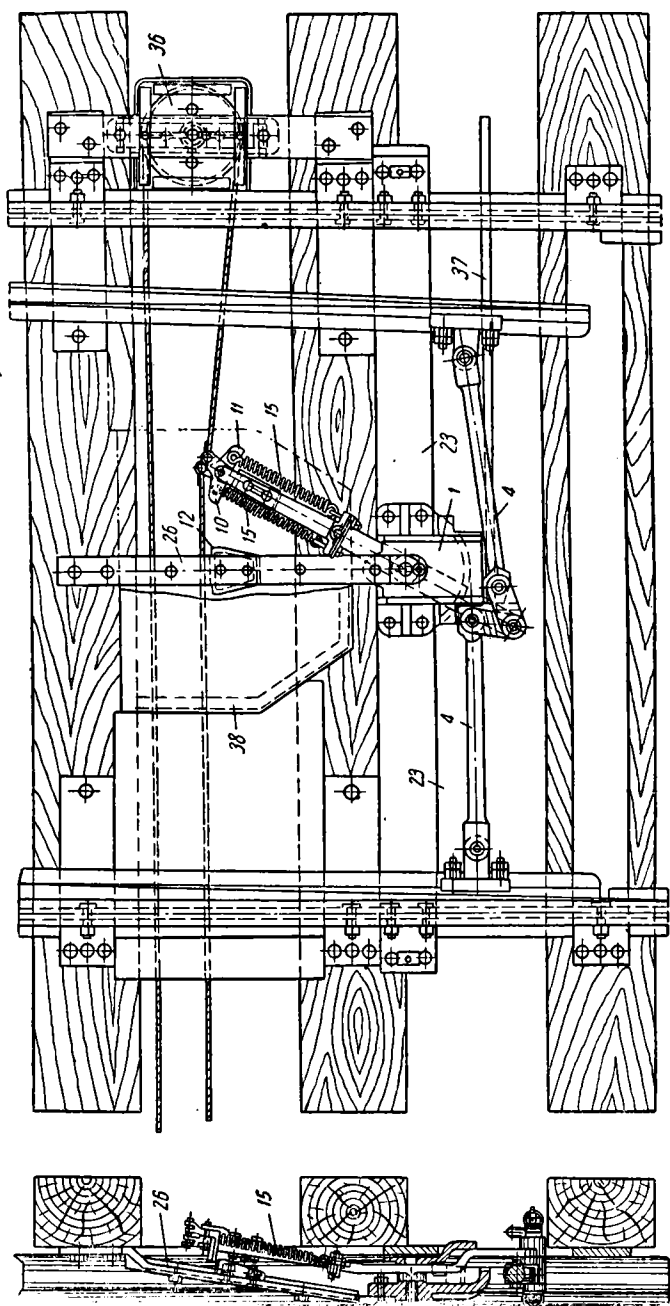


Фиг. 156

ков и будет продолжаться до того момента, пока после хода 99,5 мм правый остряк не упрётся в рамный рельс (фиг. 154); затем головка правой упорной тяги начнёт заходить за правый угол плиты, а левый остряк будет продолжать двигаться. После хода 56 мм получится положение, изображённое на фиг. 155. Таким образом, общий ход точки O_2 составляет 220 мм.

При неправильном изготовлении или износе поверхностей $б—а$ и $д—е$ (фиг. 151) вместо положения, показанного на фиг. 154, может получиться положение, изображённое на фиг. 156, когда шарнир и правая упорная тяга вместо того, чтобы складываться и занять положение по фиг. 155, займут мёртвое положение, при котором стрелку нельзя будет довести до конца.

Приводозамыкатель (фиг. 157) устанавливается внутри колеи на лафете 23 или, чаще, на угольниках, прикрепленных к рамному



Фиг. 157

рельсу. Трос, перекинутый через шкив 36, присоединяется к двум угловым рычажкам 10 и 11 стопорного приспособления, укреплённым на оси рычага. При нормальных условиях натяжение, создаваемое компенсатором в тросах, больше натяжения пружин 15. Поэтому при переводе стрелки концы рычажков 10 и 11 свободно проходят мимо останова 12. При обрыве же тяги (например верхней) натяжение в ней прекратится и пружина 15 (левая) повернёт угловой рычажок 10 против часовой стрелки. Поэтому, когда под действием компенсатора на оставшуюся целой тягу начнёт перемещаться влево рычаг, стремясь перевести стрелку вправо, конец рычажка 10 упрётся в останов 12 и запрет стрелку против перевода. Приводозамыкатель рассчитан так, что головка левой упорной тяги не выйдет при этом из-за угла плиты 1 примерно на 25 мм.

Плечо рычага равно 545 мм. Так как плечо $O_1—O_2$ коленчатого замыкателя (фиг. 151) равно 285 мм, то для сообщения точке O_2 хода 220 мм необходимо иметь ход гибкой тяги у стрелочного привода

$$\frac{220 \cdot 545}{285} = 425 \text{ мм.}$$

Упорная плита 1 коленчатого замыкателя и останов 12 (фиг. 157) должны быть установлены на лафете и на планке 26 точно по середине между рамными рельсами.

При положении головки упорной тяги прижатого остряка по фиг. 157 ось упорной тяги должна быть перпендикулярна рамным рельсам. Длина упорных тяг между центрами отверстий для валиков должна соответствовать размерам, указанным в табл. 7.

Таблица 7

Длина упорных тяг стрелок

Стрелка		Длина упорных тяг в мм	Стрелка		Длина упорных тяг в мм
тип	марка		тип	марка	
I-а	1/9	485,0	II-а	1/11	483,0
I-а	1/11	483,0	III-а	1/9	485,0
II-а	1/9	485,0	III-а	1/11	485,0

До установки замыкателя на стрелке необходимо проверить ширину колеи у серёг, к которым присоединяются тяги замыкателя. Она должна составлять: 1 536 мм для стрелок типа II-а с кривыми острьяками и маркой крестовины 1/11 и для стрелок III-а с маркой крестовины 1/9 и 1/11 и 1 541 мм для стрелок типа II-а с прямыми острьяками. Длина упорных тяг коленчатого замыкателя подгоняется путём осадки или вытяжки их в кузнице (но ни в коем случае не установкой подкладок под серьги) так, чтобы при закладке в 4 мм между рамным рельсом и остряком против серьги нельзя было замкнуть стрелку замыкателем.

Спаривание стрелок для перевода их одним стрелочным рычагом допускается лишь в том случае, если ни одна из них не является противощёрстной для поездов и если ни одна из них не лежит на путях манёвров, где имеется опасность её взреза.

В случае возможного обрыва тяги во время перевода стрелок или при конечных положениях рычага и при неисправности стопорного приспособления одной стрелки вторая стрелка может оказаться расположенной по направлению на главный путь, а первая стрелка по направлению съезда, что является опасным.

Ввиду этих обстоятельств спаренные стрелки требуют особо тщательного ухода и регулировки.

Коленчатые замыкатели должны устанавливаться на стрелках всегда так, как показано на фиг. 157, т. е. навстречу поезду, проходящему стрелку против шерсти. Если бы замыкатель был поставлен навстречу поезду концом приводного рычага, то проходящий против шерсти поезд мог бы какой-либо свешивающейся с него частью зацепить за упорную тягу 4 прижатого остряка и перевести стрелку.

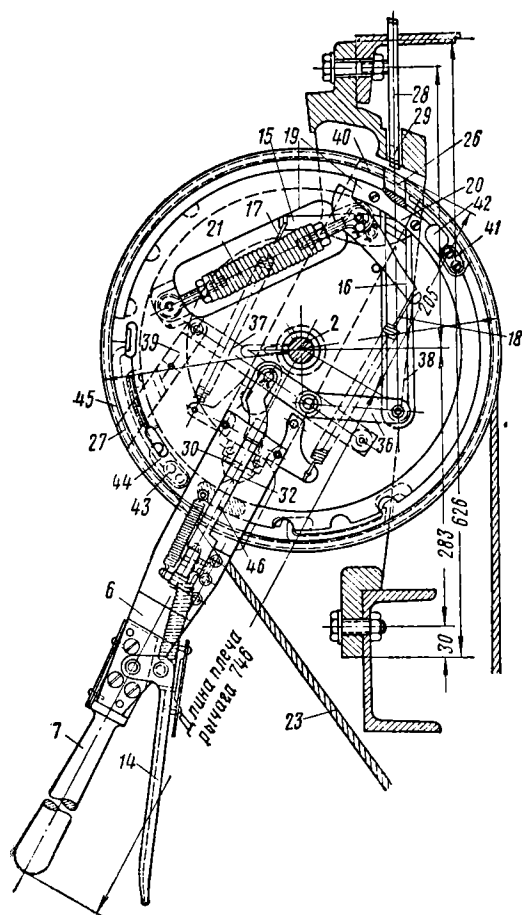
§ 39. Стрелочные рычаги

Для обеспечения выполнения приведённых выше требований § 149 и 150 ПТЭ необходимо, чтобы стрелочные рычаги были взрезными и давали контроль полного перевода стрелок, плотности прилегания прижатого остряка и надёжности его замыкания. Для этой цели в наиболее распространённом у нас рычаге № 1724 имеется два шкива, соединённых один с другим при помощи контрольной пружины, а с рычагом при помощи взрезной пружины. При взрезе стрелки шкивы против действия взрезной пружины отделяются от рычага и поворачиваются. При попадании какого-либо предмета или спрессовавшегося снега между остряком и рамным рельсом или при тяжёлом переводе стрелочного рычага, кроме поворачивания шкивов по отношению к рычагу, получается ещё взаимное их смещение при доведении рычага до конца. Такие же явления происходят при обрыве одной или обеих тяг. В результате этого в аппарате получается замыкание самого стрелочного рычага, маршрутов, в которые он входит, и закрытие сигналов, если они были открыты и снабжены электрическими сцепляющими механизмами.

Стрелочный рычаг № 1724. Рычаг (фиг. 158) состоит из станины, на оси 2 которой вращаются рычаг 6—7 и два шкива, соединённые между собой контрольной пружиной 21. Связь между рычагом и шкивами при обоих конечных положениях рычага осуществляется двумя укреплёнными на рычаге взрезными пружинами 17 и 18, которые при помощи рычажков 15 и 16 захватывают за края реборд 19 и 20 шкивов 3 и 4. В крайних положениях рычаг удерживается защёлками 8 и 9, которые под действием пружин 11 и 12 заходят в соответствующие вырезы в станине 1. Контрольная пружина 21 нормально растянута действием тросов 23 и 24. При уменьшении натяжения в последних пружина 21 сжимается и пово-

рачивает оба шкива 3 и 4 один по отношению к другому, насколько позволяют окна 42 и 44 в шкивах 3 и 4 и проходящие через них выступы с язычками 41 и 43 на шкивах 3 и 4.

Для перевода стрелки с плюса на минус (фиг. 158 и 159) нажимают прижимную ручку 14, которая через пружину 13 и траверсу выводит вниз защёлки 8 и 9 из вырезов станины 1. Одновременно поворачиваются укрепленные на шкивах части выталкивающей системы



Фиг. 158

конец 20 реборды шкива 3 отожмёт рычажок 15, растянув его взрезную пружину 17. Если стрелка была замкнута в маршруте и стержень 28 опущен в вырез 29 обода шкива 4, то (фиг. 160) косой край 40 его реборды, войдя в вырез 29 стержня 28, опустит его вниз и тем произведёт необходимые замыкания в ящике зависимости и включит звонок. То же получится,

(рычажки 36 и 37 и стержни 38 и 39) благодаря воздействию выступов 30 и 31 защёлок на грибообразные выступы 32 и 33. Если связанный с ящиком зависимости замыкающий стержень 28 находится в поднятом состоянии, то защёлки будут выведены из вырезов станины. Одновременно выступы 24 и 25 на защёлках 8 и 9 войдут в вырезы 46 на ребордах 19 и 20 обоих шкивов и наглухо соединят оба шкива с рычагом 5—6—7 и один с другим.

Если бы замыкающий стержень 28 находился в нижнем положении, то стержень 38 или 39 не мог бы войти в вырез обода своего шкива. Поэтому нажим на прижимную ручку 14 вызвал бы только растяжение пружины 13, а рычаг остался бы на месте.

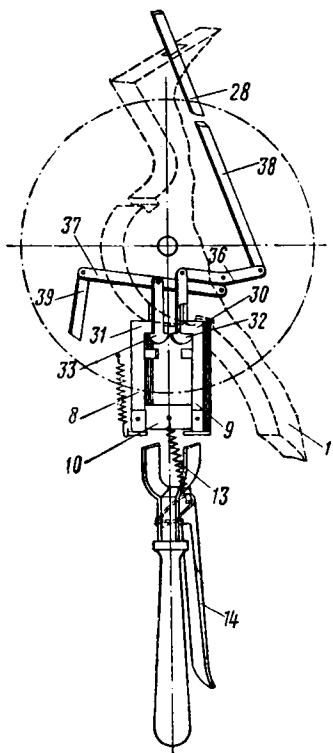
При взрезе стрелки в плюсовом (фиг. 158 и 159) положении оба шкива повернутся по часовой стрелке, причём

если взрез произойдёт при верхнем положении рычага (стрелка расположена на минусе), с той лишь разницей, что шкивы (фиг. 158) повернутся против часовой стрелки и косой конец 45 реборды шкива 3 затянет вниз второй замыкающий стержень (левый), не показанный на фиг. 158. Если обрыв произойдёт при незапертой стрелке, то он вызовет такой же поворот шкивов, но при этом находящийся в верхнем положении замыкающий стержень не будет затянут вниз, почему и не получится звонка; замкнуть же взрезанную стрелку в маршруте всё же будет невозможно, так как против замыкающего стержня 28 будет находиться не вырез 26 или 27, а сплошная часть реборды шкива. Взрезанный рычаг перевести нельзя, так как против выступов 24 и 25 защёлок будут находиться не вырезы 46 в ребордах, а сплошные части последних.

При обрыве той тяги, которая при предыдущем переводе была тянущей, например тяги 24 (фиг. 158), кроме перемещения частей, имеющего место в случае взреза стрелки, происходит ещё ослабление натяжения в оборванной тяге. Поэтому контрольная пружина 21 поворачивает шкивы один по отношению к другому, насколько позволяют окна 42 и 44 и выступы 41 и 43, и кончики язычков на последних перекрывают отверстия 26 и 27 в ободке шкивов. На фиг. 161 и 162 показаны положения частей рычага, не замкнутого в маршруте (стержень 28 в верхнем положении) и находящегося в плюсовом положении, после обрыва тяги, бывшей при предыдущем переводе тянущей (фиг. 161) и сдающей (фиг. 162). Перевести рычаг нельзя по той же причине, что и при взрезе стрелки.

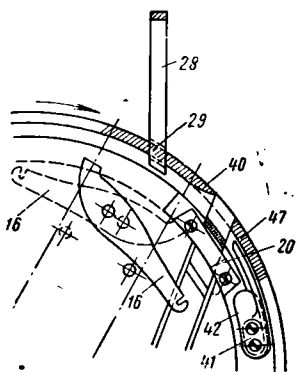
На фиг. 163 показано расположение частей рычага после обрыва левой тяги при замкнутой в маршруте стрелке, а на фиг. 164 после обрыва правой (бывшей тянущей) тяги замкнутой стрелки.

Как видно из фиг. 164, шкивы не имеют возможности повернуться, так как в замыкающий стержень 28 упёрся прямоугольный край 49 реборды шкива. В результате никакого воздействия на замыкающие устройства ящика зависимости не произойдёт и звонок не получится. Учитывая это свойство рычага, необходимо особо тщательно следить за исправным состоянием гибких тяг.

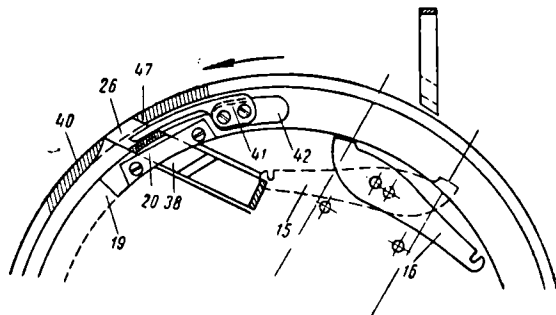


Фиг. 159

При обрыве одной тяги, когда компенсатор не в состоянии про-
вернуть шкивы, части рычага будут занимать положение, приве-
дённое на фиг. 165. Конец 47 язычка 41 перекроет отверстие 26 в обо-

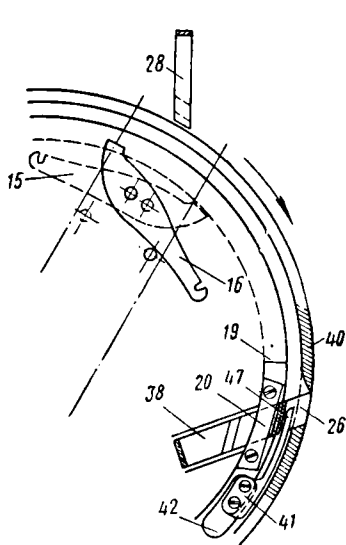


Фиг. 160

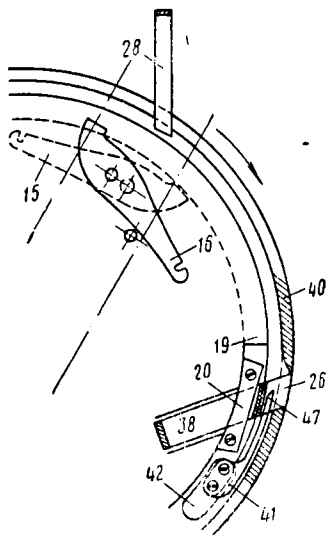


Фиг. 161

де шкива и не даст возможности замкнуть стрелку в маршруте пу-
тём опускания вниз стержня 28, что не позволит перевести рычаг,
так как конец выталкивающего стержня 38 упрётся в язычок 47.



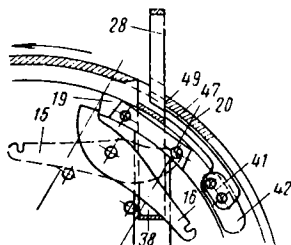
Фиг. 162



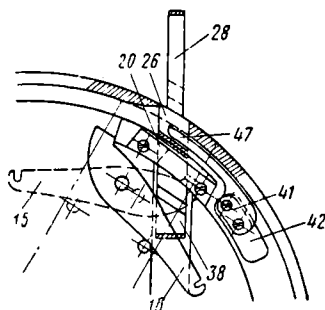
Фиг. 163

Предупреждение повреждений рычагов. В стрелочных рычагах
№ 1724 (см. фиг. 158) могут иметь место следующие повреждения и
неисправности. При износе частей защёлок 8 и 9 и выталкивающей
системы концы выталкивающих стержней 38 и 39 при нажатой при-
156

жимной ручке 14 могут не доходить до обода шкивов, что позволит перевести замкнутый в маршруте стрелочный рычаг. Во время перевода рычага концы защёлок 8 и 9 скользят по дугообразным частям станины. Поэтому при частых переводах и недостаточной смазке получается износ соприкасающихся поверхностей. Износ же соприкасающихся поверхностей взрезных рычажков 15 и 16 и концов 19 и 20 реборд может привести к тому, что даже при нормальном лёгком переводе стрелки после отпуска прижимной ручки 14 будет



Фиг. 164



Фиг. 165

получаться повёртывание шкивов (взрез рычага) по отношению к рычагу 7 вследствие не выровнявшегося натяжения обеих тяг 23 и 24. В случае значительных износов дугообразных поверхностей станины, выступов защёлки и краёв вырезов для защёлки в станине при взрезе стрелки может получиться перекидывание рычага вместе со шкивами.

Периодически надо производить очистку стрелочных рычагов от грязи, ржавчины, сгустившейся смазки и заново смазывать их. При этом надо проверить, все ли болты и винты плотно затянуты, а шплинты разведены; убедиться в целостности тросов (допускается не более 10% оборванных проволочек) и прочности их крепления на шкивах; проверить правильность натяжения всех пружин; выяснить, что усилие на перевод рычага не слишком велико (не свыше 30 кг); обследовать, нет ли опасных износов и сильной качки на осях, не вставлена ли шпилька в отверстия обоих шкивов.

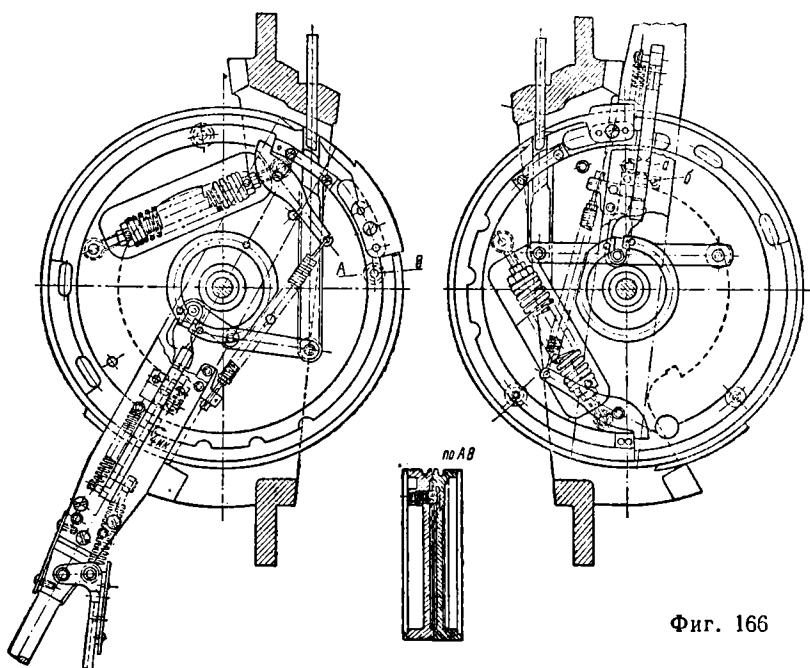
Периодически нужно взрезать рычаг ключом и после очистки мест сцепления взрезных рычажков или клина со шкивами масляной тряпочкой слегка смазать поверхности соприкосновения. При этом нужно проверить, что при взрезе рычага взрезным ключом срабатывает звонок и нельзя замкнуть маршрут.

При проверке следует поднять оба груза компенсатора и проследить, как оба шкива рычага повернутся один по отношению к другому и сделают невозможным перевод замыкания рычагов в маршруте.

Периодически следует производить полную разборку рычага, чистку, замену износившихся частей, смазку и сборку.

В последнее время закончена разработка стрелочных рычагов № 9224 по предложению т. Евдокимова, которые не обладают некоторыми недостатками, имеющими место в стрелочных рычагах № 1724. Стрелочный рычаг № 9224 приведён на фиг. 166. Этот стрелочный рычаг обеспечивает контроль взреза стрелки при обрыве любой из тяг, а также при значительном понижении натяжения в тягах.

Наряду с этим стрелочный рычаг № 9224 даёт возможность опустить вниз замыкающие стержни ящика зависимости, что облегчает



Фиг. 166

перевод маршрутных рукояток, а также даёт возможность контролировать взрез незапертых в маршруте стрелок.

Работа стрелочного рычага № 9224 аналогична работе стрелочного рычага № 1724 и поэтому она здесь не приводится.

При взрезе стрелки рычаг № 9224 работает так же, как и рычаг № 1724.

§ 40. Регулировка стрелочных рычагов, приводо-замыкателей и гибких тяг

В зависимости от состояния гибких тяг и стрелки, а также характера перевода большая или меньшая часть хода, сообщаемого стрелочным рычагом гибким тягам, теряется. Лишь при быстром переводе рычага благодаря живой силе (инерции) движущихся частей можно получить у привода полный ход каждой тяги в 500 мм. Однако рассчитывать, что сигналист всегда будет переводить стрелочный ры-

чаг с такой скоростью, нельзя. Необходимо поэтому, чтобы при самых неблагоприятных условиях и очень медленном переводе стрелочного рычага получился такой перевод стрелки, который обеспечил бы безопасность следования по ней поездов и удовлетворял § 149 и 150 ПТЭ.

В рычаге № 1724 не все пружины регулируются. Поэтому если при проверке натяжение их окажется неудовлетворительным, необходимо заменить их или изменить их длину.

Натяжение пружин защёлок (см. фиг. 158) должно быть достаточным, чтобы при отпущенной прижимной ручке 14 защёлки 8 и 9 опустились в прорезы станины и вывели выталкивающие стержни 38 и 39 из вырезов 26 и 27 на ободе шкивов.

Натяжение контрольной пружины 21 должно быть таково, чтобы при замкнутой в маршруте стрелке и при поднятии грузов компенсатора шкивы сместились один по отношению к другому и опустили вниз замыкающий стерженёк 28 (фиг. 167).

Взрезные пружины (см. фиг. 158) должны иметь такое натяжение, чтобы:

а) при медленном переводе рычага (с усилием не более 30 кг) не получалось поворота обоих шкивов по отношению к рычагу после доведения его до каждого из конечных положений и отпуска прижимной ручки;

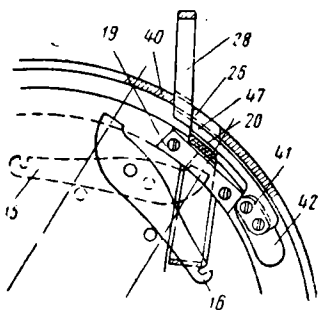
б) при переводе стрелочного рычага на закладку в 4 мм между острием и рамным рельсом после доведения рычага с приложением большого усилия до конечного положения и отпуска прижимной ручки получился полный поворот обоих шкивов по отношению к рычагу.

Если большие потери хода вызываются чрезмерным провесом тяг между столбиками, то можно эти потери уменьшить увеличением натяжения тяг путём передвижения грузов компенсатора к концам их рычагов. Однако далеко идти в этом направлении нельзя, так как после определённого предела потери хода могут опять увеличиться, а усилие для перевода рычага окажется чрезмерным.

Если же большие потери хода вызываются увеличенным трением на всех осях из-за слишком большого натяжения тяг, то следует попробовать уменьшить это натяжение. Как общее правило, для более далёких стрелок приходится применять большее натяжение в тягах, чем для более близких.

После каждого изменения натяжения гибкой тяги путём передвижки грузов компенсаторов необходимо убедиться, что при переводе рычага на закладку в 4 мм при доведении его до крайнего положения получается поворот шкивов, аналогичный указанному выше при регулировке пружин рычага.

Для проверки работы стрелочных приводов на обрыв у здания по-



Фиг. 167

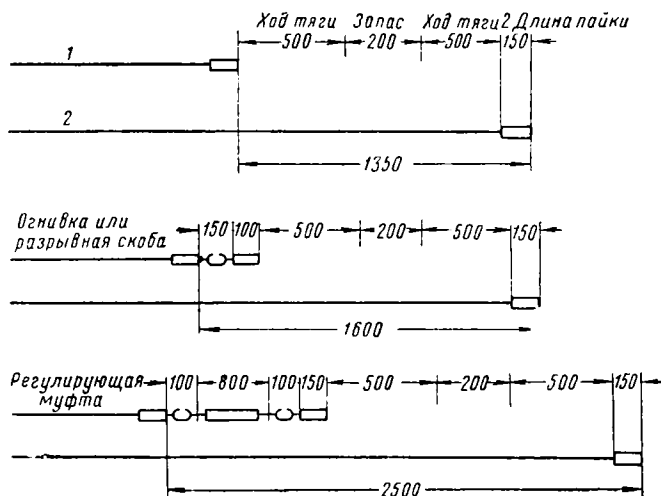
ста при помощи блоков стягиваются концы тяг к разрывной скобе. Один из её валиков заменяется куском проволоки достаточной длины, блоки распускаются, а вставленный в разрывную скобу кусок проволоки выдёргивается. Испытание следует провести для обеих тяг. После обрыва оба шкива стрелочного рычага должны повернуться полностью и произвести все действия, указанные выше. Если была оборвана тяга, бывшая при предыдущем переводе сдающей, то привод должен дойти до упора, а отведённый остряк должен ещё больше отойти от своего рамного рельса. Если была оборвана тяга, бывшая при предыдущем переводе тянущей, то привод должен застопориться, а прижатый остряк должен остаться замкнутым замыкателем.

Может случиться, что при обрыве тяги, бывшей при предыдущем переводе тянущей, стрелка не застопорится и перебросится в противоположное положение. Причина этого может быть или в неисправности, имеющейся в оборванной тяге (например пайка, огнивка или муфта задела за что-нибудь или попали между желобом шкива или ролика и их канатодержателем, или вообще ход тяги тяжёл), или в неисправности компенсатора, или, наконец, в недостаточном натяжении стопорных пружин.

До каждого испытания на обрыв необходимо 1—2 раза медленно перевести стрелочный рычаг.

§ 41. Длина тросов и размещение паяк в стрелочных гибких тягах

Минимальное расстояние между концами паяк двух проводов одной гибкой стрелочной тяги при глухих пайках, разрывных скобах (или огнивках) и муфтах с огнивками показано на фиг. 168.



Фиг. 168

Места соединений тросовых вставок в гибких тягах — спайки, петли, огнивки и стяжки муфты—должны размещаться так, чтобы при перемещении тяг во время перевода, компенсировании или обрыве тяг они не могли задевать друг за друга и застревать на угловых шкивах. Для обеспечения этих требований тросовые вставки делаются различной длины.

Примерное расположение тросовых вставок для различных приборов гибкой передачи централизованных стрелок дано на фиг. 169, а их длины—в табл. 8. Чтобы определить расстояние конца троса от

Таблица 8

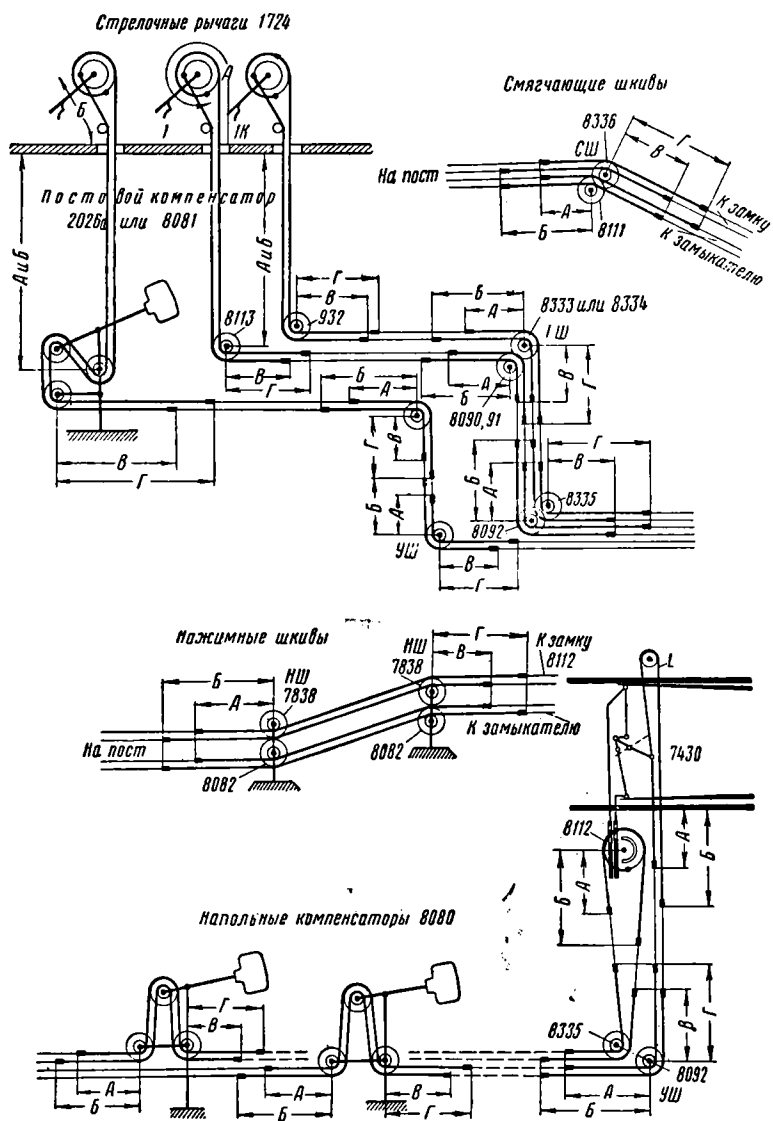
Длины тросовых вставок для стрелочных тяг

Приборы	Размеры в мм					Всего на прибор
	А	Б	В	Г	Д	
Стрелочный рычаг 1724	1 810	790	—	—	—	2 600
Компенсатор 2026а в тягах приводозамыкателя	3 400	3 400	2 990	3 930	3 680	17 400
Компенсатор 2026 в тягах приводного замка	3 400	3 400	3 130	4 070	3 680	17 680
Компенсатор 8081 в тягах приводозамыкателя	3 400	3 400	2 990	3 930	4 210	17 930
Компенсатор 2027 в тягах приводозамыкателя	1 720	2 550	2 890	3 830	4 100	15 200
Компенсатор 2027 в тягах приводного замка	1 750	2 690	3 030	3 970	4 100	15 540
Компенсатор 8080 в тягах приводозамыкателя	1 720	2 660	2 890	3 830	4 580	15 680
Двойной вертикальный шкив 932 или 8113	1 200	1 200	1 350	2 290	400	6 440
Групповой или нажимной шкивы при постовом компенсаторе	850	1 790	2 990	3 930	400	9 960
То же, но при путевом компенсаторе	1 620	2 560	1 350	2 290	400	8 220
Угловой или смягчающий шкивы при постовом компенсаторе	850	1 790	2 350	3 290	470	8 750
Угловой или смягчающий шкивы при путевом компенсаторе	850	1 790	2 350	3 290	470	8 750
Приводозамыкатель на простой стрелке	1 100	1 500	—	—	—	7 010
То же, но на перекрёстной стрелке	3 260	1 150	—	—	—	
	1 100	1 500	—	—	—	9 650
	5 900	1 150	—	—	—	
	490	910	—	—	—	3 300
Приводной замок 8112	750	950	—	—	—	

Примечания. 1. Длина тросов, огибающих шкивы данного прибора, дана в графе Д.

2. В знаменателе указана длина троса, который огибает шкив прибора.

3. При подсчёте длины заготавливаемого троса числитель и знаменатель суммируются.

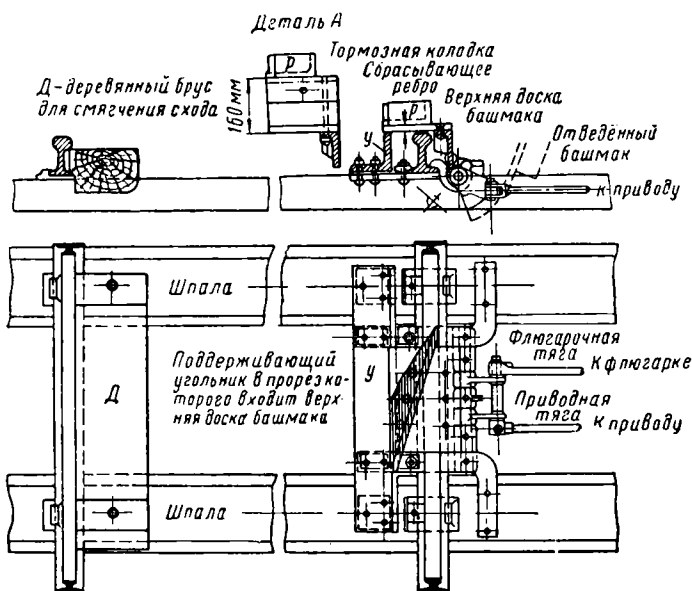


Фиг. 169

оси шкива и всего необходимого троса на данный прибор, необходимо знать тип шкива (номенклатурный номер) и затем, пользуясь буквенными обозначениями концов по таблице, можно определить все необходимые размеры тросовых вставок.

§ 42. Приборы путевого заграждения

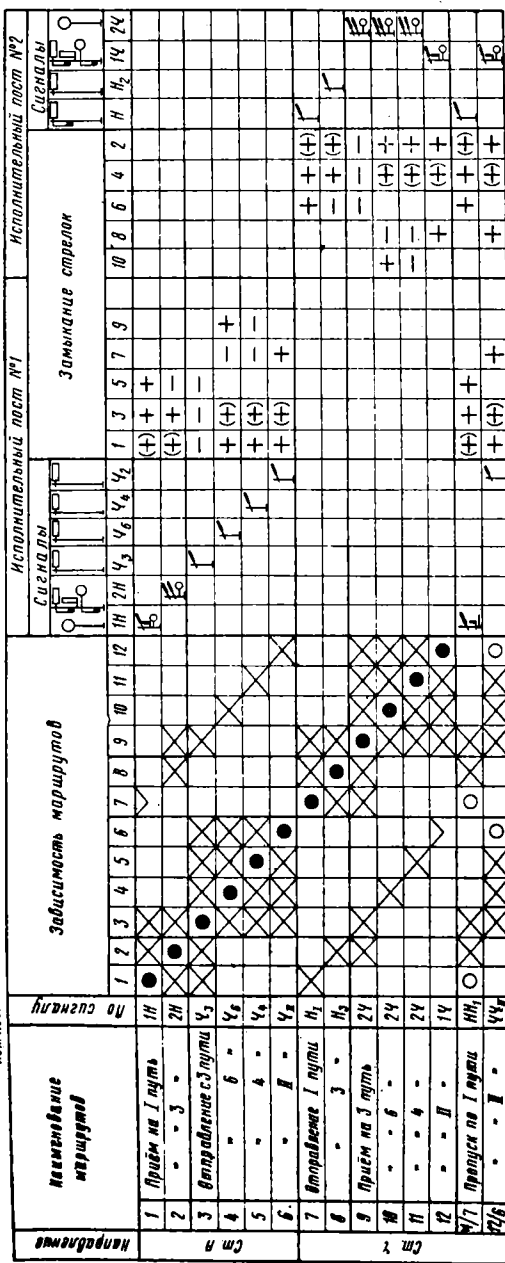
Для исключения возможности выезда маневровых составов или локомотивов на путь заданного маршрута, кроме стрелок, по которым должен проследовать поезд, включают в маршрут ещё и так называемые охранные стрелки, делающие невозможным такой наезд, или же применяют приборы путевого заграждения в виде тормозных сбрасывающих башмаков (фиг. 170). При наезде колеса на тормозную колодку (деталь А на фиг. 170) колесо встречает известное препят-

















Фиг. 170

ствие, которое при незначительной скорости может остановить накатившийся на башмак состав. В противном случае поднявшееся на башмак колесо будет ребром Р отведено в сторону и произойдёт искусственный сход.

Указатель путевого заграждения представляет собой фонарь с белым кругом, на котором при заграждающем положении видна чёрная поперечная полоса, а при снятии заграждений — чёрная вертикальная полоса. Указатели путевого заграждения на упорах устанавливаются на кривом конце бруса и дают сигнальные попадания только в сторону пути.



	— целевой маршрут		— Добытый маршрут		— Стрелка заперта на плюс	
	— враждебный маршрут		— условно-враждебный маршрут		— Стрелка заперта на минус	
	— свободный маршрут		— Сигнал закрыт		— Стрелка по дождю пути на +	
			— Сигнал открыт			

§ 43. Таблица зависимости

На фиг. 171 изображён план централизованной станции с наименованием стрелок и сигналов и расположением постов. Стрелки нумеруются с одной (нечётной) стороны станции нечётными порядковыми номерами, а с противоположной (чётной) — чётными.

Сигналы нечётного направления обозначаются буквами *Н*, а чётного — *Ч* с индексом, указывающим путь, с которого отправляется поезд.

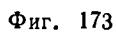
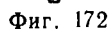
Для обозначения предупредительного диска к буквам *Н* и *Ч* добавляется буква *П*.

Под планом станции изображена таблица зависимости, из которой видно, какие стрелки и в каком положении замыкаются в каждом маршруте и какой сигнал открывается для данного маршрута.

Кроме того, наклонными крестами показано, какой маршрут является враждебным для данного или несовместимым с ним. Согласно § 454 и 467 ПТЭ одновременный приём поездов противоположных направлений и одновременное отправление поезда и приём поезда, следующего в том же направлении, на всех отдельных пунктах одно- и двухпутных линий запрещается в том случае, если подход к этим станциям хотя бы с одной стороны имеет на протяжении тормозного пути спуск круче 0,006 и если отдельный пункт не оборудован одним из следующих устройств: автоматическими сигналами, дисками сквозного прохода или предохранительными тупиками. Так как в рассматриваемом случае входные семафоры оборудованы дисками сквозного прохода, то попутные маршруты в приведённой таблице зависимости не являются враждебными.

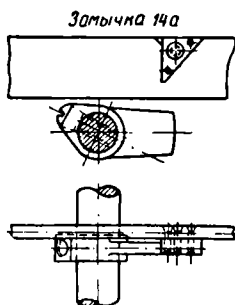
§ 44. Взаимное замыкание стрелочных и сигнальных рычагов в централизационных аппаратах

На фиг. 172 показана схематически зависимость, осуществляемая между стрелочными и сигнальными рычагами в централизационном аппарате при помощи замычек и стержней, приведённых на фиг. 174, 174а, 175 и 176. Детали зависимости собираются в металлическом корпусе (фиг. 173) с гребёнками, на которых укладываются линейки. Под линейками, перпендикулярно им, размещаются оси длинные с переводными рукоятками и короткие, предназначенные для замыкания стрелочных и сигнальных рычагов. На фиг. 172 приведён ящик зависимости с двумя маршрутными MP_1 и MP_2 рукоятками, двумя сигнальными $1Н$ и $2Н$ рычагами и двумя стрелочными № 1 и 3. Если установить стрелочные рычаги 1 и 3 на плюс, то можно будет повернуть влево маршрутную рукоятку MP_1 и тем передвинуть влево замычкой 19с линейку L_2 и замычкой 17р линейку L_4 . Маршрутная линейка L_2 замычками 19с через соответствующие поперечные оси и замычку и 7 опустит вниз в вырезы в ободе шкивов стрелочных рычагов замы-



Перемещением влево линейки L_4 замычкой 19д затянется электрическая педальная замычка и маршрутная рукоятка затянется до прохода поездом рельсовой педали.

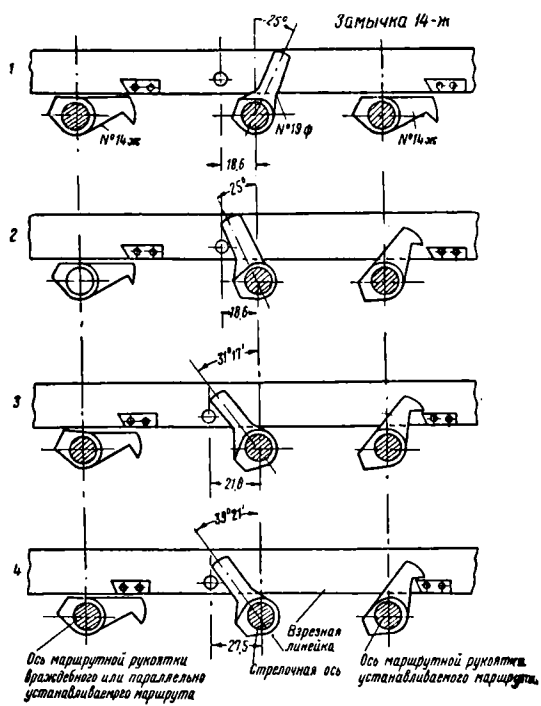
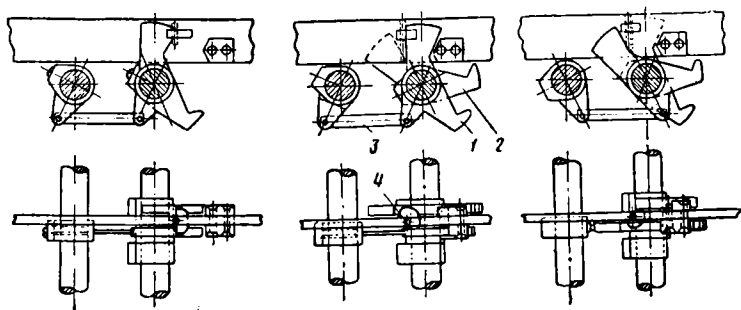
Перемещением влево линейки L_4 замычкой 19д затянется электрическая педальная замычка и маршрутная рукоятка затянется до прохода поездом рельсовой педали.



Фиг. 174

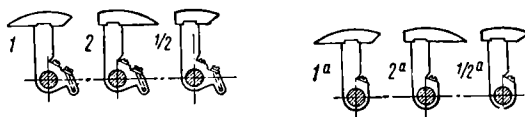
В аппаратах применяются ещё так называемые взрезные линейки, которые соединяются замочками 19ф со всеми стрелочными осями. При взрезе любой из стрелок, когда её ось поворачивается, замочка 19ф перемещает линейку влево и тем пе-

В аппаратах применяются ещё так называемые взрезные линейки, которые соединяются замочками 19ф со всеми стрелочными осями. При взрезе любой из стрелок, когда её ось поворачивается, замочка 19ф перемещает линейку влево и тем пе-



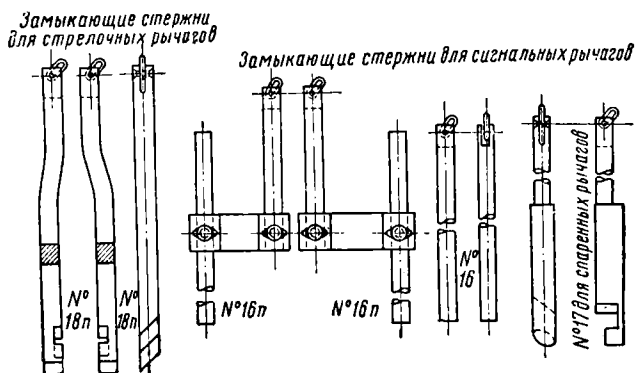
Фиг. 174а

реключает контакты в цепи взрезного звонка и электросцепляющих семафорных механизмов. Кривошипные 146 служат для связи с



Фиг. 175

контактами, переключаемыми при повороте маршрутных¹ и сигнальных рукояток. Замычка 14 служит для взаимного исключения



Фиг. 176

тех враждебных маршрутов, которые не исключаются различным положением входящих в них стрелок.

§ 45. Содержание устройств механической централизации и передовые методы их обслуживания

Стрелки. Ежедневно необходимо производить наружную проверку стрелок, главным образом исправность тяг, креплений, закруток болтов и плотность прилегания остряка к рамному рельсу без перевода стрелки.

Плотность остряка проверяется оттягиванием его от рамного рельса ломиком или большой отвёрткой.

Одновременно с этим проверяется чистота и смазка башмаков, которые должны быть чисты и смазаны летом мазутом или другим смазочным составом, а зимой совсем не смазываются или при оттепели смазываются мазутом с керосином. Без перевода стрелки проверяется отсутствие дефектов стрелочного перевода, могущих нарушить нормальную работу стрелки и требующих устранения.

К таким дефектам относятся:

1) угон остряка относительно рамного рельса или угон одного рамного рельса относительно другого более чем на 30 мм;

2) отсутствие зазора между остряком и рельсом в корне остряка;

- 3) чрезмерная затяжка болтов в корне остряка;
- 4) положение, когда прижатый остряк не лежит более чем на двух башмаках;
- 5) угон остряка относительно рамного рельса (для типа III-а), могущий препятствовать входу остряка в вырез подошвы рамного рельса;
- 6) искривление остряка, вызывающее отход его от рамного рельса;
- 7) наличие «наката» головки рамного рельса, мешающего прижатию остряка к рамному рельсу.

Один раз в неделю должна производиться проверка состояния приводозамыкателя, тяг и гарнитур. Одновременно с этим производится проверка стрелок на плотность прижатия остряка к рамному рельсу путём закладки между остряком и рамным рельсом шаблона толщиной 4 мм и перевода стрелки в плюсовое и минусовое положение. Результаты проверки стрелок на закладку, а также исправление и повторная проверка, если таковые были, записываются в Журнал осмотра устройств СЦБ и связи.

Одновременно с проверкой стрелок производится проверка состояния стрелочного перевода.

Два раза в месяц необходимо производить полную проверку приводозамыкателей со снятием кожухов и переводом стрелок. При этом производится чистка приводозамыкателя и проверяются:

- 1) регулировка гибких тяг и правильность положения стопорящего приспособления;
- 2) крепление всех болтов и гаек приводозамыкателя и гарнитуры, наличие закруток и шплинтов;
- 3) отсутствие трения движущихся частей приводозамыкателя о брус, гарнитуры и прочие детали;
- 4) надёжность замыкания штанг замыкателем;
- 5) наличие смазки трущихся частей.

При правильной регулировке гибких тяг расстояния стопорного кулачка переводного рычага от упора при крайних положениях рычага должны быть равны между собой. При пробном переводе стрелки эта разность не должна превышать 20 мм (фиг. 177).

Расстояние (по горизонтали) между стопорными кулачками и упором при переводе стрелки должно быть от 3 до 10 мм.

Стопорные кулачки должны находиться на уровне упора и ни в коем случае не должны проходить ниже него.

Замыкающая штанга должна заходить за угол корпуса замыкателя не менее чем на 45 мм.

Смазываться должны валики и оси замыкателя и детали стопорящего приспособления. Летом приводозамыкатель смазывается машинным или трансформаторным маслом. Зимой смазывается машинным или трансформаторным маслом с добавлением керосина. В сильные морозы рекомендуется приводозамыкатель не смазывать совсем или смазывать одним керосином.

Один раз в месяц производится осмотр гибких тяг со

вскрытием всех люков, поворотных шкивов и желобов. При этом проверяются:

- 1) исправность роликов и поворотных шкивов;
- 2) износ троса на поворотных шкивах (трос, на котором замечено более 10% оборванных жилок, должен заменяться);
- 3) отсутствие трения в желобах, исправность и целостность покрытий;
- 4) наличие смазки в роликах и поворотных шкивах (смазка производится машинным или трансформаторным маслом или маслом с керосином).

Одновременно проверяется исправность и работа компенсатора: высота грузов, работа заклинивающего приспособления, смазка частей, наличие шплинтов в валиках и осях.

При этом:

1) заклинивающее приспособление компенсатора нормально должно быть во второй половине рабочей (имеющей зубцы) длины рейки и не доходить до её края по крайней мере на 100 мм;

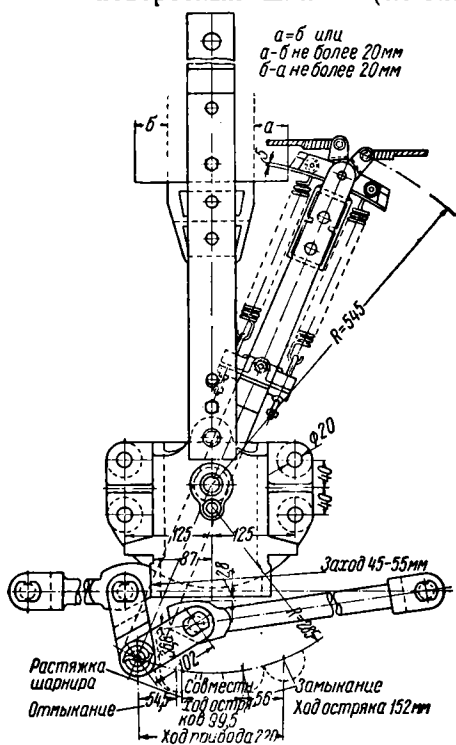
2) при резком натяжении одного из проводов заклинивающее приспособление должно надёжно связывать рычаг компенсатора с рейкой, не допуская подъёма рычага компенсатора более чем на 2—3 зубца рейки. То же самое должно иметь место при переводе стрелки;

3) смазке подлежат оси рычага, ролики и валики заклинивающего приспособления.

Один раз в год производится полная проверка и текущий ремонт оборудования стрелки. Вскрываются все желоба и ящики поворотных шкивов, приводозамыкатель разбирается с заменой износившихся частей и закруток.

При этом в основном проверяются: люфты болтов и осей приводозамыкателя, отсутствие трещин и изломов в частях приводозамыкателя, исправность спаек на гибких тягах, укрепление поворотных шкивов и опор линии гибкой передачи.

Производится полная очистка всего оборудования, как-то: приводозамыкателя, гарнитуры, компенсатора, поворотных шкивов, роликов и т. д., при этом:



Фиг. 177

1. Люфт в болтах, соединяющий замыкающие штанги замыкателя с серёжкой и шарнирным соединением, должен быть не более 0,5 мм на болт. Люфт концов переводного рычага в вертикальной плоскости должен быть на конце большого плеча не более 4—5 мм. Люфт конца шарнирного кулачка, соединённого со штангой, в вертикальном направлении должен быть не больше 1 мм.

2. Спайки гибких тяг не должны подходить к шкивам или роликам ближе чем на 1,0 м. Взаимное расположение спаек на двух тягах должно быть таким, чтобы при переводе стрелки спайки не встречались.

Капитальный ремонт приводозамыкателя и компенсатора производится по мере надобности, в зависимости от фактического их износа.

Необходимость капитального ремонта устанавливается ответственным работником дистанции по должности не ниже старшего электромеханика в период подготовки к летнему ремонту.

Один раз в год, а также после капитального ремонта стрелки должно производиться опробование на обрыв тяг. При обрыве бывшей ведущей тяги должно сработать стопорящее приспособление привода и стрелка должна остаться в запертом положении. Обрыв производится в обоих крайних положениях стрелки. Испытание на обрыв оформляется записью в Журнале осмотра устройств СЦБ актом.

При обрыве тяги заход кулачков замыкающей штанги прижатого остряка за корпус замыкателя должен быть не менее 15 мм, при этом отжатый остряк должен отстоять от рамного рельса не менее чем на 125 мм, расстояние от любого из шкивов до ближайшей спайки должно быть не менее 100 мм. Высота компенсатора над полом должна быть не менее 100 мм.

Основные справочные данные приводозамыкателей и компенсаторов

Шарнирный приводозамыкатель № 7430 и 7431

Минимальный ход гибких тяг	430 мм
Ход короткого конца переводного рычага . . .	220 »
Отмыкающий ход	54,5 »
Замыкающий ход	56 »
Ход остряка	152 »

Компенсаторы № 2025 и 2026

Компенсирующий ход	500—900 мм
Обрывной ход	765—1 600 »
Среднее натяжение в проводах	70—80 кг

Сигнальный рычаг (см. § 32).

Стрелочный рычаг. Один раз в месяц необходимо производить проверку, чистку и смазку стрелочного рычага.

При этом в основном проверяется: прочность крепления рычага к станине, крепление винтов и болтовых соединений, надёжность закрепления и целостность троса и конечной пайки, лёгкость перевода рыча-

чага, лёгкость хода выталкивающей системы при нажатии прижимной рукоятки, достаточный развод пружины и отсутствие ржавления частей. При запёртом положении рычага в маршруте и нажатии прижимной рукоятки защёлка должна оставаться в вырезе станины не менее чем на 4 мм.

Поперечная качка рычага на оси (измеряя на конце рукоятки) не должна иметь более 4 мм.

Один раз в год указанная проверка производится со снятием и разборкой рычага.

Один раз в месяц электротехник обязан производить опробование рычага на взрез.

Ящик зависимости распорядительного и исполнительного аппарата механической централизации.

Один раз в шесть месяцев должна производиться проверка ящика зависимости по таблице замыканий со вскрытием, чисткой и смазкой линеек и замычек техническим вазелином и креплением всех винтов и гаек (без нарушения зависимости).

При этом производятся следующие работы:

1) проверка замыкания стрелок в маршрутах поворотом соответствующих маршрутных рукояток и проверкой запираания стрелочных рычагов (для исполнительного аппарата);

2) проверка запираания маршрутных рукояток блок-механизмами;

3) замыкание маршрутных линеек замычками при взрезе стрелок в нормальном и переведённом положении и срабатывание сигнализации взреза. Взрез производится путём смещения взрезным ключом шкивов рычага, запёртого маршрутной рукояткой (для исполнительного аппарата);

4) отсутствие люфтов в замычках и осях, прочность штифтов и наклёпок;

5) лёгкость хода линеек, отсутствие заеданий, наскоки штифтов на замычки и вертикальных ходов линеек, отсутствие перекосов и заеданий замыкающих стержней;

6) очистка и смазка металлических неокрашенных деталей в зависимости от необходимости;

7) проверка крепления передачи на контакты, правильность регулировки контактов, отсутствие подгара или ослабления контактных пружин и перекосов планок, соединяющих переключатели.

Один раз в год должна производиться разборка ящиков зависимости с изъятием линеек и заменой смазки.

Передовые методы обслуживания механической централизации. Передовые методы обслуживания механической централизации составлены на основе работы передовых электромехаников Юго-Западной и Московско-Окружной дорог Саврацкого, Орлова, Маслова и др.

Согласно инструкции электромеханику СЦБ внешний осмотр стрелок механической централизации должен производиться ежедневно. Осматривая их, необходимо главным образом обращать

внимание на исправность тяг, креплений, наличие закруток на болтах и плотность прижатия острия к рамному рельсу без перевода стрелки.

Плотность прижатия острия проверяется отжимом его от рамного рельса большой отвёрткой или небольшим ломиком. Одновременно с этим необходимо следить за чистотой и смазкой башмаков, а также отсутствием дефектов стрелочного перевода, могущих нарушить нормальную работу стрелки. К таким дефектам относятся: угон острия относительно рамного рельса, угон одного рамного рельса относительно другого, нарушение зазора между острием и рельсом в корне острия, пружинность остриев и наличие наката на рамных рельсах.

При осмотре необходимо замечать отдельные дефекты, как относящиеся к деталям, обслуживаемым электромехаником, так и работниками дистанции пути.

По окончании осмотра стрелок необходимо сделать запись в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов и устройств СЦБ и связи.

Если при осмотре выявлены какие-либо неисправности, устранение которых должны производить работники дистанции пути, то об этих неисправностях, помимо записи в Журнале осмотра, необходимо сообщить дорожному мастеру или бригадиру пути. Устранение этих неисправностей должно производиться в присутствии электромеханика или монтера СЦБ.

Если же будут обнаружены неисправности, подлежащие устранению электромехаником или монтером, то они должны устраняться немедленно.

Проверку состояния приводозамыкателя, тяг и проверку стрелок на плотность прижатия острия к рамному рельсу посредством закладки должен производить электромеханик совместно с монтером.

Перед началом работ на острие необходимо справиться у дежурного по станции о подходе поездов, а также поставить в известность сигналиста и проинструктировать его о порядке опробования стрелки на закладку.

Подходя к стрелке, электромеханик встаёт со стороны отжатого острия приводозамыкателя. Взяв гаечный ключ, вывёртывает болт, крепящий предохранительную шину. Отвернув болт и отложив его в сторону, электромеханик одной рукой берётся за предохранительную шину и кожух замыкателя, а другой—за кожух привода и одновременно открывает оба кожуха. Окончив открывание, электромеханик встаёт со стороны остриев, перешагнув через кожух замыкателя, таким образом, чтобы ступни ног касались боковых стенок кожуха.

Осмотрев целость деталей приводозамыкателя без применения инструмента, электромеханик подаёт сигнал сигналисту о переводе стрелки и одновременно ставит шаблон к отжатому острию против серьги.

После того как стрелка будет переведена и шаблон зажат между острием и рамным рельсом, электромеханик смотрит на положение

ние замыкающей штанги и стопорных кулачков. При обратном переводе стрелки, как только освободится шаблон, электромеханик быстро, не меняя положения тела, переносит его этой же рукой на другой остряк, прижимающийся к рамному рельсу.

Прижатом положении шаблона электромеханик смотрит на положение другой замыкающей штанги и стопорных кулачков.

Окончив проверку стрелки на шаблон, электромеханик подаёт сигнал сигналисту о вторичном переводе.

Во время вторичного перевода электромеханик смотрит за положением стопорных кулачков по отношению к тормозной колодке.

По окончании проверки электромеханик закрывает приводозамыкатель.

При закрывании, встав с одной стороны приводозамыкателя, электромеханик берёт в одну руку кожух привода, а в другую руку кожух замыкателя с предохранительной шиной и накладывает вначале кожух привода, а затем кожух замыкателя с предохранительной шиной. Установив предохранительную шину против отверстия, ввёртывает болт вначале рукой, а затем закрепляет гаечным ключом.

Окончив завёртывание болта, электромеханик начинает производить осмотр стрелочного привода; при этом осматривает, нет ли выкрошивания остряков, наплывов на рамных рельсах и остряках, нагона и угона остряков, перекоса рамных рельсов. Проверяет, насколько правильно установлены упорные болты, не пружинят ли остряки, надёжно ли скреплены пятки остряков, имеются ли подушки под остряками и не находятся ли на весу остряки.

При выполнении данных работ в случае выявления дефектов электромеханик приступает к немедленному их устранению.

Примеры

1. При неплотном прижатии остряка к рамному рельсу, но при нормальной ширине колен у остряков, электромеханик вызывает дорожного мастера или бригадира пути, оформляет это записью в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов и устройств СЦБ и связи и, оградив место производства работ, совместно с работниками пути снимает серёжку остряка и устанавливает металлическую закладку требуемой толщины. После установки серёжки производит вторичную проверку на шаблон данной стрелки.

2. Если будет обнаружено, что один из стопорных кулачков переводного механизма будет иметь по отношению к тормозной колодке расстояние менее или более установленной нормы, электромеханик производит на месте регулировку гибких тяг при помощи стяжной муфты.

Если обнаруженные дефекты зависят от работников других служб, например пути и движения, электромеханик извещает работников данных служб и одновременно производит запись в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов и устройств СЦБ и связи с требованием устранения дефектов.

Два раза в месяц электромеханик или монтажёр должен производить полную проверку приводозамыкателей со снятием кожухов и переводом стрелок.

Перед проверкой необходимо сделать соответствующую запись

в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов и устройств СЦБ и связи.

Затем, подойдя к стрелке и оградив её красным переносным сигналом, электромеханик встаёт со стороны отжатого остряка приводозамыкателя. Взяв гаечный ключ, вывёртывает болт, крепящий предохранительную шину. Отвернув болт и отложив его в сторону, электромеханик одной рукой берётся за предохранительную шину и кожух замыкателя, а другой — за кожух привода и одновременно открывает оба кожуха.

После того как привод открыт, электромеханик начинает чистку замыкателя. Чистку производит металлической щёткой. Начинает чистку с шарниров и тяг приводозамыкателя, затем чистит замок, тормозную шину и привод. После очистки металлической щёткой электромеханик производит очистку концами, но уже в обратной последовательности, т. е. начинает с привода, затем протирает шину тормозной колодки, замок, шарниры и тяги приводозамыкателя.

После протирки концами электромеханик производит смазку. Смазываются все оси и трущиеся части в последовательности от замыкателя к приводу.

После того как трущиеся части будут смазаны, масляными концами протирается поверхность всех деталей и приводозамыкателя для того, чтобы они не подвергались ржавлению.

Работы по очистке и смазке выполняются с полным соблюдением правил техники безопасности.

По окончании смазки электромеханик проверяет крепление всех болтов остукиванием молотком.

Электромеханик, встав со стороны привода, из этого положения производит проверку крепления деталей привода. При этом: проверяет крепление тормозной шины остукиванием её у места крепления, проверяет крепление тормозной колодки остукиванием самой колодки, проверяет, заедают ли упорные кулачки, остукивая их молотком или поворотом с помощью гаечного ключа.

Проверку же крепления замыкателей и гарнитуры необходимо производить из другого положения, также путём остукивания. По окончании этой работы приводозамыкатель закрывается. При закрывании, встав со стороны отжатого остряка приводозамыкателя, электромеханик берёт в одну руку кожух привода, а в другую кожух замыкателя с предохранительной шиной и накладывает вначале кожух привода, а затем кожух замыкателя с предохранительной шиной. Установив предохранительную шину против отверстия, ввёртывает болт вначале рукой, а затем закрепляет его ключом. Окончив закрывание приводозамыкателя, переходит к шкиву замыкателя и гаечным ключом отвёртывает гайку крышки ящика. Отвернув и отложив гайку в сторону, двумя руками снимает крышку ящика и тоже откладывает в сторону. Открыв ящик, металлической щёткой производит чистку шкива, затем угольника, на который накладывается крышка.

После очистки металлической щёткой электромеханик протирает эти же детали концами, затем производит смазку; при этом смазывает ось шкива и протирает масляными концами поверхность шкива.

Закончив смазку, закрывает ящик, взяв для этого двумя руками крышку, накладывает её на ящик и завёртывает болт вначале рукой, затем закрепляет гаечным ключом.

При выявлении каких-либо неисправностей электромеханик должен их немедленно устранить; так, например, если гайка болта, крепящего гарнитуру, сорвана с резьбы,— электромеханик меняет болт; ослабшие гайки, крепящие корпус замыкателя с гарнитурой, подвёртываются ключом и т. д.

При осмотре семафора особое внимание необходимо уделять правильному и чёткому взаимодействию всех частей при открытии и закрытии семафора.

Правильность регулировки крыла семафора проверяется с таким расчётом, чтобы в закрытом положении оно находилось под углом 90° к мачте, а при открытом — 135° .

Противовес на крыле должен быть закреплён так, чтобы крыло с отсоединённой от привода жёсткой тягой плавно, без удара закрывалось. Это обеспечивает лёгкий перевод рычага при открытии или закрытии семафора.

При проверке семафорного фонаря особое внимание нужно уделять целости и чистоте резервуара, лампы и исправности горелки.

Осмотр стрелочных сигнальных рычагов и ящиков зависимости, осмотр взрезного стрелочного рычага, так же как и осмотр сигнального рычага, производят один раз в месяц. При осмотре рычага проверяют крепление его к станине, крепление и ход боковых защёлок, удерживающих планок, выталкивающего приспособления и рычажков у отверстия реборд, целость и исправность конца запирающего стержня и отсутствие заедания при движении стержня в рычаге, натяжение взрезных и обрывных пружин, крепление рукоятки рычага и табличек, а также целость троса, надёжность спаек и крепление их в рычаге. После этого рычаги должны быть проверены на взрез для получения контроля звонком и запираения рычагов в маршрутах. Неокрашенные места рычага должны быть очищены наждачным полотном.

Все трущиеся части смазывают тонким слоем масла.

Проверка ящика зависимости по таблице зависимости с его разборкой и чисткой производится электромехаником совместно со старшим электромехаником.

Чтобы не вызвать задержки поездов, проверка ящика зависимости должна производиться в интервалы расписания движения поездов, когда перегоны бывают свободны.

Осмотр ящика зависимости производят после соответствующего оформления записей в Журнале осмотра о вскрытии и осмотре ящика зависимости.

Подготовив необходимый инструмент, ящик зависимости вскрывают и производят его осмотр. При осмотре проверяют целостность замычек и винтов, крепящих замычки, целостность осевых пружин, производят крепление всех винтов, после этого по одной вынимают линейки для очистки и проверки плотности крепления штифтов и наклёпов.

Поочерёдно осмотрев таким образом все линейки, последние, а также оси, пружины, замычки и запирающие стержни смазывают техническим вазелином.

Закончив сборку, производят проверку по таблице взаимозамыкания маршрутов и входящих в них стрелок и сигналов, после чего ящик зависимости закрывают и пломбируют. О выполнении работ делается запись в Журнале осмотра устройств.

ГЛАВА VI

СТАНЦИОННАЯ БЛОКИРОВКА

§ 46. Общие сведения

Согласно § 160 ПТЭ «станционная блокировка должна обеспечивать:

а) контроль со стороны дежурного по станции за правильностью приготовления постами маршрутов приёма и отправления поездов и внутристанционных маршрутов;

б) взаимное замыкание стрелок и сигналов, управляемых из разных постов».

Для осуществления этих зависимостей на исполнительных аппаратах устанавливаются блок-аппараты с маршрутно-затворными (м/з) и сигнально-затворными (с/з) блок-механизмами. Все блок-механизмы в исполнительном аппарате нормально¹ заблокированы и в их окошечках виден белый цвет. Количество м/з-блоков соответствует количеству маршрутов аппарата. Один с/з-блок служит для замыкания группы враждебных между собой сигналов.

Распорядительный аппарат (фиг. 178) устанавливается в комнате дежурного по станции и состоит из ящика зависимости с маршрутными (по одной на два маршрута) и сигнальными (по одной на группу враждебных сигналов) рукоятками, которые могут запираются установленным над ящиком зависимости блок-аппаратом.

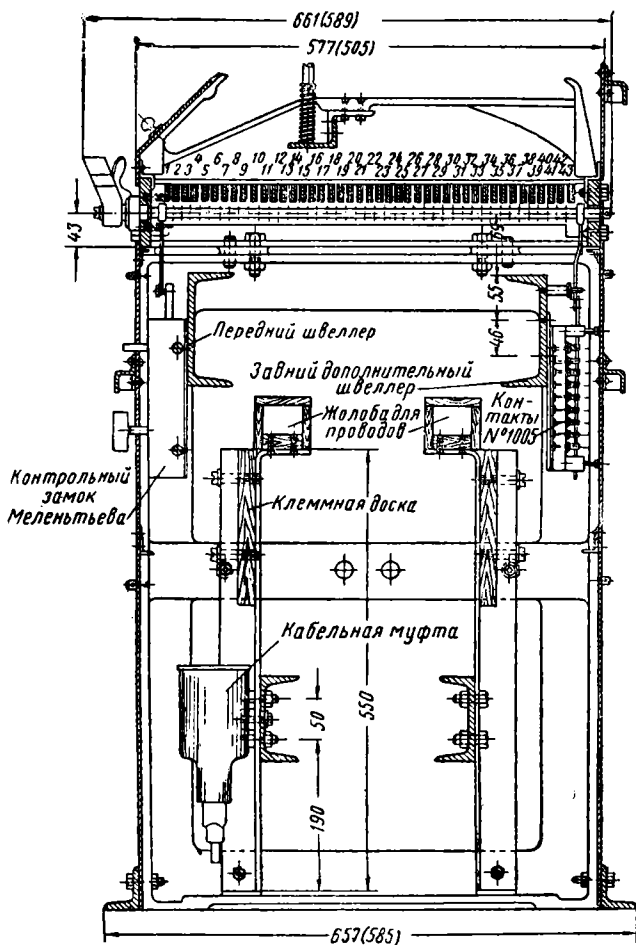
В последнем имеется по одному маршрутному и сигнальному блок-механизму на каждую группу враждебных маршрутов.

Нормально все сигнальные блоки заблокированы и запирают сигнальные рукоятки в нормальном положении. Маршрутные же блоки отблокированы и маршрутные рукоятки свободны. В станционном блок-аппарате помещаются также путе-

вые блок-механизмы *ПП* и *ПО*. Во всех блок-очках нормально виден белый цвет.

Маршрутные и сигнальные рукоятки снабжены контактами, переключающими цепи при их повороте (фиг. 179).

Основные замочки ящика зависимости распорядительного аппарата № 1007 приведены на фиг. 180, 181 и 182. Замочки $30, 30^I$

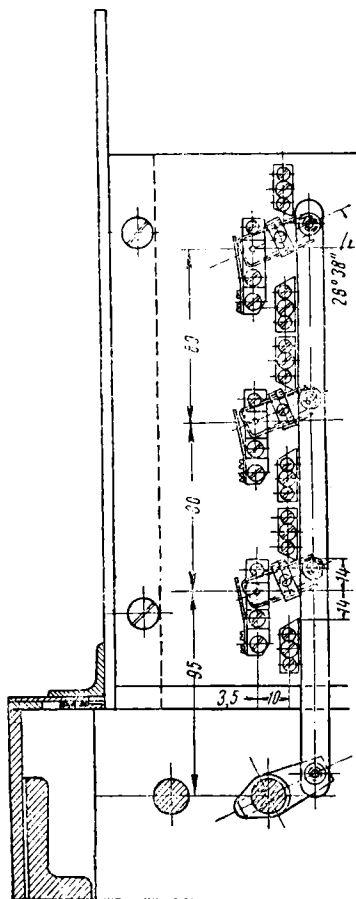


Фиг. 178

и 30^{II} служат для связи линейки с одной рукояткой на три положения. Замочки $577, 577^I$ и 577^{II} служат для связи одной линейки с несколькими рукоятками, причём независимо от направления поворота рукоятки линейка всегда перемещается влево. Замочка 31 служит для взаимного исключения враждебных маршрутов. При повороте её оси по или против часовой стрелки её концы

входят между штифтами 2 и 4 или 7 и 9 и запирают линейку. Если требуется запереть лишь одно направление линейки или вовсе не требуется её запереть при повороте оси в определённом направлении, лишние штифты не ставятся. Замычка 32*n* (фиг. 182) служит для установки сквозных маршрутов на станциях при наличии

двух исполнительных постов. На ось 2 надета рукоятка сквозного пропуска, а на ось 1 — соответствующая ей рукоятка маршрута отправления. Замычка устанавливает между рукоятками 1 и 2 такую зависимость, при которой сначала нужно повернуть вправо рукоятку сквозного пропуска (ось 2), а затем рукоятку маршрута отправления (ось 1). Обратное рукоятки можно переводить в любой последовательности. Если рукоятка сквозного пропуска должна поворачиваться влево, то применяется замычка 32*л*, в которой части 3 и 4 повернуты на 180°.



Фиг. 179

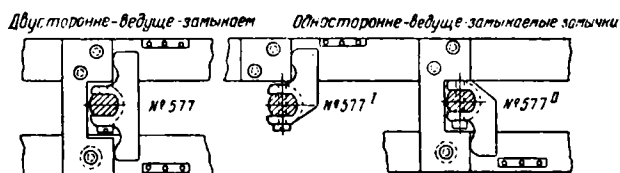
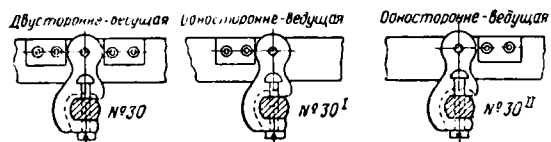
§ 47. Монтажные схемы ящиков зависимости исполнительного и распорядительного аппаратов

На монтажных схемах замычки не вычерчиваются, а лишь обозначаются соответствующими номерами. Штифты замычки 31 обозначаются в виде дроби, у которой в числителе указаны штифты от 1 до 5, а в знаменателе от 6 до 10, например $\frac{1.2}{9.0}$. Вместо номеров замычек 19*e* пишутся знаки плюс (+) и минус (—).

Ниже приводятся примерные монтажные схемы ящиков зависимости распорядительного аппарата (фиг. 183) и исполнительного аппарата (фиг. 184), электрическая схема (фиг. 185*) и таблица последовательности действий по установке и разделке трёх маршрутов (фиг. 186).

Проследим по фиг. 185* и 186 отдельные цепи токопрохождения при задании маршрутов.

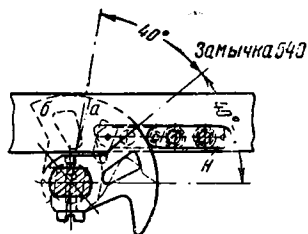
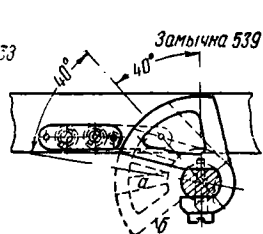
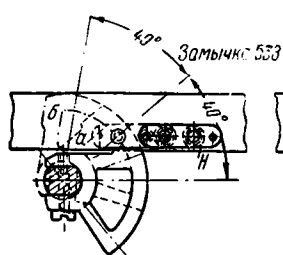
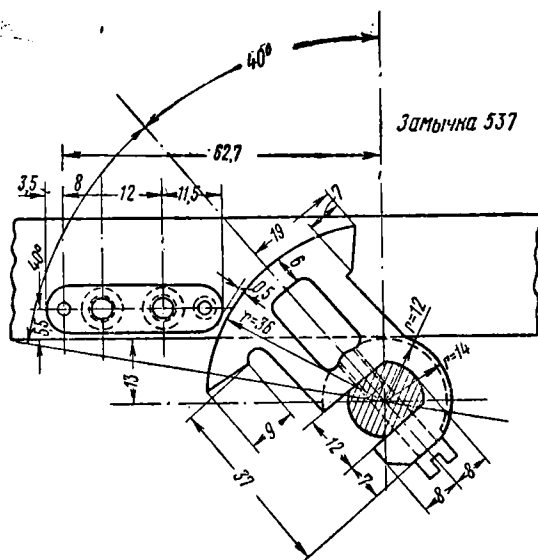
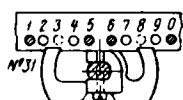
* Фигуры, номера которых указаны со звёздочкой *, приведены в конце книги вклейками.



Разносторонне-закрывающая замочка

Штифт

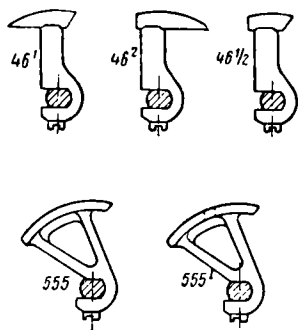
Для связи с контактом



Фиг. 180

Маршрут 13 — приём поезда со станции А на 5-й путь. Действие 2: шётка 1 (I_2) — 40 — 25 — 18 — блок 11 — 105 — Пр4 — 151 — блок 7 — 8 — земля.

Действие 5: шётка 1 (I_1) — 9 — блок 7 — 152 — 16 — 160 — Пр6 — 111 — блок 13 — 21 — 109 — земля. Действие 7: шётка 1 (I_2) — 40 — 25 — мимо контактов 107 — 22 — блок 13 — 110 — Пр7 — блок 10 — 14 — земля. Действие 14: шётка 1 (I_1) — 15 — блок 10 — Пр7 — 110 — блок 13 — 21 — 108 — 197 — 64 — ЗПТ 1 — земля. Действие 16: шётка 1 (I_2) — 40 — 25 — 107 — 22 — блок 13 — 111 — Пр6 — 160 — 16 — 152 — блок 7 — 8 — земля.



Фиг. 181

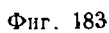
Если бы принималась лёгкая дрезина и приём производился не по путевой блокировке, то при разделке маршрута, когда пост 2 блокирует свой сигнальный блок 10 (действие 14), блок 12 (ПП) на станции был бы заблокирован и его ригельный контакт находился бы в нижнем положении. Поэтому получилась бы цепь: шётка 1 (I_1) — 15 — блок 10 — Пр7 — 110 — блок 13 — 21 — 108 — 198 — земля. Замычка переменного тока ЗПТ-1 останется запёртой.

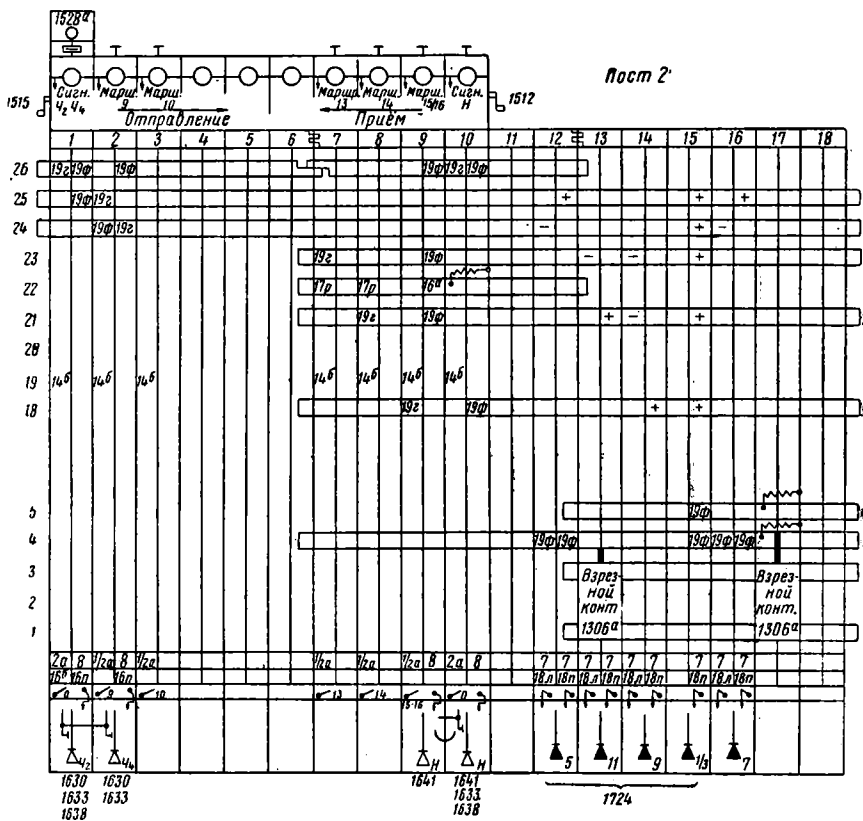
Маршрут 6 — отправление поезда с 5-го пути. Действие 2: шётка 1 (I_2) — 40 — 25 — 33 — блок 17 — 122 — 124 — Пр17 — 168 — блок 26 — 54 — земля. Действие 5: шётка 1 (I_3) — 53 — блок 26 — 167 — 94 — Пр20 — 132 — блок 19 — 38 — земля. Действие 7: шётка 1 (I_2) — 35 — блок 18 — 85 (кнопка K_5) — ПрПО и блок ПП соседнего блок-пункта. Одновременно составляется вторая цепь: корпус индуктора I_2 — 37 — 39 — блок 19 — 131 — Пр21 — блок 23 — 47 — земля. Действие 14: шётка 1 (I_3) — 48 — блок 23 — Пр21 — 131 — блок 19 — 38 — земля. Действие 16: шётка 1 (I_2) — 130 — 39 — блок 19 — 132 — Пр20 — 94 — 169 — блок 26 — 54 — земля. Действие 18: шётка 1 (I_3) — 55 — блок 26 — Пр17 — 124 — 122 — блок 17 — 32 — земля.

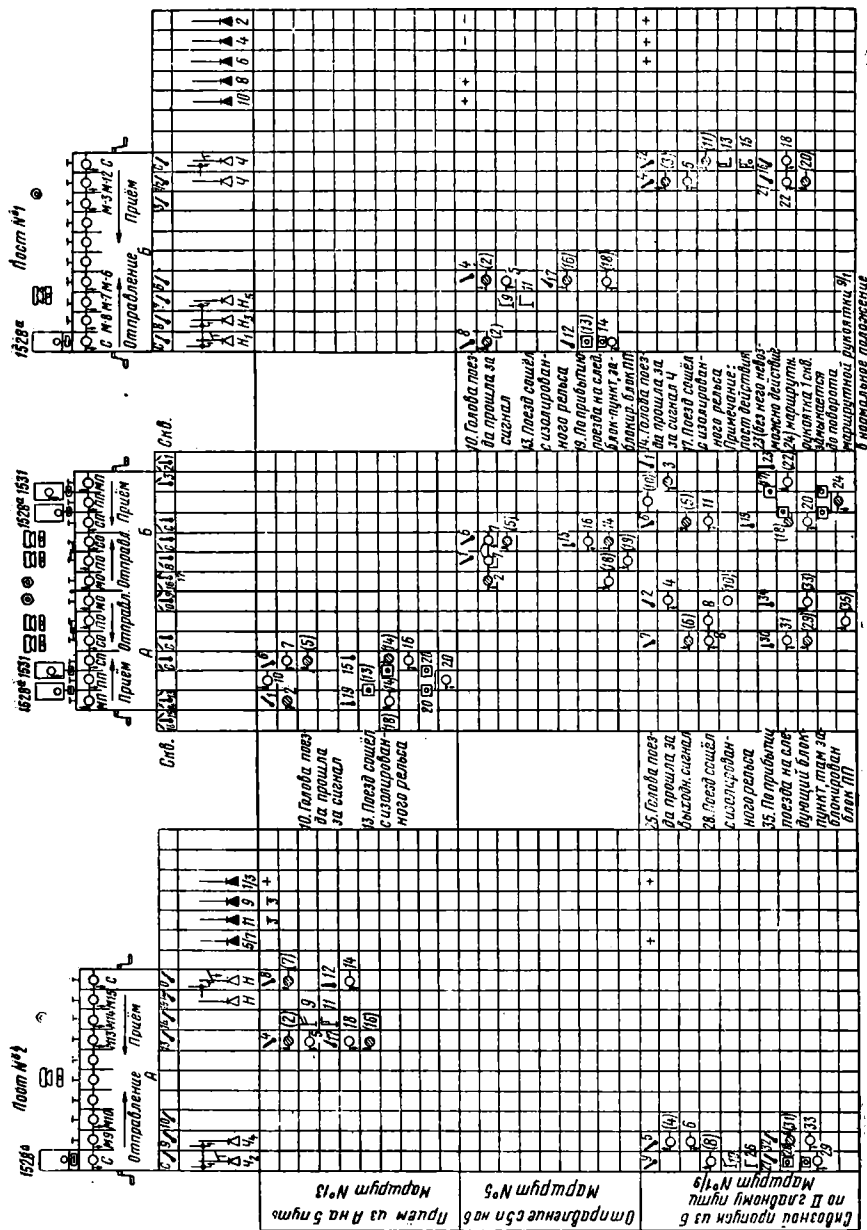
Маршрут 1/9 — сквозной пропуск поезда по 2-му главному пути.

Действие 3: шётка 1 (I_2) — 40 — 25 — 46 — блок 22 — 140 — Пр27 — 173 — блок 31 — 58 — земля. Действие 4: шётка 1 (I_2) — 40 — 25 — 31 — блок 16 — 120 — Пр14 — 147 — блок 2 — 4 — земля. Действие 5: шётка 1 (I_3) — 59 — блок 31 — 174 — 199 — 176 — Пр23 — 138 — блок 20 — 41 — 136 — земля. Действие 6: шётка 1 (I_1) — 5 — блок 2 — 148 — 91 — Пр9 — 117 — блок 14 — 23 — земля. Действие 8: шётка 1 (I_2) — 40 — 27 — блок 15 — 74 — ПрПО и соседний блок-пункт к блоку ПП.

Одновременно составляется вторая цепь: корпус индуктора I_2 — 36 — 29 — 24 — блок 14 — 116 — Пр8 — блок 1 — земля. Действие 10: батарея БЗ — 183 — 90 — Пр9 — 114 — 145 — 199 — звонок 36. Действие 11: шётка 1 (I_2) — 40 — 25 — 112 — 42 — блок 20 — 137 — Пр22 — блок 31 — 60 — земля. Цепь электросцепляющего механизма диска сквозного пропуска семафора 4: батарея Б₃ — 183 — 90 — 91 — Пр9 — 114 — 145 — 200 — 133 — провод 23 — 177 — сцепляющий механизм — земля. Действие 18: шётка 1 (I_3) — 61 — блок 31 — Пр22 — 137 — блок 20 — 41 — 135 — 201 — 66 — ЗПТ2 — земля. Действие 20: шётка 1 (I_2) — 40 — 25 — 112 — 42 — блок 20 — 138 — Пр23 — 176 — 199 — 174 — блок 31 — 58 — земля. Действие 22: шётка 1 (I_3) — 59 — блок 31 — 173 — Пр27 — 140 — блок 22 — 45 — земля. Действие 24: шётка-блок-пункт к блоку ПО. Действие 29: шётка 1 (I_1) — 2 — блок 1 — Пр8 — 116 — блок 14 — 23 — земля. Действие 31: шётка 1 (I_2) — 40 — 115 — 24 — блок 14 — 117 — Пр9 — 91 — 148 — блок 2 — 4 — земля. Действие 33: шётка 1 (I_1) — 5 — блок 2 — 147 — Пр14 — 120 — блок 16 — 30 — земля.



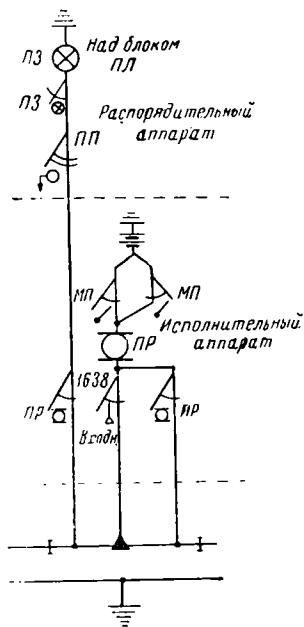




§ 48. Схемы включения pedalных замычек и электросцепляющих механизмов

Схема включения pedalной замычки приёма. На фиг. 187 и 188 приведены схемы включения pedalной замычки приёма, устанавливаемой над блоком ПП, что позволяет дать прибытие только после проезда по педали. Педаль устанавливается на изолированном рельсе. Поэтому при разделке кабеля в педали броня его изолируется электрически от корпуса педали.

При наезде первой колёсной пары на педаль возбуждается pedalное реле ПР и подготавливает цепь возбуждения pedalной замычки ПЗ. Однако, пока на изолированном рельсе находится хотя бы одна колёсная пара, оба конца её обмотки заземлены, и лишь когда последняя колёсная пара поезда сойдёт с изолированного рельса, замычка сработает, освободит блок ПП и собственным контактом разомкнёт свою цепь. Ригельный контакт блока ПП исключает возможность дачи ложного прибытия на соседнюю станцию или блок-пост при приёме мотодрезины, отправленной без блокировочного сигнала. Контакт 1638 рычага входного семафора исключает возможность срабатывания pedalной замычки от маневрового состава. Контакты маршрутных рукояток приёма отключают батарею при неустановленном маршруте во избежание её бесполезного разряда при заземлении провода за pedalным реле, например при повреждении изолирующего стыка.

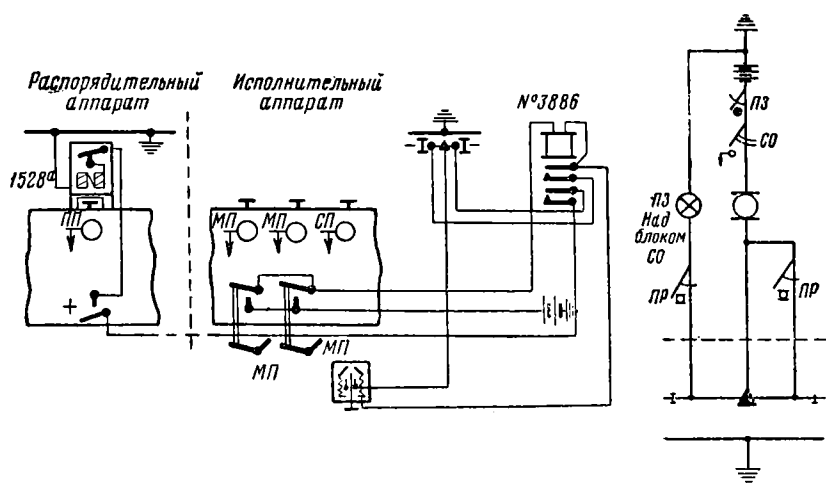


Фиг. 187

Схема включения pedalной замычки отправления. Схема (фиг. 189 и 190) не связана с путевой блокировкой и служит для исключения возможности размыкания установленного маршрута до освобождения его поездом.

Схемы включения электросцепляющих механизмов. Схемы приведены на фиг. 191 и 192 соответственно для выходного и входного семафоров. В обеих схемах (для автоматического закрытия семафора при взрезе стрелки) в цепь сцепляющего механизма включены взрезные контакты 1306а со звонком и контакт на дополнительной оси ящика зависимости, замыкающийся при нажатии прижимной рукоятки сигнального рычага.

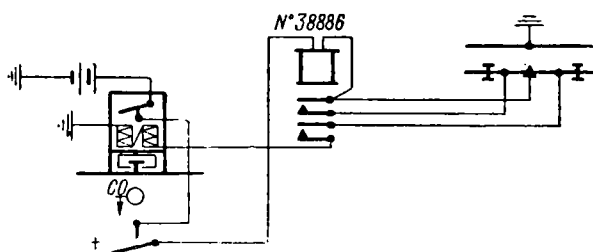
Кроме того, в цепь сцепляющего механизма выходного семафора включён контакт pedalной замычки 1528а над блоком СО



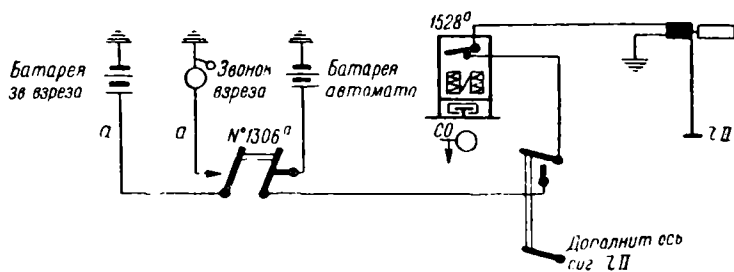
Фиг. 188

Фиг. 189

Исполнительный аппарат



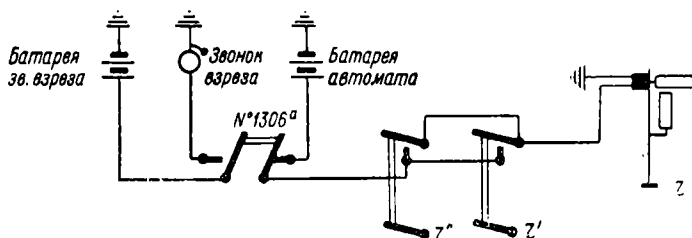
Фиг. 190



Фиг. 191

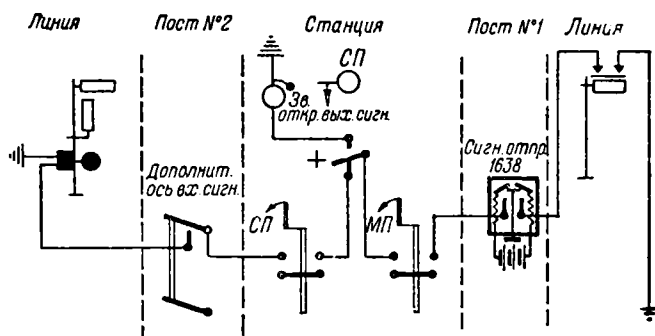
для обеспечения автоматического закрытия семафора вслед за проходом поезда.

Схемы включения диска сквозного прохода. На фиг. 193 и 194 приведена схема включения диска сквозного прохода на станции



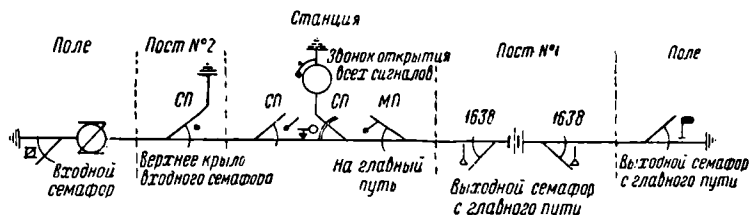
Фиг. 192

с одним распорядительным и двумя исполнительными постами. Когда пост № 1 установленным порядком откроет выходной семафор, звонок на распорядительном посту просигнализирует дежур-



Фиг. 193

ному о возможности дачи на пост № 2 разрешения на открытие входного семафора. Получив деблокировку блока СП, сигналист

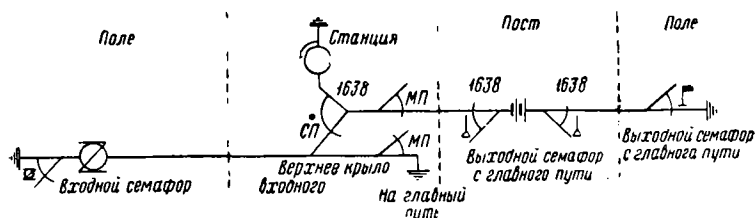


Фиг. 194

поста № 2 нажимает прижимную рукоятку рычага входного семафора и контактом на его дополнительной оси замыкает подготовленную уже ранее цепь сцепляющего механизма.

Контакт 1638 на семафорном рычаге дублирует контакт на семафорном крыле (на случай заземления в последнем). Контакт рукоятки МП служит для контроля установки маршрута, а ригельный контакт СП — для включения сцепляющего тока только с ведома дежурного по станции.

На фиг. 195 приведена развёрнутая схема включения диска.



Фиг. 195

§ 49. Маршрутно-контрольные устройства (станционная блокировка) системы инж. Е. Е. Наталевича

Станционная блокировка предназначена в основном для повышения безопасности движения поездов по станциям посредством:

а) осуществления контроля со стороны дежурного по станции за правильностью выполнения стрелочником данных ему распоряжений по составлению маршрутов приёма и отправления;

б) исключения возможности открытия входных сигналов, если маршрут приёма подготовлен не в соответствии с указаниями дежурного по станции;

в) невозможности подготовки враждебного маршрута приёма при открытом входном сигнале.

Основными приборами станционной блокировки являются аппараты распорядительных и исполнительных постов, внешний вид которых показан на фиг. 196 и 197. В них выполнены все необходимые зависимости между маршрутами, стрелками и сигналами.

Распорядительные аппараты устанавливаются в помещении дежурного по станции. При помощи их ДСП контролирует правильность установки стрелочниками маршрутов, производит электрическим путём запирающие установленные маршруты, разрешает стрелочнику открыть сигнал, разделить маршрут и тем самым исключить возможность открытия взаимно враждебных сигналов.

Исполнительные аппараты устанавливаются на стрелочных постах и служат для непосредственного запирающих ключей стрелок, входящих в установленные маршруты, запирающих и отпирания сигналов, разделки маршрутов.

Аппараты состоят из следующих основных частей:

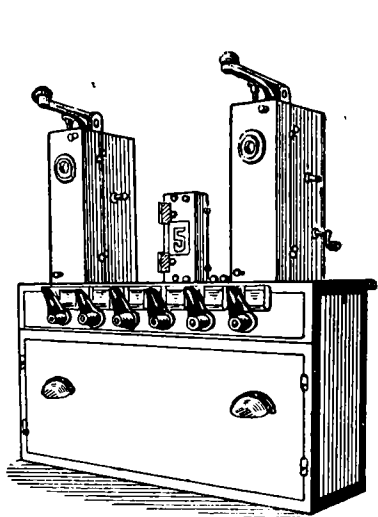
- 1) ящика зависимости с установленными в нём маршрутными и сигнальными рукоятками, замычками, линейками и контактами;
- 2) блок-элемента, состоящего из блок-механизма и малогабаритного блокировочного индуктора переменного тока, заключён-

ных в общий металлический кожух. Блок-элемент устанавливается один на группу взаимно враждебных маршрутов и сигналов; распорядительные аппараты дополнительно снабжаются кнопками согласия;

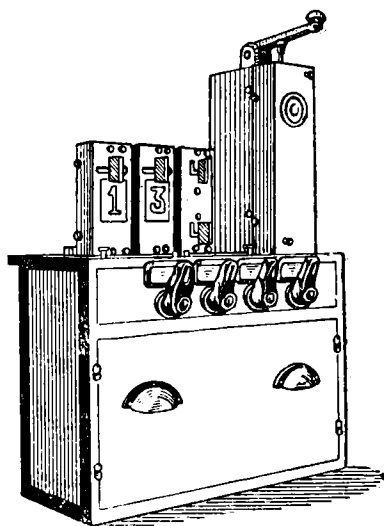
3) стрелочных и сигнальных контрольных замков.

Аппараты изготавливаются в виде отдельных секций различной длины на 4 и 6 мест. Длина четырёхместного аппарата составляет 600 мм, шестиместного — 800 мм.

При необходимости использования аппаратов большей ёмкости они соединяются (спариваются) из двух или более секций указанных размеров.



Фиг. 196



Фиг. 197

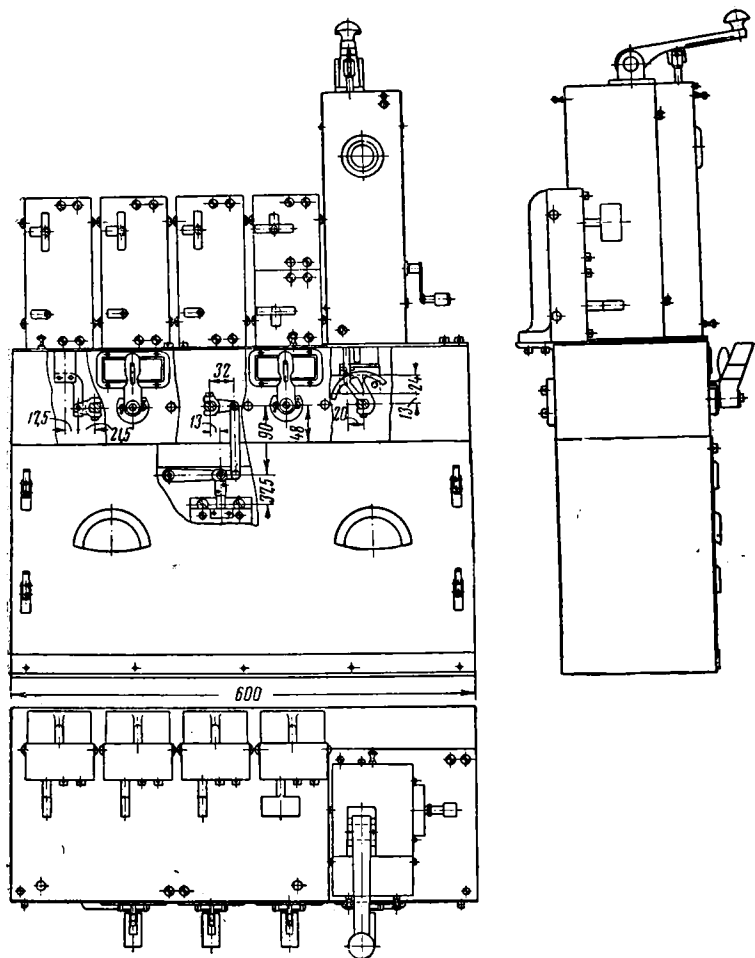
На фиг. 198 показан четырёхместный исполнительный, а на фиг. 199 шестиместный распорядительный аппарат на 10 линеек.

Стрелочные контрольные замки в распорядительном аппарате устанавливаются при наличии стрелок вблизи помещения дежурного по станции. Конструктивное оформление исполнительных и распорядительных аппаратов одинаково, и каждый из них допускает в зависимости от схемы станции и места расположения сигнального станка установку блок-элементов, контрольных стрелочных и сигнальных замков, а также сигнальных рукояток.

Для возможности изготовления аппаратов на заводах до составления проектов для конкретных станций аппараты, в зависимости от количества установленных на них приборов, подразделяются на типы, классификация которых приводится в табл. 9 и 10.

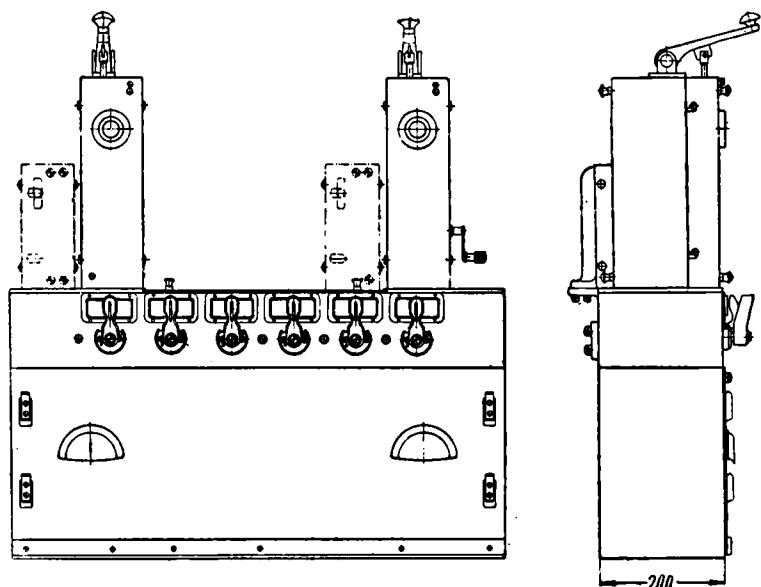
Ящики зависимости. Ящик зависимости с основанием (фиг. 200) представляет собой корпус прямоугольной формы, в котором установлены плоские оси 1, замычки, линейки 2 и на-

На фиг. 200 показан ящик зависимости с основанием на 6 мест и 20 линеек. Линейки перемещаются в пазах двух гребёнок 3, рас-



положенных на концах ящика. На каждом месте (100 мм) ящика зависимости могут быть установлены две оси: левая и правая. Помимо этого, слева от первого места может быть установлена ещё одна дополнительная ось (нулевое место). Оси изготавливаются двух размеров в зависимости от того, устанавливаются на них рукоятки или нет. В первом случае ось удлинена и её выступающий наружу конец служит для закрепления рукоятки. Рукоятки, как правило,

насаживаются на левую ось. Расстояние между соседними осями составляет 50 мм. Рукоятки могут занимать три положения: нормальное (вертикальное), левое — при повороте на угол 40° влево и правое — при повороте на этот же угол вправо.



Фиг. 199

Таблица 9

Типовые распределительные аппараты

Характеристика аппаратов	При управлении входными сигналами со стрелочного поста				При управлении входными сигналами от дежурного по станции			
	тип аппарата				тип аппарата			
	1-Р-10	1-Р-20	2-Р-10	2-Р-20	1-Р-10	1-Р-20	2-Р-10	2-Р-20
Число мест	4	4	6	6	4	4	6	6
Число линеек	10	20	10	20	10	20	10	20
Число сигнальных замков	—	—	—	—	2	2	2	2
Число стрелочных замков	(3)	(3)	(5)	(5)	1	1	3	3
Число блок-элементов с односторонним замыканием	2	2	2	2	—	—	—	—
Число блок-элементов с двусторонним замыканием	—	—	—	—	2	2	2	2
Заводские номера чертежей	619	752	620	753	619	752	620	753

Продолжение табл. 9

Характеристика аппаратов	При управлении входными сигналами со стрелочного поста				При управлении входными сигналами от дежурного по станции			
	тип аппарата				тип аппарата			
	1-Р-10	1-Р-20	2-Р-10	2-Р-20	1-Р-10	1-Р-20	2-Р-10	2-Р-20
Максимальные габаритные размеры:								
длина в мм	600	600	800	800	600	600	800	800
ширина в мм	270	470	270	470	270	470	270	470
высота в мм	870	870	870	870	870	870	870	870

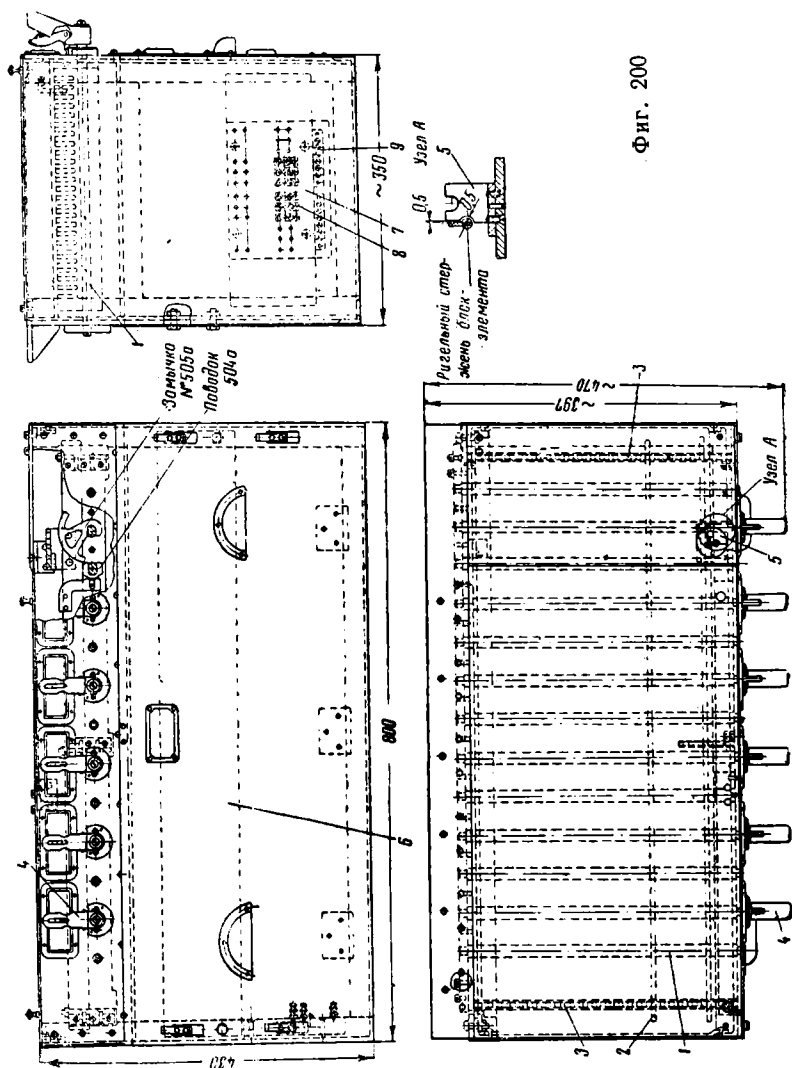
Примечание. Стрелочные замки, показанные в скобках, устанавливаются заводом по договорённости с заказчиком.

Таблица 10
Типовые исполнительные аппараты

Характеристика аппаратов	При управлении входными сигналами со стрелочного поста				При управлении входными сигналами от дежурного по станции			
	тип аппарата				тип аппарата			
	1-И-10	1-И-20	3-И-10	3-И-20	2-И-10	2-И-20	4-И-10	4-И-20
Число мест	4	4	6	6	4	4	6	6
Число линеек	10	20	10	20	10	20	10	20
Число сигнальных замков	1	1	1	1	—	—	—	—
Число стрелочных замков	3	3	5	5	4	4	6	6
Число блок-элементов с односторонним замыканием	—	—	—	—	1	1	1	1
Число блок-элементов с двусторонним замыканием	1	1	1	1	—	—	—	—
Заводские номера чертежей	615	748	616	749	617	750	618	751
Максимальные габаритные размеры:								
длина в мм	600	600	800	800	600	600	800	800
ширина в мм	270	470	270	470	270	470	270	470
высота в мм	870	870	870	870	870	870	870	870

На передней стенке ящика зависимости с внутренней стороны установлены опорные угольники 5, предназначенные для придания большей устойчивости ригельным стержням блок-механизмов при

запирании последним рукояток ящика зависимости. Эти опорные угольники устанавливаются в тех случаях, когда запирание рукояток производится в отблокированном положении блок-механизма, так как в этом случае запором рукояток служит пластинка ригельного стержня, имеющая сравнительно небольшую прочность.



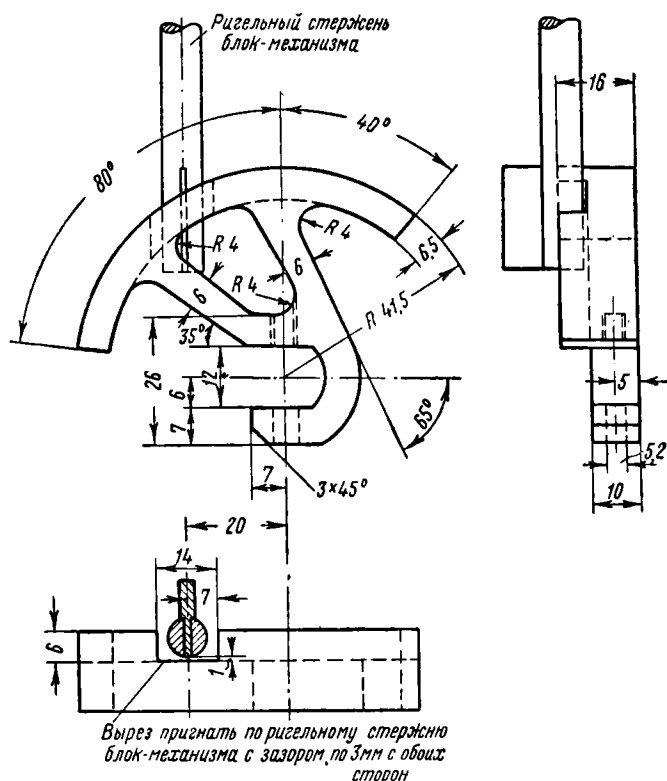
Фиг. 200

Основа аппарата снабжена передней крышкой 6, нормально запломбированной. В левой части основания устанавливается панель 7 с клеммами 8 и земляными шинами 9. В ящиках зависи-

мости в основном применяются типовые замочки механической централизации, которые делаются на ведущие и замыкающие.

К ведущим замочкам, предназначенным для перемещения линеек, относятся: 30, 577, 577', 577"; из них основными являются замочки 30 и 577 (фиг. 180).

К замыкающим замочкам относятся: 31 (фиг. 180), 505а, 31а, 32л, 32п (фиг. 182).



Фиг. 201

Замочка 505а (фиг. 201) применяется для запираания сигнальной рукоятки ящика зависимости ригельным стержнем блок-механизма в нормальном её положении. При повороте рукоятки влево или вправо замочка препятствует нажатию блок-клавиша. Следует обратить внимание на то, что при установке замочки зазор между ригельным стержнем блок-механизма и внутренней поверхностью выреза замочки должен быть не менее 2,5—3 мм.

Замочка 31а (фиг. 202) применяется для запираания стрелок (точнее, ключей стрелочных замков) маршрутными рукоятками. Стрелочный замок снабжается двумя ключами: плюсовым, предназначенным для запираания стрелки в нормальном положении,

и минусовым — для запираания стрелки в переведённом положении. Поворот ключа, вставленного в отверстие замка, вызывает перемещение ригеля замка и поворот оси в ящике зависимости.

Взаимодействие между маршрутной рукояткой и стрелочным контрольным замком показано на фиг. 203, I. Ригель 1 замка связывается посредством тяги 2 и поводка 504a с осью ящика зависимости, на которой устанавливается замычка 31a. В зависимости от того, в какую сторону производится поворот маршрутной рукоятки при замыкании маршрута, и в зависимости от того, на плюс или минус должна быть заперта стрелка, устанавливаются соответствующие штифты замычки 31a.

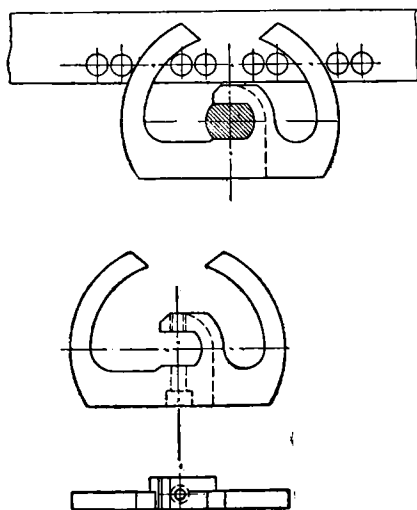
Предположим, что стрелка должна запирается на плюс при переводе маршрутной рукоятки вправо; переводу последней вправо препятствует штифт 7. При повороте плюсового ключа в замке ригель последнего, поднимаясь, поворачивает ось ящика зависимости, а с ней и замычку 31a в направлении вращения часовой стрелки (фиг. 203, II).

После этого представляется возможным перевести маршрутную рукоятку вправо. Рукоятка в переведённом положении запирает посредством замычки 31a со штифтами 6, 7 ось ящика зависимости, а следовательно, и плюсовой ключ стрелочного замка (фиг. 203, III).

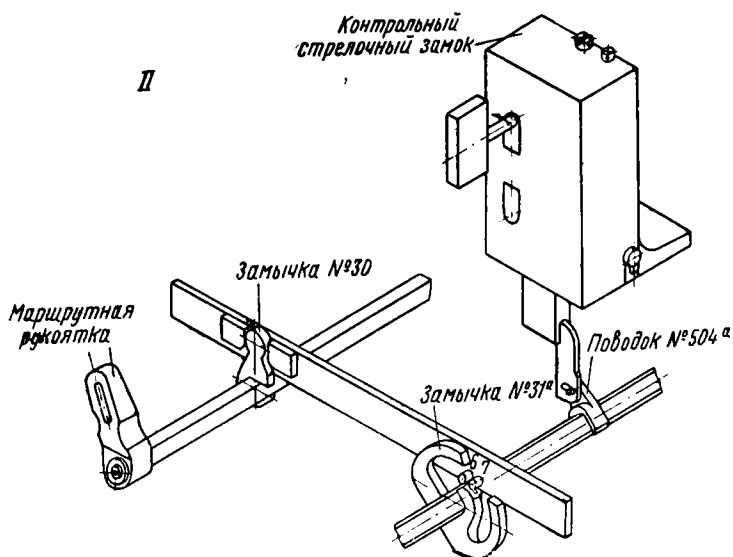
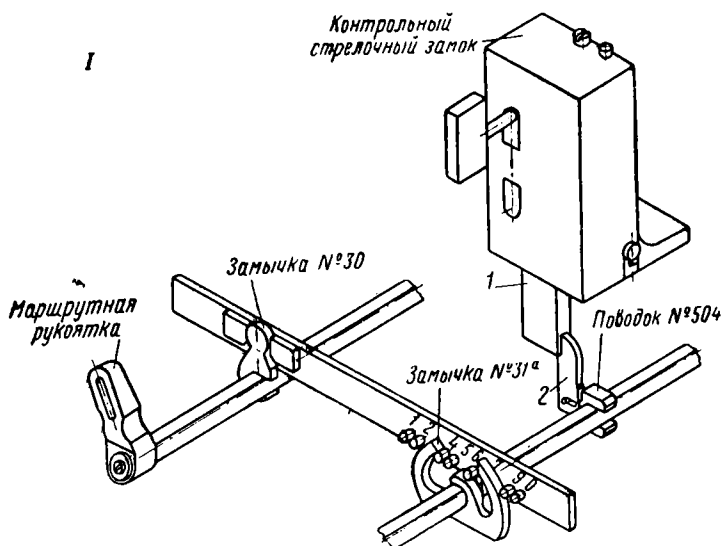
В том случае, когда стрелка должна запирается на минус при переводе маршрутной рукоятки влево, переводу последней препятствует штифт 4. При повороте минусового ключа в замке ригель его, опускаясь, поворачивает ось ящика зависимости с замычкой 31a в направлении, противоположном вращению часовой стрелки, освобождая от замыкания маршрутную рукоятку (фиг. 203, IV). После перевода маршрутной рукоятки влево запирается ось ящика зависимости благодаря замычке 31a со штифтами 4, 5, а следовательно, и минусовой ключ стрелочного замка (фиг. 203, V).

Если стрелка должна быть заперта на минус, при переводе рукоятки вправо, устанавливаются штифты 1 и 2 (фиг. 203); для запираания стрелки на плюс при переводе рукоятки влево устанавливаются штифты 9 и 0.

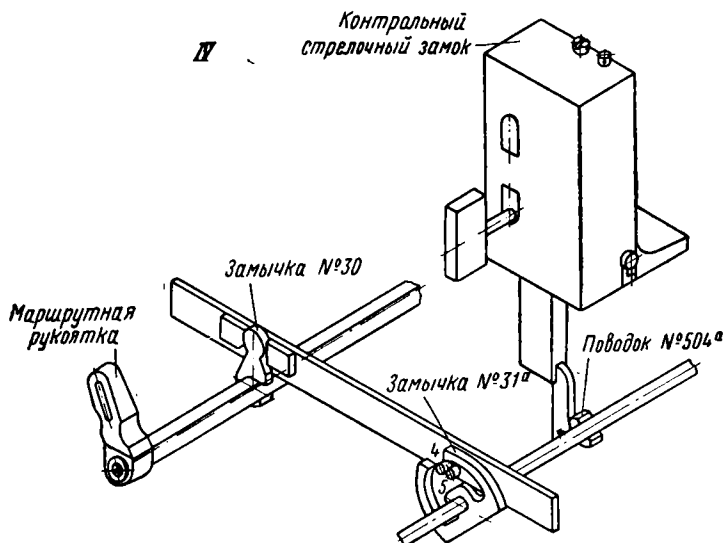
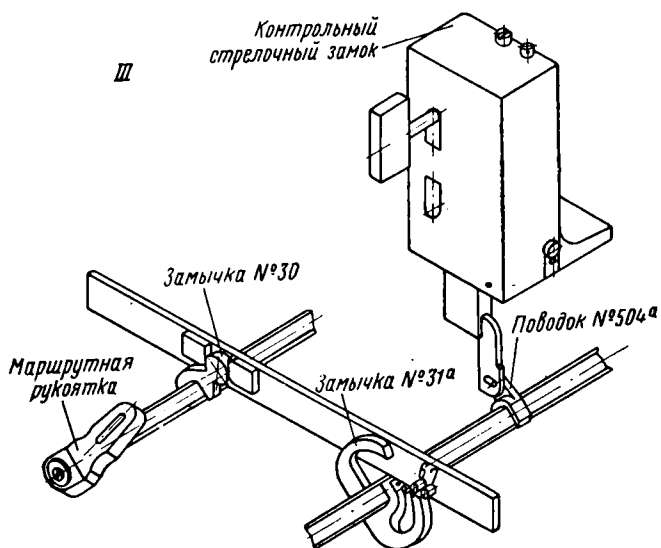
Блок-элемент. В аппаратах рассматриваемой системы стационарной блокировки для выполнения электрических и механических замыканий требуется незначительное количество блок-механиз-



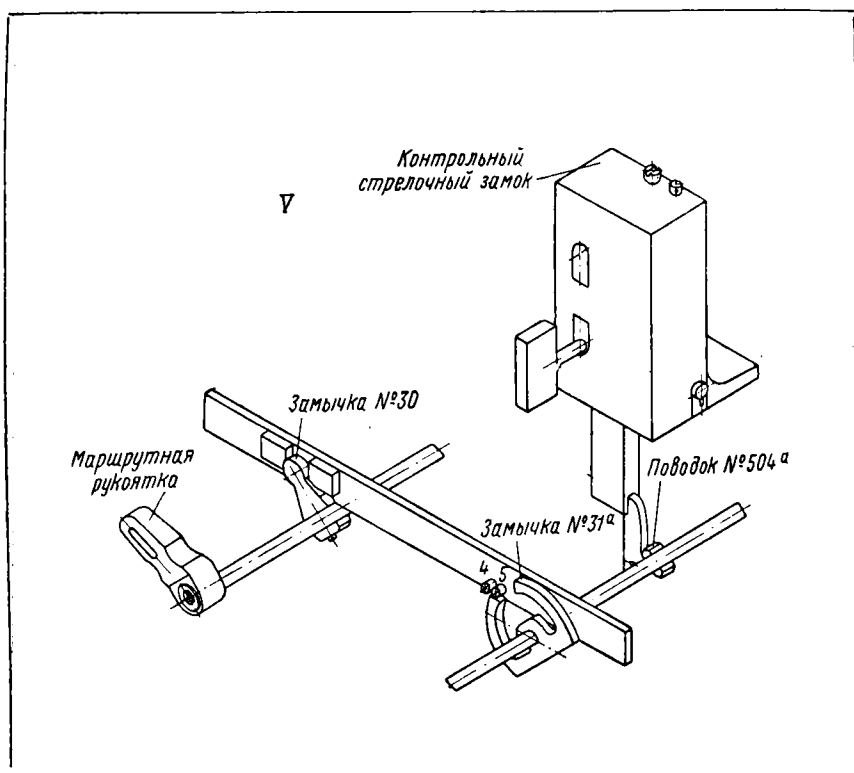
Фиг. 202



Фиг. 203



Фиг. 203



Фиг. 203

мов — обычно 1—2 шт., поэтому в данном случае, в отличие от других систем станционной блокировки, отпадает надобность в громоздких блок-ящиках с коммутационными досками, необходимыми для размещения многочисленных блок-механизмов.

В данной системе блок-механизмы оформлены в виде так называемых блок-элементов (фиг. 204). На каждом месте ящика зависимости (кроме нулевого) может быть установлен блок-элемент. Конструкция его приведена на фиг. 205. Блок-элемент состоит из чугунной станины, на передней стороне которой устанавливается блок-механизм с контактной системой и ригельными и нажимными стержнями. В задней части станины устанавливается малогабаритный блокировочный индуктор (фиг. 206), а также деревянная панель с клеммами. Выше индуктора установлен кнопочный контакт (кнопка согласия) 2 (фиг. 205). Конец кнопки выходит наружу блок-элемента с его правой стороны. Кнопка согласия устанавливается в распорядительных аппаратах. С её помощью ДСП даёт согласие стрелочнику исполнительного поста на разделку маршрута. На верхней стенке блок-элемента установлен подшипник 3 с осью для клавиша блок-механизма.

Блок-механизмы в данной системе в зависимости от своего назначения могут быть двух разновидностей:

а) блок-механизмы нормального типа 1511 с односторонним (прямым) замыканием, предназначенные для запираания в заблокированном положении и отпираания в отблокированном положении. Эти блок-механизмы применяются в распорядительных аппаратах для случаев управления сигналами со стрелочного поста и в аппаратах стрелочных постов для случаев управления сигналами с распорядительных постов;

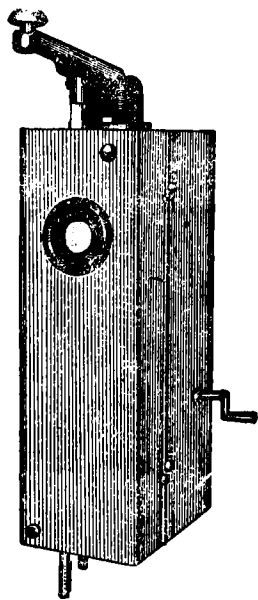
б) блок-механизмы изменённой конструкции с двусторонним (прямым и обратным) замыканием, предназначенные для запираания не только в заблокированном, но и в отблокированном положениях и отпираания не только в отблокированном, но и в заблокированном положениях. Эти блок-механизмы применяются в аппаратах пунктов, управляющих непосредственно сигналами.

Блок-механизмы последнего вида снабжены удлиненными нажимными стержнями 4. Удлиненные нажимные стержни устанавливаются с той целью, чтобы при нажатии блок-клавиша не освобождалась от замыкания тот или иной элемент аппарата (рукоятку, линейку и т. д.), замыкаемый при отблокировании блок-механизма. Ригельные стержни блок-механизмов этого вида снабжены запорными пластинами 5, служащими для выполнения соответствующих замыканий в отблокированном положении блок-механизмов.

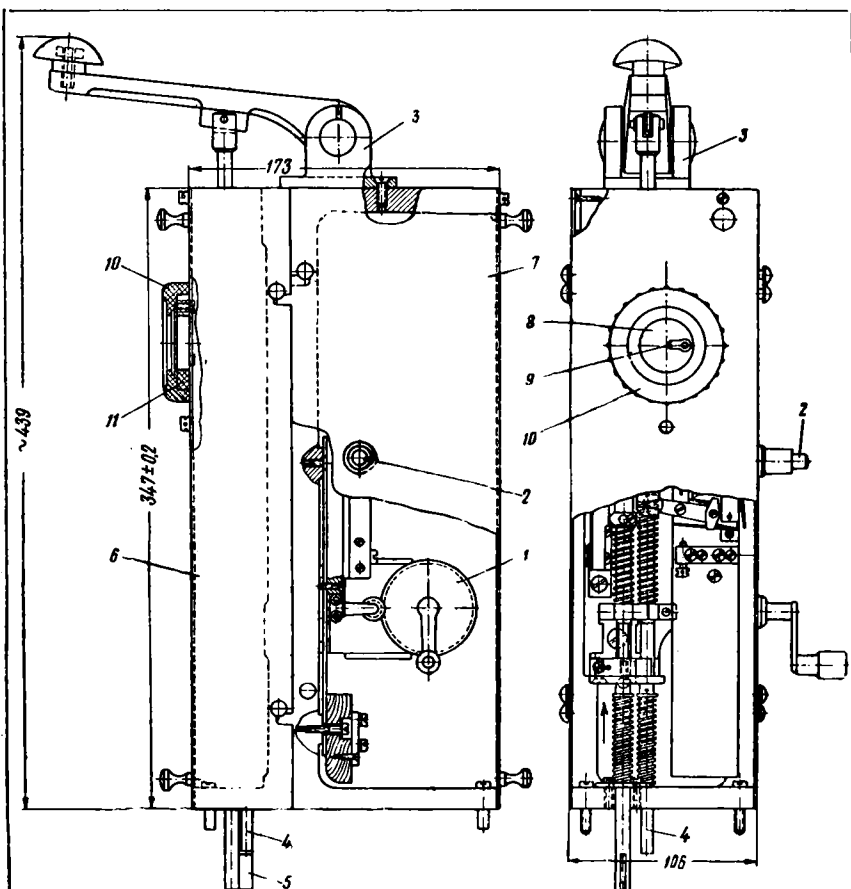
Блок-элемент имеет переднюю 6 и заднюю 7 крышки, закрывающие доступ к блок-механизму и к другим находящимся внутри него приборам. Сигнальное окошко 8 в передней крышке блок-элемента снабжено приспособлением для ручного срабатывания (заблокирования или отблокирования) блок-механизма, для чего на анкерном устройстве последнего закреплён рычажок 9. Рамка 10 окошка, изготовляемая из пластмассы, имеет во внутренней своей части резьбу и ввинчивается в закреплённое изнутри крышки кольцо 11, снабжённое резьбой с наружной стороны. Рамка окошка нормально запломбирована.

Блокировочный индуктор. На фиг. 206 дан конструктивный чертёж индуктора. Индуктор состоит из следующих основных частей: магнитной системы 1 якоря, ручного привода 2 и двух боковых стоек 3. На каждой из стоек установлена изолированная от корпуса щётка 4 с пружиной 5 для обеспечения надёжного токосъёма.

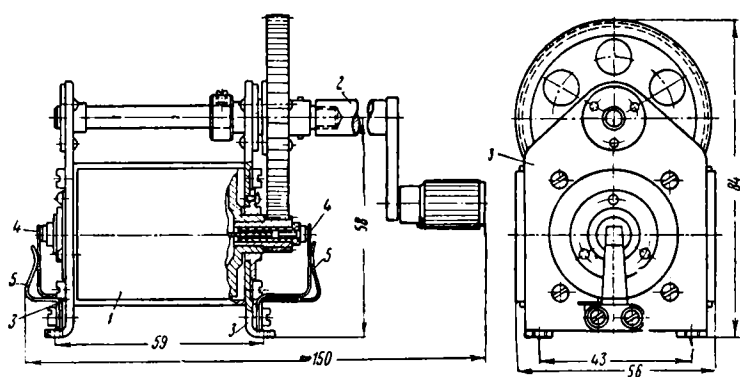
Щётки должны иметь осевое давление в пределах 130—200 г.



Фиг. 204



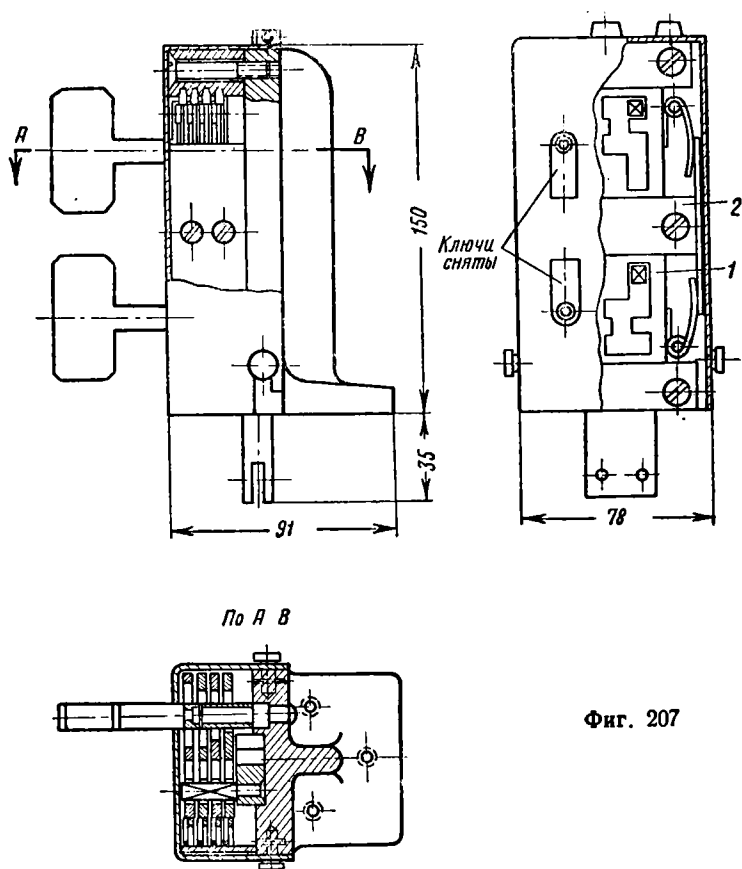
Фиг. 205



Фиг. 206

Магнитная система индуктора состоит из двух литых магнитов 1, изготовленных из железо-никель-алюминиевого сплава, и двух полюсных башмаков.

Обмотка якоря содержит 6 000 витков проволоки марки ПЭЛ диаметром 0,12 мм. Активное сопротивление обмотки составляет 750 ом.



Фиг. 207

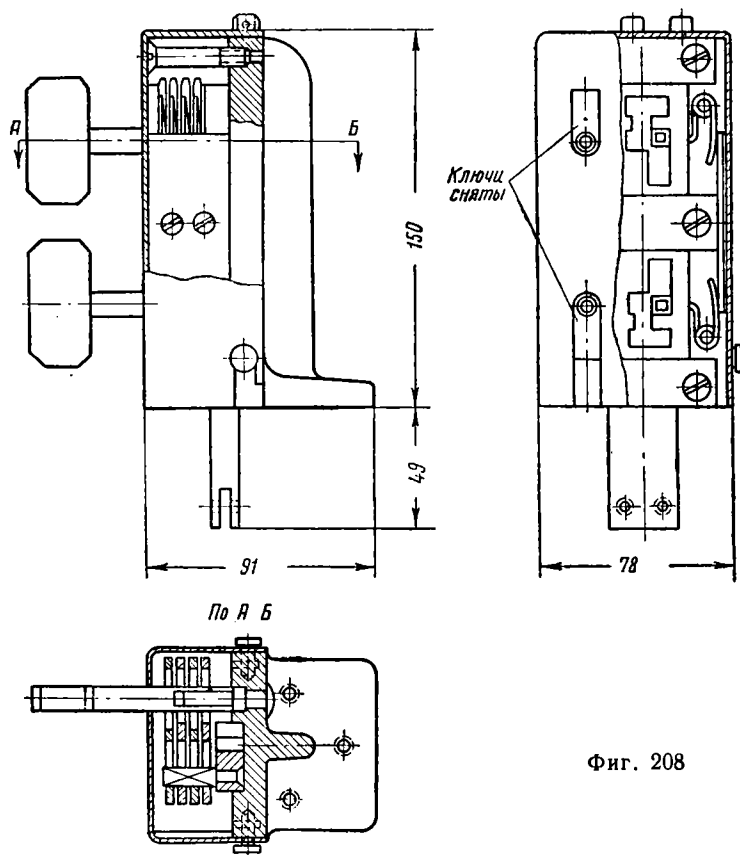
Мощность индуктора, отдаваемая во внешнюю цепь, при вращении рукоятки со скоростью 180 об/мин. при нагрузке его активным сопротивлением 1 000 ом составляет 2,3 вт.

Стрелочные и сигнальные контрольные замки. Стрелочные и сигнальные двойные контрольные замки устанавливаются на полосу, укрепленную в задней части ящика зависимости.

На каждом месте ящика зависимости, включая и нулевое место, может быть установлен замок, связываемый с правой осью ящика зависимости. На местах, занятых блок-элементами, замки не устанавливаются.

Стрелочный контрольный замок модернизированной конструкции типа 7834-А показан на фиг. 207. От замка старой конструкции он отличается меньшими габаритными размерами по высоте и ширине. Достигнуто это за счёт уменьшения размеров цугальт 1, а также замены двух средних направляющих 2 одной.

Сигнальный контрольный замок модернизированной конструкции типа 3202-А (фиг. 208) имеет такие уменьшенные габариты,



Фиг. 208

как и стрелочный замок. В отличие от сигнальных замков старой конструкции, имевших две передние крышки, в этом замке крышка общая.

Аппараты станционной блокировки с двухрядным размещением стрелочных и сигнальных контрольных замков. Устройства станционной блокировки, получившие широкое распространение на малых станциях, применяются также и на станциях средней величины (участковых). На практике имеют место случаи (особенно на

станциях средней величины и на станциях с примыканиями), когда необходимое количество стрелочных и сигнальных замков и блок-элементов не может быть размещено в аппарате, состоящем из одной секции.

В типовом шестиместном исполнительном аппарате 3-И-10 или 3-И-20 обычно устанавливается один блок-элемент и один сигнальный замок; остальные места занимают стрелочными замками, причём в этом случае в шестиместном аппарате может быть размещено не более пяти стрелочных замков, что иногда является недостаточным. Для станций с примыканием в исполнительном аппарате часто устанавливаются дополнительные блок-элементы и дополнительные сигнальные замки. При наличии двух блок-элементов и двух сигнальных замков в шестиместном аппарате может быть установлено три стрелочных замка.

Стрелочные будки, в которых устанавливаются исполнительные аппараты, имеют весьма ограниченную площадь и спаренные аппараты не всегда могут в них разместиться.

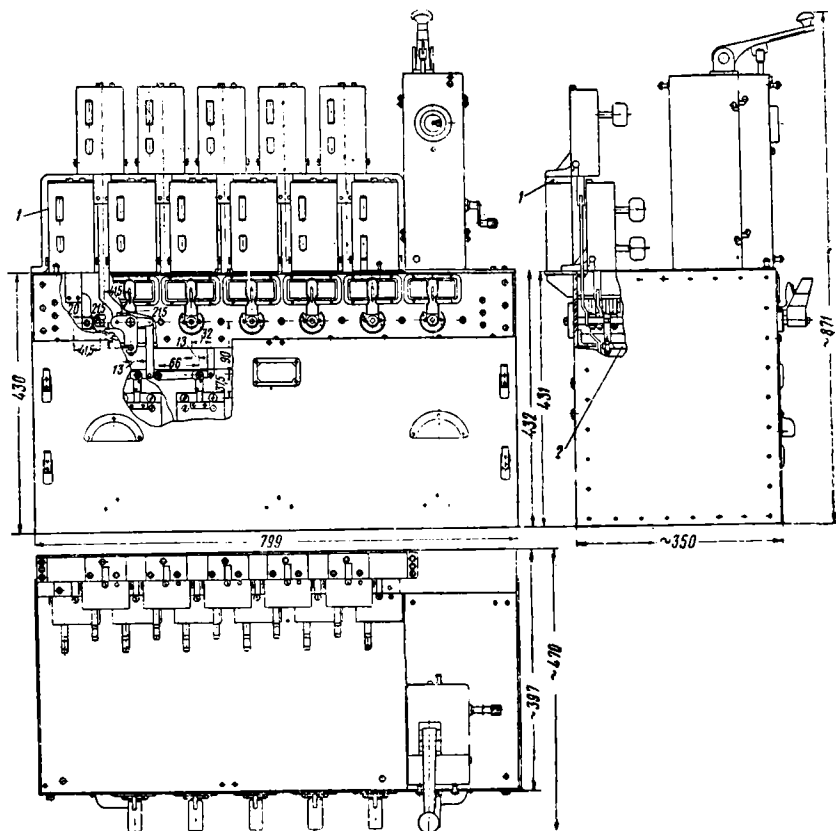
С целью увеличения ёмкости аппаратов и возможности установки в них при тех же габаритах большего числа замков разработана конструкция аппарата с двухрядным расположением замков.

На фиг. 209 дан общий вид исполнительного аппарата с ящиком зависимости на 20 линеек, в котором стрелочные контрольные замки установлены в два ряда. Замки модернизированной конструкции имеют меньшие габариты по сравнению с замками старого типа.

Замки размещены в этом аппарате в шахматном порядке, причём верхний ряд замков закреплён на скобе 1. В шестиместном аппарате при наличии одного блок-элемента и шести рукояток может быть установлено 11 стрелочных и сигнальных замков: 6 в нижнем ряду и 5 в верхнем. Соответственно в четырёхместном аппарате может быть установлено 7 замков: 4 внизу и 3 наверху. Ригели нижнего ряда замков связываются обычным порядком при помощи поводков 504а с правыми осями ящика зависимости, а ригели верхнего ряда замков таким же путём с левыми осями. В тех же случаях, когда левые оси используются в качестве маршрутных осей, ригели замков, установленных в верхнем ряду, соединяются с качающимися осями 2, свободно подвешенными на левых осях ящика зависимости, снабжённых маршрутными рукоятками.

На фиг. 210 показана установка качающейся оси и взаимозависимость между верхним замком и маршрутной рукояткой ящика зависимости. Качающаяся ось 2 подвешена к левой оси при помощи свободно насаженных на последнюю передней 1 и задней 3 подвесок. Поворот левых (используемых в качестве маршрутных или сигнальных) и качающихся осей совершается независимо друг от друга. Ригель верхнего замка связан с качающейся осью при помощи тяги 4, соединённой с пальцем 5, вклепанном в заднюю подвеску 3. На левые оси свободно насаживаются замычки 31б, поворачивающиеся при движении качающейся оси; при пово-

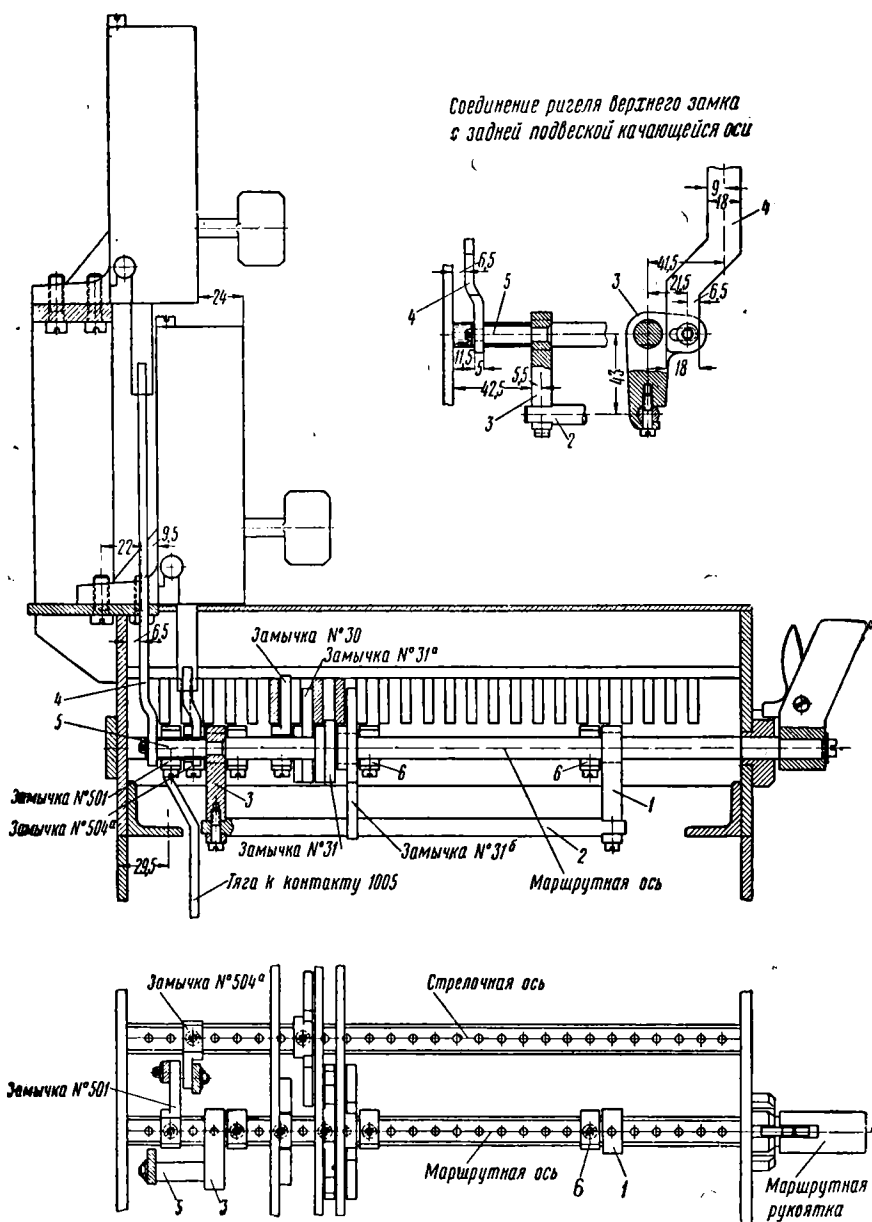
роте левой оси насаженные на неё замочки 316 остаются неподвижными. Расстановка штифтов на маршрутных линейках для замочек 316 производится так же, как и для замочек 31а. Для предотвращения смещения замочки 316 в осевом направлении в тех случаях, когда рядом на соседней оси другие замочки отсутствуют, устанавливается упорная шайба.



Фиг. 209

Нормальное положение замочки 316 показано на фиг. 211, а. Если вставить плюсовой ключ в гнездо верхнего стрелочного замка и повернуть его, то ригель замка, переместившись вместе с тягой вверх (фиг. 211, б), вызовет поворот качающейся оси, а следовательно, и замочки 316 по направлению вращения часовой стрелки. При этом для запираения стрелки в плюсовом положении при перемещении маршрутной линейки влево должны быть установлены штифты 9 и 0, а при перемещении линейки вправо — штифты 6 и 7.

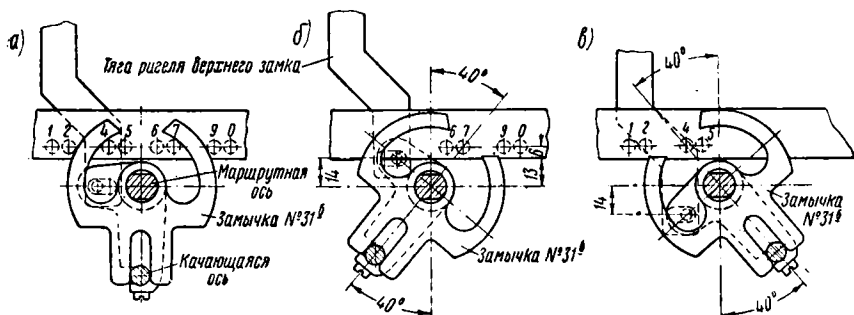
Если вставить в гнездо верхнего стрелочного замка минусовый ключ и повернуть его, то ригель замка, переместившись с тягой



Фиг. 210

вниз, повернёт качающуюся ось и замычку 316 по направлению, обратному вращению часовой стрелки (фиг. 211, в). В этом случае для запираания стрелки в минусовом положении при перемещении маршрутной линейки влево устанавливаются штифты 4 и 5, а при перемещении линейки вправо — штифты 1 и 2.

Такая связь верхнего замка с качающейся осью даёт возможность установить на каждом месте аппарата 2 замка, а также маршрутную или сигнальную рукоятку; это обеспечивает максимальное уплотнение аппарата и более рациональное использование его габаритов.

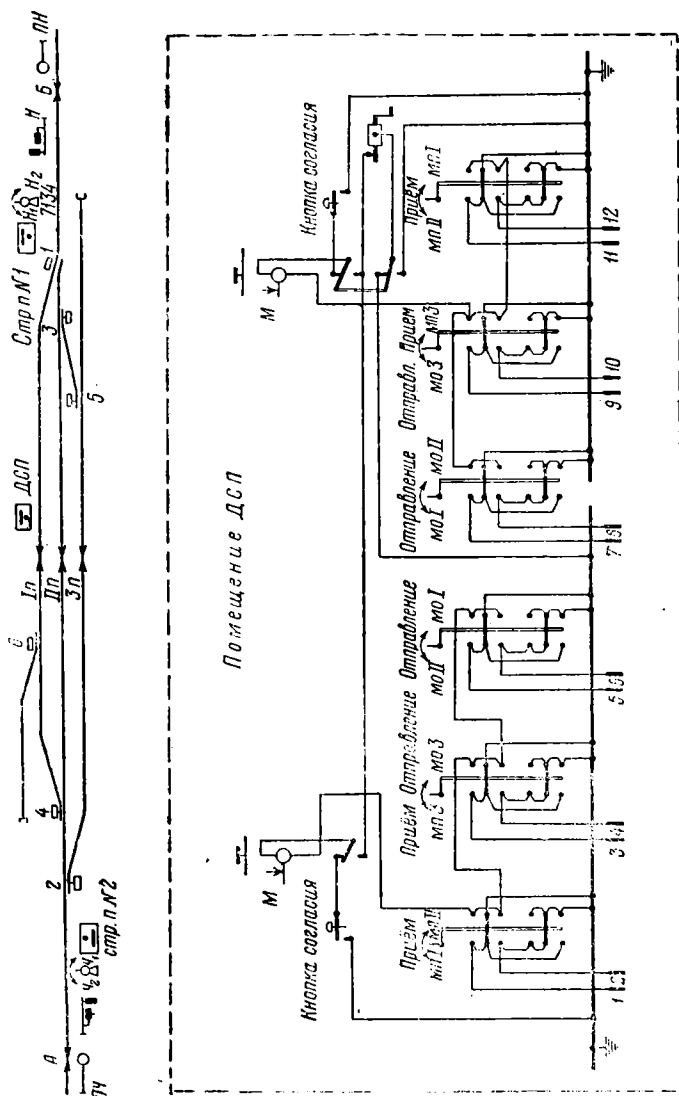


Фиг. 211

Электрическая схема с контролем приёма и отправления. Теперь рассмотрим электрическую схему станционной блокировки. На фиг. 212 показана схема токопрохождения распорядительного аппарата, на фиг. 213 схемы токопрохождения исполнительных аппаратов.

При отпращивании поездов порядок действий будет следующий: для примера рассмотрим случай отправления чётного поезда с 3-го пути. ДСП поворачивает (фиг. 212) маршрутную рукоятку МОЗ влево и даёт по телефону распоряжение стрелочнику поста № 1 об установке соответствующего маршрута. Получив распоряжение ДСП, стрелочник устанавливает стрелки по заданному маршруту (стрелка № 3/5 и 1 на минус), вставляет ключи стрелочных замков в гнезда контрольных аппаратных замков и поворачивает маршрутную рукоятку 3п направо, запирая таким образом установленный маршрут, после чего сообщает по телефону ДСП об установке маршрута. ДСП нажимает клавиш блок-механизма и посылает блокировочный сигнал, заблокировав блок-механизм своего аппарата и отблокировав блок-механизм исполнительного аппарата стрелочного поста № 1. Цепь токопрохождения будет следующая (фиг. 212): плюсовая щётка индуктора, подвижный контакт блок-механизма, катушки блок-механизма, верхний контакт маршрутной рукоятки МОЗ, клемма 9, линейный провод, клемма 9 исполнительного аппарата стрелочного поста № 1 (фиг. 213), нижний контакт маршрутной рукоятки отправления

с 3-го пути, катушки блок-механизма, земляная шина, земля, земляная шина рапорядительного аппарата (фиг. 212), подвижный контакт 2-го тройника блок-механизма, минусовая щётка индуктора.

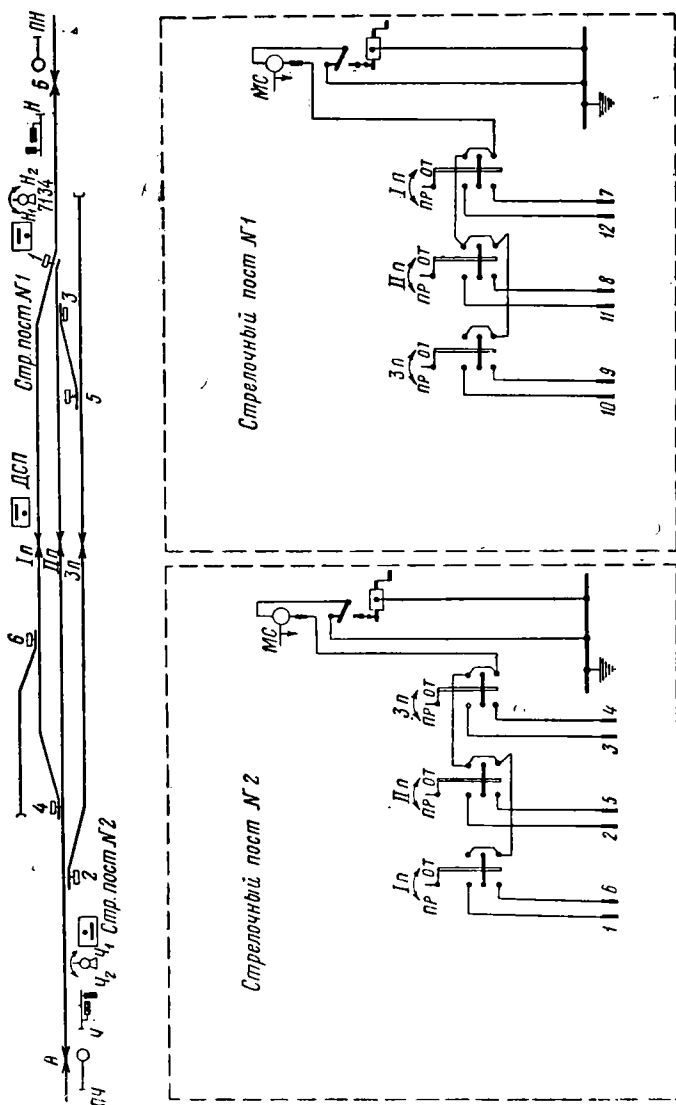


Фиг. 212

В результате заблокирования блок-механизма распорядительного аппарата и отблокирования блок-механизма исполнительного аппарата произойдёт следующее:

- 1) маршрутная рукоятка в исполнительном аппарате запрётся

в переведённом положении пластиной ригельного стержня блок-механизма, которая при поднятии вверх войдёт в вырез угольника б на блокировочной линейке а;



Фиг. 213

2) маршрутная рукоятка распорядительного аппарата заперётся в переведённом положении, исключая возможность открытия враждебных сигналов;

3) в сигнальных окошках блок-элементов белый цвет сменится красным.

Сигнальная рукоятка входных сигналов исполнительного аппарата останется запертой, несмотря на то, что ригельный стержень блок-механизма при отблокировании последнего, поднявшись вверх, вышел из отверстия замычки 505а; сигнальная рукоятка заперта замычками 31, установленными на сигнальной оси, причём повороту рукоятки вправо препятствует штифт 1 замычки, установленный на маршрутной линейке в, и повороту влево—штифт 8 замычки на маршрутной линейке г.

ДСП, проконтролировав таким образом правильность установки маршрута и заперев его, может отправить поезд. После отправления поезда производится разделка маршрута обычным порядком, т. е. стрелочник, получив по телефону согласие ДСП на разделку маршрута, заблокировывает свой блок-механизм, отблочкивая блок-механизм в распорядительном аппарате, в результате чего в обоих аппаратах освобождаются от замыкания маршрутные рукоятки. Во время посылки стрелочником блокировочного сигнала ДСП держит нажатой кнопку согласия, контакт которой замыкает электрическую цепь для разделки маршрута.

Цепь токопрохождения при этом будет следующая (фиг. 213): плюсовая щётка индуктора, подвижный контакт блок-механизма, катушки блок-механизма, нижний контакт маршрутной рукоятки отправления с 3-го пути, клемма 9, линейный провод, клемма 9 распорядительного аппарата (фиг. 212), верхний контакт маршрутной рукоятки отправления с 3-го пути, катушки блок-механизма, контакт кнопки согласия, земляная шина, земля, земляная шина исполнительного аппарата (фиг. 212), минусовая щётка индуктора.

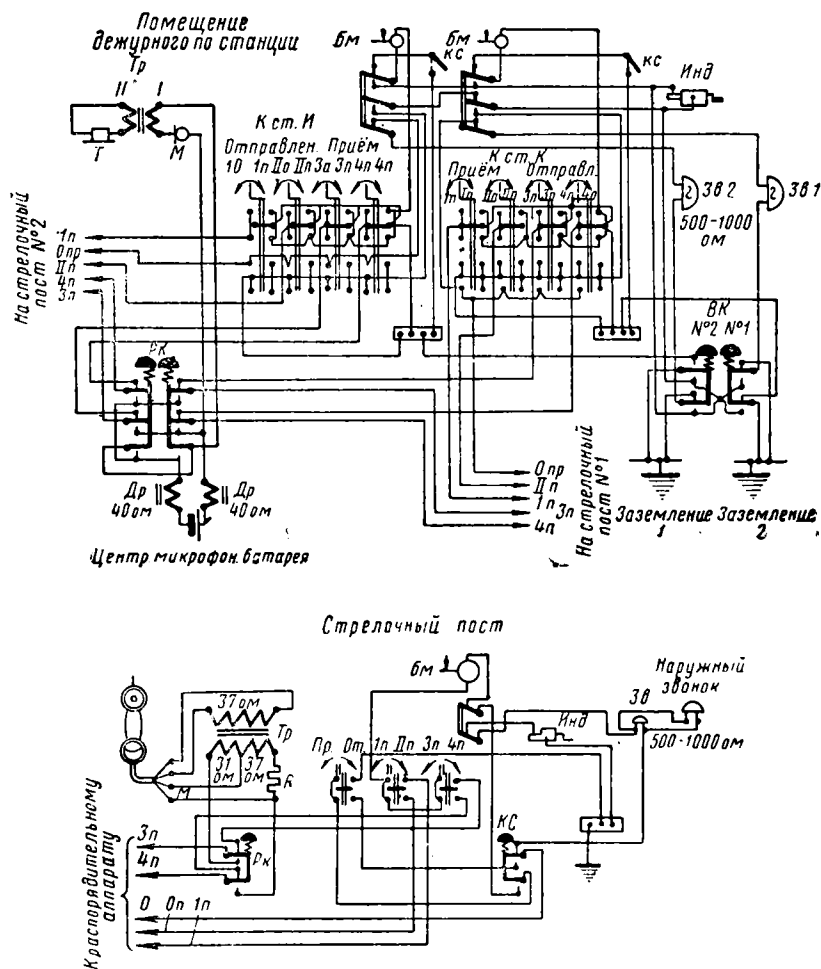
Наложение стрелочной связи на провода станционной блокировки системы Наталевича. Для экономии линейных проводов, подвешиваемых между помещением дежурного по станции и стрелочными постами при оборудовании станций станционной блокировкой системы Наталевича, а также для исключения реконструкции существующих телеграфно-телефонных линий, которая часто требуется на станциях, где для вновь подвешиваемых проводов на опорах отсутствуют свободные места, Д. М. Гумбург и К. И. Голдович разработали схему наложения стрелочной телефонной связи на провода МКУ системы Наталевича.

При осуществлении этого предложения не требуется установки стрелочного коммутатора у ДСП и отдельных телефонов на стрелочных постах, что даёт экономию материальных и денежных средств.

Для осуществления указанного уплотнения производятся следующие дополнения в аппаратах блокировки (фиг. 214).

На распорядительном аппарате устанавливаются две вызывные кнопки ВК и две разговорные РК. Для этого используются кнопки № 35115 релейной централизации, которые монтируются на передней стенке аппарата на высоте 240 мм от основания и на расстоянии 50 мм от боковых стенок с промежутком между кнопками в 40 мм.

Разговорные кнопки размещаются с левой стороны аппарата, а вызывные — с правой, на металлических планках, с таким расчётом, чтобы нажимные головки кнопок выступали наружу через эллипсообразные отверстия в крышке. Такое размещение кнопок



Фиг. 214

обеспечивает необходимый доступ к контактным группам этих кнопок и создаёт удобства в пользовании ими.

Микротелефонная трубка подвешивается на специальном крючке, укрепленном на боковой стенке левой стороны аппарата. Телефонный трансформатор *Тр* и реактивные катушки *Др* укрепляются на клеммной деревянной панели внутри аппарата. Звонки переменного тока *Зв 1* и *Зв 2* соответствующих стрелочных постов, а так-

же центральная микрофонная батарея, состоящая из четырёх сухих элементов, размещаются в нижней части аппарата.

На исполнительных аппаратах все приборы для телефонной связи размещаются в том же порядке, как и в распорядительном, с той лишь разницей, что на исполнительных аппаратах устанавливается только по две кнопки, из которых одна является разговорной *РК*, а вторая — кнопкой согласия *КС*.

Описание работы схемы связи. Для посылки вызова ДСП нажимает вызывную кнопку, например *ВК № 1*, и вращает рукоятку индуктора распорядительного аппарата. Ток от щётки индуктора через контакт кнопки *ВК № 1* обмотки звонка *Зв1*, нажимной контакт блок-механизма и по проводу *Опр* поступает в исполнительный аппарат стрелочного поста.

В исполнительном аппарате вызывной ток проходит через контакт кнопки *КС*, обмотки звонка *Зв1*, контакт блок-механизма, индуктор и через землю возвращается в распорядительный аппарат. От заземления *2* через контакты кнопок *ВК № 1* и *№ 2* вызывной ток возвращается к индуктору. Звонки у ДСП и на стрелочном посту начинают звонить.

При вызове дежурного по станции стрелочник, не нажимая кнопки, вращает рукоятку индуктора исполнительного аппарата и вызывной ток аналогично описанному выше по проводу *Опр* поступает в распорядительный аппарат и через землю возвращается к индуктору исполнительного аппарата стрелочного поста.

После обмена звонковыми сигналами ДСП и стрелочник снимают микротелефонные трубки и во всё время разговора нажимают разговорные кнопки. От нажатия этих кнопок линейные провода *3п* и *4п* в обоих аппаратах переключаются с блокировочной схемы на схему телефонных аппаратов.

Электропитание микрофонов обоих аппаратов осуществляется от центральной батареи напряжением 6 в через реактивные катушки *Др*. При нажатии кнопки распорядительного аппарата напряжение этой батареи подаётся на микрофон того же аппарата и в провода *3п* и *4п* для питания микрофона исполнительного аппарата.

Для циркулярного разговора с обоими стрелочными постами ДСП посылает вызов раздельно каждому из них, а на время разговора нажимает одновременно обе разговорные кнопки *РК*.

Все действия при задании и исполнении маршрутов остаются такими, как это было описано выше, за исключением того, что во время задания маршрута, т. е. при посылке ДСП блокировочного тока, стрелочник должен держать нажатой кнопку согласия *КС*.

§ 50. Содержание станционной блокировки

Один раз в шесть месяцев должна производиться проверка ящика зависимости по таблице замыканий со вскрытием, чисткой и смазкой линеек и замычек техническим вазелином и креплением всех винтов и гаек (без нарушения зависимостей).

При этом производится следующее:

1) проверка замыкания стрелок в маршрутах поворотом соответствующих маршрутных рукояток и проверкой запираания стрелочных рычагов (для исполнительного аппарата);

2) проверка запираания маршрутными блок-механизмами рукояток (для исполнительного аппарата);

3) замыкание маршрутных линеек замычками при взрезе стрелок в нормальном и переведённом положении и срабатывание сигнализации взреза. Взрез производится смещением взрезным ключом шкивов рычага, запёртого маршрутной рукояткой (для исполнительного аппарата);

4) проверка отсутствия люфтов в замычках и осях, прочность штифтов и наклёпок;

5) проверка лёгкости хода линеек, отсутствие заеданий, насаживание штифтов на замычки и вертикальных ходов линеек, отсутствие перекосов и заеданий замыкающих стержней;

6) очистка и смазка металлических неокрашенных деталей в зависимости от необходимости;

7) проверка крепления передачи на контакты, правильность регулировки контактов, отсутствие подгара или ослабления контактных пружин и перекосов планок, соединяющих переключатели.

Один раз в год старший электромеханик совместно с электромехаником и монтёром должны производить разборку ящиков зависимости с заменой смазки.

После сборки производится проверка ящика по таблице замыканий маршрутов и стрелок.

Технические указания для ящиков зависимости распорядительных аппаратов № 1007

Продольный люфт осей	не более 0,5 мм
Поворот рукояток в обе стороны . .	на 39—41°
Ход линеек в каждую сторону . . .	20—21 мм
Качка замычек	не допускается

Технические указания для ящиков зависимости исполнительных аппаратов № 1323 и 8063

Продольный люфт осей	не выше 0,5 мм
Поворот рукояток	на 50°
Ход линеек	21 мм
Качка замычек	не допускается

§ 51. Маршрутно-контрольные устройства системы В. А. Григорова

В последнее время на дорогах сети нашли применение маршрутно-контрольные устройства системы Григорова.

Отличительной особенностью этих устройств является применение аппаратов с девятью позиционными маршрутными коммута-

торами и электрических защёлок постоянного тока для их замыкания.

Каждый из коммутаторов рассчитан на 8 маршрутов одной взаимно-враждебной группы.

Основными частями аппаратов являются коммутатор, электрическая защёлка постоянного тока, индуктор постоянного тока, аппаратные стрелочные и сигнальные контрольные замки и бленкеры. Кроме того, в верхней части аппарата устанавливаются переключатели, а в нижней — оконечные муфты и вводные клеммы. Общий вид аппарата показан на фиг. 215.

Коммутатор состоит из двух частей, связанных муфтой. Ось коммутатора оканчивается рукояткой с указателем положения. Рукоятка, кроме нормального положения, может быть повернута соответственно устанавливаемому маршруту на одну из восьми позиций, указанных под рукояткой на верхней крышке аппарата.

На ось коммутатора внутри аппарата насажены контакты и замыкающий барабан. Контактная система в верхней части оси имеет колодку, свободно насаженную на ось таким образом, что контакты её переключаются только при движении оси вверх или вниз.

В нижней части оси расположена основная контактная система, которая выполнена в виде барабана.

Электрическая защёлка запирает рукоятку и осуществляет зависимость между распорядительным и исполнительными постами.

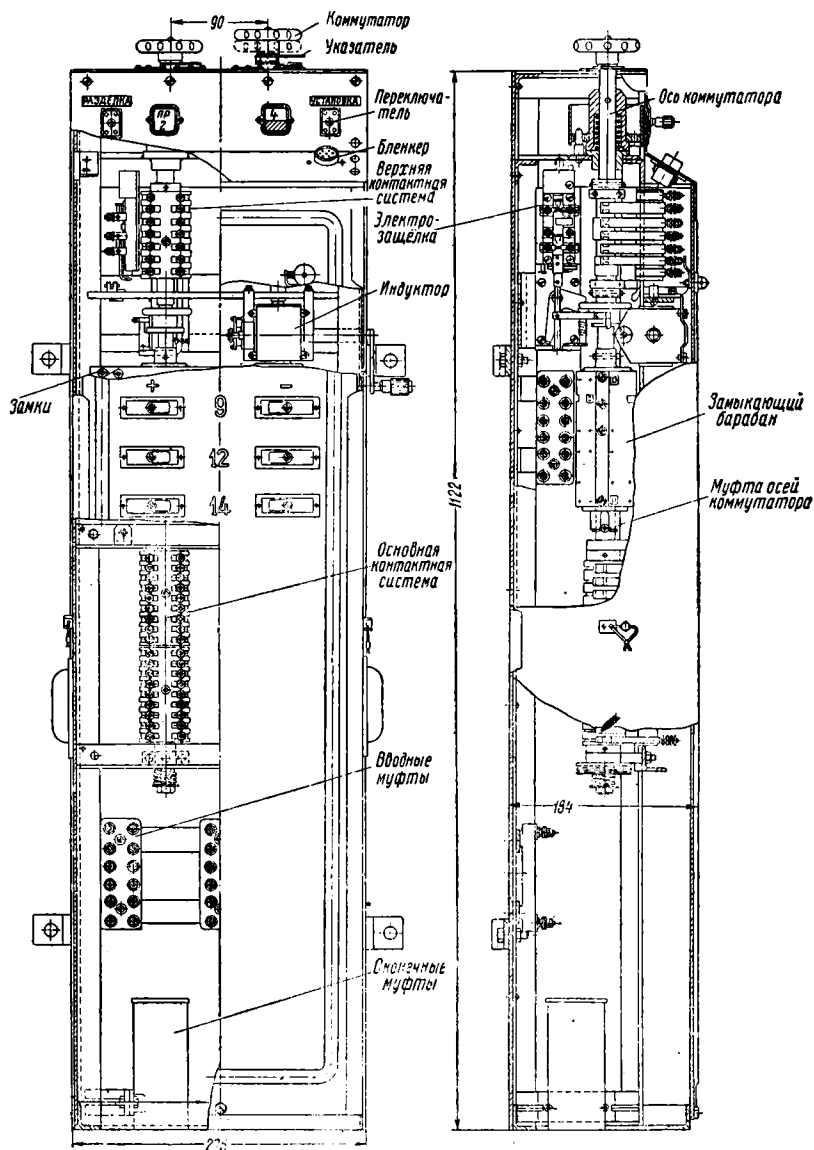
При помощи шайбы 1 и коленчатого рычажка 2 защёлка связана с осью коммутатора таким образом, что опускание оси вниз при задании маршрута и поднятие оси при разделке маршрута возможны только при нахождении защёлки под током. Связь защёлки с осью показана на фиг. 216, из которой видно, что шайба 1, закреплённая на оси, при повороте рукоятки свободно проходит в вырезе *a* коленчатого рычажка 2. Опусканию оси вниз препятствует Г-образное плечо коленчатого рычажка. При возбуждении электрозащёлки её стержень 3 отходит с пути рычажка 2 и ось может быть опущена.

При последующем перерыве в цепи электрозащёлки стержень 3 западает с другой стороны Г-образного плеча рычажка и запирает ось в опущенном положении. Таким образом, для разделки маршрута необходима новая посылка тока в электрозащёлку. Наличие тока в электрозащёлке сигнализируется крестообразным бленкером, включённым последовательно с электрозащёлкой.

Зависимости осуществляются посредством барабана (фиг. 217), закреплённого на оси коммутатора. На барабане по вертикальным линиям, соответствующим восьми положениям рукоятки, нарезаны отверстия для штифтов с квадратными головками. Для каждого маршрута на барабане имеется свой вертикальный ряд штифтов, которые при задании маршрута взаимодействуют с наклёпками ригелей замков.

Контрольные аппаратные замки устанавливаются один под другим на передней части каркаса аппарата спереди барабана. Для

сигнальных замков отводятся верхние места. Длина оснований замков рассчитана на установку их в двухместном аппарате симметрично относительно обоих аппаратов.



Фиг. 215

Аппаратные замки изготавливаются двойными с двумя гнездами для ключей. Левое гнездо предназначено для плюсового ключа стрелки, а правое — для минусового ключа.

Из среднего положения ригели замков перемещаются плюсовым ключом влево, а минусовым — вправо.

Для связи с барабаном зависимости на ригеле стрелочного замка имеется по два плюсовых и минусовых наклёпа, направленных внутрь аппарата и попарно расположенных против каждого коммутатора. На барабане зависимости против каждого замка имеется два отверстия для штифтов. Если стрелка запирается на плюс, штифт устанавливается верхний, если на минус, устанавливается нижний штифт.

Если стрелка в маршруте не запирается, то против замка этой стрелки штифты не устанавливаются. Сигнальные замки нормально находятся в аппарате и заперты.

После опускания барабана, т. е. замыкания маршрута при приёме на главный путь, можно изъять ключ из замка для открытия семафора на одно крыло.

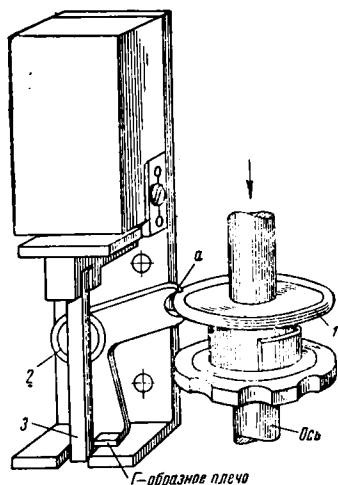
При маршрутах на боковые пути после опускания барабана можно изъять ключ для открытия семафора на два крыла.

Схема токопрохождения аппаратов требует по одному проводу на каждый станционный путь, который используется как для задания маршрута приёма, так и маршрута отправления. Кроме того, требуется ещё два общих провода — один для размыкания маршрутов и один обратный.

Схема токопрохождения при управлении сигналами со стрелочных постов приведена на фиг. 218.

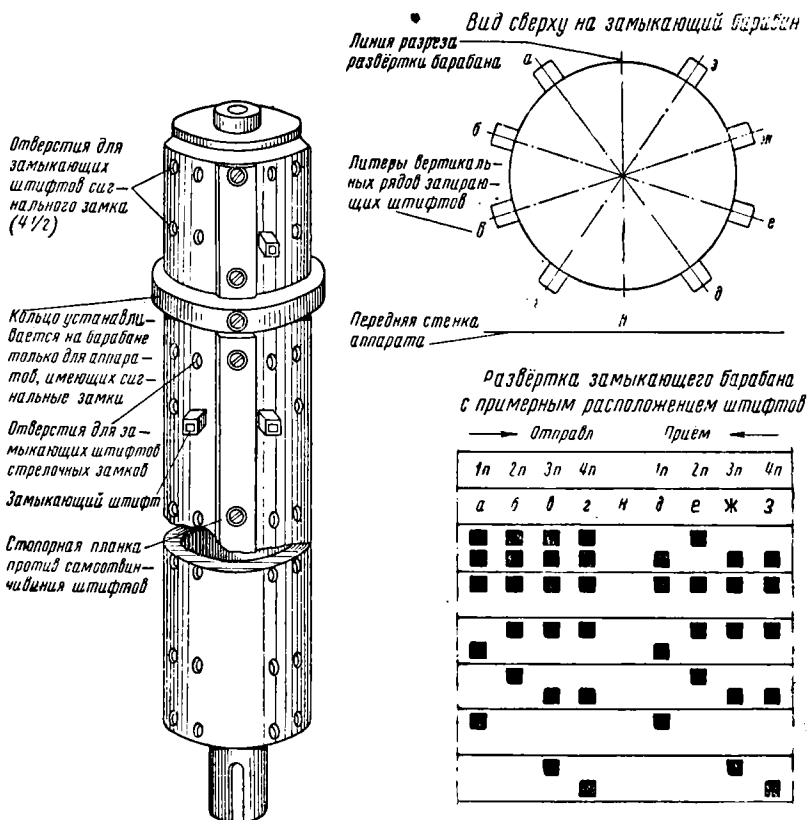
При задании маршрута приёма дежурный по станции даёт стрелочному посту распоряжение по телефону приготовления маршрута. Стрелочник, приготовив маршрут, вкладывает в замки аппарата ключи от замков стрелок, затем поворачивает коммутатор в положение, соответствующее задаваемому маршруту, и уведомляет дежурного по станции о готовности маршрута. Дежурный по станции также переводит коммутатор в положение задаваемого маршрута. При этом в обоих аппаратах коммутаторы пока ещё остаются в верхнем положении, т. е. маршруты не заперты и до возбуждения электрозащёлок не могут быть опущены, т. е. замкнуты. Возбуждение электрозащёлки в аппарате дежурного по станции в маршрутах приёма производится от своего собственного индуктора. Дежурный по станции вращает ручку индуктора и ток от щётки проходит через группу контактов, которые контролируют, не задан ли враждебный маршрут.

Ток через групповой контакт приёмных маршрутов (НП и ЧП)



Фиг. 216

и контакт рукоятки *НР* или *ЧР* при её верхнем положении попадает в электрозащёлку станционного аппарата. Защёлка становится под ток и освобождает от замыкания коммутатор, после чего дежурный по станции отпускает коммутатор. При этом контакт, связанный с поступательным движением коммутатора *НР* или *ЧР*, отключает защёлку, которая своим стержнем замыкает коммутатор в переведённом положении.

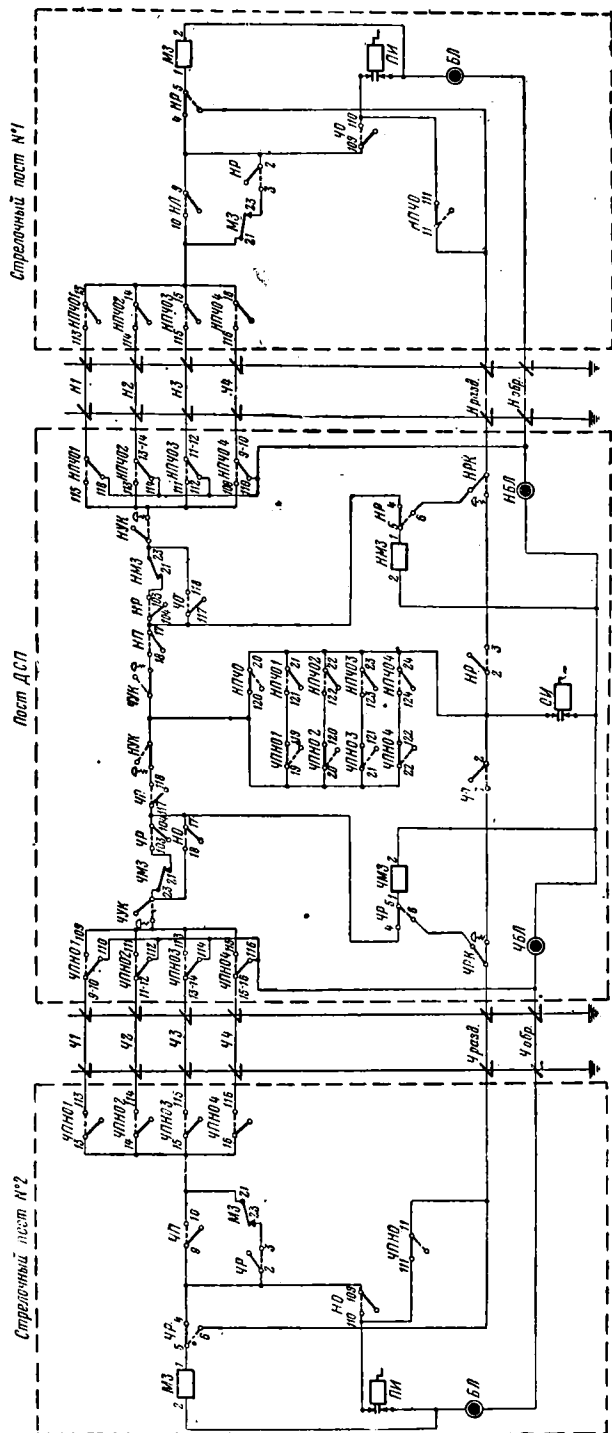


Фиг. 217

Цепь тока переключается контактом рукоятки *НР* или *ЧР* и дежурный по станции, нажимая кнопку установки маршрута *НУ*, *ЧУ* и продолжая вращать ручку индуктора, посылает ток в электрозащёлку постового аппарата.

В постовом аппарате ток проходит через групповой контакт маршрутов приёма *НП* и *ЧП*, через контакты *НР* или *ЧР*, электрозащёлку, бленкер и возвращается по обратному проводу к минусовому полюсу индуктора распорядительного аппарата.

После этого стрелочник по бленкеру определяет возбужденность



Фиг. 218

электрозащёлки, опускает коммутатор, извлекает из аппарата сигнальный ключ, отмыкает сигнальный станок и открывает семафор.

После проследования поезда, закрытия семафора и возвращения сигнального ключа в аппарат стрелочник по телефону докладывает об этом дежурному по станции и просит его разделить маршрут. Дежурный по станции нажимает кнопку разделки маршрута и, вращая ручку индуктора, посылает ток в электрозащёлку исполнительного аппарата по специальному проводу замыкания маршрута.

Стрелочник по бленкеру определяет наличие тока в электрозащёлке, переводит в верхнее положение коммутатор и ставит его в нормальное положение. Цепь электрозащёлки при этом разрывается контактами *НР* или *ЧР*.

Для замыкания коммутатора, т. е. перевода его в верхнее положение, в распорядительном аппарате стрелочник, вращая ручку индуктора, посылает ток по тому же проводу разделки маршрута в электрозащёлку распорядительного аппарата.

О возбуждении электрозащёлки дежурный по станции также определяет по бленкеру и ставит рукоятку коммутатора в нормальное (верхнее) положение.

При задании маршрута отправления работа схемы происходит в обратной последовательности, чем при установке маршрута приёма, а именно установка маршрута начинается со стрелочного поста, а не от дежурного по станции. После установки стрелок в требуемое положение и при наличии ключей в аппарате, стрелочник, вращая ручку индуктора, возбуждает свою собственную электрозащёлку и ставит коммутатор в нижнее положение, т. е. замыкает маршрут, а затем посылает ток в электрозащёлку распорядительного аппарата дежурного по станции. Дежурный по станции, заметив по бленкеру присутствие тока, опускает свой коммутатор и тем самым замыкает маршрут.

Разделка маршрута отправления производится в той же последовательности, что и разделка маршрута приёма.

РАЗДЕЛ II

АВТОБЛОКИРОВКА, АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛОКОМОТИВНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ И АВТОСТОПЫ

ГЛАВА VII

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ УСТРОЙСТВА АВТОБЛОКИРОВКИ

§ 52. Общие принципы устройства и классификация систем автоблокировки

Система перегонных устройств, посредством которой производится автоматическое регулирование движения поездов, называется автоблокировкой.

При этой системе на перегоне устанавливаются светофоры, которые посредством электрических рельсовых цепей связываются с поездом таким образом, что их закрытие и открытие происходит автоматически под действием самого поезда.

Для увеличения пропускной способности при автоблокировке (фиг. 219, а) каждый перегон делится на блок-участки длиной не менее чем 1 000 м. Блок-участки ограждаются автоматически действующими светофорами, на которых при свободном состоянии блок-участков и исправности впереди лежащего пути горят разрешительные огни.

С момента же вступления поезда на блок-участок светофор автоматически перекрывается на красный огонь, который ограждает поезд на время следования его по блок-участку.

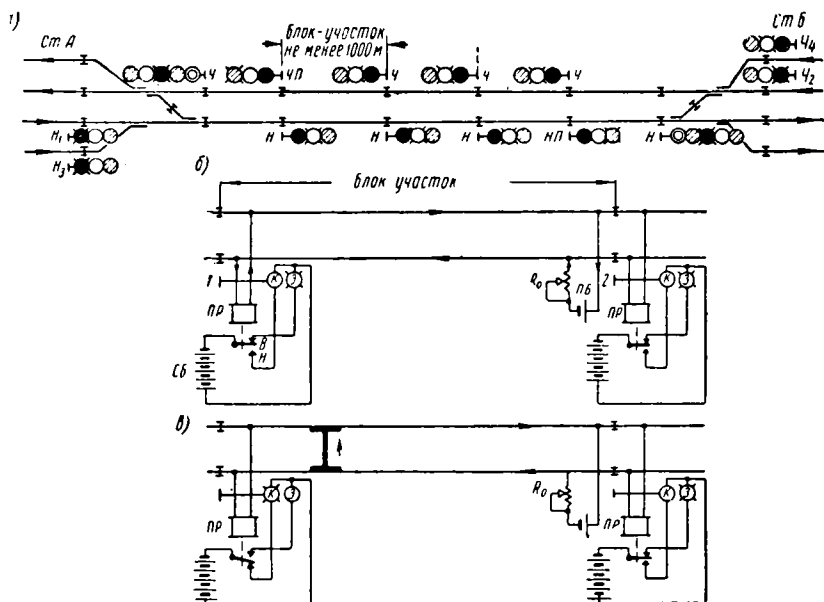
Принцип действия непрерывной двузначной автоблокировки применением электрической рельсовой цепи поясняется на фиг. 219, б. Электрическая рельсовая цепь устраивается в пределах каждого блок-участка.

Для устройства такой цепи используются сами ходовые рельсы, по которым от путевой батареи *ПБ* пропускается электрический ток, поступающий в путевое реле *ПР* (приёмник тока), управляющее огнями светофора. Разделение электрических рельсовых цепей между собой производится изолирующими стыками, установленными по каждую сторону рельсовой цепи.

При свободном состоянии блок-участка (фиг. 219, б) между светофорами 1—2 ток от плюса путевой батареи *ПБ* через ограничиваю-

щее сопротивление R_0 по соединительному проводу и нижней рельсовой нити проходит к противоположному концу рельсовой цепи, далее по соединительному проводу замыкается через обмотку путевого реле $ПР$ и по верхней рельсовой нити возвращается к минусу путевой батареи $ПБ$.

Этот ток производит намагничивание путевого реле $ПР$, которое притягивает якорь к полюсам сердечников и, замыкая верхний кон-



Фиг. 219

такт B , включает от сигнальной батареи $СБ$ ток через лампу зелёного огня светофора.

Горение зелёного огня на светофоре указывает на свободу блок-участка и возможность прохода по нему поезда.

В случае нарушения целости рельсовой цепи (при лопнувшем или изъятном рельсе, обрыве соединительных проводов и т. п.) путевое реле остаётся без тока и, отпуская свой якорь, путём переключения контактов с B на H выключит на светофоре зелёный огонь и включит красный. Таким образом, светофор автоматически закрывается, ограждая место повреждения пути на всё время до устранения этого повреждения.

При вступлении первых скатов поезда на блок-участок (фиг. 219, в) светофор автоматически переключается на красный огонь. Это происходит вследствие того, что колёсные пары состава соединяют электрически между собой рельсовые нити и, обладая малым сопротивлением, шунтируют обмотку путевого реле. При этом в путевом

реле ток снижается до такой величины, при которой его якорь отпадает вниз, переключая на светофоре зелёный огонь на красный, указывающий на занятость блок-участка и требующий остановки перед ним позади идущего поезда.

В закрытом положении светофор остаётся до момента, пока поезд полностью не освободит блок-участка, после чего ток от батареи *ПБ* вновь возбudit путевое реле *ПР* и вследствие этого на светофоре красный огонь сменится зелёным. Подобная работа светофоров происходит при движении поезда по всем блок-участкам перегона.

При автоблокировке вследствие автоматической работы проходных светофоров движение поездов осуществляется с интервалами времени порядка 10 мин., что позволяет значительно увеличить пропускную способность железных дорог и повысить безопасность движения поездов.

Таким образом, устройства автоблокировки позволяют:

а) снизить до минимума длины блок-участков и увеличить пропускную способность перегонов путём отправления поездов след друг за другом с минимальным установленным интервалом;

б) повысить безопасность движения поездов за счёт надёжного контроля занятости или неисправности пути и недопущения открытия проходного сигнала до освобождения ограждаемого им блок-участка или при нарушении целостности рельсовой цепи (из § 136 и 137 ПТЭ);

в) исключить время на сношения между станциями.

В силу этих преимуществ в настоящее время автоблокировка считается одним из наиболее совершенных и эффективных способов регулирования движения поездов и находит широкое применение на железных дорогах нашего Союза.

Сигнализация при автоблокировке. В системах автоблокировки, принятых на дорогах СССР, все проходные светофоры при отсутствии поездов нормально открыты и на них горят разрешительные огни.

Входные и выходные светофоры станций нормально закрыты, на них горят красные огни.

В существующих системах автоблокировки применяется двузначная, трёхзначная и четырёхзначная система сигнализации.

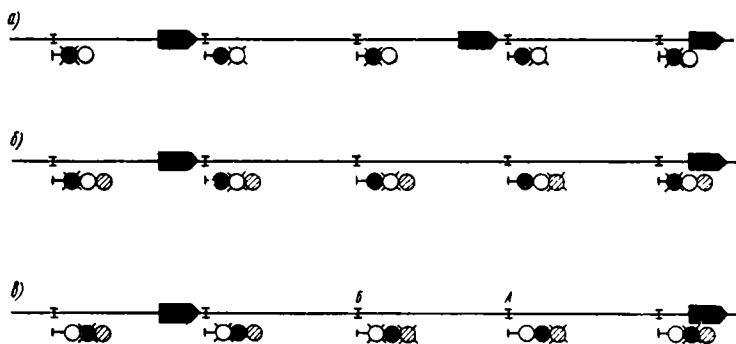
При двузначной сигнализации применяются светофоры с красным и зелёным огнями (фиг. 220, а). Эта система сигнализации нашла применение только на метрополитене, где требуется значительно меньший интервал между поездами, чем на надземных железных дорогах.

Благодаря сравнительно невысоким скоростям движения поездов и хорошей видимости светофоров двузначная система сигнализации вполне оправдывает себя как по простоте, так и по эффективности.

На надземных дорогах двузначная система сигнализации применения не получила. Неудобство её заключается в том, что машинист не получает предупреждения о состоянии находящихся впер-

ди светофоров и в случае плохой видимости их огней вынужден снижать скорость движения поезда при приближении к каждому следующему светофору. Это приводит к значительному снижению скорости и нарушению графика движения поездов.

При трёхзначной системе сигнализации (фиг. 220, б) применяют трёхзначные светофоры с красным, жёлтым и зелёным огнями.



Фиг. 220

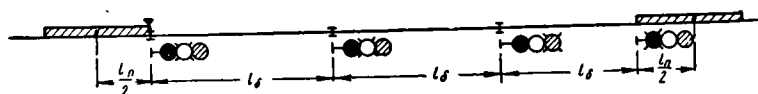
Эта система получила наибольшее распространение на железных дорогах СССР, как удовлетворяющая основным требованиям эксплуатации и безопасности движения поездов.

При четырёхзначной сигнализации (фиг. 220, в) применяются трёхзначные светофоры, сигнализирующие красным, жёлтым, одновременно горящими жёлтым и зелёным или зелёным огнями.

Эта система предназначена для участков с движением поездов, имеющих разные тормозные пути, например } пригородных и дальних пассажирских поездов и экспрессов.

На фиг. 220, в точкой А отмечено начало тормозного пути для пригородных поездов, идущих с нормальными скоростями. Начало тормозного пути для высокоскоростных поездов отмечено точкой Б.

Расстановка сигналов. Расстановка сигналов автоблокировки производится по кривым скорости движения расчётного поезда,



Фиг. 221

полученным на основании тяговых расчётов, а также по заданному интервалу между поездами.

Для определения времени интервала между поездами принято считать, что движение поездов при трёхзначной сигнализации осуществляется с разграничением их тремя блок-участками (фиг. 221).

Такой способ даёт возможность осуществить движение поездов

на зелёный огонь светофора, а время интервала определить по следующей формуле:

$$t = 0,06 \frac{3l_{\delta} + l_n}{v_{cp}} \text{ мин.},$$

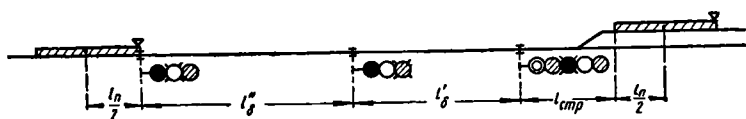
где l_n — длина поезда в м;

l_{δ} — длина блок-участка в м;

v_{cp} — средняя скорость движения поезда на расчётном месте (на руководящем подъёме) в км/час;

0,06 — множитель для перевода км/час в м/мин.

В настоящее время интервал между поездами на двухпутных и однопутных участках принят равным 10 м с возможностью откло-



Фиг. 222

нения в ту или другую сторону в соответствии с заданной пропускной способностью по указанию МПС.

Минимальная длина блок-участков при трёхзначной системе сигнализации и наличии автоторможения должна браться не менее расчётного тормозного пути при экстренном торможении, увеличенного на отрезок пути, проходимый поездом за время срабатывания автостопа, но не менее 1 000 м и не более 3 000 м, а между входным и предупредительным сигналами не более 1 500 м.

Правильная расстановка сигналов является основным условием эффективности автоблокировки как по пропускной способности, так и по безопасности движения поездов.

На подходе поезда к станции (фиг. 222) определяется станционный интервал с тем, чтобы после прибытия первого поезда на станцию второй поезд, идущий вслед, не был задержан у входного сигнала из-за несвоевременности приготовления маршрута приёма этому поезду.

Проверка станционного интервала производится по следующей формуле:

$$t_{ок} \geq 0,06 \frac{l'_{\delta A} + l'_{\delta B} + l_{стр} + l_n}{v} + t_m + t_s,$$

где t_m — время на переделку маршрута в мин.;

v — средняя скорость движения поезда в км/час от начала тормозного пути перед входным сигналом до места остановки или при отправлении со станции поезда от места трогания до выхода его за последнюю стрелку; эта скорость определяется тяговыми расчётами;

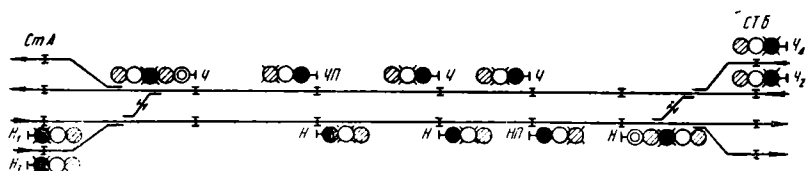
t_s — запас времени на неравномерность движения поездов в пределах станции и время на восприятие сигнала (около 1 мин.).

В качестве расчётного принимается наибольший интервал, определяемый по условиям приёма или отправления поезда.

Системы автоблокировки. Применяемые системы автоблокировки по принципу организации движения подразделяются на:

- 1) двухпутную перегонную автоблокировку на двухпутных участках;
- 2) однопутную перегонную автоблокировку на двухпутных участках;
- 3) однопутную перегонную автоблокировку на однопутных участках.

В свою очередь каждая из указанных систем автоблокировки подразделяется по следующим признакам:



Фиг. 223

а) система сигнализации: двухзначная, трёхзначная и четырёхзначная;

б) связь между сигналами: проводная, беспроводная (кодовая) и импульсно-проводная;

в) применяемые сигналы: линзовые и прожекторные;

г) система питания: постоянного тока, смешанная и питание переменным током;

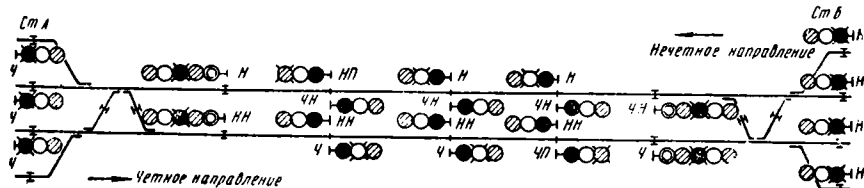
д) способ горения огней светофоров: постоянно горящие огни и зажигающиеся только при приближении поезда к данному сигналу.

Первая система автоблокировки применяется на двухпутных линиях с движением только по правильному пути (фиг. 223) и устраивается с трёх- или четырёхзначной сигнализацией в зависимости от условий движения и рода обращающихся поездов.

В первой системе автоблокировки все перегонные светофоры нормально горят зелёными огнями, за исключением предупредительных светофоров, горящих жёлтыми огнями. Входные и выходные светофоры станций нормально имеют горящие красные огни. Данная система автоблокировки не предусматривает возможности отправления поездов по неправильному пути.

Вторая система автоблокировки также применяется на двухпутных участках, но даёт возможность отправлять поезда по обоим перегонным путям двухпутного участка в обоих направлениях. Для этой цели каждый путь перегона оборудуется светофорами для обоих направлений (фиг. 224), расставленными согласно заданному

интервалу. Нормально по каждому перегонному пути установлено одно направление движения, для которого светофоры находятся в открытом положении и при движении поезда работают автоматически — так же, как и при двухпутной автоблокировке. Светофоры встречных направлений при этом никаких горящих огней не имеют. Перемена направления движения по какому-либо пути совершается при разрешении диспетчера согласованными действиями дежурных по станциям *А* и *Б*. При этом светофоры другого направления открываются, а первоначального — гасятся.



Фиг. 224

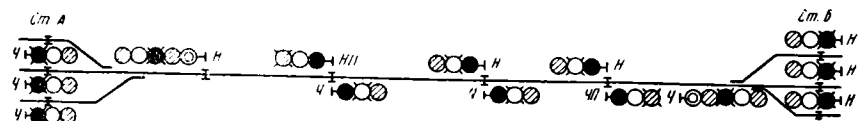
Такая система автоблокировки применяется в следующих случаях:

а) на пригородных участках, где в одни периоды суток необходимо пропускать поезда по обоим путям в одном направлении, а в другие периоды — в обратном;

б) при наличии на участке движения по неправильному пути, предусмотренного графиком движения поездов.

Третья система автоблокировки применяется на однопутных участках железных дорог.

Для осуществления двустороннего движения поездов по перегону светофоры устанавливаются для каждого направления и нормально находятся или в открытом положении в обоих направлениях (фиг. 225) или же в открытом положении только в одном направлении.



Фиг. 225

Если светофоры открыты в обоих направлениях, то с момента установки маршрута отправления и открытия выходного светофора, например на станции *А*, все светофоры встречного направления закрываются, после чего исключается возможность отправления поездов со станции *Б*.

Если светофоры нормально открыты в одном, нормально нечетном направлении, то при смене направления движения сначала в последовательном порядке от станции *А* к *Б* закрываются свето-

форы нечётного направления. Затем от станции *Б* к *А* открываются светофоры чётного направления и последним открывается выходной светофор станции *А*. Такая последовательность работы светофоров при перемене направления движения даёт больше гарантий установления враждебности встречных направлений и контроль работы всех сигнальных устройств.

В связи с возрастающими требованиями по повышению безопасности движения поездов и увеличению пропускной способности линий значительно расширяются масштабы строительства автоблокировки.

Широко внедряется однопутная автоблокировка, системы кодовой автоблокировки с полярным и числовым кодом, разработанные в ЦНИИ МПС научными сотрудниками А. М. Брылеевым, Н. М. Фонарёвым, А. В. Шишляковым, а также импульсные системы автоблокировки.

Особо важное значение на железнодорожном транспорте приобретают устройства автостопов с локомотивной сигнализацией, способствующие повышению безопасности движения поездов.

Партия и правительство высоко оценили заслуги учёных и инженеров и за разработку и внедрение таких устройств присвоили им звание лауреатов Сталинской премии.

Такого почётного звания удостоены: инж. А. А. Танцюра с соавторами за разработку и внедрение точечного индуктивно-резонансного автостопа; А. М. Брылеев, Н. М. Фонарёв, А. В. Шишляков, Н. Ф. Пенкин, С. Л. Аршавский, А. А. Танцюра и др. за разработку и внедрение устройств четырёхзначной автоматической локомотивной сигнализации и автостопа.

ГЛАВА VIII

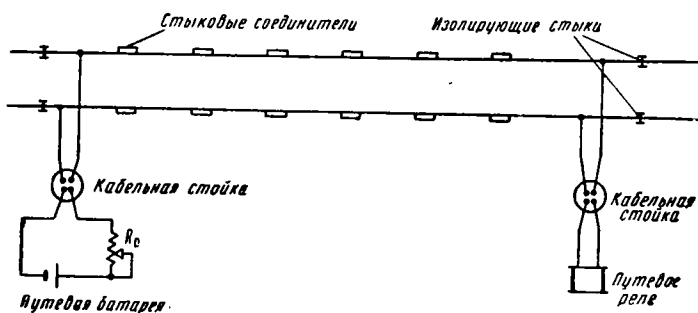
РЕЛЬСОВЫЕ ЦЕПИ

§ 53. Устройство и условия работы электрических рельсовых цепей

Для осуществления автоблокировки устраиваются электрические рельсовые цепи, для чего используются рельсовые нити ходовых путей. Электрическая рельсовая цепь должна обладать по возможности меньшим сопротивлением рельсовых нитей и высоким сопротивлением шпал и балласта. С этой целью рельсовые звенья соединяются между собой специальными соединителями, а шпалы пропитываются антисептиками (креозотом), не содержащими токопроводящих солей. Балласт применяется более высокого качества в виде щебёнки, гравия или крупнозернистого песка, очищается от грязи и токопроводящих солей. Между балластом и подошвой рельсов поддерживается расстояние не менее 30 мм по всей длине шпальной ящика.

Основными элементами рельсовой цепи, как показано на фиг. 226, являются:

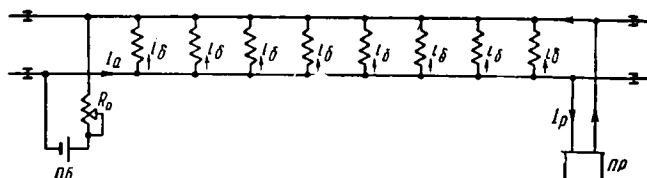
- а) источник питания (путевая батарея);
 - б) регулирующее сопротивление R_0 ;
 - в) две рельсовые нити, соединяемые в стыках стыковыми соединителями;
 - г) приёмник тока в виде путевого реле, которое осуществляет контроль свободного и занятого состояния рельсовой цепи;
 - д) изолирующие стыки, электрически разделяющие рельсовые нити одной рельсовой цепи от рельсовых нитей смежной рельсовой цепи;
 - е) кабельные стойки, посредством которых осуществляется подключение путевого реле и источника тока к рельсовым нитям.
- Рельсовая цепь в электрическом отношении представляет линию, состоящую из электрического сопротивления рельсовых



Фиг. 226

нитей r и сопротивления или проводимости балласта $r_б$ или $q_б$, распределённых равномерно по всей цепи.

При свободном состоянии рельсовой цепи часть тока I_a (фиг. 227) от батареи ПБ по рельсовым нитям проходит в путевое реле ПР в виде тока I_p , а другая часть в виде тока утечки $i_б$ замыкается через балласт.



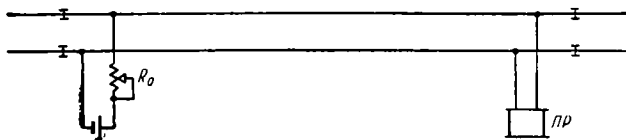
Фиг. 227

Для получения нормальной работы путевого реле на всё время свободного состояния рельсовой цепи необходимо обеспечить такое устройство и подбор её элементов, чтобы при минимально возможном напряжении путевой батареи, максимальном сопротивлении рельсов и минимальном сопротивлении балласта путевое реле оставалось бы в возбуждённом состоянии и надёжно удерживало якорь в притяннутом положении.

При выходе поезда на рельсовую цепь протекающий по рельсовым нитям ток замыкается через колёсные пары, играющие роль электрического шунта. Ток в обмотках путевого реле снижается до величины тока отпускания, его якорь отпадает, приводя светофор в заграждающее положение.

Изменение электрического состояния рельсовой цепи в результате соединения рельсовых нитей колёсными парами или другими токопроводящими предметами, которое вызывает уменьшение тока в путевом реле, приводящее к отпаданию или непритяжению якоря, получило название шунтового эффекта. Максимальное сопротивление, включение которого между рельсами при определённых имеющихся в данный момент условиях вызывает отпадание или непритяжение якоря путевого реле, называется шунтовой чувствительностью рельсовой цепи.

Классификация рельсовых цепей. В зависимости от способа питания рельсовые цепи автоблокировки подразделяются на:



Фиг. 228

а) рельсовые цепи непрерывного постоянного тока (питаемые непрерывным постоянным током);

б) рельсовые цепи непрерывного переменного тока (питаемые непрерывным переменным током);

в) кодовые рельсовые цепи (питаемые кодовыми токами используются как для контроля состояния пути, так и для связи между сигнальными установками);

г) импульсные рельсовые цепи (питаемые прерывистым постоянным или переменным током).

Рельсовые цепи непрерывного постоянного тока (фиг. 228) применяются на участках с паровой тягой. Источником питания служат аккумуляторы, включаемые параллельно (буфером) с выпрямителями, или первичные элементы. В качестве приёмника применяется путевое реле типа НР2 — 2 ом.

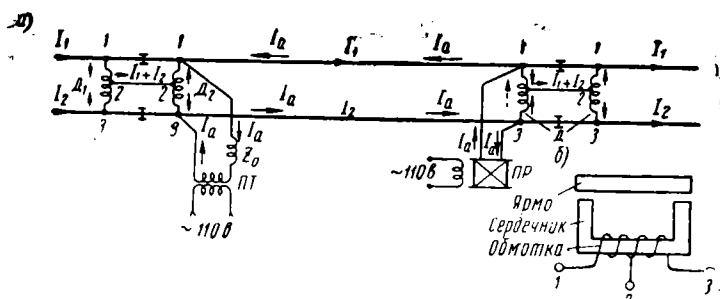
На электрифицированных участках, где по рельсовым нитям протекает тяговый постоянный ток, устраиваются рельсовые цепи непрерывного переменного тока с применением путевых реле переменного тока. Этим исключается опасность возбуждения путевого реле от тягового тока и появления ложных огней на светофорах.

Для обеспечения протекания обратного тягового тока по рельсовым нитям при разделении их изолирующими стыками устраиваются дроссельные рельсовые цепи на перегонах и однониточные рельсовые цепи — на станциях.

В дроссельной рельсовой цепи (фиг. 229, а) для пропускания обратного тягового тока, так же как и сигнального тока, используются обе рельсовые нити.

Для беспрепятственного протекания по обеим рельсовым нитям тяговых токов по каждую сторону изолирующих стыков устанавливаются обходные реактивные катушки, именуемые стыковыми дросселями.

Стыковой дроссель (фиг. 229, б), состоящий из железного сердечника и обмотки с двумя крайними 1 и 3 и средним выводом 2, обладает очень малым омическим сопротивлением порядка 0,0005 ом, свободно пропускает постоянный тяговый ток и значительно большим реактивным сопротивлением порядка 0,3 ом ограничивает прохождение переменного тока автоблокировки



Фиг. 229

Как показано на схеме (фиг. 229, а) короткими стрелками, тяговые токи I_1 и I_2 , текущие по обеим рельсовым нитям в одном направлении, проходят через обе обмотки дросселя D_1 , стекаются к средней точке 2 и через соединяющую перемычку 2 — 2 попадают к средней точке дросселя D_2 , где разветвляются и снова протекают по обеим рельсовым нитям в одном направлении. У следующих стыковых дросселей протекание через них тяговых токов происходит аналогично.

Переменный ток автоблокировки I_a , как показано длинными стрелками, циркулирует через путевое реле только в пределах своей рельсовой цепи. Часть этого тока благодаря невысокому реактивному сопротивлению стыковых дросселей замыкается через их катушки, вызывая повышенный расход электроэнергии на питание рельсовой цепи (этот ток показан на схеме пунктирными стрелками).

В случае неуравновешенности тяговых токов, например из-за повреждения стыковых соединителей в одной из рельсовых нитей, по каждой половине обмотки дросселя будут проходить неравные тяговые токи, намагничивающие сердечник дросселя. При этом его реактивное сопротивление понижается и создаются лучшие условия замыкания через дроссель переменного тока автоблокировки.

Применение стыковых дросселей вызывает дополнительные расходы на строительство автоблокировки, поэтому на станциях, где

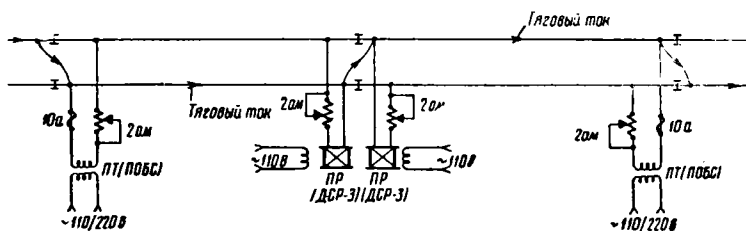
требуется значительно большее число дросселей, при наличии трёх или более изолированных путей вместо дроссельных рельсовых цепей применяются однониточные рельсовые цепи.

Устройство такой рельсовой цепи показано на фиг. 230, где для пропуска тягового тока используется только одна рельсовая нить пути.

Переход с дроссельных рельсовых цепей перегона на однониточные рельсовые цепи станции осуществляется посредством входного и выходного стыковых дросселей.

Непрерывность цепи тягового тока обеспечивается посредством рельсовых соединителей, которые соединяют наискось рельсовые нити соседних рельсовых цепей. Переменный ток автоблокировки, как видно из схемы, циркулирует через путевое реле, по обоим нитям рельсовой цепи.

Однониточные рельсовые цепи значительно проще и экономичнее дроссельных цепей, однако они обладают тем недостатком, что



Фиг. 230

тяговые токи могут ответвляться через трансформатор и реле автоблокировки и оказывать на них вредное действие.

Для ограничения этих токов и защиты от них аппаратуры автоблокировки включают дополнительные защитные сопротивления и предохранители. Кроме этого при однониточных рельсовых цепях появляются обходные цепи, что создаёт опасность возбуждения путевого реле при занятой рельсовой цепи.

Кодовые и импульсные рельсовые цепи. В отличие от рельсовых цепей непрерывного тока в кодовых и импульсных рельсовых цепях постоянного и переменного тока производится питание кодовым или импульсным током.

Для получения кодовых или импульсных токов в рельсовых цепях постоянного тока (фиг. 231, а) на питающем конце рельсовой цепи устанавливается прибор, называемый трансмиттером Т, а на снимающем конце специальное импульсное путевое реле ИПР.

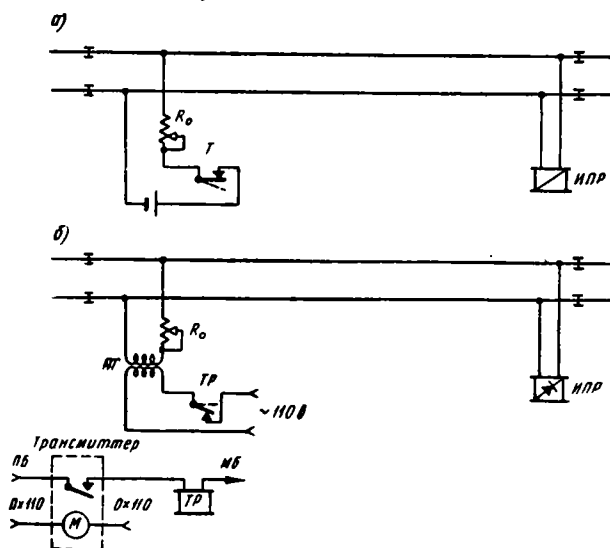
В кодовых рельсовых цепях переменного тока кодовое питание производит специальное трансмиттерное реле ТР, включаемое через контакты трансмиттера (фиг. 231, б).

Применение кодового питания позволяет увеличить длину рельсовой цепи и значительно улучшить её работу, повышая шунтовую чувствительность.

Кодовые и импульсные рельсовые цепи в настоящее время находят всё большее применение в устройствах кодовой и импульсной автоблокировки.

Разветвлённые рельсовые цепи. Кроме разделения рельсовых цепей по способу питания, они подразделяются по способу соединения на неразветвлённые и разветвлённые рельсовые цепи.

Неразветвлённые рельсовые цепи устраиваются на перегонах и главных станционных путях, а разветвлённые — на стрелках, где имеются разветвления путей.



Фиг. 231

В зависимости от способа включения путевого реле и источника питания разветвлённые рельсовые цепи устраиваются с последовательным или параллельным способом изоляции.

Пример параллельного способа изоляции одной и двух стрелок показан на фиг. 232, а и б.

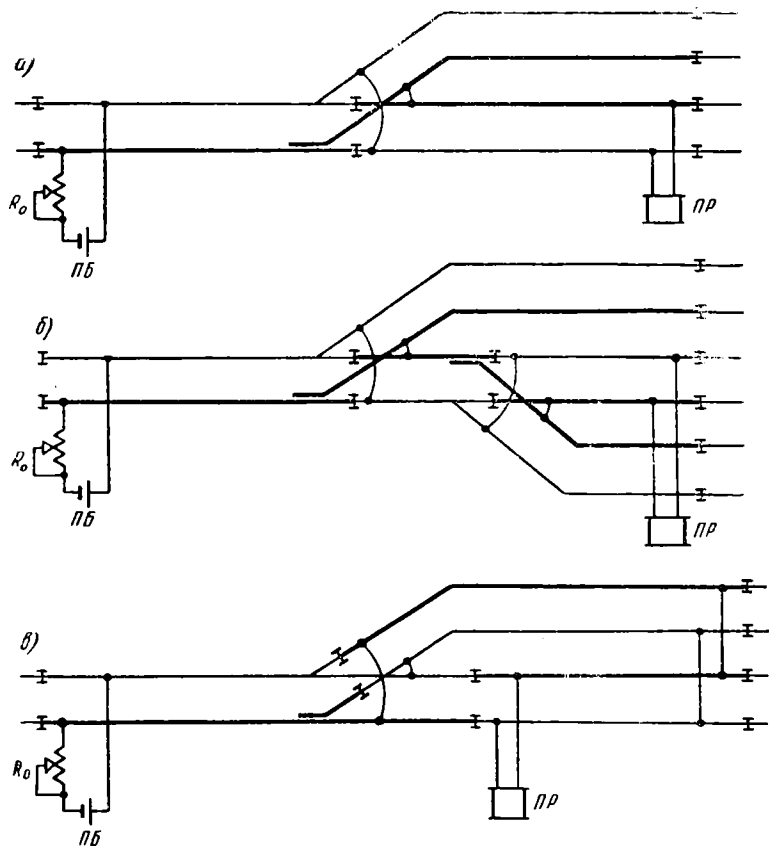
Ток от путевой батареи протекает только по рельсовым нитям главного пути, рельсовые нити боковых путей находятся под напряжением.

Как видно из схемы, для устройства таких рельсовых цепей необходима установка изолирующих стыков на рамных рельсах стрелочного перевода, а также рельсовых соединителей для соединения рельсовых нитей одноимённой полярности.

Последовательный способ изоляции (фиг. 232, в) характеризуется тем, что ток от путевой батареи проходит в путевое реле последовательно по всем рельсовым нитям и соединителям рельсовой цепи.

Преимуществом этого способа является контроль целостности всех

рельсовых нитей и рельсовых соединителей, что неполностью обеспечивается при параллельном способе. Недостатки последовательного способа изоляции — сложность и дороговизна, так как в этом случае требуется большее число изолирующих стыков и рельсовых соединителей.



Фиг. 232

§ 54. Элементы рельсовой цепи и их устройство

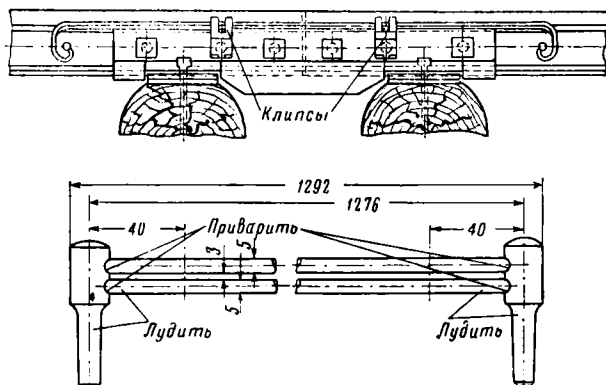
Штепсельные стыковые соединители. Стыковые соединители служат для соединения между собой рельсовых звеньев в стыках и изготовляются двух типов: штепсельные и приварные.

Первый тип соединителей применяется на участках с паровой тягой, второй — на электрифицированных участках.

Штепсельный соединитель (фиг. 233) делается из двух стальных оцинкованных проволок диаметром 5 мм, заваренных в головки штепселей, имеющих коническую форму. Концы проволок загнуты

спиралью, чтобы соединитель не повреждался при уgone рельсов и вибрации при проходе составов.

Для установки соединителя в шейках рельсов по обе стороны стыковых накладок высверливаются отверстия, в которые со стороны сверления забиваются штепсели. Установленный соединитель

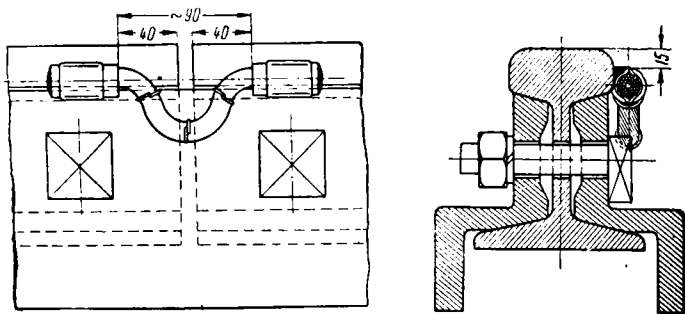


Фиг. 233

располагается под головкой рельса и для предохранения от повреждений прижимается к рельсу клипсами.

Приварные стыковые соединители. Приварные соединители могут быть трёх типов.

Первый тип, применявшийся до 1949 г. (фиг. 234), состоит из голого гибкого кабеля марки МГГ сечением 70 мм^2 , длиной 200 мм. Концы кабеля запрессованы в наконечники из мягкого железа,



Фиг. 234

которые привариваются к головке рельса автогенной или электро-сваркой.

Второй тип соединителя (фиг. 235) отличается от первого только тем, что манжеты у него сделаны из полосовой стали.

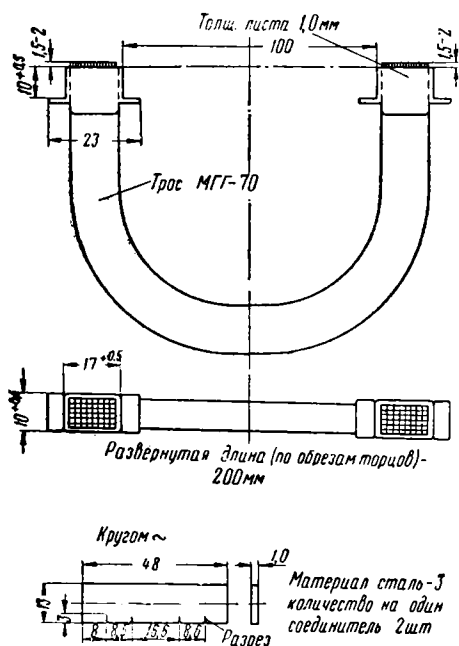
Третий тип соединителя (фиг. 236) изготавливается из стального

троса диаметром 6,0 мм, длиной 200 мм и имеет манжеты полукруглой формы из полосовой стали.

Приварка этих соединителей к головкам рельсов производится посредством термитно-муфельной сварки.

Изолирующие стыки. В электрических рельсовых цепях применяются изолирующие стыки с деревянными накладками или со стальными накладками и фибровой изоляцией под ними.

Изолирующий стык с деревянными накладками (фиг. 237) состоит из двух деревянных накладок 1 и 2 из лигнофоля (проклеенной



Фиг. 235

бакелитовым клеем слоёной древесины и спрессованной до толщины 75 мм), стягиваемых четырьмя болтами, двух подушек с приваренными к ним подушечками, четырёх противоугонов 3 и фибровой прокладки 4 между торцами рельсов. Изолирующий стык устанавливается на двоянных шпалах, стянутых четырьмя болтами 5.

Изолирующий стык с металлическими накладками (фиг. 238) состоит из металлических накладок 1, полунакладок - вкладышей 2, фибровых прокладок 3, фибровых подкладок 4 под стальными накладками 5, фибровой прокладки 6 между торцами рельсов и болтов 7 для стягивания основных накладок стыка.

Кабельные стойки. Кабельные стойки устанавливаются по концам каждой рельсовой цепи для разделки кабеля, проложенного к путевому реле и источнику питания, и подключения рельсовых соединителей.

Кабельная стойка (фиг. 239) состоит из головки в виде литой или сварной коробки с крышкой, соединённой с трубой, имеющей длину 0,5 м, диаметр 30—40 мм.

Труба снизу разрезается вдоль на четыре части, которые отгибаются наружу, образуя крестовину для устойчивого положения стойки в грунте.

Кабель заводится внутрь трубы, его броня отгибается и зажимается под фланец, а жилы кабеля присоединяются к зажимам внутри головки. К этим же зажимам присоединяются концы рельсовых соединителей со штепселями на других концах. Штепсели забивают-

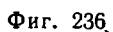
Путевой реостат и реактор. Для регулирования напряжения в рельсовой цепи последовательно с источником постоянного тока включается путевой реостат.

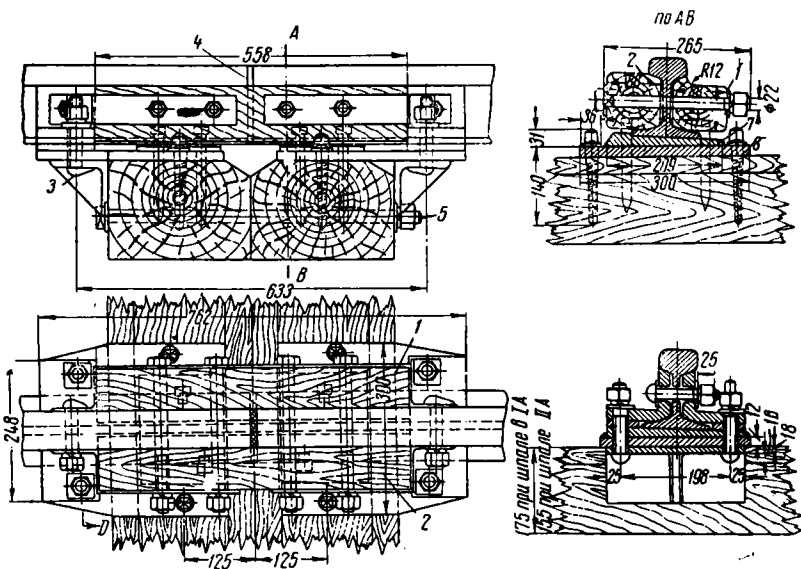
Путём передвижения ползунка 4 производится изменение сопротивления реостата. Посредством ограничителя на упорной планке 3 исключается возможность общего сопротивления реостата 2 Ом .

Двухклеммный реактор типа РОБС-1 однофазный, броневой сухой (фиг. 240, б), имеет сердечник, состоящий из двух половин, разделённых небольшим воздушным зазором, и обмотки с сопротивлением постоянному току 0,021 *ом* и переменному частотой 50 *гц* 0,74 *ом*.

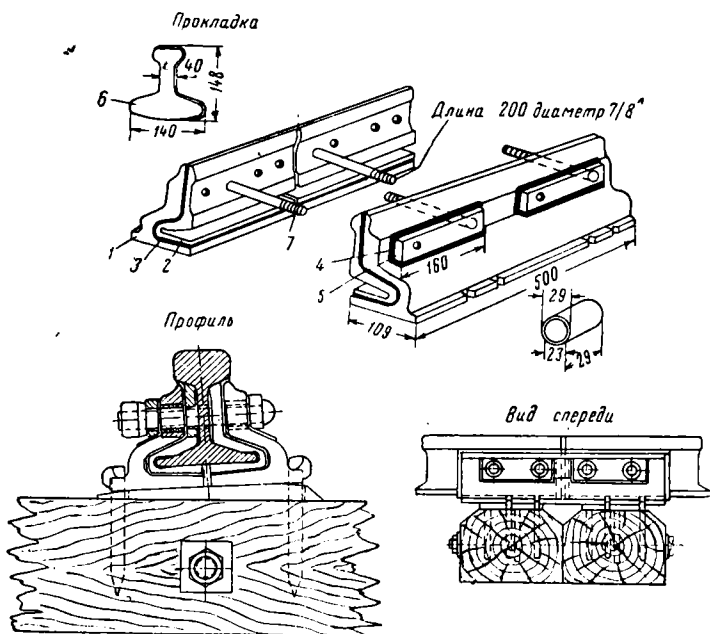
Стыковые дроссели. На электрифицированных участках для получения непрерывной электрической цепи постоянному тяговому току в обход изолирующих стыков рельсовых цепей автоблокировки применяются стыковые дроссели.

На железных дорогах нашего Союза нашли применение стыко-

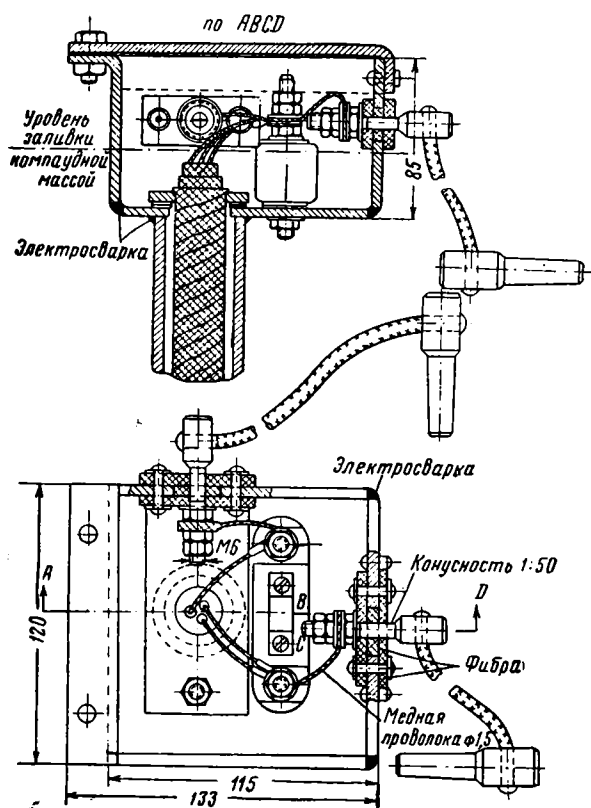




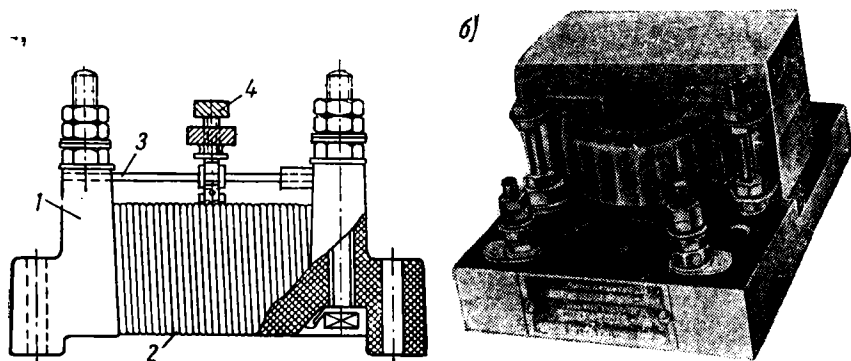
Фиг. 237



Фиг. 238



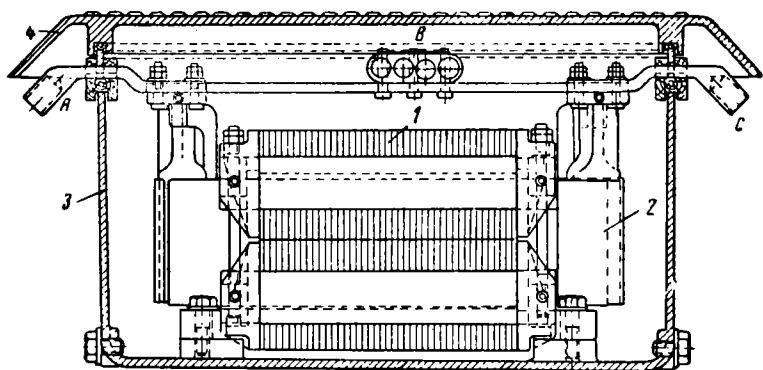
Фиг. 239



Фиг. 240

вые дроссели типов А-27, ДОМБ-750 и ДОМБ-1000 (дроссель, однофазный, масляный, броневой), имеющий отличную от дросселя А-27 конструкцию катушек и выводов. Дроссели изготавлиются на максимальную силу тока 750 а.

Устройство стыкового дросселя в разрезе показано на фиг. 241. Он имеет следующие части: железный сердечник 1 бронзового типа,



Фиг. 241

собранного из листового железа, на который надеты две катушки 2, изготовленные из медной шины сечением 400—500 мм²; металлический кожух 3, в который помещаются сердечник с катушками, закрываемый крышкой 4. Кожух заливается трансформаторным маслом, служащим для охлаждения обмоток дросселя.

Катушки соединяются между собой последовательно и от них делаются три вывода: два крайних и один средний.

Крайние выводы А и С посредством медного голого троса сечением 150 мм² присоединяются к рельсам, а средний вывод В соединяется со средним выводом соседнего дросселя.

Электрические характеристики стыковых дросселей приведены в табл. 11.

Таблица 11
Электрические характеристики дросселей

Электрические характеристики дросселей	Тип дросселя		
	А-27	ДОМБ-750	ДОМБ-1000
Максимальная сила тока на одну рельсовую нить в а	750	750	750
Полное сопротивление дросселя переменному току частотой 50 гц при напряжении 1 в на зажимах А и С дросселя должно быть не менее в ом	0,35	0,35	0,35

Электрические характеристики дросселей	Тип дросселя		
	А-27	ДОМБ-750	ДОМБ-1000
Максимально допустимое уменьшение полного сопротивления дросселя при наличии неуравновешенного тягового тока в рельсовых нитях в 12% не должно превосходить в <i>ом</i>	0,035	0,035	0,031
Сопротивление катушек дросселя постоянному току в <i>ом</i>	0,00054	0,00054	0,00044
Коэффициент мощности	0,18	0,18	0,18

Установка дросселей А-27 на пути показана на фиг. 242. Дроссели этого типа устанавливаются внутри колеи в специальных ящиках на специальных стальных полосах, выгнутых по форме дросселя и укрепленных к шпалам глухарями.

Дроссели типа ДОМБ устанавливаются вне колеи на металлических основаниях.

§ 55. Работа рельсовых цепей

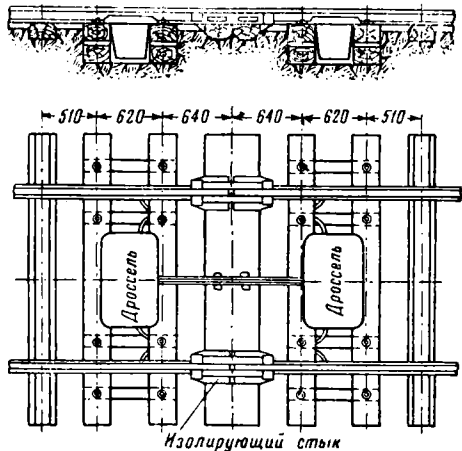
Рельсовая цепь работает в двух режимах:

а) регулировочном — рельсовая цепь свободна от подвижного состава. При этом необходимо, чтобы

путевое реле притягивало якорь, замыкая фронтные контакты, и надёжно его удерживало в притяннутом состоянии при всех изменениях сопротивления балласта и напряжения источника питания;

б) шунтовом — на рельсовой цепи находится подвижной состав. При этом необходимо, чтобы путевое реле отпускало якорь и переключало на светофоре зелёный огонь на красный.

Регулировочный режим. Для устойчивой работы рельсовой цепи она должна быть отрегулирована так, чтобы при изменении сопротивления балласта в пределах от 1 *ом·км* до 100 *ом·км* (переход от сильного дождя к очень сухой погоде или морозу) и обратно якорь путевого реле притягивался при свободном состоянии рельсовой цепи и отпадал при занятии её подвижным составом.



Фиг. 242

За режим надёжного притяжения якоря путевого реле принимается наличие в его катушках тока, равного номинальной величине тока полного подъёма.

Таким образом, чтобы путевое реле могло притягивать якорь, на его зажимах следует установить напряжение не менее рабочего. Однако при регулировании напряжения на зажимах реле необходимо учитывать самые неблагоприятные условия, при которых напряжение может оказаться ниже рабочего, а именно:

- а) минимально возможное напряжение источника питания, так как при его понижении снижается и напряжение на зажимах реле;
- б) максимальная утечка тока через балласт;
- в) наихудшая проводимость рельсовых нитей, снижающая напряжение на зажимах реле. Рельсовая цепь характеризуется следующими сопротивлениями балласта и рельсов.

Сопротивление балласта, отнесённое к 1 км рельсовой цепи, называется удельным электрическим сопротивлением балласта и обозначается $r_6 \text{ ом} \cdot \text{км}$. Сопротивление рельсовых нитей, отнесённое к 1 км рельсовой цепи, называется удельным электрическим сопротивлением рельсов и обозначается $r \text{ ом/км}$.

Для обеспечения нормальных условий работы рельсовых цепей установлены следующие нормы сопротивления балласта и рельсов:

- а) сопротивление балласта r_6 должно быть не менее $1 \text{ ом} \cdot \text{км}$;
- б) сопротивление рельсов r должно быть не более $0,6 \text{ ом} \cdot \text{км}$ при штепсельных соединителях и $0,15 \text{ ом/км}$ при приварных соединителях.

Колебание напряжения путевой батареи принимается в пределах от 2,5 в до 1,8 в.

Регулировка рельсовых цепей сводится к тому, чтобы получить на зажимах путевого реле напряжение, необходимое для его нормальной работы. С этой целью, пользуясь вольтметром, производят измерения как на питающем конце рельсовой цепи, так и непосредственно на зажимах путевого реле. Изменяя сопротивление путевого реостата, устанавливают на зажимах путевого реле требуемое напряжение.

Значение этого напряжения зависит от величины утечки тока через балласт, а следовательно от состояния погоды, и определяется по специальной регулировочной таблице. В таблице указывается величина требуемого напряжения на путевом реле в зависимости от погоды и длины рельсовой цепи. Регулировка рельсовых цепей с помощью этих таблиц делается постоянной, т. е. один раз отрегулированная рельсовая цепь должна в дальнейшем устойчиво работать круглый год при любых изменениях погоды без вмешательства электромеханика.

Практически регулировка рельсовой цепи производится следующим образом.

Например, по данным измерений напряжение на реле $U_p = 0,3 \text{ в}$, необходимо же установить напряжение $U_p' = 0,46 \text{ в}$.

В этом случае необходимо замерить напряжение на питающем конце U_a и составить пропорцию:

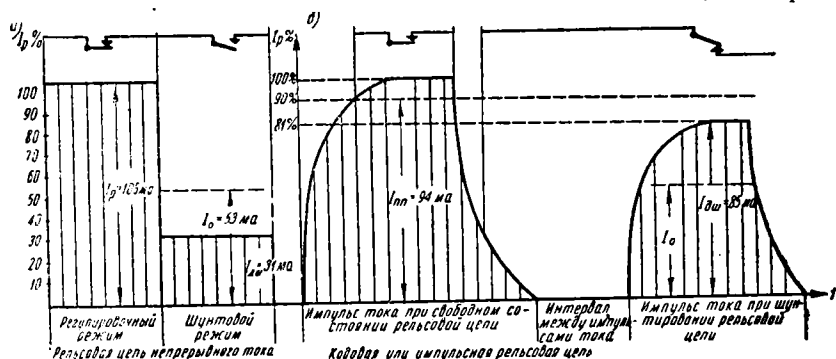
$$\frac{U_p}{U'_p} = \frac{U_a}{U'_a} \text{ или } U'_a = \frac{U'_p}{U_p} U_a.$$

Для данного примера, предполагая, что $U_a = 0,45$ в, найдём искомое напряжение:

$$U'_a = \frac{0,46 \cdot 0,45}{0,3} = 0,6 \text{ в.}$$

Посредством регулировочного реостата устанавливаем на питающем конце 0,6 в, при этом на релейном конце напряжение повысится до требуемой величины 0,46 в.

Шунтовой режим. При шунтовом режиме напряжение и ток путевого реле должны снижаться настолько, чтобы якорь реле прихо-



Фиг. 243

дил в отпавшее состояние и на светофоре появлялся запрещающий огонь.

Одним из основных параметров, влияющих на величину шунтовой чувствительности, является коэффициент возврата путевого реле. Этот коэффициент для реле типа НР характеризуется отношением

$$K_s = \frac{I_0}{I_p} = \frac{0,053}{0,105} \cdot 100 = 50\%,$$

где I_0 — ток отпадания якоря;

I_p — рабочий ток притяжения якоря.

Реле типа НР имеет коэффициент возврата порядка 50 %.

Следовательно, для того чтобы шунтировать путевое реле, необходимо ток в его катушках снизить как минимум на 50 % от рабочего тока. Однако для надёжного шунтирования путевого реле, как показано графически на фиг. 243, а, необходимо, чтобы

ток в его катушках не превышал 60% от номинальной величины тока отпадания.

Иными словами, если рабочий ток равен $I_p = 105 \text{ ма}$, ток отпадания $I_o = 53 \text{ ма}$, то максимально допустимый ток при шунтировании рельсовой цепи должен быть равен

$$I_{\text{дш}} = 0,6 \cdot 53 = 31 \text{ ма},$$

где $I_{\text{дш}}$ — максимально допустимый ток при шунтировании рельсовой цепи.

В кодовых и импульсных рельсовых цепях при шунтировании путевого реле скатами поезда якорь реле не должен притягиваться, что приведёт к появлению на светофоре запрещающего огня.

Если в качестве импульсного реле для кодовой рельсовой цепи принять обычное нейтральное реле типа ИР, то процесс его шунтирования может быть представлен так, как показано на фиг. 243,б.

Коэффициент возврата импульсного путевого реле определяется отношением

$$K_s = \frac{I_{\text{нп}}}{I_p} = \frac{94}{105} \cdot 100 = 90\%,$$

где $I_{\text{нп}}$ — ток прямого притяжения.

Однако в кодовых и импульсных рельсовых цепях берётся 10%-ный запас от тока непритяжения и максимально допустимый ток при шунтировании рельсовой цепи принимается равным

$$I_{\text{дш}} = 0,9 I_{\text{нп}} = 0,9 \cdot 0,094 = 0,085 \text{ а},$$

откуда получаем, что

$$K_s = \frac{85}{105} \cdot 100 = 81\%.$$

В кодовой автоблокировке в качестве импульсных путевых реле применяются реле типа ИР1. Реле данного типа имеет коэффициент возврата, равный

$$K_s = \frac{0,21}{0,26} \cdot 100 = 80,8\%.$$

С учётом запаса при расчётном токе $I_{\text{дш}} = 0,9 I_{\text{нп}}$ коэффициент возврата принимается равным $K_s = 72,7\%$.

Сравнение графиков работы путевых реле на фиг. 204, а и б показывает, что шунтирование путевого реле кодовой или импульсной цепи происходит при значительно большем токе, чем в рельсовой цепи с непрерывным питанием, этим и объясняется высокая шунтовая чувствительность кодовых и импульсных рельсовых цепей.

Данное преимущество делает кодовые и импульсные рельсовые цепи наиболее приемлемыми в условиях эксплуатации как средство для большего повышения безопасности движения поездов.

Шунтовая чувствительность рельсовой цепи является величиной непостоянной и зависящей от целого ряда условий.

Наиболее неблагоприятными из них являются:

а) повышение напряжения источника тока от минимального значения до максимального;

б) снижение утечки тока через балласт;

в) улучшение проводимости рельсовых нитей;

г) низкий коэффициент возврата путевого реле.

Первые три условия приводят к тому, что на зажимах путевого реле значительно повышается напряжение и ток и реле начинает работать с перегрузкой.

Для того чтобы зашунтировать путевое реле, необходимо уменьшить на его зажимах напряжение и ток на значительно меньшую величину, что снижает шунтовую чувствительность рельсовой цепи.

Так, если при самых благоприятных условиях уменьшение тока при шунтировании путевого реле происходит на величину $I_{еш} = I_p - I_{дш}; I_{еш} = 105 - 31 = 74 \text{ ма}$, то при перегрузке, когда ток в реле достигает, например, 250 ма , уменьшение тока должно произойти на величину

$$I'_{еш} = 250 - 31 = 219 \text{ ма}.$$

При норме предельной шунтовой чувствительности, принятой равной $0,06 \text{ ом}$, может оказаться, что работа путевого реле в шунтовом режиме при такой перегрузке не будет обеспечиваться, и оно не отпустит своего якоря, сохраняя на светофоре разрешительный огонь.

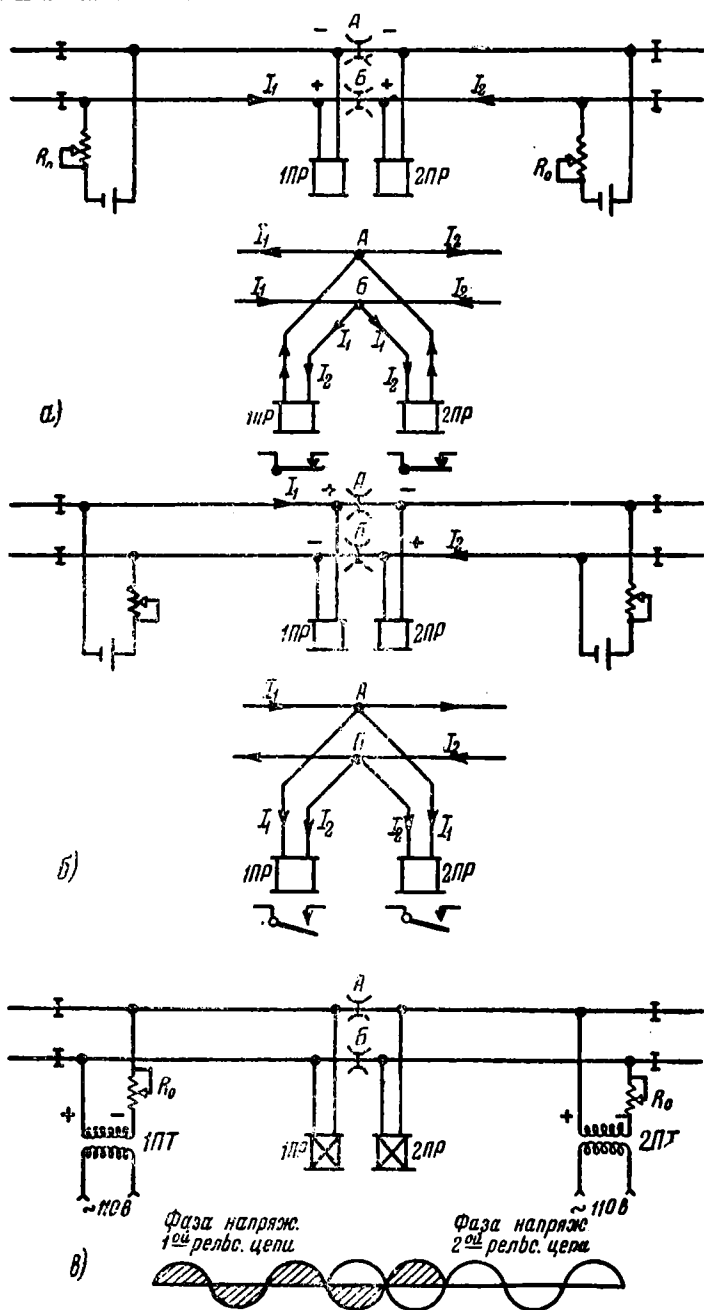
Проверка шунтовой чувствительности рельсовых цепей делается периодически посредством испытательного шунта. Испытательный шунт сопоставлением $0,06 \text{ ом}$ представляет собой провод с зажимами, посредством которых он присоединяется к рельсам. Шунт накладывается на концах рельсовой цепи, а в разветвлённых рельсовых цепях—по концам каждого ответвления.

Чередование полярности в рельсовых цепях. Рельсовые цепи разделяются между собой изолирующими стыками. В случае пробоя изоляции двух стыков (сход стыков), разделяющих смежные рельсовые цепи, в путевые реле попадает ток от батареи соседней рельсовой цепи.

При достаточной величине этого тока может оказаться, что путевое реле не отпустит якоря в случае занятости своей рельсовой цепи.

С целью контроля повреждения изоляции стыков и устранения указанной опасности необходимо делать чередование полярности в рельсовых нитях смежных рельсовых цепей, как это показано на фиг. 244, б.

В случае схода обоих стыков благодаря встречному направлению токов I_1 и I_2 через обмотки путевых реле $1ПР$ и $2ПР$ будет

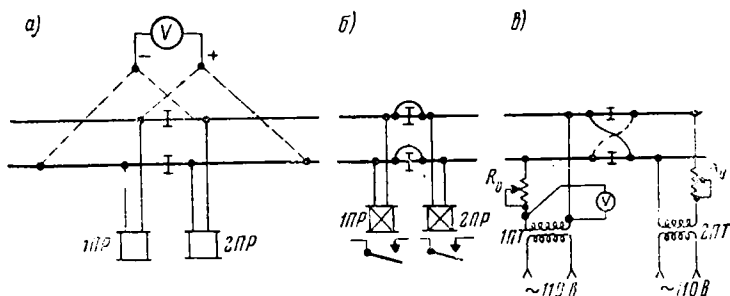


Фиг. 244

проходить ток, равный их разности и по величине меньший тока отпадения. Поэтому якоря обоих путевых реле отпадают и на светофорах включаются красные огни.

В рельсовых цепях переменного тока чередование мгновенных полярностей достигается включением путевых трансформаторов *1ПТ* и *2ПТ* (фиг. 244, в) таким образом, чтобы напряжения, подаваемые ими, в соседних рельсовых цепях отличались по фазе на 180° .

Чередование полярности проверяется как в период пуска рельсовых цепей, так и при всяких работах на них, когда производится отключение источников питания. Кроме того, не реже двух раз



Фиг. 245

в год должна производиться проверка чередования полярности всех рельсовых цепей.

Проверка чередования полярности делается посредством вольтметра.

В рельсовых цепях постоянного тока его включают между рельсовыми нитями по одну сторону изолирующих стыков, а затем, переменив концы проводов, — по другую сторону (фиг. 245, а).

Если стрелка вольтметра при этом отклоняется в одну и ту же сторону, то чередование полярности сделано правильно.

В рельсовых цепях переменного тока с реле типа ДСР при проверке чередования полярности закорачивают оба изолирующих стыка в момент отсутствия поездов (фиг. 245, б). Если при этом путевые реле *1ПР* и *2ПР* отпускают сектора, то чередование полярности сделано правильно. В однониточных рельсовых цепях вольтметр подключается на зажимы вторичной обмотки путевого трансформатора одной из рельсовых цепей или между нитями рельсов и затем, как показано пунктиром, устанавливается перемычка (фиг. 245, в).

Если при установке перемычки вольтметр не будет показывать уменьшение напряжения, то чередование полярности сделано правильно.

§ 56. Обслуживание рельсовых цепей

При содержании рельсовых цепей особое внимание должно быть обращено:

а) на правильную регулировку их по регулировочным таблицам;

б) на проверку шунтового эффекта малодейственных станционных путей;

в) на исправное состояние изолирующих стыков;

г) на величину зазора между торцами рельсов, который должен быть в пределах 5—10 мм;

д) на исправное состояние шпал, балласта, отсутствие мусора, шлака, а также наличие зазора между подошвой рельсов и балласта не менее 30 мм;

е) на целостность накладок изолирующих стыков, фибровых прокладок, шайб, втулок (в кабельных стойках и путевых ящиках);

ж) на наличие стыковых соединителей, целостность их, а также на плотность и надёжность электрического контакта штепселя соединителя с рельсом, на исправность рельсовых соединителей.

Запрещается:

а) держать на путевых реле напряжение выше величин, указанных в регулировочных таблицах;

б) самовольно снимать или спиливать упорные планки путевых реостатов без разрешения начальника дистанции;

в) забивать штепсели в ржавые отверстия рельсов без предварительной очистки их от ржавчины;

г) держать в эксплуатации рельсовые цепи с неправильным чередованием полярности.

В соответствии с графиком технологического процесса устанавливается следующая периодичность обслуживания рельсовых цепей:

а) три раза в месяц проверка рельсовых цепей;

б) два раза в месяц измерение напряжения на путевых реле;

в) один раз в месяц проверка рельсовых цепей на шунтовую чувствительность;

г) два раза в год проверка правильности чередования полярности рельсовых цепей;

д) один раз в месяц внутренняя проверка кабельных стоек и путевых коробок;

е) один раз в год проверка стыковых дросселей.

В процессе эксплуатации может обнаружиться целый ряд повреждений рельсовых цепей, которые необходимо предупредить или же быстро найти и устранить.

Наиболее характерные повреждения, их причины и способы устранения приведены в Руководстве электромеханику и монтажнику автоблокировки¹.

¹ См. Головкин М. К. Руководство электромеханику и монтажнику автоблокировки. Трансжелдориздат, 1952.

РЕЛЕ АВТОБЛОКИРОВКИ

§ 57. Классификация реле

В устройствах автоблокировки и электрической централизации для работы рельсовых цепей, сигналов и контрольных цепей применяются электрические приборы, называемые реле.

По принципу устройства и работы эти реле подразделяются по следующим признакам:

по роду питающего тока—на реле постоянного, переменного и постоянно-переменного тока;

по времени срабатывания на:

а) быстро действующие с временем срабатывания на притяжение и отпускание якоря 0,02—0,03 сек.;

б) нормально действующие с временем срабатывания на отпускание якоря 0,15—0,20 сек.;

в) медленно действующие с временем срабатывания на отпускание якоря 1,0—1,5 сек.;

г) временные с временем срабатывания на отпускание якоря более 1,5 сек.

§ 58. Реле постоянного тока

Реле постоянного тока по принципу действия являются электромагнитными, а по конструкции подразделяются на следующие типы:

а) нейтральные реле типа НР с одним нейтральным якорем, который притягивается к полюсам сердечников катушек при прохождении через них постоянного тока любого направления;

б) комбинированные реле типа КР с одним нейтральным и одним поляризованным якорем. Нейтральный якорь устроен и работает так же, как и у реле НР, а поляризованный якорь переключается из одного положения в другое в зависимости от направления тока в катушках реле;

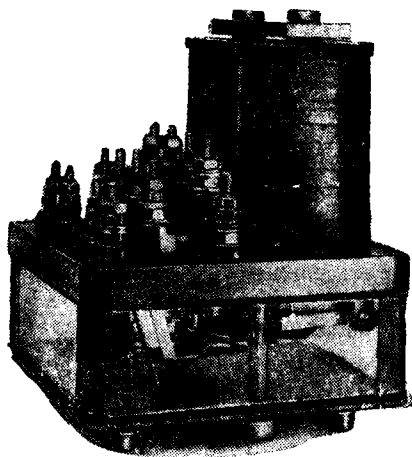
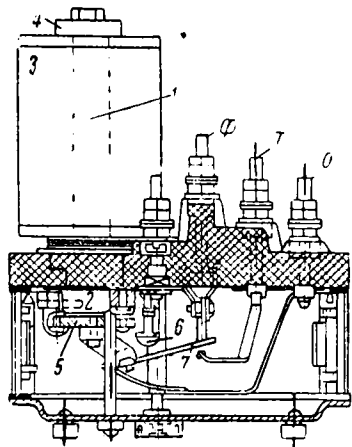
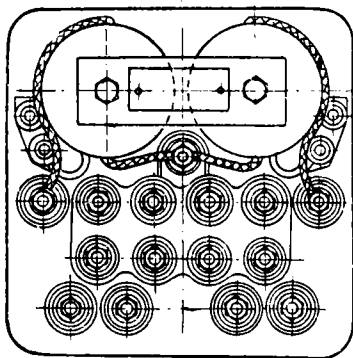
в) комбинированные самоудерживающие реле типа КСР, имеющие так же, как и у реле типа КР, два якоря—нейтральный и поляризованный и дополнительную самоудерживающую систему, служащую для удержания нейтрального якоря в притянутом положении при перемене полярности тока в катушках.

Нейтральные реле типа НР. Устройство реле типа НР показано на фиг. 246. Основными его частями являются: два сердечника 1 из мягкого железа с полюсными наконечниками 2, насаженные на сердечники катушки 3; ярмо 4, наложенное в верхней части на сердечники и соединённое с ними при помощи винтов, ввинчиваемых в торцы сердечников; якорь 5, находящийся под полюсными наконечниками и вращающийся в цапфах винтов, укрепленных в brackets; упорный винт 6 для ограничения отпадания якоря.

На якоря делаются медные наклёпки против полюсов для

предотвращения залипания якоря вследствие остаточного магнетизма.

К якорю 5 привёртываются изоляционные колодочки, к которым прикрепляются пружины 7 из фосфористой бронзы с серебряными наконечниками. В притянутом положении якоря контактные пружины 7 соединяются с фронтowymi угольными контактами Φ ,



Фиг. 246

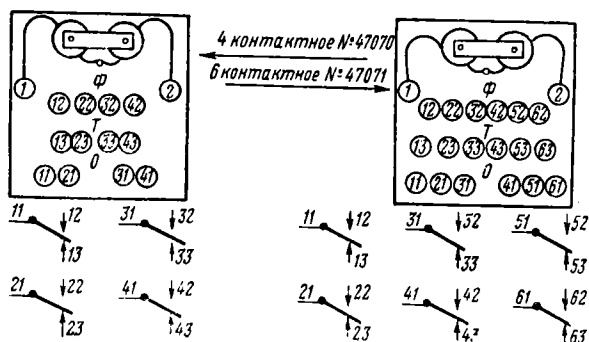
зажатыми в обоймах. При отпадании якоря вниз контактные пружины замыкаются с тыловыми металлическими контактами T .

Фронтowe контакты делаютcя угольными для исключения приваривания к ним пружин 7 при прохождении через них большого тока и нагрева контактов.

Вся контактная система реле закрывается герметически стеклянным кожухом, одновременно предохраняющим контакты от механических повреждений и проникновения пыли и влаги внутрь реле.

Все контакты выводятся на болты, располагаемые на верхней плате реле. Фронтowe контакты Φ выводятся на верхний ряд зажимов, тыловые T на средний, а подвижные пружины, представляющие общие контакты O , — на нижний ряд зажимов. По числу контактов реле разделяются как четырёхконтактные $4\Phi T$ и шести-контактные $6\Phi T$. Нумерация зажимов реле типа НР показана на фиг. 247.

Для получения медленно действующего реле на отпусkanie якоря на сердечники реле надеваются медные гильзы из толстой (около 6 мм) трубки красной меди и поверх них надевают катушки (фиг. 248). При выключении тока из катушек вместе с его исчезновением исчезает и магнитный поток, который, пересекая медные



Фиг. 247

гильзы, индуцирует в них вихревые токи. Эти токи поддерживают исчезающий магнитный поток и замедляют отпадение якоря реле.

Характеристики реле типа НР приведены в табл. 12.

Нейтральные реле различаются между собой по времени срабатывания, числу контактов, сопротивлению катушек и способам включения катушек в схему.

Ввиду большого числа типов реле НР в настоящее время разработана новая система обозначений реле.

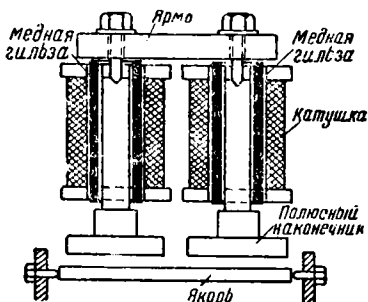
Новая система обозначений состоит из трёх частей.

В первой части указывается основная конструкция реле, как, например НР—нейтральное реле, КР—комбинированное реле и т. д.

Во второй части пишется цифровое обозначение слитно с первой частью:

- цифра 1 — для шестиконтактных реле;
- цифра 2 — для четырёхконтактных реле;
- цифра 3 — для двухконтактных реле.

В третьей части через тире указывается сопротивление обмоток, включаемых последовательно. При параллельном включении обмоток добавляется индекс П; обмотки разных сопротивлений указываются дробью. Буквой М после цифры указывается наличие медной гильзы на сердечниках реле, а наличие медной гильзы



Фиг. 248

Характеристики

Обозначение реле	Количе- ство контак- тов	Сопротив- ление ка- тушек реле <i>ом</i>	Характеристика реле	Отпускание не менее	
				<i>в</i>	<i>ма</i>
НР-1	4ф-4т	2	Нормально действующее	—	53
НР-1	4ф-4т	1 000	То же	2,5	—
НР-1	4ф-4т	900	Медленно действующее	2,8	—
НР-8	4ф-4т	1,4	Нормально действующее	—	85
НР-11	4ф-4т	0,6/450	Медленно действующее	2,5	120/120
НР-12	4ф-4т	100/10000	То же	2,2/14,5	—
НР-13	4ф-4т	40	Нормально действующее	0,5	—
НР-17	4ф-4т	450/450	Медленно действующее	2,5	—
НР-16	4ф-4т	450/зак.	То же	1,2	—
НР-1	6ф-6т	20	Нормально действующее	—	57
НР-1	6ф-6т	1 000	То же	2,8	—
НР-1	6ф-6т	400	Медленно действующее	2,5	—
ОНР-7	6ф-6т	0,6/0,6	Нормально действующее	—	100
НР-3	2ф-2т	1 000	То же	3,0	—

Таблица 12

реле типа НР

Полный подъём не более		Замедление в сек. при		Специальное назначе- ние реле	Новое обозначение реле
в	ма	9,5 в	12 в		
—	105	—	—	Путевое	НР2-2
5,7	—	—	—	Сигнальное	НР2-1000
6,8	—	0,7	0,9	»	НР2-900М
—	168	—	—	Путевое	НР2-1,4
5,7	300/300	0,5	0,7	Огневое реле прожек- торного светофора	НР2-06/450МВ
4,8/31,5	—	—	—	Реле контроля пере- гона в системе БФ	НР2-100/10000М
1,10	—	—	—	Реле предвари- тельного зажига- ния в схеме автоблоки- ровки	НР2-40
7,46	—	0,5	0,7	Управляющее реле в автоблокировке системы БФ	НР2-450/450М
5,2	—	—	1,7—2,0	Сигнальное	НР2-450/ММ
—	134	—	—	Путевое	НР1-2
7,8	—	—	—	Сигнальное	НР1-1000
6,8	—	0,7	0,9	»	НР1-400М
—	380—450	—	—	Огневое реле прожек- торного светофора	НР1-0,6/0,6
7,8	—	—	—	Сигнальное	НР3-1000

вместо катушки или набора медных шайб—второй буквой М рядом с первой.

Наличие клапанного выпрямителя параллельно одной из катушек указывается буквой В после цифры сопротивления катушки.

Ниже приводится сравнительная табл. 13 существующих и новых обозначений всех типов реле СЦБ.

Таблица 13

Условные обозначения реле

№ по пор.	Существующие условные обозначения реле	Новые условные обозначения реле
1	НР-1; 4 фт; 2 ом	НР2-2
2	НР-1; 4 фт; 1 000 ом	НР2-1000
3	НР-1; 4 фт; 900 ом	НР2-900М
4	НР-8; 4 фт; 1,4 ом	НР2-1,4
5	НР-11; 4 фт; 0,6/450 ом	НР2-0,6/450МВ
6	НР-12; 4 фт; 100/10 000 ом	НР2-100/10 000М
7	НР-13; 4 фт; 40 ом	НР2-40
8	НР-17; 4 фт; 450/450 ом	НР2-450/450М
9	НР-18; 4 фт; 450 ом	НР2-450ММ
10	НР-1; 6 фт; 2 ом	НР1-2
11	НР-1; 6 фт; 1 000 ом	НР1-1000
12	НР-1; 6 фт; 400 ом	НР1-400М
13	ОНР-7; 6 фт; 0,6/0,6 ом	НР1-0,6/0,6 В
14	НР-619; 6 фт; 500/500 ом	НР1-500/500П
15	НР-620; 6 фт; 500/200 ом	НР1-500/200
16	НР-3; 2 фт; 1 000 ом	НР3-1000
17	ННР-1; 2 фт; 4 фу; 150 ом	ННР1-150П
18	ННР-2; 2 фт; 2 фу; 2 ту; 150 ом	ННР2-150П
19	ННР-3; 2 фт; 2 фу; 2 ту; 150/300 ом	ННР2-150/300
20	ННР-4; 4 фт; 2 фу; 2 ту; 150/300 ом	ННР3-150/300
21	КР-1; 4 фт; 2 нп; 24 ом	КР1-24
22	КР-1; 4 фт; 2 нп; 600 ом	КР1-600
23	КР-2; 6 фт; 4 нп; 600 ом	КР2-600
24	КР-3; 4 фт; 4 нп; 24 ом	КР3-24
25	КР-4; 2 фт; 2 нп; 5 ом	КР4-5
26	СКР-1; 4 фт; 2 нп; 270 ом	КСР1-270
27	КНР-1; 2 фт; 2 ту; 4 нп; 1 000 ом	КНР1-1000
28	СНР-5; 6 фт; 1 000 ом	НВР1-1000
29	КДР-1; 31 ом	КДР1-31
30	КДР-2; 72 ом	КДР2-72
31	КДР-3; 48 ом	КДР3-48М
32	КДР-4; 72 ом	КДР4-72М
33	РКА	КДР5
34	ИР-1; 0,3 ом	ИР1-0,3
35	ИР-2; 110 ом	ИВР1-110
36	ИР-3; 0,15 ом	ИР1-0,15
37	ИР-4; 3 000 ом	ИР1-3000
38	ИР-5; 3 500 ом	ИР2-3500
39	УНР-1; 280 ом	УКДР1-280
40	УНР-2; 280 ом	УКДР3-280

Разновидностью реле типа НР являются нейтральные пусковые реле типа ННР, применяемые в устройствах электрической централизации для пуска электродвигателей стрелочных приводов. Эти

реле имеют конструкцию обычного реле типа НР и отличаются от него только устройством контактной системы.

Для возможности пропускания больших токов часть контактов реле типа ННР делаются усиленными (уголь — уголь), допускающими кратковременную нагрузку до 10 а постоянного тока.

Реле типа ННР3-150/300 вместо усиленных угольных контактов имеет обычные контакты реле типа НР, снабжённые постоянными магнитами, которые производят гашение дуги, возникающей при размыкании контактов.

Характеристики реле типа ННР приведены в табл. 14.

Таблица 14

Характеристики реле типа ННР

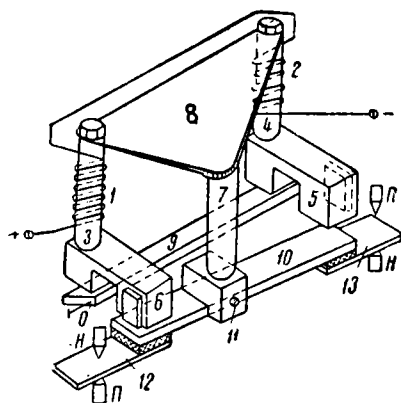
Тип реле	Активное сопротивление катушек	Количество контактов	Отпускание не менее	Полный подъём не более	Полный подъём при перемене полярности
	ом		а	а	а
ННР1-150П . .	150 (2×300 параллельно)	4 фу 2ф—2т	— 1,1	— 5,5	— 7,0
ННР2-150П . .	150 (2×300 параллельно)	2фу 2ту 2ф—2т	— 1,1 —	— 5,5 —	— 7,0 —
ННР2-150/300	300 (2×150)	2фу 2ту 2ф—2т	(для одной катушки)		
			1,4	7,0	—
ННР3-150/300	450 (300+150)	2ф—2т 4ф—4т	300 ом—2,3 150 ом—1,4	300 ом—6,0 150 ом—4,8	— —

Примечания. 1. Допускаемая нагрузка не более четырёхкратной.

2. Катушки обычно включаются раздельно.

Комбинированное реле типа КР. Эскиз комбинированного реле показан на фиг. 249. Реле типа КР имеет: две катушки 1 и 2, надетые на сердечники 3 и 4, с удлинёнными полюсными наконечниками 5 и 6; стержень 7, представляющий постоянный стальной магнит; ярмо 8, сделанное в виде треугольника, соединяющего верхние концы сердечников посредством болтов; нейтральный якорь 9, расположенный под полюсами сердечников 3 и 4; поляризованный якорь 10, вращающийся на двух центровых винтах, помещённых в железном кронштейне 11. Концы якоря подходят под полюсные наконечники 5 и 6. Якорь 10 благодаря постоянному магниту 7 имеет постоянную полярность и нормально находится в одном из крайних положений. К поляризованному якорю прикреплены контактодержатели с подвижными пружинами 12, 13, посредством которых замыкаются нормальные Н и переведённые П контакты. Для перебрасывания поляризованного якоря из одного положения в другое, например из левого в правое (по чертежу), необходимо через катушки 1 и 2 пропустить ток определённого направления.

При этом магнитный поток, созданный током в катушках, будет в правом воздушном зазоре складываться с магнитным потоком постоянного магнита, а в левом зазоре вычитаться. Благодаря усилению магнитного потока в правом зазоре и ослаблению в левом



Фиг. 249

поляризованный якорь перебросятся вправо и произведёт переключение контактов. Для обратного переключения поляризованного якоря необходимо изменить направление тока в катушках. Реле типа КР изготавливаются нескольких типов, характеристики которых приведены в табл. 15.

Нумерация зажимов реле КР1 и КР2 показана на фиг. 250.

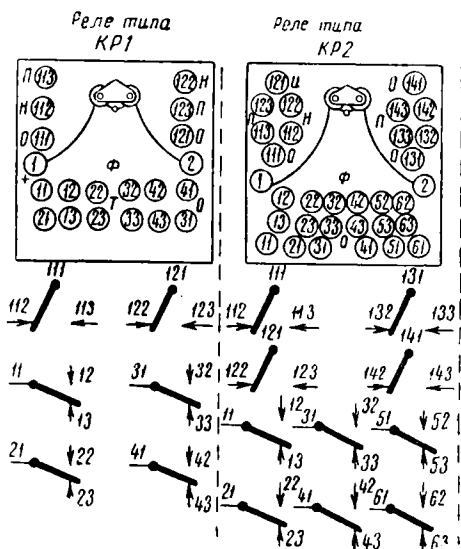
Вследствие наличия у реле типа КР нейтрального и поляризованного якорей оно обеспечивает три положения контактов, что создаёт возможность управ-

ления трёхзначным светофором. Однако реле КР обладает одним существенным недостатком, не позволяющим применить это реле в устройствах трёхзначной автоблокировки без добавления реле типа НР2-900М замедленного действия. Этот недостаток заключается в том, что при перемене полярности тока в катушках реле происходит кратковременное отпадание нейтрального якоря, что приводит к проблеску красного огня на сигнале при использовании этого реле в качестве линейного реле автоблокировки.

С целью исключения этого недостатка разработано и применяется самоудерживающее комбинированное реле.

Комбинированное самоудерживающее реле типа КСР1-270. Конструктивно реле КСР1 имеет ту же магнитную и кон-

тактную систему, что и реле типа КР, но в отличие от последнего снабжается дополнительной самоудерживающей системой катушек с якорем. Схема включения катушек самоудерживающей системы



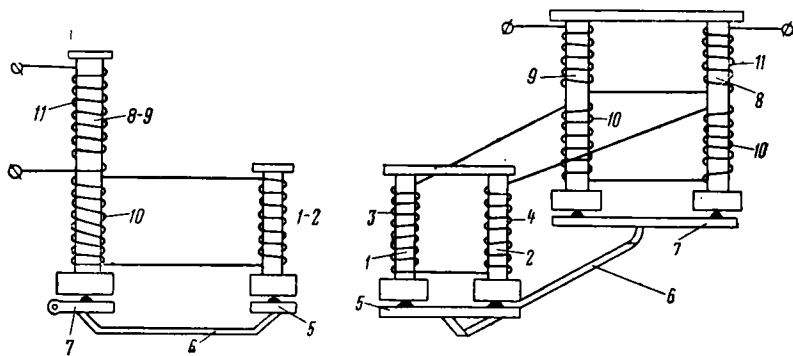
Фиг. 250

Характеристики реле типов КР и КСР

Тип реле	Активное сопротивление катушек в ом	Отпускание не менее		Прямой подббм		Полный подббм не более		Полный подббм при перемене полярности		Перебрасывание полярности якоря в пределах или не более		Время разомкнутого состояния фронтального контакта при перемене полярности не более в сек.	Коллество контактов
		е	ма	е	ма	е	ма	е	ма	е	ма		
КР4-5 . . .	5	—	31	—	—	—	80—100	—	125	—	60	0,2	—
КР1-600 . .	600	2,2	—	4,5	—	5,7	—	7,1	—	2,8—4,2	—	0,75	4ф-4г 2н-2п
КР1-24 . .	24	0,5	—	—	—	1,3	—	1,6	—	0,75	—	—	—
КР1-60 . .	60	0,74	—	—	—	1,9	—	2,4	—	1,26	—	—	—
КР2-600 . .	600	2,0	—	4,5	—	7,5	—	9,5	—	3—4	—	0,75	6ф-6г 4н-4п
КР3-24 . .	24	0,4	—	0,85	—	1,2	—	1,5	—	0,4—0,8	—	0,75	4ф-4г 4н-4п
КР4-5 . . .	5	—	31	—	—	—	90	—	112	—	60	0,2	2ф-2г 2н-2п
КСР1-270 .	270/0,9/0,55	2,6	—	—	—	7,0	—	7,6	—	2,0—3,5	—	—	4ф-4г 2н-2п

Примечания. 1. Допускаемая перегрузка по напряжению (или току) не более четырёхкратной.
2. Работа самоудерживающей арматуры КСР1 при 8,0 в.

реле КСР1 показана на фиг. 251. На общей плате реле перед основными катушками устанавливаются сердечники 1 и 2 с надетыми на них маленькими катушками 3 и 4. Под сердечниками находится маленький якорь 5, который посредством кронштейна 6 жёстко связывается с основным нейтральным якорем 7. На основные сердечники 8 и 9 нейтральной системы накладываются две независимые обмотки: линейная 11, включаемая в линию, и дополнительная обмотка 10, соединённая с концами самоудерживающей обмотки катушек 3 и 4. При изменении направления тока в обмотке 11 происходит изменение по величине и направлению магнитного потока, который



Фиг. 251

индуцирует в витках обмотки 10 э. д. с. Под действием этой э. д. с. в замкнутой цепи обмоток 3, 4 и 10 будет проходить ток, намагничивающий сердечники 1, 2. При этом якорь 5 будет притянут и удержит в верхнем положении нейтральный якорь 7, не давая ему возможности отпасть во время изменения полярности тока. После того как установится ток обратного направления, якорь 7 будет удерживаться магнитным полем сердечников 8 и 9. Характеристики реле типа КСР1 приведены в табл. 15.

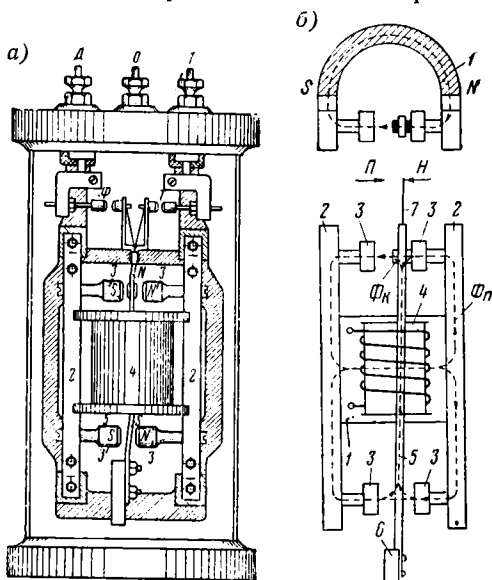
Импульсные реле типа ИР. В устройствах кодовой автоблокировки применяются импульсные поляризованные реле типа ИР, работающие как токами только одного направления, так и токами разных направлений.

Устройство импульсного реле в эскизном и развёрнутом виде показано на фиг. 252, а, б, где 1 постоянный магнит с полюсными наконечниками 2 и двумя парами полюсных наконечников 3 в виде винтов с нарезкой для регулирования смещения якоря, катушка 4, внутри которой расположен лёгкий якорь 5, укрепленный снизу к стойке 6. Верхний конец якоря соединён с контактной пружиной 7, которая в каждом крайнем положении якоря замыкается с нормальным Н и переведённым П контактом.

Перебрасывание якоря происходит при прохождении через катушку 4 импульса тока определённой полярности. При этом, как показано на фиг. 252, б, в левом верхнем зазоре магнитные потоки

Φ_n — постоянного магнита и Φ_k — катушки складываются и якорь перебрасывается влево. С момента прекращения тока в катушке якорь возвращается обратно и замыкает контакт H вследствие регулирования якоря с преобладанием к полюсу H . При пропускании через катушку тока обратного направления якорь остаётся в спокойном положении. Для того чтобы реле работало от токов двух направлений, винтами 3 производится симметричная регулировка якоря относительно полюсов, и он будет работать так же, как поляризованный якорь у обычного реле типа КР.

Реле типа ИР изготовляются четырёх типов и отличаются друг от друга только электрическими характеристиками. Реле типа ИР1-0,3 с сопротивлением катушки 0,3 Ω применяется в качестве путевого реле в кодовой полярной автоблокировке, а типа ИВР1-110 с сопротивлением катушки 110 Ω — в кодовой автоблокировке с числовым кодом. В реле ИВР1-110 вмонтирован выпрямительный элемент для выпрямления переменного тока в постоянный.



Фиг. 252

Характеристики реле типа ИР приведены в табл. 16.

Кодовые и транзиттерные реле. В устройствах кодовой автоблокировки, локомотивной сигнализации и диспетчерской централизации широко применяются кодовые и транзиттерные реле типов КДР и ТР, которые различаются устройством магнитной и контактной систем и временем срабатывания.

На фиг. 253 показано устройство нормально действующего реле типа КДР1.

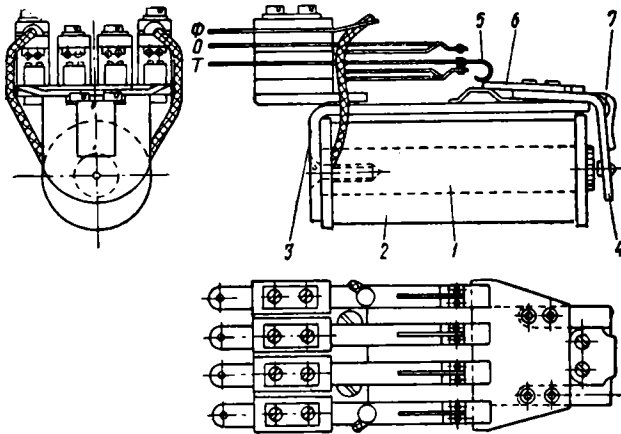
Реле имеет: круглый сердечник 1, на который надета катушка 2, Г-образное ярмо 3, полукруглый якорь 4 и контактные пружины 5. Переключение контактов производится бакелитовой пластинкой 6, жёстко связанной с якорем 4, которая при притяжении якоря к сердечнику поднимается вверх и производит размыкание тыловых T и замыкание фронтовых Φ контактов. Для предохранения якоря от залипания к сердечнику он имеет медную наклёпку. Притяжение якоря к сердечнику происходит при пропускании тока через катушку, а отпадение — при выключении тока под действием давления контактных пружин.

Таблица 16

Характеристики импульсных поляризованных реле типа ИР

Тип реле	Сопротивление постоянному току в Ω	Сила тока или напряжение		Обмотка		Назначение реле
		притяжения не более	отпускания не менее	провод	число витков	
ИР1-0,3 . .	0,3	230 <i>ма</i>	70 <i>ма</i>	ПЭ×1,0	200	Путевое в кодových рельсовых цепях постоянного тока
ИВР1-110 .	110	3 <i>в</i>	1,5 <i>в</i>	ПЭ×0,25	3 800	То же в кодových рельсовых цепях переменного тока
ИР1-0,15 .	0,15	325 <i>ма</i>	97 <i>ма</i>	ПЭ×1,2	160	То же в кодových рельсовых цепях постоянного тока
ИР1-3000 .	3 000	8,0 <i>в</i>	5,5 <i>в</i>	ПЭ×0,11	18 000	Вспомогательное при точечном автостопе

Примечание. Реле типа ИВР1 имеет купроксный выпрямитель, собранный по мостовой схеме, и работает от переменного тока.



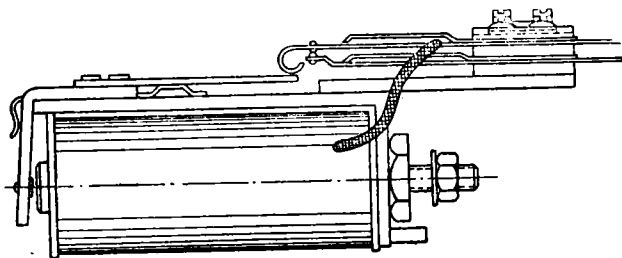
Фиг. 253

Время срабатывания реле на притяжение 15—45 *м/сек*, на отпускание—30 *м/сек*.

На фиг. 254 показано устройство быстро действующего реле типа КДР2-72.

У этого реле бакелитовая пластинка имеет удлиненную форму, чем достигается нормальное переключение контактов при меньшем ходе якоря.

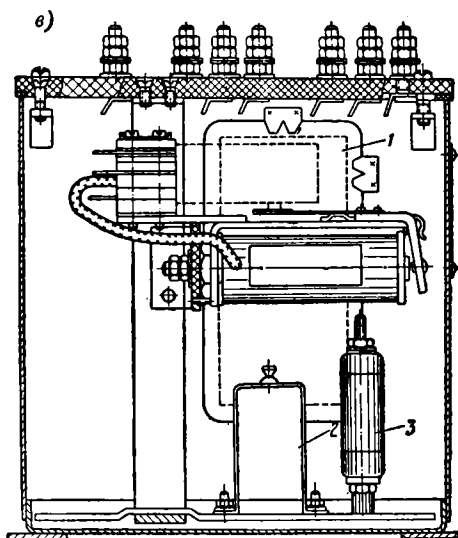
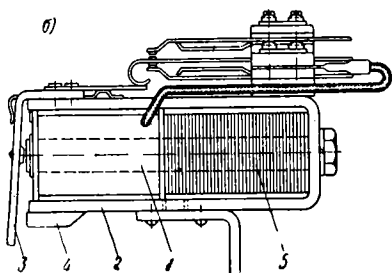
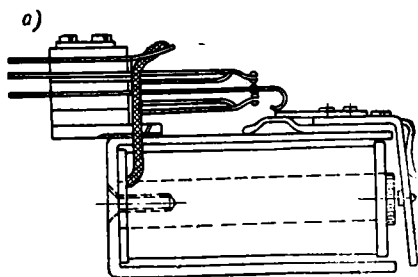
На фиг. 255, а показано устройство медленно действующего реле типа КДРЗ. Оно отличается от реле КДР1 тем, что имеет ярмо П-образной формы 3 и прямоугольный якорь. Замедление



Фиг. 254

действия реле достигается за счёт разветвлённой магнитной системы и медной гильзы, надеваемой на сердечник реле.

Время притяжения якоря реле 30—100 м/сек, отпускание — до 700 м/сек.



Фиг. 255

На фиг. 255, б показано устройство медленно действующего реле типа КДР5. Данное реле имеет конструкцию реле КДРЗ, но отличается от него более удлиненным сердечником,

на который, кроме катушки, надеваются медные шайбы для получения различных замедлений реле. Кроме этого, реле имеют разветвлённую магнитную цепь усиленного типа.

Для регулирования зазора между якорем 3 и сердечником 1 к нижней части ярма 2 приклёпывается бронзовый упор 4.

Каркас катушек реле изготавливается из меди, а обмотки катушек пропитываются изоляционным лаком.

На фиг. 255, в показано устройство трансмиттерного реле типа ТР-3, используемого для кодирования рельсовых цепей при локомотивной сигнализации.

Реле имеет магнитную систему, аналогичную реле КДР1. Контактная система реле состоит из трёх групп: одна усиленная с вольфрамовыми контактами в середине и две крайние с нормальными серебряными контактами, одна из которых работает на размыкание, а другая — на замыкание.

Реле помещается в отдельном кожухе со смотровыми окошками 1. Внутри кожуха вместе с реле помещается конденсатор 2 ёмкостью 0,5 мкф и сопротивлением 3 на 30—40 ом, образующие искрогасительный контур, подключённый параллельно обмоткам реле.

Реле типа ТР-3 изготавливаются сопротивлением обмотки 31; 72 и 2 000 ом. Реле сопротивлением 2 000 ом снабжается выпрямительным столбиком и работает в цепях переменного тока от напряжения 110 в.

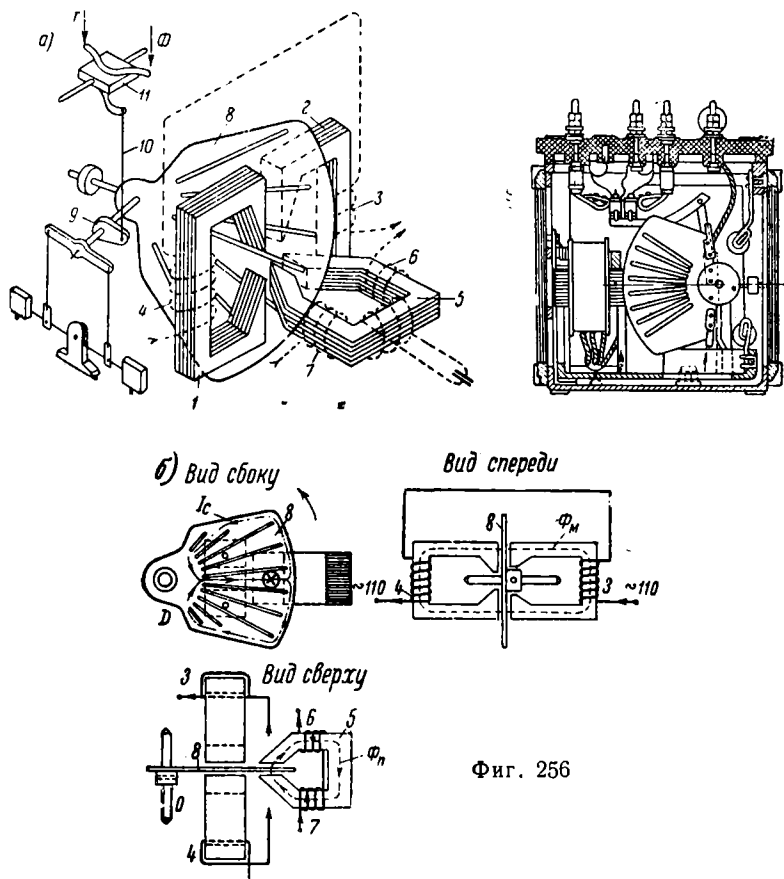
§ 59. Реле переменного и постоянно-переменного тока

Двухэлементные секторные реле переменного тока типа ДСР. Данные реле относятся к типу индукционных и работают по принципу взаимодействия индуктированного в секторе или диске тока с магнитным потоком обмотки неподвижного электромагнита.

Устройство двухэлементного реле типа ДСР показано на фиг. 256, а. Составными его частями являются: местный или линейный электромагниты 1 и 2 с обмотками 3 и 4, соединёнными последовательно и включаемыми на напряжение 110 в; путевой электромагнит 5 с обмотками 6 и 7, соединёнными последовательно и включаемыми в рельсовую цепь; алюминиевый сектор 8, расположенный между концами полюсов сердечников местного и путевого элемента; контактная система, управляемая сектором посредством кривошипа 9, тяги 10 и качающейся колодки 11, на которой расположены контактные пружины. Последние замыкаются с тыловыми контактами, когда сектор находится внизу и с фронтowymi контактами, когда сектор находится сверху.

При возбуждении местной обмотки 3 и 4 создаётся поток Φ_m , который, пересекая сектор 8, индуктирует в нём вихревые токи. Для правильного распределения этих токов в теле сектора сделаны радиальные прорезы, заставляющие токи сектора I_c (фиг. 256, б) замыкаться так, как показано на фигуре

пунктирными линиями. При возбуждении током путевой обмотки 6 и 7 создается магнитный поток Φ_n . Благодаря взаимодействию тока I_c с магнитным потоком Φ_n возникает вращающее усилие и сектор поднимается вверх, замыкая фронтальные контакты. Направление движения сектора зависит от соотно-



Фиг. 256

шения фаз тока I_c и Φ_n . В случае несогласованности фаз сектор остаётся в нижнем положении. При этом необходимо переменить концы путевой или местной обмотки, т. е. сменить её фазу.

Для обеспечения работы реле ДСР необходимо на путевую и местные обмотки реле подать соответствующие напряжения, но, кроме этого, также необходимо, чтобы векторы токов I_m и I_n или Φ_n и Φ_m были сдвинуты по фазе на угол 90° , что характеризует идеальные фазовые соотношения реле и определяется идеальным углом сдвига фаз.

В практических условиях идеальный угол сдвига фаз измеряется между током I_n и напряжением U_m . При идеальном соотношении фаз реле работает с минимальным потреблением мощности из рельсовой цепи. Характеристики реле типа ДСР приведены в табл. 17.

В длинных рельсовых цепях применяются реле ДСР с подключённым конденсатором в цепь путевого элемента реле (фиг. 256, а).

При соответствующем подборе ёмкости C , подключённой к индуктивному сопротивлению катушек 6 и 7, наступает «резонанс токов», при котором ток, потребляемый из рельсовой цепи, уменьшается и становится меньше составляющих токов, циркулирующих в контуре. В результате этого при меньшем токе I_n можно получить необходимый намагничивающий ток и обеспечить нормальную работу конденсаторного реле в более длинных рельсовых цепях.

В последнее время взамен реле ДСР-1, у которых происходит частый пробой конденсаторов, в длинных рельсовых цепях применяются бесконденсаторные реле типа ДСР-3а. Данное реле в основном имеет устройство и характеристики реле ДСР-3 и отличается от него только тем, что катушки путевой обмотки в нём соединяются параллельно.

Термические реле. Термические реле применяются для получения большой выдержки времени на замыкание цепи.

Эти реле изготавливаются двух типов: маршрутное термическое реле МТР-1 или МТР-2 и стрелочное термическое реле СТР-1.

Принцип действия термических реле МТР-1 и МТР-2 поясняется на фиг. 257, а и б. Реле имеет: биметаллические пластинки 1 и 2, состоящие из двух слоёв металлов с различными коэффициентами линейного расширения, например инвар — немагнитная сталь с примесью 5% молибдена, нагревающую обмотку 3, контакты тыловой T и фронтальной F .

При пропускании тока по катушке 3 пластина 1 нагревается и вследствие большой разности коэффициентов линейного расширения её слоёв изгибается в сторону слоя с меньшим коэффициентом линейного расширения (по чертежу в сторону чёрного слоя), производя при этом переключение с тылового контакта на фронтальной. Для компенсации температурного влияния с пластинкой 1 связывается пластинка 2, которая при изменении температуры окружающего воздуха стремится изогнуться в обратную сторону, и удерживает пластинку 1 в спокойном состоянии. Обратное выпрямление нагретой пластинки происходит после выключения тока и её остывания. Нумерация зажимов реле МТР приведена на фиг. 257, г. Электрические характеристики термических реле приведены в табл. 18.

Реле типов НВР. Нейтральные реле с выпрямительными купроксными или селеновыми столбиками применяются в устройствах электрической централизации в качестве путевых постовых реле в рельсовых цепях переменного тока.

Характеристики реле типа ДСР

Тип реле	Число контактов	Путевой (линейный) элемент						Идеальное фазовое соотношение		Добавочное соотношение в местной обмотке в ом	Назначение реле
		прямой подъём не более		полный подъём не более		активное сопротивление в ом	путевое напряжение отстаёт от местного	путевой ток от местного напряжения			
		θ	α	θ	α						
									в градусах		
ДСР-1	..	0,18	0,65	0,29	0,90	2×0,016	65	30±10	50	Путевое в длинных рельсовых цепях	
ДСР-2	..	40	0,025	65	0,04	2×26	97	—	1 500	Линейное	
ДСР-3	..	0,37	0,29	0,57	0,47	2×0,05	97	162±10	—	Путевое в коротких рельсовых цепях	
ДСР-4	..	45	0,036	100	0,09	2×26	97	—	1 000	Линейное	
ДСР-5	..	0,18	0,65	0,29	0,90	2×0,016	65	30±10	50	Путевое	
ДСР-6	..	50	0,025	75	0,045	2×26	97	—	1 500	Линейное	
ДСР-7	..	0,2	0,8	0,3	1,3	2×0,04	270	336±10	—	Путевое	
ДСР-8	..	0,2	0,8	0,3	1,3	2×0,04	270	336±10	—	»	
ДСР-9	..	0,5	0,45	0,7	0,58	2×0,05	97	162±10	—	»	
ДСР-10	..	0,6	0,56	0,85	0,75	2×0,05	97	162±10	—	»	
ДСР-11	..	0,3	0,28	0,4	0,44	2×0,045	85	175±10	—	»	
ДСР-3а	..	0,17	0,68	0,28	0,94	0,05:2	97	162±10	—	»	

Примечания. 1. Напряжения и токи подъёма указаны для идеального фазового соотношения и частоты 50 гц.

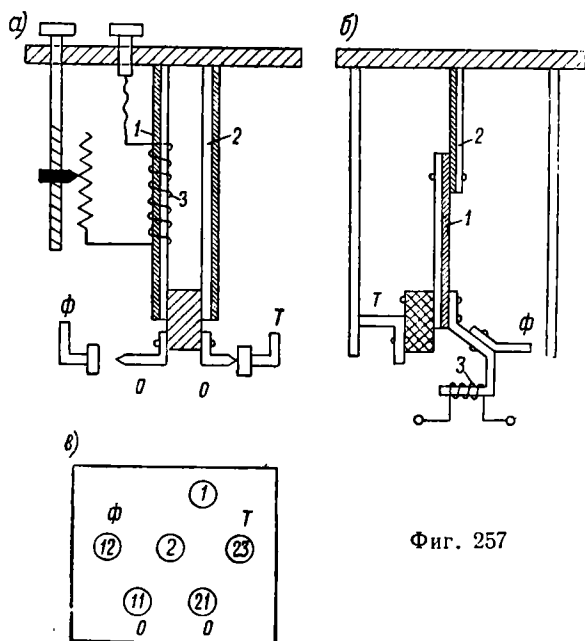
2. Данные местных обмоток: 110 в, 0,5 а, кроме ДСР-11, для которого установлены 110 в, 1,25 а. Данные катушек: ДСР-1 и ДСР-5— $2 \times 800 \times 0,44$; ДСР-11— $2 \times 500 \times 0,86$ и остальные — $2 \times 875 \times 0,64$.

3. ДСР-1 и ДСР-5 имеют конденсатор (включённый в дополнительную обмотку) ёмкостью 1,86 мкф.

4. Отпускание сектора для всех реле не менее 90% величины прямого подъёма и не менее 50% величины полного подъёма.

5. Напряжение нормальной работы реле ДСР-2, ДСР-4 и ДСР-6—110 в,

Эти реле представляют собой обычные шестиконтактные реле типа НР1 с сопротивлением катушек 1 000 ом, дополненные купроксными или селеновыми столбиками, установленными на плате реле.



Фиг. 257

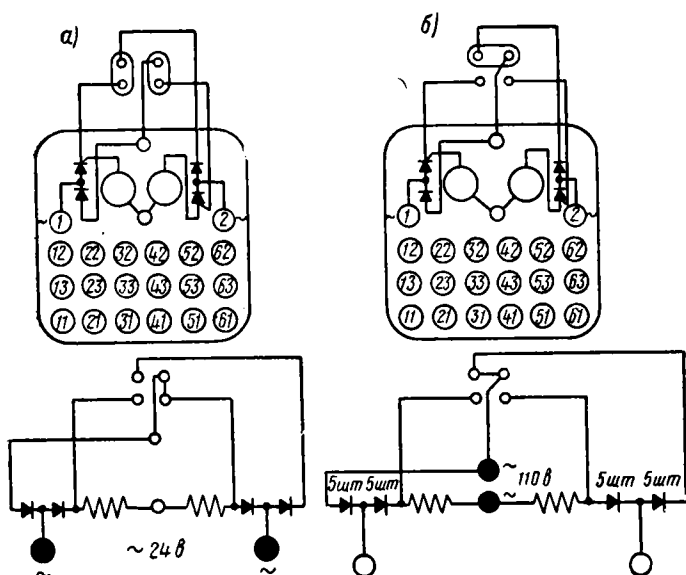
Таблица 18
Характеристики термических реле

Тип реле	Активное сопротивление обмотки включённого реостата в ом	Количество контактов	Время срабатывания в мин.		
			при 108 в не более	при 12 в не менее	при 13 в не менее
МТР-1 . .	От 11,7 до 47,3	1ф-1т	5,5	3,0	2,5
СТР-1 . . .	Не более 0,4	1т	25±5 сек. при токе 8 а		
МТР-2 . .	15	1фт	При 12 в время прямое + обратное не менее 3 мин.		

Посредством выпрямительных столбиков производится двухполупериодное выпрямление переменного тока в постоянный, от которого и работает реле.

На фиг. 258, а показана схема включения катушек нейтраль-

ного реле селеновым выпрямителем типа НВР1-1000 (бывшее реле СНР-5) с двухполупериодным выпрямлением тока (мостовая схема)



Фиг. 258

и на фиг. 258, б схема того же реле с однополупериодным выпрямлением тока (последовательное включение). Характеристики реле приведены в табл. 19.

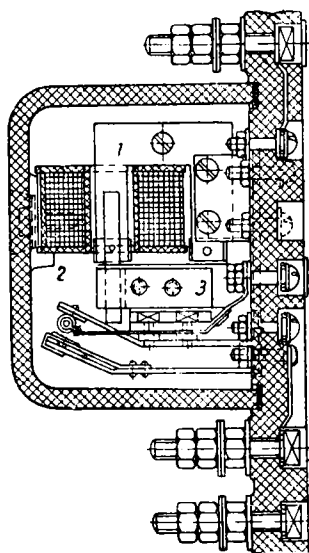
Таблица 19

Характеристики реле типов КНР и НВР1-1000

Тип реле	Количество контактов	Активное сопротивление обмотки в ом	Характеристика на переменном токе					Характеристика полного подъема со стороны первичной обмотки релейного трансформатора			
			отпускание в в не менее	полный подъем в в не более	полный подъем в ма не более	перегрузка в в		при РТ		при РТЗ	
								в	а	в	а
КНР-1	6 ф-6 т	1 110	30	80	7	150	—	—	—	—	—
КНР-4	6 ф-6 т	1 000	30	60	25	150	1,54	1,26	0,7	2,9	—
НВР1-1000 (последовательное включение) (СНР-5)	6 ф-6 т	1 000	30	60	25	150	1,54	1,26	0,7	2,9	—
НВР1 (мостовая схема) (СНР-5)	6 ф-6 т	1 000	11	22	15	150	—	—	—	—	—

Примечание. Характеристика купроксных и селеновых столбиков для реле типов КНР-4 и НВР1-1000 должна быть: прямой ток при 12 в не менее 7 ма и обратный ток при 110 в не более 2 ма.

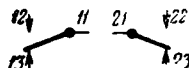
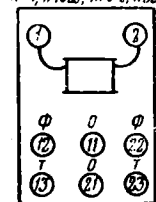
Реле типов АР и АРЭ. Реле типа АР (аварийное реле) электромагнитного действия, его устройство и нумерация контактов показаны на фиг. 259. Реле состоит из следующих частей: сердечника 1,



Фиг. 259

имеющего П-образную форму, собранного из листового железа; катушки 2, надетой на левое колено сердечника; якоря 3, собранного так же, как и сердечник, из листовой трансформаторной стали для уменьшения потерь на гистерезис и вихревые токи. Якорь 3 делается достаточно тяжёлым для уменьшения его вибрации от переменного тока. С этой же целью

вставляется короткозамкнутое медное



кольцо, охватывающее часть сердечника 1. К якорю прикрепляются две подвижные контактные пружины Φ , которые при притяннутом якоре замыкаются с фронтowymi контактами Φ , а при отпавшем — с контактами T .

Реле типа АР-1 применяется в устройствах автоблоки-

ровки и электрической централизации для контроля наличия переменного тока, а в случае его выключения осуществляет переключение цепей на питание от постоянного тока.

Реле типа АРЭ-2 находит применение в устройствах электрической централизации для контроля горения ламп светофоров и включения контрольных лампочек на светосхеме аппарата.

Характеристики реле типа АР приведены в табл. 20.

Таблица 20

Характеристики реле типа АР

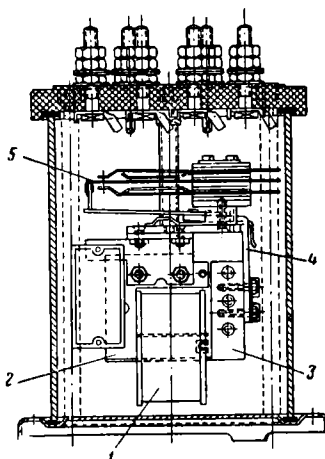
Тип реле	Количество контактов	Активное сопротивление обмотки в ом	Полный подъем в в не более	Отпускание в в не менее	Сопротивление переменному току при притяннутом якоре в ом	Обмотка (число витков и диаметр проволоки в мм)
АР-1	2 ф-2 т	2,65	9,5	5	27—30	500×0,59
АРЭ-2	2 ф-2 т	76	55	20	800—1 200	2 600×0,25

Реле постоянно-переменного тока типа УНР-3. Реле типа УНР-3 применяются в устройствах автоблокировки для контроля

горения огней светофоров и работают как от постоянного, так и переменного тока. Устройство и нумерация контактов реле УНР-3 показаны на фиг. 260.

Реле имеет: сердечник 2 с надетой на него катушкой 1, якорь 3, который посредством упорной пластины 4 управляет контактной системой 5. При возбуждении реле и притяжении якоря к сердечнику пластина 4 поднимается вверх, производя замыкание пружин с фронтальными контактами Φ . С момента выключения тока из катушки якорь под действием упругости контактных пружин отпадает и производит замыкание тыловых контактов. Реле типа УНР-3 изготавливается с одним фронтальным и тыловым контактами.

Характеристики этих реле приведены в табл. 21.



Фиг. 260

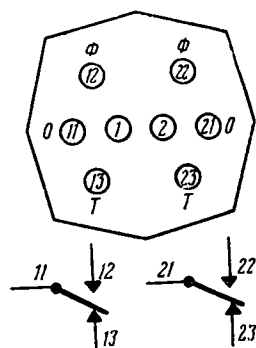
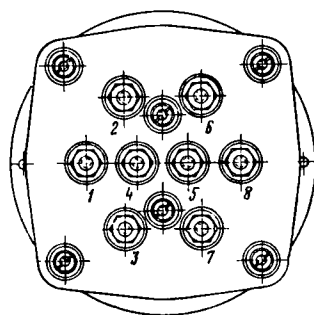


Таблица 21

Характеристики реле УНР-3

Количество контактов	Активное сопротивление обмоток в ом	Полный объём в а не более	Отпускание в а не менее	Сопротивление переменному току при притяжении якоря в ом	Обмотка (число витков и диаметр проволоки в мм)
1 ф-1 т	0,19	0,85	0,07	2,2	150×1,25
2 ф-2 т	0,26	0,85	0,07	—	175×1,16

§ 60. Кодовые транзмиттеры

Кодовый транзмиттер типа КПТ. Для получения импульсов тока (кодов) применяются специальные приборы, получившие название транзмиттеров. По принципу вырабатывания кодов эти приборы подразделяются на транзмиттеры с числовым кодом и транзмиттеры с частотным кодом.

На фиг. 261, *а* и *б* показан общий вид кодового путевого трансмиттера типа КПТ, который применяется в устройствах локомотивной сигнализации и кодовой автоблокировки и вырабатывает числовой код.

Схема электродвигателя трансмиттера показана на фиг. 261, *б*. Он имеет две статорные фазовые обмотки.

Параллельно обмотке 2-й фазы включён конденсатор 6 *мкф*, посредством которого производится искусственный сдвиг по фазе на угол 90° между токами обмоток 1-й и 2-й фаз и создаётся вращающееся магнитное поле статора.

Электродвигатель при напряжении 110 *в* и частоте тока 50 *гц* развивает 970 об/мин. и потребляет мощность 16 *вт*.

Кулачковые шайбы имеют по окружности различное число выступов (фиг. 261, *б*) и при своём вращении производят замыкание и размыкание связанных с ними контактов.

Так, кулачковая шайба 3 за один оборот создаёт три замыкания контактов, вырабатывая код зелёного огня *З*; шайба 4 создаёт два замыкания контактов, вырабатывая код жёлтого огня *Ж*, и шайба 5 вырабатывает код красно-жёлтого огня — *КЖ*.

Характер импульсов, вырабатываемых трансмиттером за один оборот шайб, показан на фиг. 261, *в*. Трансмиттеры типов КПТ-5 и КПТ-7 отличаются друг от друга длительностью вырабатываемых импульсов и интервалов в кодовом цикле.

Выводы контактов трансмиттера и их обозначения показаны на фиг. 261, *г*.

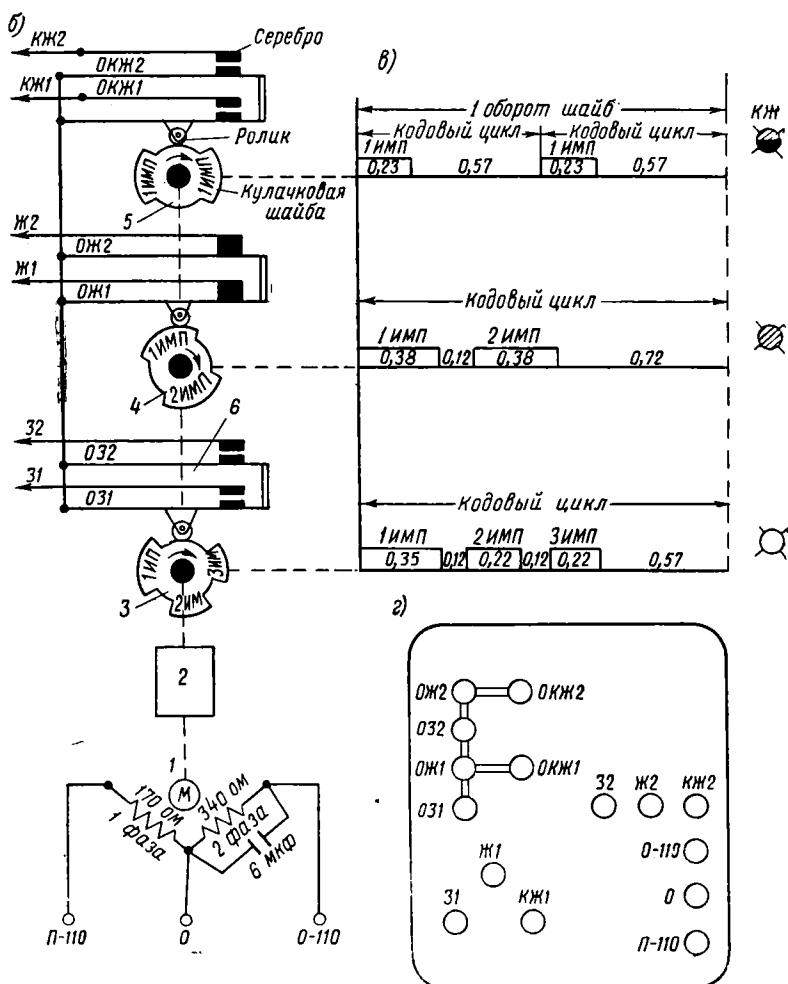
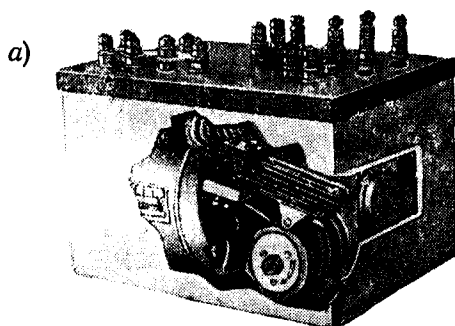
На фиг. 262 приведены характеристики импульсов кодов трансмиттеров типов КПТ-5 и КПТ-7.

Вырабатываемые ими импульсы разбиваются на кодовые циклы. Кодовым циклом считается время передачи группы импульсов, которые после длинного интервала начинают повторяться. Кодовые циклы зелёного и жёлтого огней трансмиттеров КПТ-5 и КПТ-7 равны времени одного оборота кулачковых шайб и соответственно равны 1,6 и 1,86 сек., кодовые циклы красно-жёлтого огня в два раза меньше.

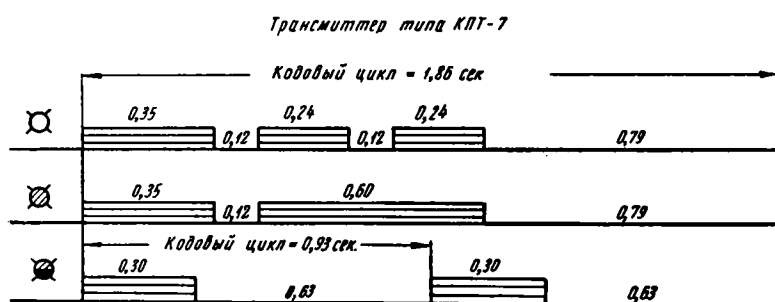
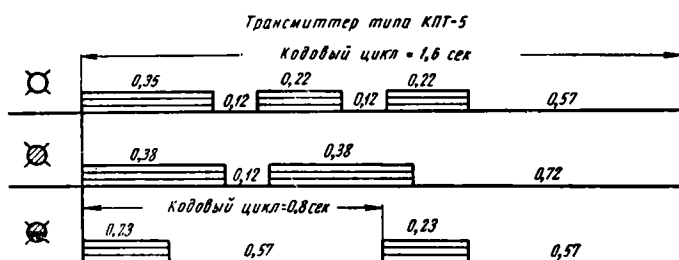
Трансмиттеры типа МКТ-1. Маятниковые кодовые трансмиттеры вырабатывают частотный код, характеризующийся тем, что импульсы и интервалы кода имеют одинаковую продолжительность. Этот тип трансмиттеров находит применение в рельсовых цепях импульсной автоблокировки, а также в контрольных цепях станционных схем автоблокировки и электрической централизации.

Внешний вид и устройство трансмиттера МКТ показаны на фиг. 263. Он имеет сердечник 1 с полюсными наконечниками 1А, якорь 3, на ось 8 которого насажен маятник 4, и гетинаксовые кулачковые шайбы 5, 6, 7, контактную систему 8, 9, 10 и управляющие катушки 11.

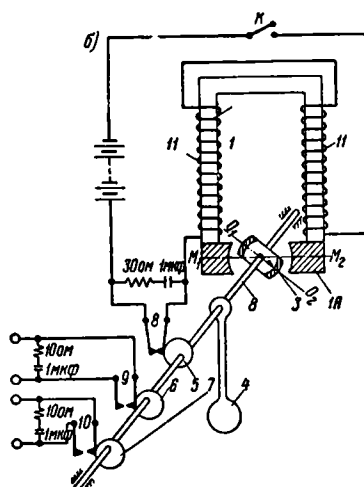
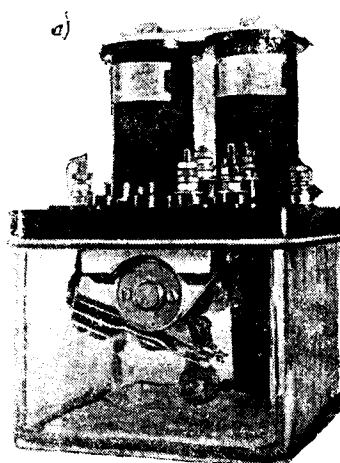
Для устройства трансмиттера, как видно на приведённой фигуре, использовано реле типа НР. Все выводы от контактов сделаны на плату.



Фиг. 261



Фиг. 262



Фиг. 263

Принцип работы трансмиттера заключается в следующем. Под действием маятника 4 якорь 3 нормально занимает положение, показанное на чертеже, при этом замкнут контакт 8.

При пропускании тока через катушки 11 под действием магнитного поля якорь 3 поворачивается влево так, чтобы его ось $O_1—O_2$ совпала с осью $M_1—M_2$.

Вместе с якорем поворачиваются маятник 4 и шайба 5. Последняя производит размыкание контакта 8 и выключение тока из катушек 11. Якорь под действием веса маятника возвращается обратно вправо, проходя среднее положение в силу инерции маятника. При возвращении его из правого положения в среднее вновь замыкается контакт 8 и цепь тока через катушки 11.

Под действием магнитного поля якорь опять отклоняется влево и т. д. Таким образом, маятник 4 раскачивается с постоянной амплитудой, вращая вместе с осью кулачковые шайбы 9, 10, которые производят периодическое замыкание и размыкание контактов 9, 10 при каждом качании маятника. При напряжении 10—15 в маятник трансмиттера отклоняется в каждую сторону от нейтральной оси на угол 60—70° и совершает $100 \pm 5\%$ колебаний в минуту. Контакты 9, 10 трансмиттера используются для кодового питания рельсовых, контрольных и других цепей автоблокировки.

§ 61. Содержание реле

По нормам технологического процесса реле, находящиеся в работе, должны подвергаться наружному осмотру два раза в месяц.

При наружном осмотре необходимо обращать внимание на следующее: а) целостность стеклянных кожухов реле; б) исправность частей реле, находящихся внутри кожуха, а именно: не заметно ли в осевых сопряжениях перекосов и заедания, препятствующих нормальному подъёму и опусканию якоря; не обгорели ли контакты; не выпали ли винты, гайки, а также не имеется ли заметного на глаз их ослабления; не появились ли в большом количестве ржавчина и плесень. Реле с указанными дефектами подлежит немедленной замене. Чистка реле от пыли производится по мере необходимости.

Проверка характеристик реле должна производиться один раз в три года в дорожной лаборатории. После проверки или ремонта реле опломбировывается, а внутри кожуха наклеивается табличка с электрическими данными и датой производства ремонта за подписью лица, производившего проверку.

Два раза в год электромехаником и монтером должна проверяться плотность закрепления проводов по гайкам всех реле с проверкой состояния релейных перемычек и соединительных проводов.

Замена реле в действующей схеме должна производиться без прекращения действия автоблокировки, а в стационарной схеме — по согласованию с дежурным по станции.

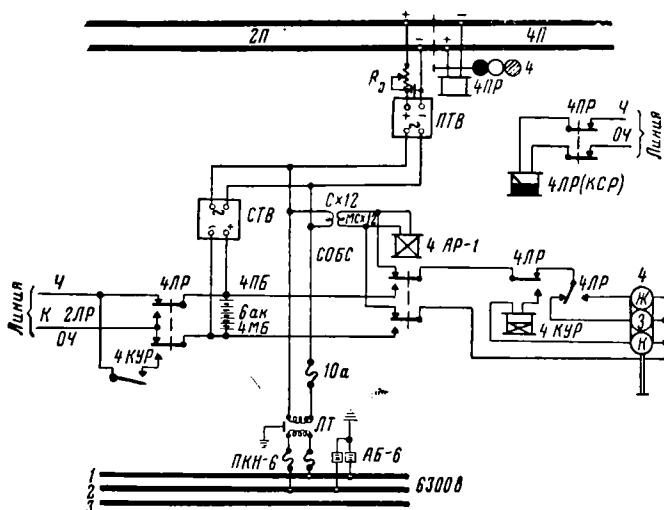
Перед тем как поставить новое реле, необходимо проверить наличие на нём пломб завода или лаборатории.

При обслуживании запрещается:

- ## ГЛАВА X

§ 62. Системы электропитания устройств автоблокировки

а) смешанная система с силовой линией в 6 кВ и аккумуляторами;

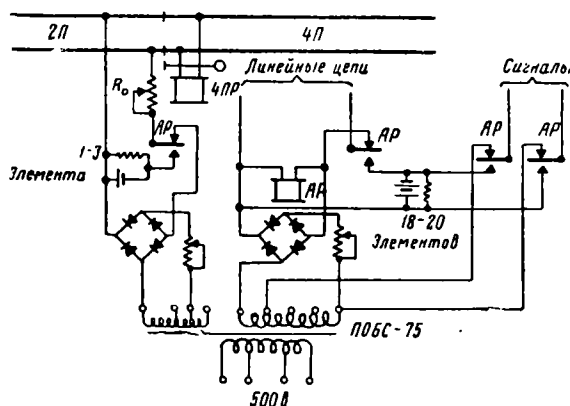


При смешанной системе питания с аккумуляторами (фиг. 264)

рельсовые и линейные цепи питаются постоянным током от выпрямителей, светофорные лампы — переменным током от трансформатора.

Переменный ток подаётся от высоковольтной трёхфазной линии 6 000 в, сооружаемой вдоль железнодорожной линии. Для получения 110 или 220 в у каждой сигнальной точки в провода высоковольтной линии включаются понизительные линейные трансформаторы ЛТ, от которых напряжение 110 в подаётся в релейный шкаф к сигналу.

Трансформатор типа СОБС понижает напряжение до 12 в, которое подаётся на аварийное реле АР. При возбуждении этого реле через его фронтальные контакты замыкается цепь питания лампочек светофора переменным током. В случае выключения переменного



Фиг. 265

тока реле АР отпускает якорь и через тыловые контакты замыкает цепь питания светофорных ламп от сигнальной батареи 12 в.

Сигнальная батарея работает в режиме постоянного подзаряда от сигнального выпрямителя СТВ.

Весь ток, необходимый для питания реле, даёт выпрямитель СТВ, одновременно подзаряжая аккумуляторную батарею и перекрывая её саморазряд.

Путевой выпрямитель ПТВ в буфере с аккумулятором АБН-72 питает рельсовую цепь постоянным током. При включении переменного тока и прекращении работы выпрямителя рельсовая цепь питается от аккумулятора.

При смешанной системе с силовой линией 6 кВ и первичными элементами рельсовые цепи и реле питаются постоянным током от выпрямителей, а светофоры — переменным током от трансформатора СОБС. При выключении переменного тока все устройства переключаются контактами аварийного реле на питание от первичных элементов путевой и сигнальной батареи.

Смешанная система с силовой линией 0,5 кВ и первичными элементами (фиг. 265) характерна тем, что электроэнергия пере-

менного тока для питания сигнальных установок автоблокировки берётся от силовой линии напряжением 380—550 в. Силовые провода этой линии подвешиваются на столбах линии железнодорожной связи.

Линейные понизительные трансформаторы типа ПОБС-75 устанавливаются непосредственно в релейных шкафах и понижают напряжение на 30—7 в для непосредственного питания столбиков выпрямителей и ламп сигналов, что исключает необходимость применения отдельных выпрямителей *ПТВ* и *СТВ*.

От путевой обмотки линейного трансформатора (на схеме левая, дающая 7 в) переменный ток через выпрямительный столбик и фронтный контакт реле *АР* подаётся в рельсовую цепь для питания путевого реле.

Путевая батарея, состоящая из одного и до трёх последовательно соединённых первичных элементов, отключена тыловым контактом реле *АР* и находится в резерве, разряжаясь на искусственно включённое сопротивление 100 ом.

От сигнальной обмотки линейного трансформатора через выпрямительный столбик осуществляется питание реле *АР* и линейных цепей. Лампочки светофоров питаются переменным током, подаваемым от части сигнальной обмотки линейного трансформатора через фронтные контакты реле *АР*. Сигнальная батарея, состоящая из 18—20 последовательно соединённых первичных элементов, отключена тыловыми контактами реле *АР* и находится в резерве, разряжаясь на искусственное сопротивление 1 200 ом.

В случае прекращения подачи переменного тока выключается реле *АР* и своими тыловыми контактами включает путевую и сигнальную батарею первичных элементов, от которых происходит питание рельсовой, линейных цепей, а также лампочек светофоров.

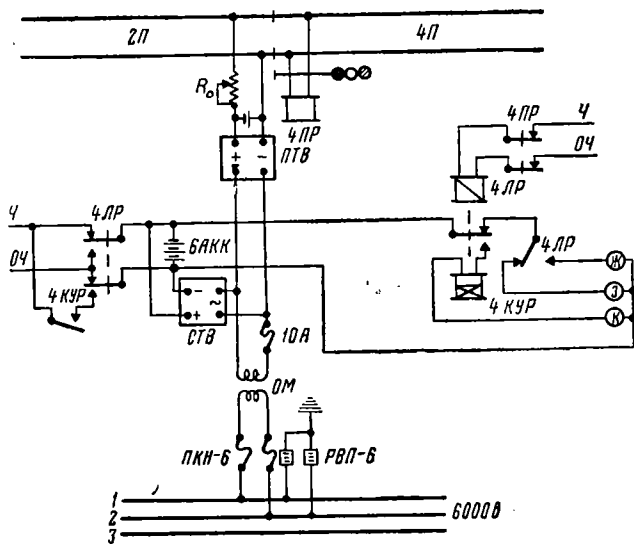
Первичные элементы в случае полного отсутствия переменного тока обеспечивают питание всех цепей в течение 6—12 месяцев. При кратковременных перерывах питания переменным током длительность службы первичных элементов повышается от 3 до 5 лет.

Буферная система питания (фиг. 266) отличается от смешанной системы тем, что питание светофорных лампочек, так же как и линейных цепей, осуществляется от сигнального выпрямителя *СТВ* постоянным током. Аварийное реле в этой системе питания не применяется. Выпрямитель *СТВ* должен подбираться таким образом, чтобы компенсировать расход ёмкости аккумуляторной батареи на питание сигнальных ламп.

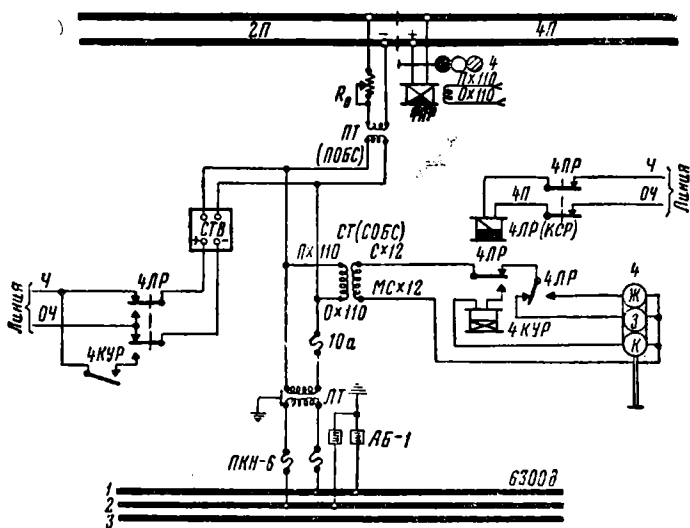
Система переменного тока (фиг. 267) находит применение только на электрифицированных участках или участках, где в ближайшие годы предполагается электрификация.

Электроэнергия для питания устройств автоблокировки поступает от высоковольтной линии через линейные понизительные трансформаторы *ЛТ*.

Питание рельсовой цепи переменным током производится от путевого трансформатора *ПТ* типа ПОБС. В качестве путевого реле



Фиг. 266



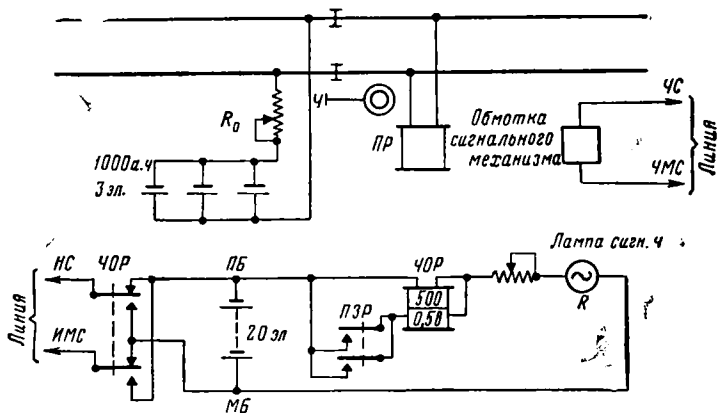
Фиг. 267

применяется реле типа ДСР. Лампы светофоров питаются только переменным током 12 в от сигнального трансформатора СТ типа СОБС.

Линейные цепи питаются постоянным током от сигнального выпрямителя СТВ.

В случае выключения переменного тока благодаря отсутствию аварийного питания рельсовых цепей и ламп светофоров действие автоблокировки прекращается.

В системе питания от первичных элементов большой ёмкости (фиг. 268) рельсовые и сигнальные цепи питаются постоянным током от первичных элементов.



Фиг. 268

Питание рельсовой цепи осуществляется от трёх параллельно соединённых первичных элементов, что повышает ёмкость батареи и увеличивает срок её службы.

Питание ламп светофоров и линейных цепей осуществляется от батареи 12 в, состоящей из 20 элементов, соединённых последовательно. Для подачи на светофорную лампу напряжения не более 10 в последовательно с ней включается сопротивление.

Питание от первичных элементов наиболее эффективно на участках, где затруднено получение электроэнергии переменного тока и строительство высоковольтной линии.

§ 63. Источники питания автоблокировки

Первичные элементы. Для питания устройств автоблокировки применяются медно-окисные первичные элементы типа МОЭ.

Основными частями такого элемента являются: термостойкий стеклянный сосуд, положительные электроды из окиси меди и отрицательные цинковые электроды. Электролитом служит раствор едкого натра плотностью 1,19—1,21. На поверхность электролита

наливается тонкий слой вазелинового масла для предохранения от воздействия воздуха.

Элементы изготавливаются на различные ёмкости: 1 000; 500 и 250 а-ч.

Характеристики этих элементов приведены в табл. 22.

Т а б л и ц а 22

Характеристики первичных элементов

Типы элементов	Количество пластин		Напряже- ние в в	Номинальные		Габаритные размеры в мм		
	мед- ных	цинко- вых		ёмкость в а-ч	сила тока в а	высота	длина	ширина
МОЭ-1000	4	5	0,65—0,5	1 000 600	2 10	450	219	175
МОЭ-500	2	3	0,65—0,5	500 300	1 5	352	179	154
МОЭ-250	1	2	0,65—0,5	250 150	0,5 2,5	350	147	95

Для контроля истощения элемента на цинковых пластинах устраиваются две индикаторные панели: одна панель указывает истощение на 75%, вторая—на 100 %.

Аккумуляторы. В устройствах автоблокировки применяются кислотно-свинцовые аккумуляторы типов АБН-72 и АБП-60, где АБ — автоблокировочный; Н — тип пластин намазной; П — тип пластин поверхностный; 72 или 60 — номинальная ёмкость аккумулятора.

Устройство аккумулятора АБН-72 показано на фиг. 269. Он состоит из стеклянного сосуда 1 с эбонитовой крышкой 2 и пробкой 3, трёх положительных пластин 4 (тёмнокоричневого цвета) и четырёх отрицательных 5 (серого цвета). Пластины объединяются в блок с выводами 6 и 7 на крышку сосуда.

Аккумулятор типа АБП-66 (фиг. 270) делается в виде деревянного ящика с крышкой, выложенного внутри свинцом. Изоляция пластин от свинцовой оболочки делается посредством прокладки между пластинами и стенками ящика тонких эбонитовых листов.

Аккумулятор АБП-66 имеет две положительные и три отрицательные пластины.

Электролитом аккумуляторов служит раствор серной кислоты плотностью 1,21 у аккумулятора АБН-72 и 1,18 — у аккумулятора АБП-66.

Характеристики аккумуляторов приведены в табл. 23 и 24.

Плотность электролита аккумулятора типа АБН-72 в конце заряда должна быть 1,23 при напряжении на его зажимах 2,4—2,6 в. При разряженном состоянии плотность электролита должна быть не ниже 1,20 при напряжении аккумулятора не ниже 2,0 в.

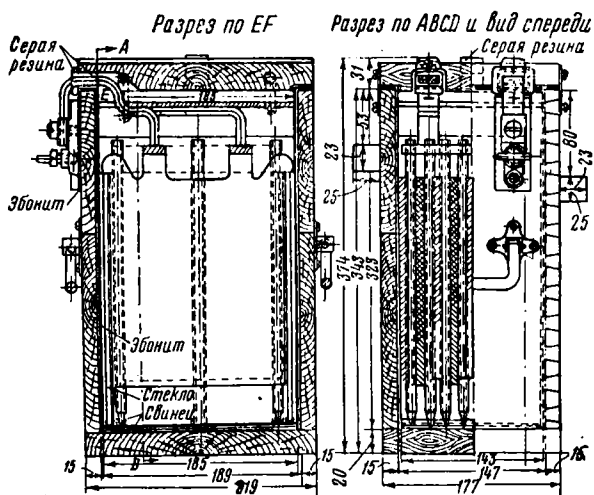
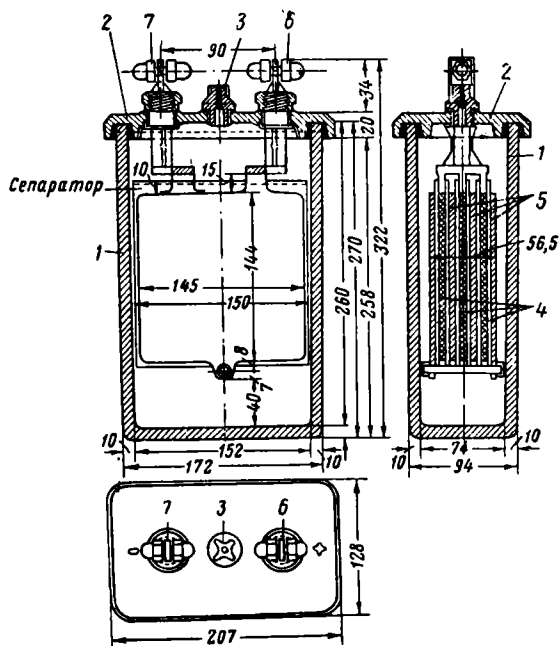


Таблица 23

Характеристики аккумуляторов типа АБН-72

Напряжения		Максимальный зарядный ток в а	2-й часовой разряд		5-часовой разряд		12-часовой разряд		24-часовой разряд		Режим подзаряда
в конце заряда в в	в конце разряда в в		сила тока в а	ёмкость в а-ч	сила тока в а	ёмкость в а-ч	сила тока в а	ёмкость в а-ч	сила тока в а	ёмкость в а-ч	
2,6—2,8	1,8	9	20	40	10	50	5	60	3	72	2,1—2,2

Таблица 24

Характеристики аккумуляторов типа АБП-66

Напряжение		Максимальный зарядный ток в а	3-часовой разряд		5-часовой разряд		7,5-часовой разряд		10-часовой разряд		Режим подзаряда
в конце заряда в в	в конце разряда в в		сила тока в а	ёмкость в а-ч	сила тока в а	ёмкость в а-ч	сила тока в а	ёмкость в а-ч	сила тока в а	ёмкость в а-ч	
2,6—2,8	1,8	18	18	54	12	60	8,8	66	7,2	72	2,1—2,2

Плотность электролита аккумулятора АБП-66 в конце заряда должна быть 1,20 при напряжении на его зажимах 2,4—2,6 в. При разряде аккумулятора плотность электролита не должна понижаться менее 1,17—1,18.

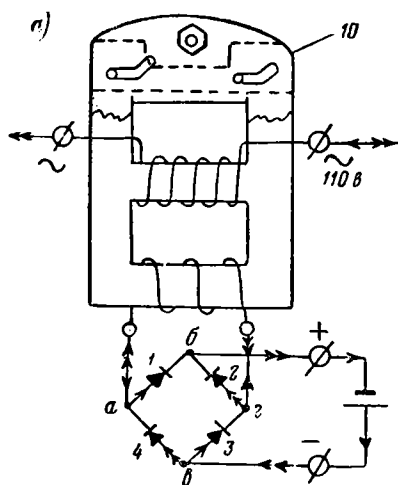
Один раз в шесть месяцев аккумуляторам, работающим при смешанной системе питания, должен делаться тренировочный разряд до напряжения 1,8 в, измеряемого под нагрузкой. После тренировочного разряда должны быть выдвинуты магнитные шунты выпрямителей и напряжение аккумуляторов должно быть доведено до 2,4—2,6 в на аккумулятор, после чего магнитные шунты должны быть вдвинуты обратно.

Выпрямители. В устройствах СЦБ для выпрямления переменного тока применяются купроксные и селеновые выпрямители.

Купроксный выпрямительный элемент (фиг. 271, б) составляется из шайб: купроксной 5, свинцовой 6, зажимной 7, охлаждающей 8 и изолирующей 9. Купроксная шайба представляет собой пластинку, покрытую с одной стороны слоем закиси меди.

Такая пластинка обладает свойством легко пропускать ток в направлении от закиси меди к меди и значительно хуже в обратном направлении.

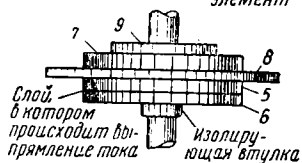
Для осуществления двухполупериодного выпрямления переменного тока берутся четыре выпрямительные пластины, которые соединяются между собой по схеме мостика (фиг. 271, а).



↓ Запорное направление

↑ Пропускное направление

б) Купрокснйй выпрямительный элемент



в) Селеновый выпрямительный элемент

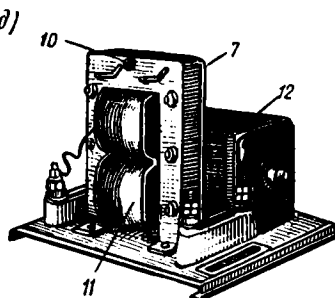
Специальный сплав

Запорный слой

Сталь-кися никелированная шайба 10-15 мм

кристаллический селен 0,05-0,08 мм

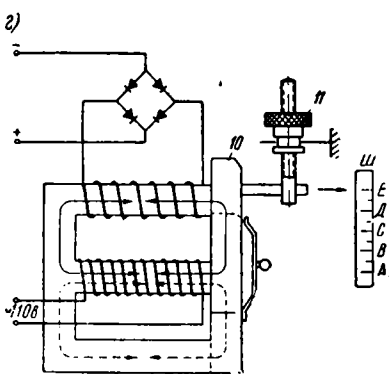
120



Условное обозначение выпрямительного элемента

→ Пропускает ток

← Не пропускает ток



Фиг. 271

При положительной полуволне переменного тока создаётся следующая цепь выпрямленного тока: зажим трансформатора, точка *а*, пластина 1, точка *б*, аккумулятор, включённый на подзаряд, точка *в*, пластина 3, точка *г* и второй зажим трансформатора. Пластины 2 и 4 в этом случае тока не пропускают.

При отрицательной полуволне выпрямленный ток проходит по следующей цепи: зажим трансформатора, точка *г*, пластина 2, точка *б*, аккумулятор, точка *в*, пластина 4 и зажим трансформатора. Между точками *б* и *в* получается постоянный ток, имеющий одно и то же направление.

Селеновый выпрямитель представляет стальную никелированную шайбу, с одной стороны которой нанесён слой кристаллического селена, а поверх селена — слой специального сплава.

Такой элемент (фиг. 271, *в*) обладает способностью пропускать ток в направлении сталь—селен—сплав и не пропускать ток в направлении сплав — селен.

Из селеновых элементов по аналогии с купроксными элементами собирается мостик для получения двухполупериодного выпрямления переменного тока.

Селеновые выпрямители по сравнению с купроксными имеют следующие преимущества: меньший вес, меньший объём, свободно выдерживают нагрев до $+65^{\circ}$, для своего изготовления требуют в основном листовое железо и в очень небольшом количестве селен, олово, кадмий, висмут.

Купроксные и селеновые выпрямители выпускаются в виде выпрямительных комплектов, включающих в себя также и понижающие трансформаторы.

Устройство выпрямительного комплекта для всех типов купроксных выпрямителей показано на фиг. 271, *д*, а для селеновых выпрямителей — на фиг. 271, *г*.

Трансформаторы выпрямительных комплектов снабжаются магнитными шунтами 10 для регулирования величины выпрямленного тока. При вдвинутом шунте благодаря замыканию магнитной цепи через шунт величина выпрямленного тока уменьшается, а при выдвинутом увеличивается.

Магнитный шунт на фиг. 271, *а* и *д* передвигается рукой, а на фиг. 271, *г* — посредством специального винта 11. Купроксные выпрямители по их назначению подразделяются на следующие типы: путевые ПТВ и ВАК-15; сигнальные СТВ и ВАК-8 и контрольные КТВ и ВАК-10.

Селеновые выпрямители подразделяются на: путевые ПТВС и ВС-1; сигнальные СТВС и ВС-2 и контрольные КТВС и ВС-3. Характеристики всех перечисленных типов выпрямителей приведены в табл. 25.

Трансформаторы автоблокировки. Для питания рельсовых цепей переменным током применяются трансформаторы типа ПОБС (путевой, однофазный, броневого, сухой), рассчитанные на мощ-

Таблица 25

Характеристики купроксных и селеновых выпрямителей

Тип	Электрические характеристики					Данные столбика		Обратный ток	
	напряжение выпрямленного тока не менее в в	Сила выпрямленного тока в а				общее количество выпрямительных элементов	парных ветвей в плече	напряжение аккумуляторных батарей в в	сила обратного тока не более в а
		при выдвинутом шунте		при вдвинутом шунте не более	при температуре -35° не менее				
		не менее	не более						
ПТВ-1 .	2,2	2,4	2,8	0,45	1,3	32,8	8	2,0	30
ПТВ-2 .	2,2	2,2	2,1	0,45	1,3	48	6	2,0	18
ВАК-15 .	2,2	2,0	2,4	0,45	1,3	24	6	2,0	13
СТВ-1 .	13,2	0,6	—	0,10	0,3	36	3	12	25
СТВ-2 .	13,2	0,6	0,8	0,09	0,3	32	—	32	18
ВАК-8 .	13,2	2,4	3,0	0,4	1,3	128	—	12	45
КВТ-1 .	13,2	2,4	3,0	0,4	1,3	96	—	12	25
КВТ-2 .	19,8	2,4	3,0	0,4	1,3	—	—	18	30
КВТ-3 .	работают совместно с реле НР-1/110 ом (см. табл. 37)								
РВТ-1 .	2,2	2,2	—	—	—	8	2	2,0	30
РВТ-2 .	13,2	0,6	—	—	—	8	1	12,0	25
ПТВС-1 .	13,2	2,2	—	—	—	8	1	12,0	45
ВС-1 .									
СТВС-1 .									
ВС-1 .									
КТВС-1 .									
ВС-3 .									

ность 300 в_а и максимальное напряжение первичной обмотки 110 или 220 в, а вторичной 17,6 в, максимально допустимая сила тока вторичной обмотки 18 а.

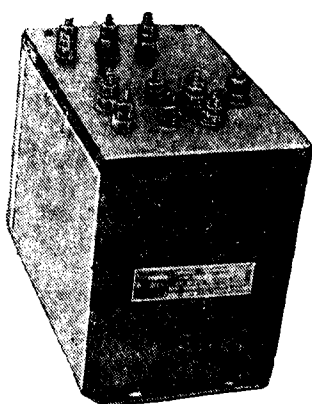
Трансформатор на 110 в типа ПОБС-1 (фиг. 272) имеет одну первичную и две вторичные обмотки (фиг. 272, а), а трансформатор на 220 в типа ПОБС-2 (фиг. 272, б) — две первичные и две вторичные обмотки.

У трансформатора ПОБС-2 первичные обмотки можно соединять между собой параллельно или последовательно и включать трансформатор соответственно на 110 или 220 в.

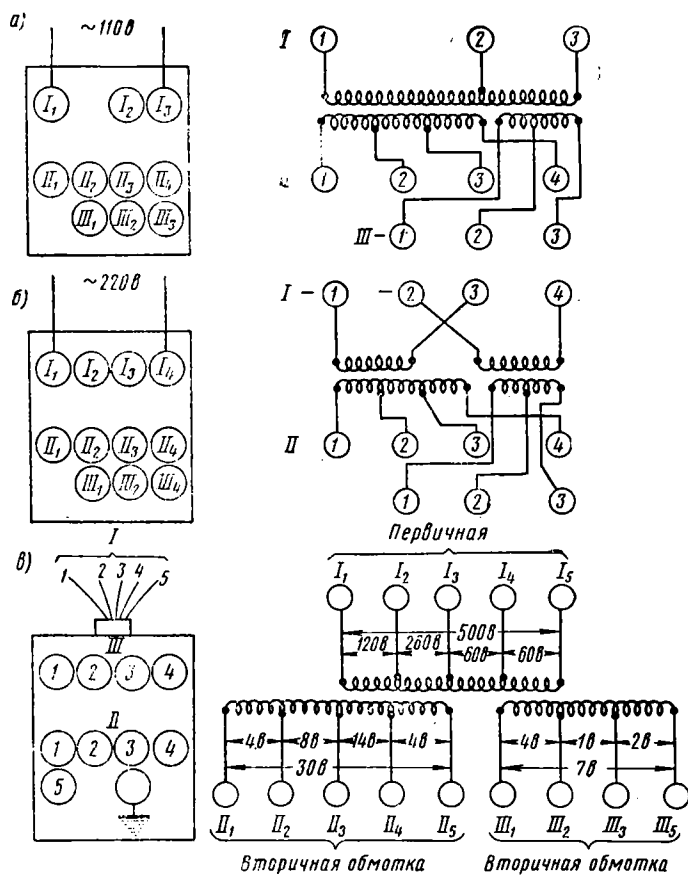
Благодаря секционированию вторичных обмоток трансформаторов ПОБС, а также встречному или согласованному их включению можно получить 43 различных напряжения от 17,6 до 0,4 в.

Трансформатор ПОБС-75 применяется в качестве линейного трансформатора при питании устройств автоблокировки от высоковольтной линии 500 в.

Схема обмоток и нумерация выводов трансформатора ПОБС-75 показаны на фиг. 272, в.



Фиг. 272



Первичная обмотка *I* имеет регулировочные выводы для включения трансформатора в начале линии на полное напряжение 500 в и в конце линии на напряжение 260 в с тем, чтобы во вторичной обмотке получать постоянное требуемое напряжение. Вторичная обмотка *II* секционирована для получения от неё напряжений от 12 до 30 в, а вторичная обмотка *III* секционирована для получения напряжений от 1 до 7 в. Мощность трансформатора 75 в.

Порядок включения секций первичной обмотки трансформатора ПОБС-75 в провода силовой линии в зависимости от расстояния от питающего пункта показан в табл. 26.

Таблица 26

Напряжение в проводах силовой линии в в	500	440	380	320	260
Зажимы первичной обмотки	I_1-I_5	I_1-I_4	I_1-I_3	I_2-I_4	I_2-I_3

Порядок включения секций обмоток *II* и *III* приведён в табл. 27.

Таблица 27

Обмотка <i>II</i> сигнальная	Зажимы	$I-5$	$I-4$	$2-4$	$3-5$	$3-4$	$I-3$
	Напряжение в в	30	26	22	18	14	12
Обмотка <i>III</i> путевая	Зажимы	$I-4$	$I-3$	$I-2$	$2-4$	$3-4$	$2-3$
	Напряжение в в	7	5	4	3	2	1

Так как трансформатор ПОБС-75 устанавливается на полках релейного шкафа, то для защиты обслуживающего персонала от высокого напряжения выводы от первичной обмотки делаются не через клеммы, а через боковую стенку трансформатора.

Трансформатор типа СОБС (сигнальный, однофазный, бронированный, сухой) применяется в качестве сигнального для питания ламп светофоров.

Общий вид и схема обмоток и нумерация выводов обмоток трансформатора показаны на фиг. 273.

Для регулировки напряжения первичная его обмотка имеет два, а вторичная три промежуточных вывода.

Со стороны вторичной обмотки путём разных комбинаций её включения можно получить 10 различных напряжений от 13,85 до 1,35 в (при холостом ходе трансформатора).

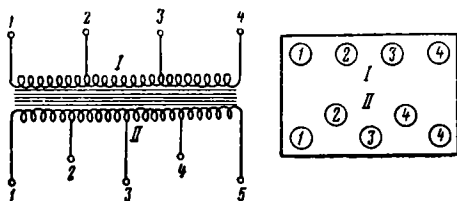
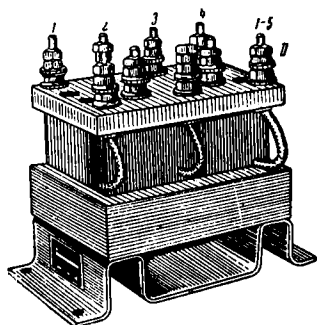
Мощность трансформатора 50 в, первичное напряжение 110 в. Сила тока первичной обмотки при холостом ходе не более 0,12 а, а при нагрузке вторичной обмотки током 4 а не более 0,6 а.

Трансформатор] типа ОМ-0,3 (однофазный, масляный на 0,3 кв) выпуска 1946 г.

Применяется в качестве линейного трансформатора для питания устройств автоблокировки от высоковольтной линии 6 000 в.

Схема обмоток и обозначение выводов трансформатора приведены на фиг. 274.

Вторичная обмотка, с которой



Фиг. 273

снимается напряжение 230 или 115 в (по заказу), имеет регулировочные выводы для поддержания постоянства вторичного напряжения при изменении напряжения на первичной обмотке.

Способы включения вторичной обмотки трансформатора при различных напряжениях первичной обмотки указаны в табл. 28.

Трансформаторы данного типа изготавливаются на следующие мощности: ОМ-0,3/6—на 300 в_а, ОМ-0,6/6—на 600 в_а и ОМ-1,2/6 — на 1 200 в_а.

Содержание аккумуляторов и выпрямителей. При буферной работе аккумулятора с выпрямителем на аккумуляторе необходимо поддерживать напряжение в пределах 2,1 — 2,2 в. Для этого необходимо поставить в соответствующее положение магнитный шунт выпрямителя и отметить чертой положение шунта на боковой стенке выпрямителя.

При перерывах подачи электроэнергии длительностью более чем на 12 час. магнитный шунт выпрямителя выдвигают до отказа, чтобы получить от выпрямителя максимальную силу зарядного тока.

По достижении напряжения на аккумуляторе, равного 2,4—2,6 в, магнитный шунт выпрямителя снова вдвигают до отмеченной черты и в этом положении закрепляют.

Если при проверке батареи окажется, что какой-либо из аккумуляторов греется или имеет пониженное напряжение, то такой аккумулятор снимают, а на его место ставят запасной. Снятый аккумулятор тщательно осматривают и устраняют все обнаружен-

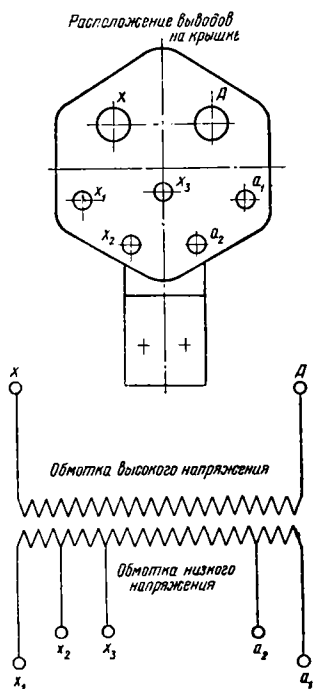
Таблица 28

Способы включения вторичной обмотки трансформатора

Первичное напряжение в в	Включение вторичной обмотки
6 300	a_2-x_3
6 000	a_2-x_2
5 700	a_2-x_1
5 400	a_1-x_1
5 150	a_1-x_1

ные дефекты. После проверки и устранения неисправности аккумулятора ставят на подзарядку от запасного путевого выпрямителя.

Убедившись, что снятый аккумулятор работает нормально, необходимо поставить его снова в сигнальную батарею.



Фиг. 274

Плотность электролита в заряженных аккумуляторах должна поддерживаться 1,21—1,22.

Осматривать аккумуляторы типа АБН-72 в батарейных колодцах нужно при помощи переносной электрической лампы.

При необходимости ремонта аккумуляторов последние заменяются запасными, а снятые электромеханик должен отремонтировать в своей мастерской.

Ремонт аккумуляторов следует производить в феврале, марте и апреле как наиболее свободные от других работ месяцы.

На зимнее время батарейные колодцы утепляются. Это достигается тем, что внешняя крышка батарейного колодца с внутренней стороны обивается войлоком. Кроме того, повышается плотность электролита до 1,30 в заряженном состоянии. Чтобы предупредить замерзание электролита в аккумуляторах и уменьшение отдачей ёмкости, электромеханики-станхановцы обкладывают батарейные

колодцы зимой снегом. Установлено, что на дорогах Сибири при 40—45-градусных морозах температура внутри утепленного таким способом батарейного колодца не бывает ниже минус 11—15°. Защитный слой снега вокруг батарейного колодца необходимо восстанавливать, так как он при сильных ветрах постепенно уносится.

ГЛАВА XI

СВЕТОФОРЫ

§ 64. Линзовые светофоры

В устройствах автоблокировки и электрической централизации в качестве сигналов приняты светофоры.

По устройству оптической системы светофоры подразделяются на линзовые и прожекторные.

Основными частями линзового светофора (фиг. 275) являются: световорная головка 1, укрепленная к мачте кронштейнами 2,

металлическая мачта 3 с чугунным стаканом 4, бетонное основание 5.

Светооптическая система головки заключена в чугунный корпус 6, снабжённый экранным щитом 8 и козырьками 7, помещёнными над каждым оптическим комплектом светофора.

Головки светофора изготавливаются однозначные, двузначные и трёхзначные. В случае необходимости получения большого числа сигнальных показаний светофора на мачте устанавливаются две головки.

Внутри головки (по числу сигнальных показаний) вставляются линзовые комплекты, которые прикрепляются к корпусу 1 головки светофора. Каждый линзовый комплект защищается козырьком от попадания в него солнечных лучей и лучей прожектора локомотива.

Внутри корпуса головки линзовые комплекты отделяются перегородками для исключения отсвечивания от ламп соседнего комплекта.

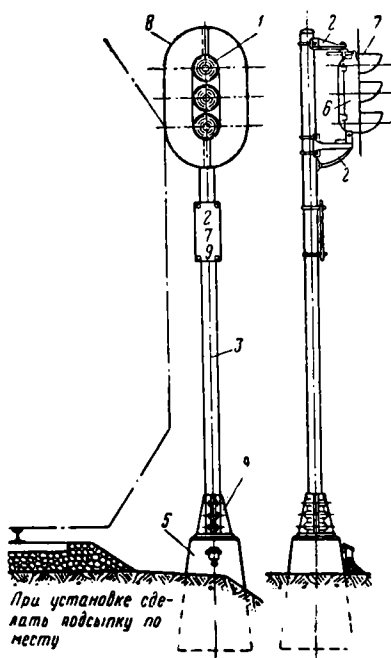
Провода к лампам подаются через гибкий шланг и присоединяются к зажимам ламп.

Основными частями линзового комплекта (фиг. 276) являются: чугунный корпус 1 с вентиляционным отверстием, покрытым плотной сеткой, наружная бесцветная линза 2, отклоняющая бесцветная вставка 3, внутренняя цветная линза 4, ламподержатель 5 и козырёк 6.

Наружная ребристая линза с внутренними гранями из бесцветного стекла делается диаметром $d=212$ мм и фокусным расстоянием $f=130$ мм для мачтовых светофоров, для карликовых светофоров — диаметром $d=160$ и 130 мм.

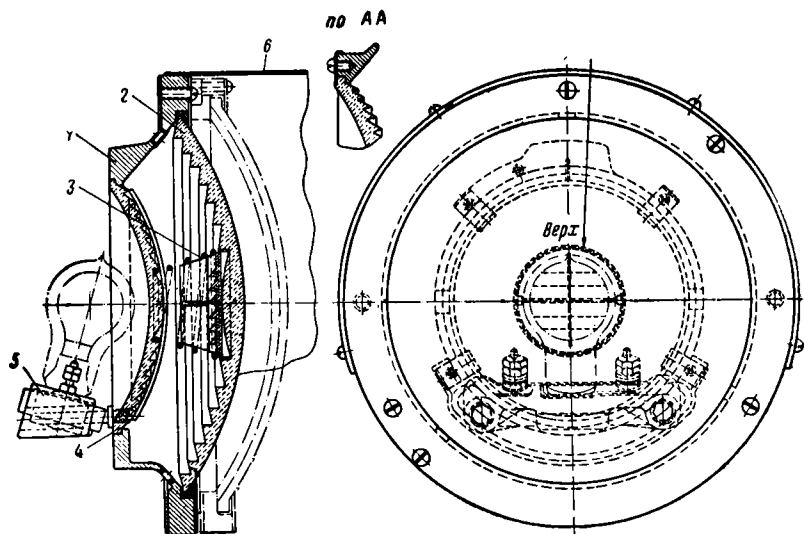
Внутренняя цветная линза с наружными гранями делается диаметром $d=139$ мм и $f=70$ мм.

Для обеспечения видимости светофора на расстоянии до 10 м применяется отклоняющая вставка, представляющая круглое бесцветное стекло диаметром 57 мм, имеющее переднюю гладкую и заднюю призматическую поверхность. Часть лучей, проходящих через среднюю часть линз 2 и 4 и попадающих в отклоняющую вставку, отклоняется вниз под углом 20° . Крепление вставки между линзами производится посредством спиральной пружины,



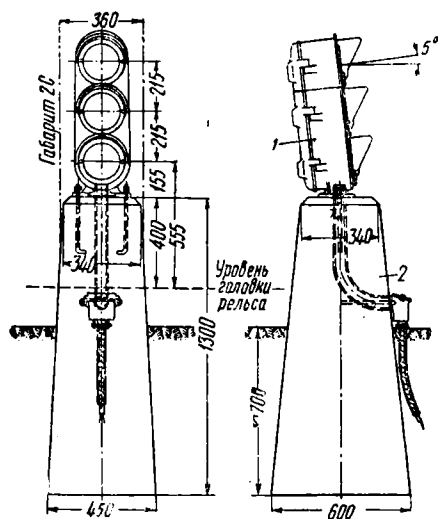
Фиг. 275

которая упирается своим концом в поверхность цветной линзы и прижимает вставку к выпуклой гладкой части бесцветной линзы.



Фиг. 276

Для обеспечения постоянного фокусного расстояния между линзами и лампой ламподержатель укрепляется наглухо к корпусу 1 на двух штырях, залитых свинцом. В ламподержатель вставляется лампа специального образца с точечной нитью накала для получения равномерного светового потока и возможности более полного его использования при установке лампы на фокусном расстоянии от линз. Лампы изготавливаются на напряжение 12 в и мощностью 15 и 25 вт.



Фиг. 277

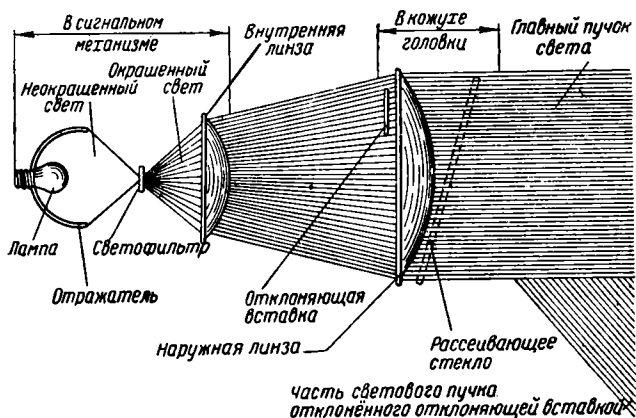
ось каждого сигнального огня направлена вверх под углом 5° для лучшей видимости сигнала на близких расстояниях. Карликовые

светофоры применяются в качестве маневровых и выходных с боковых путей. Они могут устанавливаться в стеснённых габаритных условиях на расстоянии от оси пути не менее 1 950 мм.

§ 65. Проекторные светофоры

В настоящее время вместо линзовых светофоров широко применяются проекторные светофоры. Этот тип светофора даёт возможность при одной оптической системе получить несколько сигнальных показаний, обычно до трёх.

Принцип устройства оптической системы проекторного светофора показан на фиг. 278.



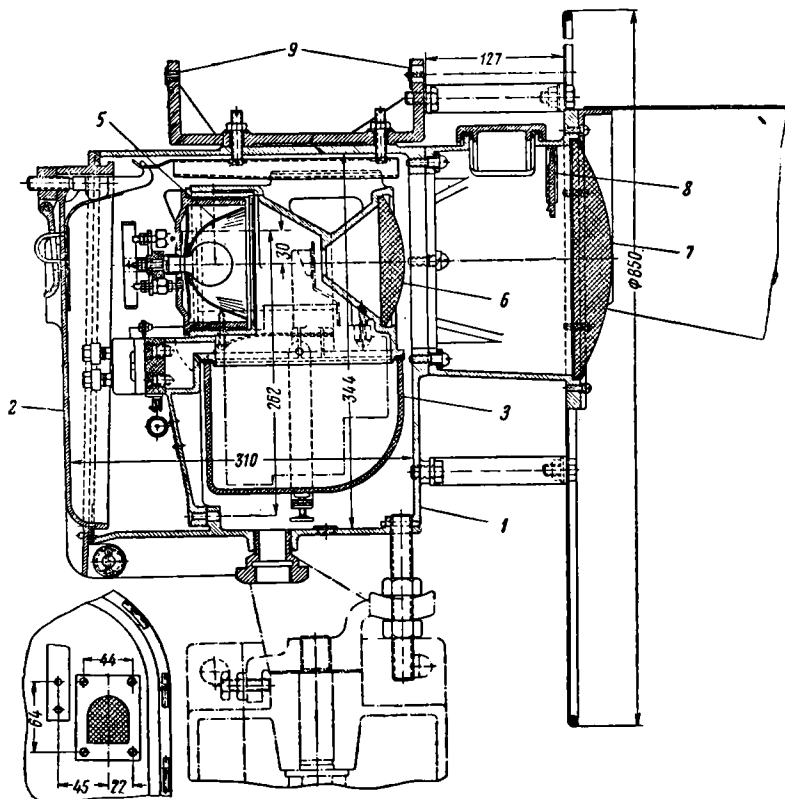
Фиг. 278

В фокусе эллиптического зеркала-отражателя находится электрическая лампа мощностью 5—8 вт, 10 в. Отражённые лучи, собираясь в фокусе, проходят через цветной светофильтр, представляющий подвижную рамку с тремя цветными стёклами. Перемещение рамки производится посредством специального приводного реле. Среднее положение рамки даёт красный огонь, а два крайних — жёлтый и зелёный.

Окрашенные лучи света, проходя через внутреннюю и наружную бесцветные линзы, концентрируются и выходят из светофора в виде густого прямолинейного пучка света с углом рассеяния 1—2°. Отклоняющая вставка обеспечивает отклонение части светового потока под углом 40° вниз для обеспечения видимости светофора на близком расстоянии. Наружное рассеивающее стекло отклоняет лучи света под углом 10, 20 или 30° в стороны закругления пути для обеспечения видимости сигнала на всём протяжении тормозного пути.

Оптика проекторного светофора обеспечивает коэффициент использования светового потока 70—80 % вместо 30—35 % у линзовых.

Устройство головки прожекторного светофора типа ПС-45 показано на фиг. 279а. Основными частями светофора являются: чугунный корпус 1 с крышкой 2, в котором помещён сигнальный механизм 3 с рамкой и рефлектором 4—5; плоско выпуклые линзы 6 и 7, отклоняющая вставка 8, постоянное визирное приспособле-



Фиг. 279а

ние 9. Отдельно устройство сигнального механизма показано на фиг. 279б. Рамка 4 снабжается тремя светофильтрами К, Ж и З и связывается с якорем 10 поляризованного реле 11, которое перемещает рамку при возбуждении катушки током той или иной полярности.

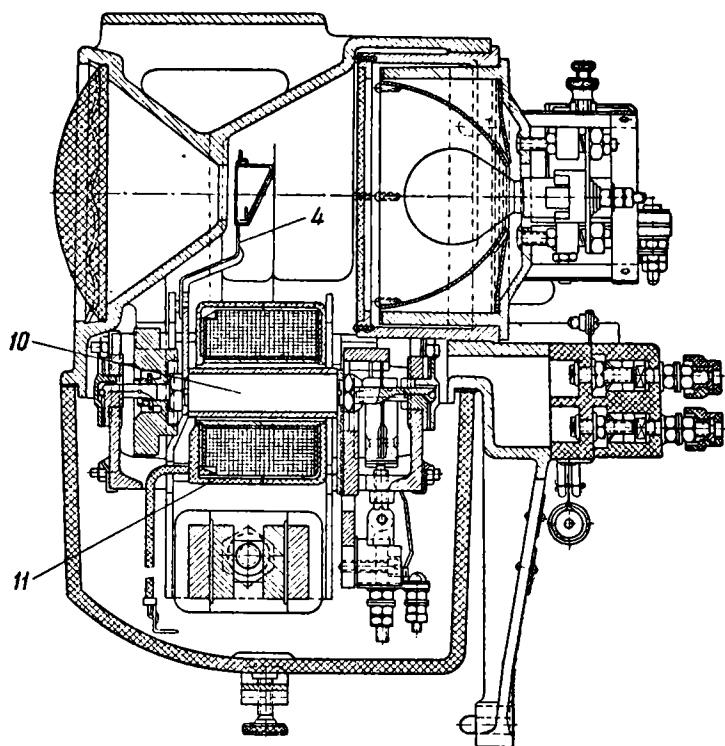
Основными преимуществами прожекторного светофора являются:

а) трёхзначная сигнализация осуществляется одной оптикой и лампой;

б) исключается возможность появления ложных показаний от попадания в головку посторонних лучей света;

в) требуемая видимость сигнала получается при меньшей силе света и мощности электрической лампочки.

Пржекторные светофоры изготовляются как мачтовые, так и карликовые. Карликовые прожекторные светофоры имеют ту же конструкцию, что и мачтовые сигналы, но вместо шлифованных линз снабжаются ступенчатыми линзами. Четырёхзначные карликовые маневровые сигналы изготовляются с одним прожекторным



Фиг. 2796

реле и одним обычным линзовым комплектом, пяти- и шестизначные — с двумя прожекторными реле.

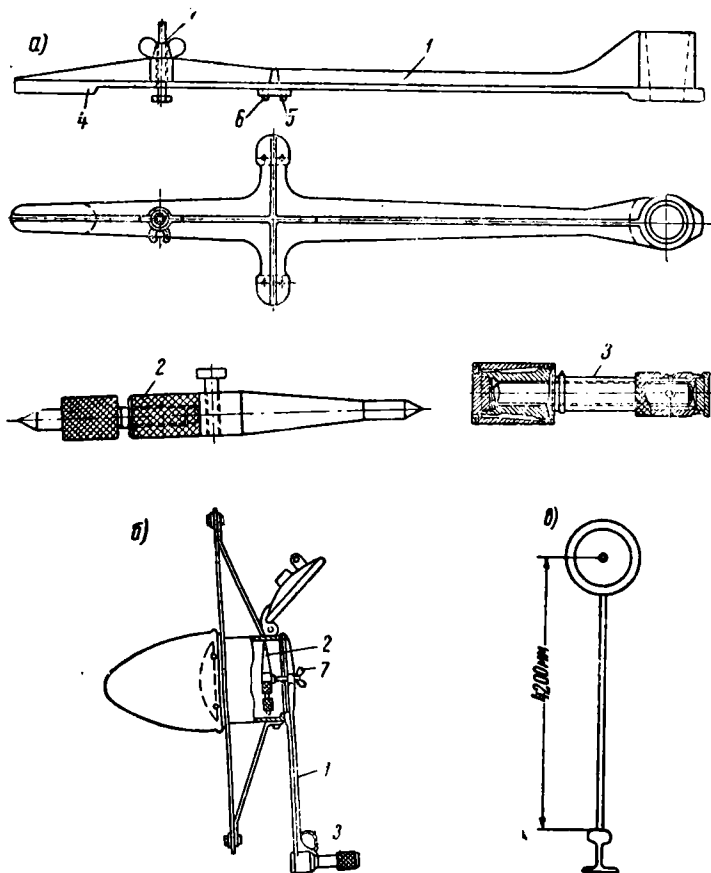
Для обеспечения видимости огней светофоров на расстоянии 1 000 м производится наводка их лучей посредством специального оптического прибора.

Устройство оптического прибора, именуемого бракетом, для наводки линзовых светофоров показано на фиг. 280, а.

Весь прибор состоит из крестовины 1, распорного винта 2 и визирной трубки 3.

Для установки прибора на светофоре открывается задняя крышка кожуха головки (фиг. 280, б) и внутри неё путём развинчивания устанавливается распорный винт 2.

К нему прикрепляется крестовина 1 таким образом, чтобы её лапка 4 легла на одну стенку кожуха головки, а другая стенка кожуха — между штифтами 5 и 6, при этом лапка винта 7 на крестовине должна захватить за шляпку выступа распорного винта. Натягиванием винта 7 крестовина плотно закрепляется к головке светофора. В коническое отверстие крестовины вставляется ви-



Фиг. 280

зирная трубка 3 с четырёхкратным усилением. Наводка светофора заключается в том, чтобы центр нитей визирной трубки навести на центр диска, отнесённого от сигнала на тормозной путь (фиг. 280, в). Для этого головка светофора вращается в горизонтальной и вертикальной плоскости и затем закрепляется гайками верхнего и нижнего кронштейнов.

Прожекторные светофоры наводятся посредством постоянного визирного приспособления, имеющегося на их корпусе.

Для обеспечения видимости светофора на кривых участках применяются рассеивающие линзы: для кривых с большим радиусом кривизны с углом рассеяния 10° , а с меньшим радиусом — 20°

§ 66. Содержание светофоров

Светофоры должны содержаться в таком состоянии, чтобы обеспечивать хорошую видимость огней приближающемуся поезду.

Кроме этого, при перегорании лампы и затемнении сигнала машинист должен отличать его от окружающих предметов как в дневное, так и в ночное время и обеспечить остановку перед таким сигналом.

Для этого светофоры должны быть чистыми и тщательно окрашенными. Мачта, кронштейны, задняя часть головки и щит с обратной стороны должны быть окрашены алюминиевой краской. Щит с лицевой стороны и козырьки окрашиваются в чёрный цвет.

Для того чтобы не допускать перегорания ламп в светофоре, должна производиться периодически их смена по методу последовательного перемещения. В один день на всех светофорах станций и перегонов одной дистанции лампы перемещаются: лампа красного огня на место лампы жёлтого огня, лампа жёлтого огня на место лампы зелёного огня, лампа зелёного огня снимается и может использоваться для менее ответственных светофоров, в линзовый комплект красного огня ставится новая лампа. Общий срок службы лампы в светофоре должен быть не более 1 000 часов. Дата замены ламп отмечается в журнале.

В маневровых светофорах новая лампа ставится в линзовый комплект синего огня и через установленный срок перемещается в линзовый комплект белого огня. Смена ламп пригласительных огней, вторых жёлтых огней входных светофоров и синих условно-разрешающих огней производится отдельно в установленные опытом сроки.

При перегорании какой-либо лампы ранее установленного срока новая лампа ставится на место перегоревшей, причём установленный порядок замены ламп не изменяется.

Смена ламп прожекторных светофоров производится в сроки, приведённые в табл. 29.

Таблица 29

Сроки замены ламп прожекторных светофоров

Состояние светофоров	Сроки работы ламп	
	входные и проходные светофоры	выходные светофоры
Нормально горящие	20 суток	20 суток
Нормально не горящие при разм. движения:		
20 пар поездов	6 мес.	4 мес.
40 » »	3 »	2 »
60 » »	2 »	40 суток

При обслуживании светофоров периодически проверяется напряжение на лампах.

Необходимо иметь в виду, что недостаточное напряжение на лампах ведёт к резкому уменьшению видимости светофоров, а перенапряжение — к быстрому перегоранию ламп.

Исходя из этого напряжение на лампе должно быть не менее 11 в при питании переменным током и 10,5 в при питании постоянным током для всех огней проходных, входных и выходных светофоров с главных путей. На выходных светофорах с боковых путей и маневровых светофорах допускается снижение напряжения до 10,5 в при переменном токе и до 10 в при постоянном токе.

Напряжение на лампах прожекторных светофоров должно быть не менее 9,0 в и не более 10 в.

Держать напряжение на лампах в линзовых светофорах выше 12 в, а в прожекторных выше 10 в запрещается.

В соответствии с ПТЭ для электромехаников СЦБ устанавливаются следующие сроки осмотров сигналов. Старший электромеханик СЦБ производит проверку видимости сигналов с локомотива не реже одного раза в месяц. Электромеханик СЦБ производит проверку видимости сигналов не реже одного раза в декаду.

Один раз в 40 дней производится замена светофорных ламп линзовых сигналов и проверка горения красной лампы. Два раза в год измеряется напряжение на лампах светофоров при нормальном и аварийном режимах питания. Один раз в год производится проверка наводки светофоров при помощи визирной трубки. Один раз в год производится окраска светофоров.

Передовые электромеханики совмещают все операции по обслуживанию светофоров. Если электромеханик поднялся на светофор, то он измеряет напряжение на лампе, проверяет крепление зажимов сигнального механизма, производит чистку линз, смазку и крепление болтов и наводку светофора.

Это даёт возможность производить более частые осмотры светофоров и содержать их в исправном состоянии.

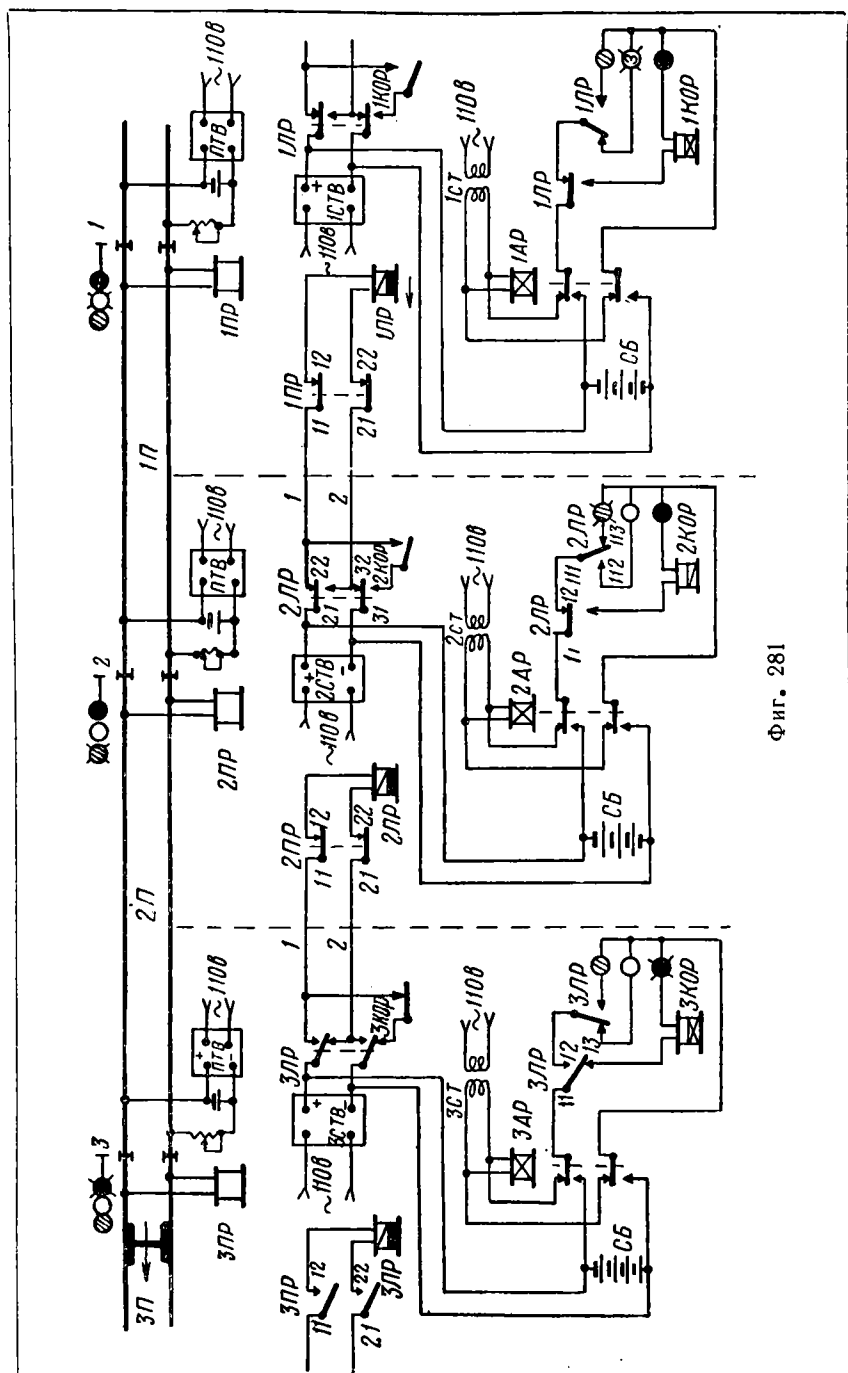
ГЛАВА XII

СХЕМЫ ПЕРЕГОННЫХ УСТРОЙСТВ АВТОБЛОКИРОВКИ

§ 67. Схема проводной двухпутной автоблокировки с линзовыми светофорами

На фиг. 281 приведена принципиальная схема двухпутной автоблокировки с линзовыми светофорами. Для осуществления трёхзначной сигнализации проходных светофоров у каждого светофора устанавливается линейное реле типа КСП1; контроль горения красного огня на сигнале осуществляет контрольно-огневое реле КОР типа УНР-3.

Состояние схемы соответствует нахождению поезда на участке 3П за сигналом 3.



Фиг. 281

При этом скатами поезда реле *ЗЛР* оказывается зашунтированным и отпускает свой якорь. Kontakтами *11-12* и *21-22* этого реле обрывается линейная цепь питания линейного реле *ЗЛР*.

Не получая питания, реле *ЗЛР* также отпускает свой нейтральный якорь и, переключая контакт с положения *11-12* на *11-13*, включает на сигнале лампу красного огня, питающуюся от трансформатора *ЗСТ* через контакты аварийного реле *ЗАР* и обмотку огневого реле *ЗКОР*.

Через контакты *21-23* и *31-33* реле *ЗЛР*, *11-12* и *21-22* реле *2ЛР*, а также контакт *11-12* реле *ЗКОР* от выпрямителя *ЗСТВ* замыкается линейная цепь тока обратной полярности для реле *2ЛР*. При этом поляризованный якорь реле *2ЛР* перебрасывается вправо и включает на сигнале 2 лампу жёлтого огня по цепи: трансформатор *2СТ*, контакт реле *2АР*, контакты *11-12* нейтрального якоря и *111-113* поляризованного якоря реле *2ЛР* в лампу жёлтого огня и обратно к трансформатору *2СТ*. Через контакты *21-22* и *33-32* реле *2ЛР*, *11-12* и *21-22* реле *1ЛР* от выпрямителя *2СТВ* замыкается линейная цепь тока прямой полярности для реле *1ЛР*.

Последнее перебрасывает поляризованный якорь влево и включает на сигнале 1 лампу зелёного огня по цепи: трансформатор *1СТ*, контакт реле *АР*, контакты *11-12* и *111-112* реле *1ЛР* в лампу зелёного огня и обратно к трансформатору *1СТ*.

Такая сигнализация сохранится до момента, пока состав не проследует с участка *ЗП* на участок *4П*, после чего на сигнале 3 загорится жёлтый огонь, а на сигналах 1 и 2 — зелёные огни. При дальнейшем проследовании поезда на сигналах 1, 2 и 3 будут гореть зелёные огни.

В случае перегорания лампы красного огня, например, на сигнале 3 при нахождении поезда на участке *ЗП* красный огонь автоматически переносится на позади стоящий сигнал 2. Перенос огня осуществляется посредством реле *ЗКОР*, которое при перегорании лампы красного огня лишается тока и, отпуская якорь, размыкает контактом *11-12* цепь тока обратной полярности для реле *2ЛР*.

Оставшись без тока, реле *2ЛР* отпускает нейтральный якорь, выключая на сигнале лампу жёлтого огня и включая лампу красного огня. На сигнале 1 при этом зелёный огонь сменится на жёлтый. Применение в качестве линейного реле реле типа КСР1 вместо КР1 исключает проблеск огня на проходных сигналах в момент смены огней с жёлтого на зелёный и обратно. Реле типа КСР1, снабжённое самоудерживающей системой катушек, обладая замедлением, не отпускает якоря в момент изменения полярности тока и предотвращает проблеск красного огня на сигнале.

§ 68. Схема проводной двухпутной автоблокировки с прожекторными светофорами

На фиг. 282* приведена принципиальная схема двухпутной автоблокировки с прожекторными светофорами при смешанной системе питания.

У каждого светофора устанавливается следующая аппаратура: сигнальный механизм прожекторного светофора ПС-45, выполняющий функции линейного реле; повторительное реле зелёного и жёлтого положения сигнального механизма ПЗЖР типа НР2-900М; реле предварительного зажигания ПЗР типа НР2-40; огневое реле для контроля целостности нити лампы в холодном и нагретом состоянии ОР типа НР2-0,6/450 с разделёнными катушками 450 и 0,6 ом; светомаскировочное реле СМР типа НР2.

Состояние схемы, приведённой на фиг. 282, соответствует нахождению поезда на участке 6П за сигналом 6. Скатами поезда зашунтировано реле 6ПР, поэтому оно, разомкнув свои контакты 11-12 и 21-22, выключило прожекторный сигнальный механизм светофора 6. Вследствие этого рамка со светофильтрами заняла среднее положение, что соответствует подаче красного огня. Контактными 3 и Ж сигнального механизма при этом выключилось реле ПЧЗЖР, которое, отпустив свой якорь и замкнув контакты 11-13 и 21-23, устанавливает цепь тока обратной полярности для сигнального механизма сигнала 4. Сигнальный механизм 4 переключает рамку со светофильтрами вправо, что соответствует горению жёлтого огня. Через замкнувшийся контакт Ж сигнального механизма 4 возбуждается реле ПЧЗЖР и, замыкая контакты 11-12 и 21-22, устанавливает цепь тока прямой полярности для сигнального механизма светофора 2. Сигнальный механизм 2 переключает рамку со светофильтрами влево, что соответствует подаче зелёного огня.

Нормально все светофоры погашены, так как последовательно с каждой светофорной лампочкой включены обмотки огневых реле ОР, имеющие сопротивление 450 ом.

При приближении поезда к сигналу, например к сигналу 2, контактами 11-12 и 21-22 путевого реле ПР обрывается линейная цепь, в которую последовательно с сигнальным механизмом включено предварительно зажигающее реле ЧПЗР. Лишаясь возбуждения, это реле отпускает якорь и через тыловые контакты 11-13 и 21-23 замыкает вторую цепь питания светофорной лампочки через обмотку реле ЧОР, имеющую сопротивление 0,6 ом. При этом лампочка загорается и на сигнале появляется соответствующий огонь (в данном случае зелёный).

Применение у реле ЧОР высокоомной обмотки 450 ом позволяет осуществить контроль целостности нити лампы в холодном её состоянии и в случае нарушения её целостности перенести на позади стоящий светофор запрещающий огонь. В случае перегорания лампочки светофора 4 реле ЧОР выключается и, переключая свои контакты в линейной цепи с фронтовых на тыловые, осуществляет перенос жёлтого огня на позади стоящий светофор.

Если перегорание лампы происходит при горении на сигнале жёлтого или зелёного огня, то на позади стоящий сигнал переносится жёлтый огонь, а при горении красного огня переносится красный огонь. Для осуществления светомаскировочного режима

сигналов подвешивается дополнительный провод, в который последовательно у каждого сигнала включаются светомаскировочные реле *СМР*. Нормально все реле *СМР* возбуждены и фронтовыми контактами шунтируют добавочные сопротивления *R*, включаемые в цепь светофорных ламп. Для перевода сигналов на светомаскировочный режим на одной из станций нажимается светомаскировочная кнопка и выключаются все светомаскировочные реле перегона. При этом размыкаются их фронтовые контакты и в цепь с лампочками светофоров вводятся дополнительные сопротивления, понижающие накал ламп.

§ 69. Схема проводной однопутной автоблокировки системы БФ

Для строительства на двухпутных линиях с двусторонним движением по каждому пути и на однопутных линиях в настоящее время принята как типовая схема двухпутной автоблокировки системы БФ, разработанная советскими специалистами А. М. Брылеевым и Н. М. Фонарёвым.

Каждый путь перегона оборудуется светофорами в обоих направлениях. В установленном для движения направлении светофоры открыты и работают так же, как и при двухпутной автоблокировке. В противоположном направлении все светофоры погашены и не загораются до тех пор, пока не произойдёт смена направления движения.

Принципиальная схема однопутной автоблокировки приведена на фиг. 283* для линзовых светофоров и на фиг. 284* для прожекторных светофоров.

Состояние цепей схем на фиг. 283* и 284* соответствует установленному чётному направлению движения.

Схема имеет три линейных провода: *Н*, *О* и *Л*. Провод *Н* используется в качестве прямого провода для изменения направления движения и для контроля состояния перегона. Провод *О* используется в качестве обратного провода для питания реле изменения направления движения и линейных реле. Провод *Л* используется в качестве прямого провода для питания линейных реле.

У каждой сигнальной установки для осуществления работы блокировки устанавливается следующая аппаратура: реле направления *НР* типа КРЗ, включённые последовательно в линейный провод *Н* у каждого светофора, *ННР* и *ЧНР* — нечётный и чётный повторители реле направления типа НР2 (в схемах с линзовыми светофорами); *ПНР* — повторитель реле *НР* (в схемах с прожекторными светофорами); *ЛР* — линейное реле или сигнальный механизм для управления огнями.

ВР — вспомогательное реле, повторяющее работу контактов сигнальных механизмов.

ЛСР — линейное сигнальное реле, одно на два сигнальных механизма, которое выполняет роль реле *ПЗЖР* в двухпутной автоблокировке.

ПЗР — предварительно зажигающее реле типа НР2-40.

КОР — контрольно-огневое реле типа НР2 с катушками 450 и 0,6 ом.

Схема изменения направления движения (старый вариант) приведена отдельно на фиг. 285*. Состояние цепей схемы соответствует установленному чётному направлению движения. Для контроля свободного состояния перегона на станциях устанавливаются контрольные реле *ЧКР* и *НКР* типа НР2-100/10 000 ом с разделёнными катушками на 10 000 и 100 ом.

При отсутствии поезда на перегоне замкнута цепь контроля свободности перегона: *ПБ 80* станции *Б*, *51-53 ПЧНР*, *61-63 ЧУР*, *61-62 ЧОПР*, *121-122 ЧЛР*, провод *О*, *121-122 НЛР*, *61-62 НОПР*, *111-112 ННР*, обмотки 100 и 10 000 ом реле *НКР*, *41-43 НУР*, *21-23 НВР*, *51-52 НОПР*, последовательно через обмотки всех реле *НР*, включённых в провод *Н*, и фронтные контакты путевых реле рельсовых цепей перегона на станцию *Б*, *51-52 ЧОПР*, *21-23 ЧВР*, *41-43 ЧУР*, *31-33 ПЧНР*, обмотка 100 ом реле *ЧКР*, *111-112 ЧНР*, *51-53 ЧУР* и *МБ 80*.

При этом притягивает якорь реле *НКР*, так как у него в цепь питания включены обе обмотки, реле *ЧКР* якоря не притягивает вследствие того, что его высокоомная обмотка зашунтирована и сила контрольного тока меньше тока притяжения якоря этого реле.

На станции *Б* горит зелёная лампочка, указывающая, что станция работает как отправочная; на станции *А* горит красная, указывающая, что станция работает как приёмочная. В случае занятости перегона контактами путевых реле на перегоне или контактами реле *ЧОПР* или *НОПР* на станциях при открытии сигнала нарушается цепь питания реле *НКР* и оно, отпуская якорь, включает белую лампочку контроля занятости перегона. В этом случае исключается возможность изменения направления движения на перегоне.

Для изменения направления движения дежурный станции приёма *А* нажимает кнопку *ННК* и при условии свободности перегона и возбуждённом состоянии реле *НКР* возбуждает управляющее реле *НУР*. Последнее, притягивая якорь, самоблокируется контактом *21-22*, после чего кнопку можно отпустить. Контактom *41-43* реле *НУР* из линии выключается высокоомная обмотка реле *НКР*, а контактом *41-42* включается только низкоомная. В результате этого ток в цепи изменения направления движения возрастает и на станции *Б* притягивает якорь реле *ЧКР*, реле *НКР* продолжает удерживать свой якорь притянутым, получая питание через свою низкоомную обмотку.

Реле *ЧКР* на станции *Б* контактом *21-22* замыкает цепь питания для реле *ЧУР*, которое возбуждается и притягивает якорь. Контактom *41-43* реле *ЧУР* обрывает цепь питания реле *ЧКР* и *НКР*, а контактами *51-52* и *61-62* подготавливает цепь тока обратной полярности для изменения направления движения. Реле *ЧКР* и *НКР*, отпуская с некоторым замедлением свои якоря, контактами *21-22*

обрывают цепи питания реле *ЧУР* и *НУР*, а контактами *11-13* замыкают цепь обратного импульса тока. Обратный импульс тока приходит во время замедления на отпадание якорей реле *ЧУР* и *НУР* по цепи: *ПБ80* станции *Б*, *51-53 ПЧНР*, *61-62 ЧУР*, *41-43 ПЧНР*, *31-33 ЧВР*, обмотка реле *ЧНР*, *11-13 ЧКР*, *41-42 ЧУР*, *21-23 ЧВР*, обмотки всех реле *НР*, включённых последовательно в провод *Н*, *21-23 НВР*, *41-42 НУР*, *11-13 НКР*, обмотка реле *ННР*, *31-33 НВР*, *41-42 ПННР*, *61-62 НОПР*, *121-122 НЛР* и проводом *О* на станцию *Б*, далее *121-122 ЧЛР*, *61-62 ЧОПР*, *51-52 ЧУР* к *МБ80*. В результате протекания обратного импульса тока все реле направления как на перегоне, так и на станциях перебросят свои поляризованные якоря в другое положение и изменят направление движения.

Выдержав замедление, реле *ЧУР* и *НУР* отпускают свои якоря и размыкают цепь обратного импульса тока.

В результате на станции *Б* через контакт *121-123 ЧНР* и *31-33 ЧУР* возбуждается реле *ПЧНР*, которое размыкает контакт *51-53* и отключает батарею *ПБ80*. Контактom *61-63* реле *ПЧНР* отключает зелёную лампочку, а контактом *61-62* включает красную лампочку, указывающую, что станция *Б* переведена в положение приёма поездов.

На станции *А* контактом *121-122 ННР* выключается реле *ПННР*, последнее отпускает якорь с некоторым замедлением и, замкнув контакт *61-63*, включает зелёную лампочку, указывающую, что станция *А* переведена в положение отправления поездов. Контактom *51-53 ПННР* в провода *Н* и *О* включается батарея *80 в* для питания контрольных реле на всё время установленного нечётного направления движения.

Для обратного изменения направления движения нажимает кнопку *ЧНК* дежурный станции *Б*. Работа цепей при этом будет аналогична случаю изменения направления на нечётное.

При неисправности рельсовой цепи на перегоне место повреждения ограждается красным и жёлтым огнями светофоров, и движение по перегону не закрывается.

Для возможности изменения направления движения в этом случае предусмотрен вспомогательный режим изменения направления движения. Цепь изменения направления движения в этом случае создаётся через сопротивление *3 000 ом*, шунтирующее разомкнутый контакт путевого реле. На станциях в этом случае предусматривается последовательное включение батарей *80 в* для получения напряжения *160 в*, необходимого для питания реле *НР* при включении в их цепь сопротивления *3 000 ом*. Обратным проводом в цепи изменения направления движения служит линейный провод межстанционной связи. Вспомогательный режим изменения направления движения осуществляется специальными, нормально запломбированными вспомогательными рукоятками направления (*ЧОМР*, *НОМР*, *ЧПМР* и *НПМР*).

При необходимости изменить направление движения (например с чётного на нечётное) после предварительной договорённости по

телефону дежурные поворачивают эти рукоятки в положение: станция *Б* на приём *НПМР*, станция *А* на отправление *НОМР*. При этом на станциях *А* и *Б* замыкаются контакты указанных рукояток и возбуждаются реле *НВР* на станции *А* и реле *ЧВР* на станции *Б*.

В результате этого создаётся цепь тока обратной полярности от батареи *ПБ* 160 в станции *А* через фронтные контакты реле *ЧВР* и *НВР* обеих станций и обмотки всех реле *НР*, которые, перебрасывая свои поляризованные якоря вправо, производят изменение направления движения.

В зависимости от положения поляризованного якоря реле *НР* (фиг. 283*) возбуждается его повторитель *ННР* или *ЧНР*. Так, при установленном чётном направлении движения и возбуждённом состоянии реле *ЧНР* цепи лампочек светофоров чётного направления включены фронтными контактами реле *ЧНР* и тыловыми *ННР*, а цепи лампочек нечётных светофоров выключены. После изменения направления движения чётные светофоры выключаются, а нечётные включаются. У одиночных и спаренных светофоров устанавливается по одному линейному реле. Это реле используется для управления светофорами обоих направлений. Для переключения действия линейных реле с одного направления на другое используются контакты реле *ЧНР* и *ННР*. Через контакты этих реле включение реле *ЛР* в линейные провода делается таким образом, что питание к реле *ЛР* подаётся всегда от впереди стоящего светофора.

В схеме с прожекторными светофорами (фиг. 284*) реле *НР* имеет только один повторитель *ПНР*, возбуждаемый при нечётном направлении движения.

Посредством контактов этого реле в линейные провода включается сигнальный механизм чётного или нечётного сигнала и подаётся питание этому механизму от впереди стоящего сигнала.

Изменение полярности питания сигнальных механизмов производят линейно-сигнальные реле, которые в этой схеме играют роль повторителей положения рамок светофильтров зелёного и жёлтого огней *ПЗЖР*.

Непрерывная цепь контрольного тока по проводу *О* достигается тем, что у каждого сигнала в этом проводе устраиваются перемишки, замыкаемые контактами реле *КОР*, *ЛСР* и *ВР* только при нормальном состоянии сигналов и целости ламп светофоров.

Вспомогательное реле *ВР* осуществляет контроль нормального состояния сигнала путём включения обмотки реле через контакт реле *З* сигнального механизма сигнала установленного направления движения. Переключение цепи реле *ВР* при изменении направления движения осуществляется поляризованным контактом реле *НР*.

При чётном направлении движения реле *ВР* получает питание по цепи: *ПБ*, контакт *З* сигнального механизма *Ч*, контакт *121-122* реле *НР*, контакт *КЗ* этого же сигнала, контакт *41-43* реле *ПНР*, обмотка реле *ВР* и к *МБ*.

При нечётном направлении движения цепь питания для *ВР* устанавливается: *ПБ*, контакт *З* сигнального механизма сигнала *Н*, контакт *121-123* реле *НР*, контакт *КЗ* этого же сигнала, контакт *51-52* реле *ПНР*, обмотка реле *ВР* и к *МБ*. Работа схемы автоблокировки при установленном направлении движения происходит аналогично схемам двухпутной автоблокировки с линзовыми или прожекторными светофорами.

В настоящее время взамен старой схемы изменения направления движения авторами данной системы автоблокировки разработан новый вариант схемы для использования её при новом строительстве автоблокировки.

Основными особенностями новой схемы являются:

1) порядок работы схемы изменён таким образом, что посылка импульса тока обратной полярности для изменения направления движения со станции отправления делается только после того, как данная станция перейдёт на приём. Этим исключается возможность установки обеих станций на отправление;

2) цепь изменения направления движения, по которой протекает импульс тока обратной полярности, осуществляется по проводу *Н* и проводу связи. Так как в этой цепи включены только обмотки реле направления и контакты путевых реле, то общее сопротивление цепи уменьшается, и это обеспечивает большую длительность импульса тока и более устойчивую работу реле *НР*;

3) в старой схеме вследствие того, что контрольное реле станции приёма при изменении направления движения отпускало якорь несколько позднее контрольного реле станции отправления, получалось прерывание импульса обратного тока и создавалась неустойчивость его прохождения. Это явление устранено в новой схеме путём изменения включения контрольных реле;

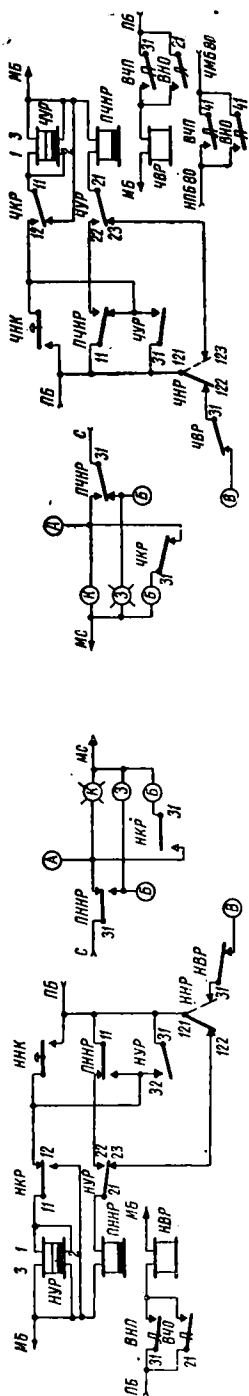
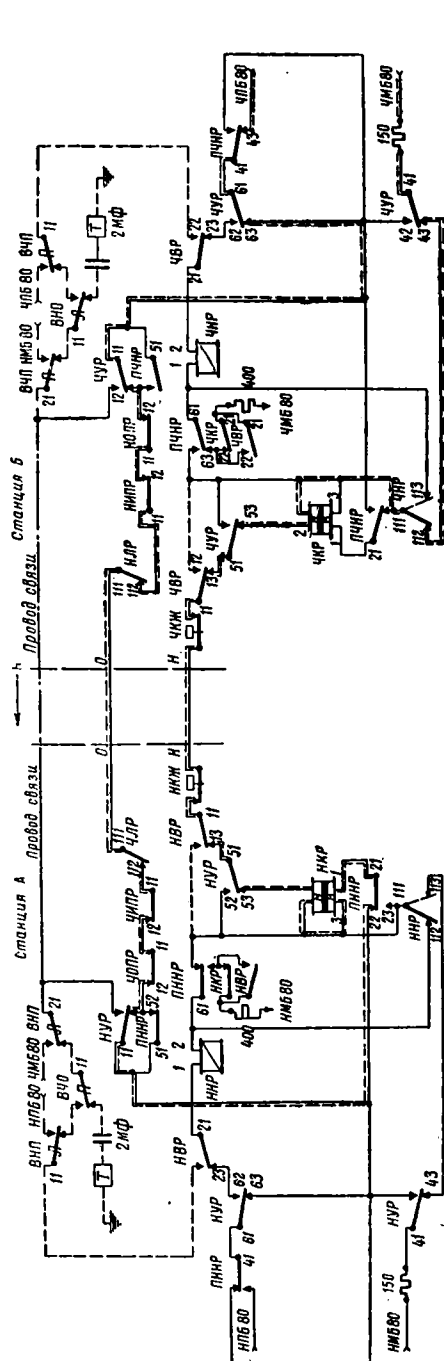
4) изменение цепи посылки импульса тока при перемене направления движения устраняет недостаток старой схемы, заключающийся в том, что при сообщении проводов *Н* и *О*, а также при утечках на землю в этих проводах происходит самопроизвольная работа реле *КР* и *УР* на станции отправления, вследствие чего приборы этой станции устанавливаются с отправления на приём.

Схема изменения направления движения по новому варианту приведена на фиг. 286. Увязка этой схемы со схемами автоблокировки осуществляется так же, как и старой схемы.

В схеме изменения направления движения применены следующие реле: контрольные реле *ЧКР*, *НКР* типа *НР2-100/10 000 ом*; управляющие реле *ЧУР*, *НУР* типа *НР1—400 ом*; реле направления *ННР*, *ЧНР* типа *КР1-24 ом*; повторители реле направлений *ПННР*, *ПЧНР* типа *НР1-400 ом*; реле вспомогательного режима *НВР*, *ЧВР* типа *НР1-1 000 ом*.

Состояние цепей на приведённой схеме соответствует установленному нечётному направлению движения от станции *Б* к станции *А*.

При этом питание цепи контроля свободности перегона осуществляется от батарей станции отправления. В случае свободности



Примечание: Пробуд 1 в схему лампы контроля приближения
 Пробуд 2 в схему лампы контроля удаления
 Пробуд 3 в схему реле выходных сигналов

Фиг. 286

перегона создаётся следующая цепь питания: ЧПБ 80 и далее контакты реле 41-43 ПЧНР, 61-63 ЧУР 11-13 ЧУР, 11-12 НОПР и НИПР, 111-112 НЛР, проводом О к станции А и далее контакты 111-112 ЧЛР, 11-12 ЧИПР и ЧОПР, 51-52 и 21-22 ПННР, высокоомная и низкоомная обмотки реле НКР, 51-53 НУР, 11-13 НВР, контакт ключа-железа, проводом Н на станцию Б и далее через контакты ЧКЖ, 11-13 ЧВР, 51-53 ЧУР, низкоомная обмотка реле ЧКР, 111-112 ЧНР, 41-43 ЧУР и к ЧМБ 80.

При этом притягивается якорь реле НКР на станции А, так как у этого реле в цепь питания включены обе обмотки. Реле ЧКР якоря не притягивает вследствие того, что в цепь питания у него включены только одна низкоомная обмотка и величина тока в цепи оказывается недостаточной для его возбуждения.

Вследствие этого контроль занятости перегона будет осуществляться только на станции приёма А, так же как и в предыдущей схеме.

При необходимости изменения направления движения с нечётного на чётное дежурный станции А нажимает кнопку ННК. Через контакт нажатой кнопки ННК и контакт 11-12 реле НКР, контролирующей свободу перегона, возбуждается и через собственный контакт 31-32 самоблокируется реле НУР. С момента возбуждения реле НУР контактом 51-53 отключает реле НКР. Последнее с замедлением отпускает свой якорь и контактом 11-12 выключает реле НУР, которое также обладает замедлением на отпадание и отпускает якорь с выдержкой времени, достаточной для прохождения импульса тока обратной полярности со станции Б. С момента притяжения якоря реле НУР оно одновременно с отключением реле НКР контактами 51-52 и 61-62 включает в линию реле ННР. При этом так как сопротивление реле ННР равно 24 ом, ток в цепи возрастает и становится достаточным для полного возбуждения реле ЧКР на станции Б. Это реле, притягивая якорь, контактом 11-12 включает цепь питания реле ЧУР. Последнее, возбуждаясь и притягивая якорь, контактом 51-53 размыкает цепь питания реле ЧКР. Это реле отпускает с замедлением свой якорь и контактом 11-12 выключает реле ЧУР, но последнее, обладая большим замедлением, будет продолжать удерживать якорь в притянутом положении. В момент, когда реле ЧУР притянуло якорь, а выключенное реле ЧКР ещё удерживает якорь, создаётся мгновенная местная цепь тока обратной полярности для реле ЧНР от: ЧПБ 80, 41-43 ПЧНР, 61-62 ЧУР, 21-23 ЧВР, обмотка реле ЧНР, 61-63 ПЧНР, 21-22 ЧКР и ЧМБ 80.

Реле ЧНР, возбуждаясь током обратной полярности, перебрасывает свой поляризованный якорь и замыкает цепь тока обратной полярности для изменения направления движения на перегоне и станции А. Импульс тока обратной полярности при этом подаётся по цепи: ЧПБ 80, 41-43 ПЧНР, 61-62 ЧУР, 21-23 ЧВР, обмотка реле ЧНР, 111-113 ЧНР, 51-52 ЧУР, 11-13 ЧВР, проводом Н через обмотки последовательно включённых реле НР всего перегона на станцию А и далее контакт НКЖ, 11-13 НВР, 51-52 НУР, 61-62

ПННР, обмотка реле *ННР*, 21-23 *НВР*, 61-62 *НУР*, 41-42 *ПННР*, 11-12 *НУР*, проводом связи к станции *Б* и далее через контакты 11-12 *ЧУР*, 41-42 *ЧУР* и *ЧМБ 80*. Благодаря протеканию импульса тока обратной полярности все реле направления перебрасывают свои поляризованные якоря вправо и изменяют направление движения по перегону и на станции *А*. После выдержки замедления реле *НУР* и *ЧУР* они отпускают свои якоря и прекращают прохождение импульса тока в линейной цепи. Благодаря отпаданию якоря реле *ЧУР* на станции *Б* через контакты 121-123 *ЧНР* и 21-23 *ЧУР* создаётся цепь возбуждения реле *ПЧНР*. Последнее отключает из линии батарею *ЧПБ80* и на светосхеме включает красную лампочку, указывающую переход станции с отправления на приём.

На станции *А* контактами 21-22 *НУР* и 121-122 *ННР* выключается реле *ПННР*, которое, отпуская якорь, включает батарею *НПБ80* для питания контрольной цепи состояния перегона, а на светосхеме включает вместо красной зелёную лампочку, указывающую переход станции с приёма на отправление.

Реле *ПННР*, обладая замедлением, отпускает якорь несколько позднее, чем притягивает якорь реле *ПЧНР*, вследствие чего станция *Б* устанавливается на приём раньше, чем станция *А* на отправление. После изменения направления движения контроля занятости перегона будет осуществляться на станции *Б*. Для обратного изменения направления движения должен нажать кнопку *ЧНК* дежурный станции *Б*. При этом работа цепей схемы будет протекать аналогично предыдущему случаю.

Изменение направления движения при повреждении в рельсовых или линейных цепях на перегоне производится с помощью вспомогательных рукояток *ВНП-ВЧО* или *ВЧП-ВНО*, нормально установленных в среднее положение и запломбированных. При повороте этих рукояток на каждой станции возбуждаются вспомогательные реле *ЧВР* и *НВР*, которые своими контактами замыкают линейную цепь изменения направления движения при вспомогательном режиме. Кроме этого, посредством поворота вспомогательных рукояток осуществляется последовательное соединение батарей 80 в и в линию подаётся напряжение 160 в. При таком напряжении в цепи будет устанавливаться величина тока, достаточная для работы реле *НР*, при условии, что в эту цепь будет включено дополнительно сопротивление 3 000 ом, шунтирующее контакт путевого реле неисправной рельсовой цепи.

Для изменения направления движения дежурные после предварительных телефонных переговоров поворачивают вспомогательные рукоятки в положение: *ВЧО*—на станции *А*, *ВЧП*—на станции *Б* и возбуждают реле *НВР* и *ЧВР*. На станции *Б* устанавливается местная цепь изменения направления движения: *ЧПБ 80*, контакт рукоятки *ВЧП*, 21-22 *ЧВР*, обмотка реле *ЧНР*, 61-63 *ПЧНР*, 21-22 *ЧВР* и *ЧМБ 80*. При этом реле *ЧНР* перебрасывает поляризованный якорь и устанавливает цепь тока обратной полярности для изменения направления движения по перегону и на станции *А*.

Цепь тока установится следующая: *ЧПБ 80, 11-12 ВЧП, 21-22 ЧВР*, обмотка реле *ЧНР, 111-113 ЧНР, 11-12 ЧВР*, по проводу *Н* через все реле *НР* и сопротивление 3 000 *ом*, шунтирующее контакт реле *ПР*, на станцию *А* и далее через контакты *11-12 НВР, 61-62 ПННР*, обмотка реле *ННР, 21-22 НВР, 11-13 ВНП, 11-12 ВЧО, 21-23 ВНП*, проводом связи на станцию *Б* и далее через контакт *21-22 ВЧП* к *НМБ 80*. В результате такого токопрохождения происходит изменение направления движения и на станции *Б* загорается красная лампочка, а на станции *А* зелёная.

§ 70. Схема проводной однопутной автоблокировки с применением блокирующего реле

Схема однопутной автоблокировки с блокирующим реле обладает следующими свойствами:

1) при отсутствии поездов на перегоне проходные светофоры обоих направлений имеют разрешительные огни;

2) при открытии выходного светофора на одной из станций все проходные светофоры встречного направления приходят в заграждающее положение и исключают возможность выпуска встречного поезда на перегон;

3) при отправлении одного поезда вслед за другим движение поездов совершается так же, как при одностороннем движении;

4) по мере прохождения поезда светофоры встречного направления принимают разрешающее показание;

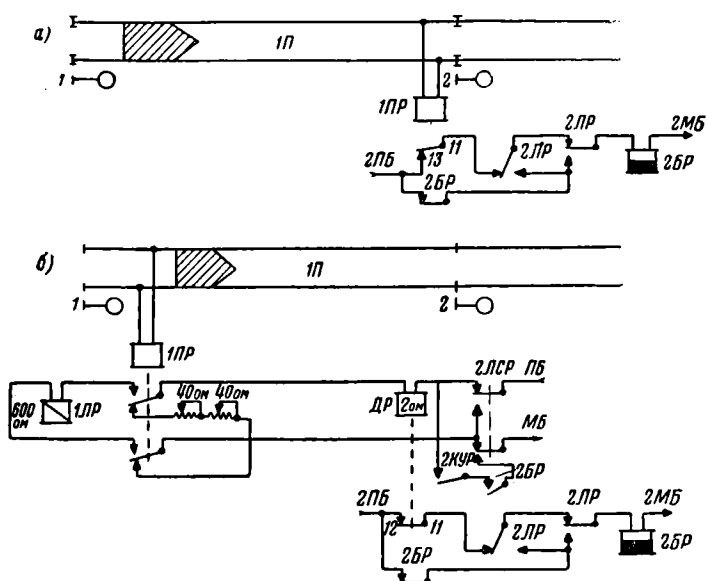
5) зависимость сигнализации от направления движения осуществляется при помощи специальных блокировочных реле *БР*, которые устанавливаются у каждого сигнала.

Схема включения и работа реле *БР* для одного перегонного сигнала показаны на фиг. 287. Нормально реле *БР* выключено и возбуждается только при движении поезда по светофору, к которому оно относится, с момента вступления поезда на блок-участок, прилегающий к данному светофору.

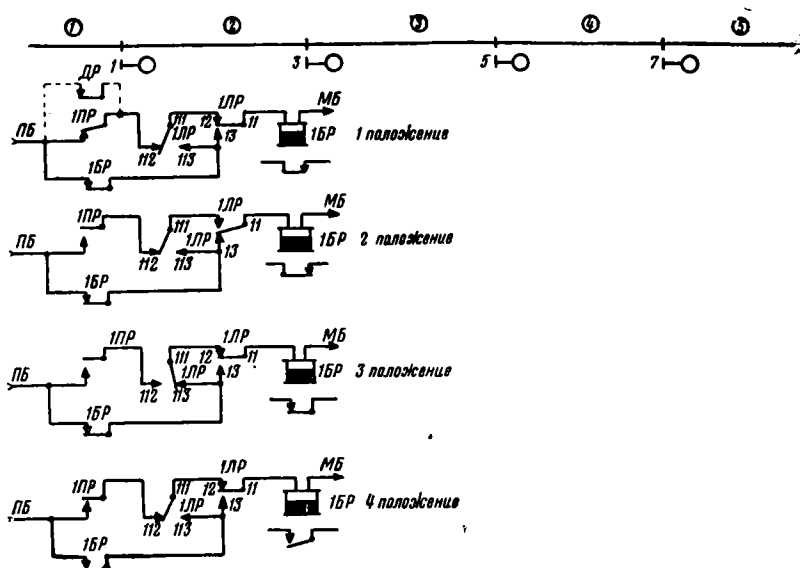
На фиг. 287, *а* показан момент вступления поезда на прилегающий к светофору участок *1П* и возбуждение реле *БР* через тыловой контакт реле *1ПР*. В том случае, когда путевое реле не находится у сигнала (фиг. 287, *б*), для включения реле *БР* у сигнала в линейные провода включается дополнительное реле *ДР* типа НР2-2. При нормальном состоянии линейной цепи реле *ДР* включено последовательно с реле *ЛР* и якоря не притягивает, так как ток в цепи будет иметь недостаточную величину для притяжения его якоря.

С момента вступления поезда на рельсовую цепь *1П* цепь реле *ДР* через тыловые контакты реле *1ПР* замыкается на сопротивление 80 *ом*. Происходит возрастание тока в цепи до величины, достаточной для притяжения якоря реле *ДР*. Притягивая якорь и замыкая контакт *11-12*, оно включает цепь возбуждения реле *БР*.

Работа реле *БР* для сигнала *1* при движении поезда показана на фиг. 288.



Фиг. 287



Фиг. 288

Первое положение соответствует приближению поезда к сигналу 1 и возбуждению реле *БР* через тыловой контакт реле *ЛР* (или фронтной реле *ДР*).

Второе положение — поезд прошёл за сигнал 1 и реле *БР* остаётся под током по цепи самоблокировки, проходящей через контакт 11-13 реле *ЛР*.

В момент переключения контактов реле *ЛР* с фронтных на тыловые реле *БР* удерживает якорь на замедлении.

Третье положение — поезд прошёл за сигнал 3, реле *ЛР* возбуждилось током обратной полярности и перебросило поляризованный якорь вправо; реле *БР* остаётся в возбуждённом состоянии по цепи самоблокировки, проходящей через контакты 11-12 и 111-113 реле *ЛР*.

Четвёртое положение — поезд прошёл за сигнал 5, реле *ЛР* возбуждилось током прямой полярности и перебросило поляризованный якорь влево; реле *БР* выключается.

На фиг. 289* приведена полная схема однопутной автоблокировки с реле *БР* для примерного перегона. Состояние цепей схемы соответствует свободному состоянию перегона и горению разрешительных огней на проходных светофорах обоих направлений.

При отправлении поезда со станции *Б* с момента открытия выходного сигнала происходит последовательное закрытие сигналов чётного направления. От поворота сигнальной рукоятки и возбуждения сигнального реле выключается исключающее реле *НИР*. Последнее своим контактом 11-12 в линейной цепи выключает реле *ЧЛР* сигнала 2. Линейное реле в свою очередь выключает реле *ЧЛСР*, которое, отпуская якорь, включает на светофоре красный огонь и выключает цепь реле *ЧЛР* светофора *Ч*₄.

Выключение линейной цепи в данном случае происходит потому, что у данного светофора не возбуждено реле *ЧБР* и его контакты в цепи обратной полярности тока не замкнуты. Аналогично выключаются все следующие линейные реле, приводя светофоры чётного направления в закрытое состояние. Последним выключается реле *ЧЛР* станции *А*, чем исключается отправление встречного поезда на перегон. В случае отправления поезда со станции *А* и открытия на ней выходного светофора выключается реле *ЧИР*, а последнее создаёт волну закрытия всех светофоров нечётного направления и выходных станции *Б*.

При движении поезда по сигналам установленного направления движения происходит нормальная работа автоблокировки с участием блокирующих реле. Так, при движении поезда в нечётном направлении и приближении его к светофору *Н*₁ происходит возбуждение реле *НБР* этого светофора. При проследовании поезда мимо данного светофора вследствие выключения реле *НЛР* и *НЛСР* на нём загорается красный огонь. Реле *НБР* остаётся в возбуждённом состоянии по цепи самоблокировки. Через тыловые контакты реле *НЛСР* и фронтные *НБР* создаётся цепь тока обратной полярности для питания реле *НЛР* предыдущего светофора и на нём за-

гораются жёлтый огонь. При проследовании поезда за светофор H_3 реле $НЛР$ светофора H_1 возбуждается током обратной полярности при условии возбуждённого состояния реле $НБР$ светофора H_3 и на светофоре H_1 загорается жёлтый огонь. Реле $НБР$ светофора H_1 продолжает оставаться в возбуждённом состоянии по цепи самоблокировки. И, наконец, при выходе поезда за светофор H_5 реле $НЛР$ светофора H_1 возбуждается током прямой полярности и включает зелёный огонь, производя одновременно выключение реле $НБР$. Последнее, отпуская якорь, тыловым контактом замыкает цепь тока для возбуждения реле $ЧЛР$ светофора $Ч_4$ и на нём загорается зелёный огонь. Таким образом, открытие светофоров встречного направления движения происходит по мере продвижения поезда по перегону и удаления поезда на два блок-участка для данного светофора.

В случае повреждения рельсовой цепи на перегоне происходит закрытие всех светофоров чётного и нечётного направлений от места повреждения до станции. Это вызывается тем, что при перекрытии на запрещающее положение светофоров, стоящих непосредственно у места повреждения, и выключении их реле $ЛР$ и $ЛСР$ цепи тока обратной полярности для реле $ЛР$ следующих светофоров разомкнуты контактами реле $БР$. Аналогичное явление повторяется и у всех следующих светофоров, вследствие чего и происходит их закрытие.

§ 71. Схемы кодовой автоблокировки

Общие принципы кодовой автоблокировки. В настоящее время всё большее применение начинает получать кодовая автоблокировка. Это обстоятельство объясняется тем, что кодовая автоблокировка имеет целый ряд преимуществ, основными из которых являются следующие:

- 1) применение кодовых рельсовых цепей исключает необходимость подвески линейных проводов;
- 2) кодовые рельсовые цепи обеспечивают большую шунтовую чувствительность и чувствительность к излому или изъятию рельса;
- 3) благодаря высокой шунтовой чувствительности кодовых рельсовых цепей и применению путевых импульсных реле, требующих для своей работы меньшей затраты мощности, такие рельсовые цепи делаются длиной до 3 000 м;
- 4) применение более длинных рельсовых цепей способствует сокращению необходимого количества аппаратуры и источников питания;
- 5) кодовые рельсовые цепи исключают ложные показания проходных светофоров в случаях попадания в рельсовую цепь блуждающих токов, от воздействия которых путевое реле с непрерывным питанием рельсовых цепей остаётся в возбуждённом состоянии при выходе поезда за сигнал. В этих случаях из-за прекращения импульсной работы путевое реле разрешающий огонь на светофоре меняется на красный;

6) имеется возможность наложения автоматической локомотивной сигнализации и автостопа без дополнительных работ;

7) применением обратных кодов осуществляется предварительное зажигание огней светофоров.

Для осуществления трёхзначной автоблокировки используется полярный или числовой код. Первый характеризуется тем, что импульсы кодового тока могут иметь разную полярность и воспринимаются импульсными путевыми поляризованными реле.

Числовой код характерен тем, что в кодовом цикле может быть разное число импульсов, определяемое специальными счётчиками приёмных устройств.

Полярная кодовая автоблокировка системы ЦНИИ. Система полярной кодовой автоблокировки разработана в ЦНИИ МПС научными сотрудниками лауреатами Сталинской премии А. М. Брылеевым, Н. М. Фонарёвым и А. В. Шишляковым.

Принципы работы полярной кодовой автоблокировки с прямым и обратным кодами поясняются на фиг. 290. На входном конце рельсовой цепи устанавливаются реле: *КР* — кодирующее реле типа КДР5; *ДКР* — дополнительное кодирующее реле типа КДР5; *ЗПР* — путевое реле кода зелёного огня типа ИР1 (регулировка якоря с преобладанием вправо); *ЖПР* — путевое реле кода жёлтого огня типа ИР1 (регулировка якоря с преобладанием влево).

На выходном конце рельсовой цепи устанавливаются реле:

ДПР — дополнительное путевое реле типа ИР1 (регулировка якоря с преобладанием).

ВОКР — вспомогательное реле обратного кода типа КДР5, *ЗОКР* и *ЖОКР* — реле обратного кода зелёного и жёлтого огня типа КДР1.

Реле *КР* и *ДКР* включаются таким образом, что работают в режиме пульс-пары, вырабатывая импульсы прямого кода. Реле *ВОКР*, *ЗОКР* и *ЖОКР* осуществляют посылку в рельсовую цепь импульсов обратного кода прямой или обратной полярности в зависимости от состояния сигнала, у которого они установлены. Приёмниками импульсов обратного кода являются реле *ЗПР* и *ЖПР*. Первое из них принимает импульсы обратного кода прямой полярности, *ЖПР* — импульсов обратной полярности.

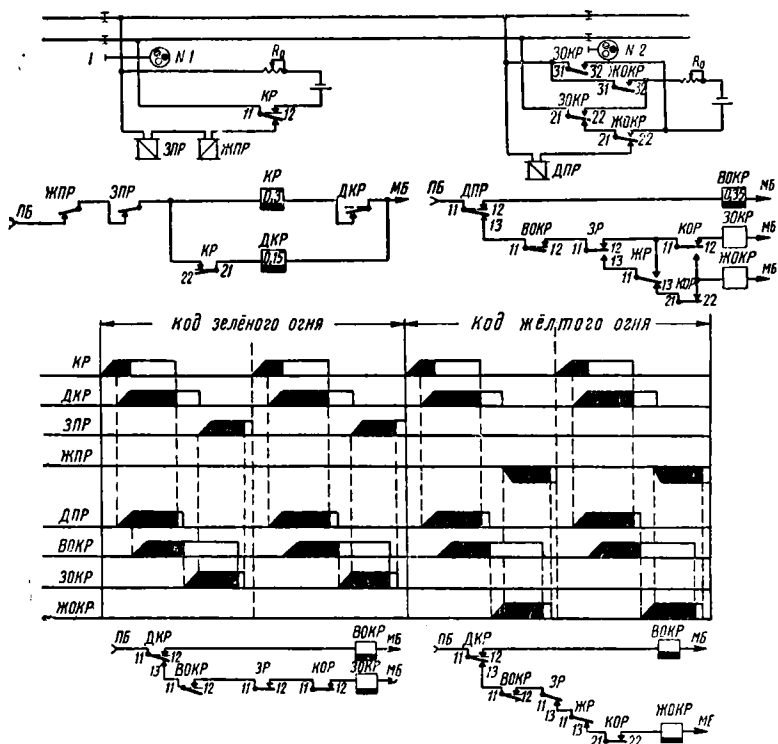
Приёмником импульсов прямого кода является реле *ДПР*.

Временные характеристики реле *КР*, *ДКР* и *ВОКР* подобраны таким образом, что импульсы обратного кода подаются в рельсовую цепь в интервале между импульсами прямого кода.

Работа схемы при подаче в рельсовую цепь импульсов прямого и обратного кода зелёного и жёлтого огня поясняется временными диаграммами на фиг. 290.

При возбуждении реле *КР* через его фронтные контакты 11-12 и 21-22 одновременно создаются цепи возбуждения реле *ДКР* и *ДПР*. Реле *ДКР*, возбуждвшись, контактом 11-13 выключает реле *КР*, а реле *ДПР* контактом 11-12 включает реле *ВОКР*. Выдержав замедление 0,3 сек., реле *КР* отпускает свой якорь и контактами

11-12 и 21-22 одновременно выключает реле ДКР и ДПР. Реле ДПР отпускает якорь моментально, в то время как реле ДКР удерживает его в притяннутом состоянии 0,15 сек. и, удерживая на это время в разомкнутом состоянии свой тыловой контакт 21-23 в цепи разряда конденсатора C_1 (см. фиг. 291), исключает возможность ложного возбуждения сигнального реле вследствие обратной отдачи электрической энергии из заряженной рельсовой цепи. Через контакт 11-13 реле ДПР, 11-12 ВОКР, ЗР и КОР (при условии горения на светофоре № 2 зелёного огня) возбуждается реле ЗОКР и остаётся под током на время замедления реле ВОКР, равное 0,30 сек.

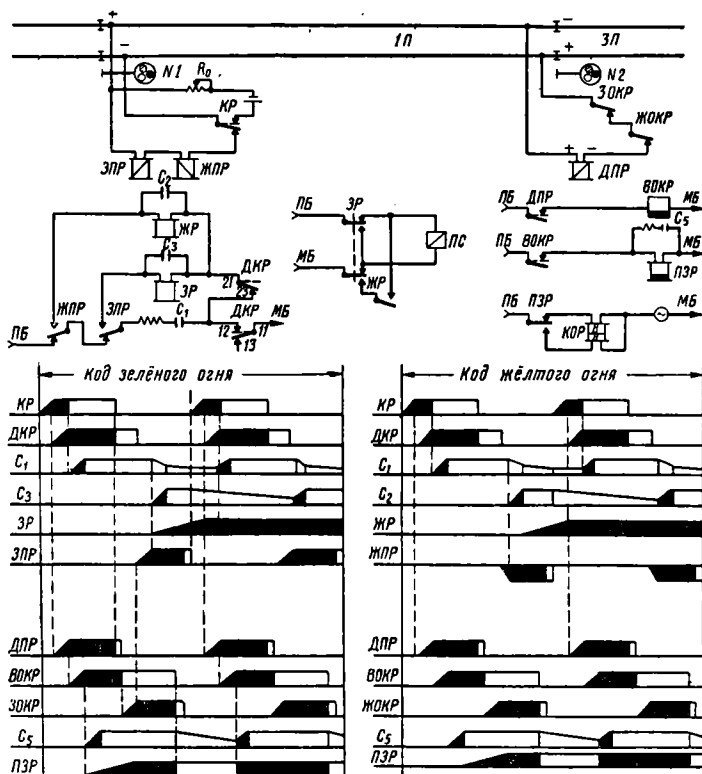


Фиг. 290

Через замкнувшиеся контакты 21-22 и 31-32 реле ЗОКР в рельсовую цепь посылается импульс обратного кода прямой полярности от которого на входном конце рельсовой цепи возбуждается реле ЗПР. Этот импульс заканчивается, как только отпустит якорь реле ВОКР и за ним реле ЗОКР. Таким образом, длина импульса обратного кода определяется замедлением реле ВОКР. По окончании импульса обратного кода и замыкания тылового контакта реле ЗПР вновь замыкается цепь реле КР, и работа реле повторяется аналогичным порядком

В случае горения на светофоре № 2 красного огня после окончания импульса прямого кода и отпадания якоря реле ДПР через его контакт 11-13 и контакты 11-13 реле ЗР и ЖР и 21-22 реле КОР возбуждается реле ЖОКР.

Последнее, замыкая контакты 21-22 и 31-32, осуществляет посылку в рельсовую цепь импульса обратного кода обратной полярности, от которого на входном конце рельсовой цепи возбуждается



Фиг. 291

путевое реле ЖПР. Этот импульс заканчивается, как только отпустит якорь реле ВЖР и за ним реле ЖОКР.

После этого вновь повторяется работа реле КР для посылки импульса прямого кода и реле ВЖР и ЖОКР для посылки импульса обратного кода.

Расшифровывание импульсов обратного кода осуществляется посредством конденсаторного дешифратора, состоящего из конденсаторов C_1 , C_2 и C_3 и реле ЗР и ЖР.

Схема дешифратора и временные диаграммы его работы при приеме кода зеленого и желтого огня приведены на фиг. 291.

При возбуждении реле *КР* и *ДКР* для посылки импульса прямого кода по цепи через тыловые контакты реле *ЗПР* и *ЖПР* и фронтной контакт *11-12* реле *ДКР* происходит заряд конденсатора C_1 . В момент приёма импульса обратного кода прямой полярности и возбуждения реле *ЗПР* через его фронтной контакт создаётся цепь разряда конденсатора C_1 на конденсатор C_3 и реле *ЗР*. Последнее притягивает якорь и удерживает его в притяннутом положении на всё время приёма кодов зелёного огня, получая непрерывное питание от конденсатора C_3 . Как видно из временной диаграммы, конденсаторы C_1 и C_3 при импульсной работе реле *КР* и *ДКР* полностью не разряжаются. Конденсаторы C_1 и C_3 заряжаются в каждом кодовом цикле, чем поддерживается непрерывное возбуждение сигнального реле. В результате возбуждения реле *ЗР* через его фронтные контакты замыкается цепь возбуждения током прямой полярности прожекторного механизма и на светофоре включается зелёный огонь.

В случае прекращения импульсной работы реле *ЗПР*, например по причине непрерывного его возбуждения от блуждающих токов, реле *ЗР* после окончания разряда конденсаторов C_1 и C_3 отпускает якорь, в результате чего выключается сигнальный механизм и на светофоре появляется красный огонь.

В случае прекращения подачи кодов в рельсовую цепь реле *ЗПР* перестает притягивать якорь, в результате чего после окончания разряда конденсатора C_3 отпадает якорь реле *ЗР* и на сигнале также включается красный огонь.

При приёме из рельсовой цепи импульсов обратного кода жёлтого огня и возбуждении реле *ЖПР* происходит разряд конденсатора C_1 на конденсатор C_2 и реле *ЖР*. Последнее притягивает якорь и удерживает его в притяннутом положении на всё время приёма кодов жёлтого огня. Через фронтной контакт реле *ЖР* и тыловые контакты реле *ЗР* создаётся цепь тока обратной полярности для прожекторного механизма и на светофоре загорается жёлтый огонь.

Предварительное зажигание огней светофоров осуществляется посредством реле предварительного зажигания *ПЗР*, включаемого через фронтной контакт реле *ВОКР*.

При приёме импульсов прямого кода и возбуждении реле *ВОКР* происходит возбуждение реле *ПЗР*. Последнее в интервалах между импульсами удерживает якорь в притяннутом положении за счёт собственного замедления, достигаемого медной гильзой и конденсатора C_5 .

Для осуществления контроля схода изолирующих стыков осуществляется чередование полярности импульсов тока прямого кода.

В случае повреждения стыков, например у светофора № 2, и наличии поезда на участке *ЗП* реле *ДПР* получает импульсное питание из рельсовой цепи *ЗП*. Но так как эти импульсы тока имеют обратную полярность, то реле *ДПР* работать не будет. Этим исключается импульсная работа реле *ЖПР* и *ЗПР* рельсовой цепи *1П*

от импульсов обратного кода и обеспечивается её надёжное ограждение.

Полная схема полярной кодовой автоблокировки приведена на фиг. 292*.

Состояние цепей схемы на приведённой фигуре соответствует указанному расположению поездов. При нахождении поезда на участке *ЗП* прекращается приём импульсов обратного кода у светофора № 3, вследствие чего остаются без тока реле *ЗР* и *ЖР* и выключают прожекторный механизм, против светофорной лампы устанавливается красный светофильтр.

Рельсовая цепь *ЗП* кодируется только импульсами прямого кода благодаря работе пульс-пары *КР* и *КДР*.

От импульсов прямого кода, поступающих из рельсовой цепи *2П*, у светофора № 3 в импульсном режиме работают реле *ВОКР* и *ЖОКР*, а также возбуждается реле *ПЗР*. Последнее удерживает якорь притянутым и выключает *ПС*, а лампочку светофора включает последовательно с высокоомной обмоткой реле *КОР*.

Благодаря работе реле *ВОКР* и *ЖОКР* в рельсовую цепь *2П* посылаются импульсы обратного кода обратной полярности, от которых у светофора № 2 в импульсном режиме работает реле *ЖПР* и возбуждается реле *ЖР*. Последнее удерживает якорь притянутым и создаёт цепь тока обратной полярности механизму *ПС*.

От импульсов прямого кода рельсовой цепи *1П* у светофора № 2 в импульсном режиме работают реле *ДПР*, *ВОКР* и *ЗОКР* и возбуждается реле *ПЗР*. Последнее удерживает якорь притянутым и осуществляет предварительное зажигание данного светофора.

Вследствие импульсной работы реле *ВОКР* и *ЗОКР* рельсовая цепь *1П* кодируется импульсами обратного кода прямой полярности. От этих импульсов у светофора № 1 возбуждается и удерживает якорь реле *ЗР*, осуществляя включение на данном светофоре зелёного огня. Так как к светофору № 1 приближается поезд и реле *ПЗР* не возбуждено, то на нём загорается лампа и появляется зелёный огонь.

Числовая кодовая автоблокировка системы ЦНИИ. Данная система кодовой автоблокировки разработана в ЦНИИ МПС лауреатами Сталинской премии инженерами А. М. Брылеевым, Н. М. Фонарёвым и А. В. Шишляковым.

Числовая кодовая автоблокировка находит применение на электрифицированных участках, позволяя использовать для кодирования рельсовых цепей импульсы переменного тока.

Для вырабатывания кодовых импульсов у каждого светофора устанавливается кодовый трансмиттер КПТ-5 или КПТ-7 и трансмиттерное реле *ТР*, повторяющее работу контактов трансмиттера.

Приём импульсов из рельсовой цепи осуществляет путевое реле типа ИВР1 с сопротивлением катушек 110 ом, включаемое в рельсовую цепь через релейный трансформатор *РТ* и выпрямительный мостик для двухполупериодного выпрямления тока.

Расшифровка кодов осуществляется дешифратором, состоящим

из реле-счётчиков *1* и *1А* типов КДРЗ, а также конденсаторов *С₁*, *С₂* и *С₃*. Для управления прожекторным механизмом устанавливается реле *ЖР* — жёлтого огня и *ЗР* — зелёного огня типа НР2-1000.

В данной системе блокировки все светофоры нормально горящие и транзиттеры непрерывно работающие.

На фиг. 293 показана схема кодовой автоблокировки с числовым кодом для трёх блок-участков. Состояние цепей соответствует нахождению поезда на участке *ЗП*.

Так как путевое реле *ЗПР* не получает импульсов кода из рельсовой цепи *ЗП*, прекращается работа дешифратора данного сигнала, без тока остаются реле *ЗЗР* и *ЗЖР* и на сигнале загорается красный огонь.

Через контакты *31-33* реле *ЗЖР*, *21-22* реле *ЗКОР* реле *2ТР* повторяет работу контакта *КЖТ* — транзиттера и периодически, замыкая и размыкая цепь первичной обмотки трансформатора *2ПТ*, посылает в рельсовую цепь *2П* коды красно-жёлтого огня (один импульс в цикле).

От каждого импульса этого кода реле *2ПР* притягивает якорь и, замыкая контакт *11-12*, создаёт цепь возбуждения счётчику *1*: *ПБ*, *2ПР↑*, *1А↓*, обмотка счётчика *1* и к *МБ*.

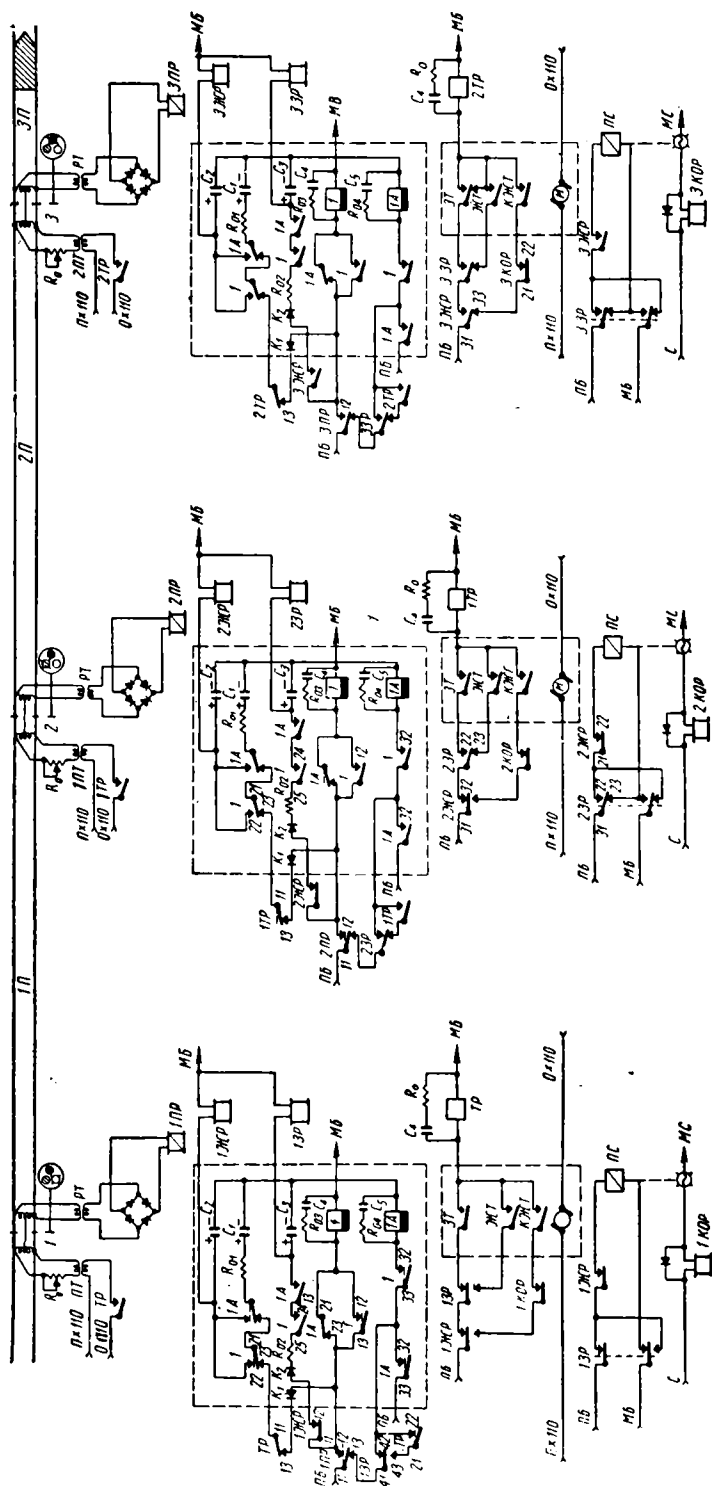
Счётчик *1* самоблокируется через контакт *12*, а контактом *32* подготавливает цепь возбуждения счётчику *1А*. По окончании импульса и отпадании якоря реле *2ПР* возбуждается счётчик *1А* по цепи: *ПБ*, *2ПР↓*, *2ЗР↓*, *1ТР↑*, *1↑*, обмотка счётчика *1А* и к *МБ*.

Эта цепь создаётся вследствие асинхронной работы реле *2ПР* и *1ТР*. После возбуждения счётчик *1А* самоблокируется через собственный контакт *32*.

Однако возбуждение счётчика *1А* при приёме кода *КЖ* обязательно, так как его контакты не участвуют в цепи возбуждения реле *ЖР*. Время замедления счётчика *1* (0,25—0,3) сек. меньше длины большого интервала и поэтому, выдержав замедление, оно отпускает свой якорь и выключает счётчик *1А*. Последний, обладая замедлением 0,2—0,25 сек., также отпускает свой якорь в большом интервале между кодовыми циклами.

От первого импульса кода и притяжения якоря реле *2ПР* до момента возбуждения счётчика *1* создаётся мгновенная цепь зарядки конденсатора *С₁*: *ПБ*, *2ПР↑*, *1ТР↓*, *1↓*, *1А↓*, конденсатор *С₁*.

При притяжении якоря счётчика *1* через его фронтальный контакт *22* конденсатор *С₁* разряжается на конденсатор *С₂* и затем на реле *2ЖР*. Последнее, возбуждаясь, осуществляет включение на светофоре жёлтого огня. При дальнейшем приёме кодов работа счётчиков и заряд конденсаторов *С₁* и *С₂* повторяются, вследствие чего реле *2ЖР* удерживает якорь притянутым, обеспечивая непрерывное горение на светофоре жёлтого огня. По цепи, проходящей через контакты *31-32* реле *2ЖР* и *21-23* реле *2ЗР*, реле *1ТР* повторяет работу контакта *ЖТ* транзиттера и посылает в рельсовую цепь *1П* код жёлтого огня (два импульса в цикле).



От первого импульса цикла у светофора № 1 через контакт 12 реле 1ПР возбуждается и самоблокируется счётчик 1. В интервале между импульсами по цепи, проходящей через контакт 11-13 реле 1ПР, 41-43 реле 13Р, 21-22 реле ТР и 32-33 счётчика 1, возбуждается и самоблокируется счётчик 1А. При приёме второго импульса оба счётчика остаются в возбуждённом состоянии. В большом интервале первым отпускает якорь счётчик 1, а затем счётчик 1А, после чего работа счётчиков повторяется.

От первого импульса кодового цикла и возбуждения реле 1ПР до момента притяжения якоря счётчика 1 создаётся мгновенная цепь заряда конденсатора C_1 .

С момента же возбуждения счётчика 1 конденсатор C_1 разряжается на конденсатор C_2 и на реле ЖР, приводя его в возбуждённое состояние.

В первом интервале возбуждается и самоблокируется счётчик 1А. От второго импульса через контакт 11-12 реле 1ПР происходит заряд конденсатора C_2 и возбуждение реле 13Р по цепи: ПБ, 1ПР ↑, 1ЖР ↑, 1 ↑, 1А ↑, конденсатор C_2 и параллельно ему через обмотку реле 13Р к МБ.

Вследствие возбуждения реле 1ЖР и 13Р на светофоре включается зелёный огонь.

Дальнейшая работа дешифратора повторяется.

За счёт периодического подзаряда конденсаторов C_1 , C_2 и C_3 реле 1ЖР и 13Р удерживают якоря притянутыми и обеспечивают непрерывное горение на светофоре зелёного огня.

В случае приёма кода зелёного огня (три импульса в цикле) работа дешифратора происходит аналогично, как и при приёме кода жёлтого огня.

Посылка кода зелёного огня в рельсовую цепь нужна лишь для работы локомотивной сигнализации.

Выпрямительный клапан K_2 , введённый в схему, предотвращает разряд конденсатора C_3 на счётчик 1 и ложное его возбуждение.

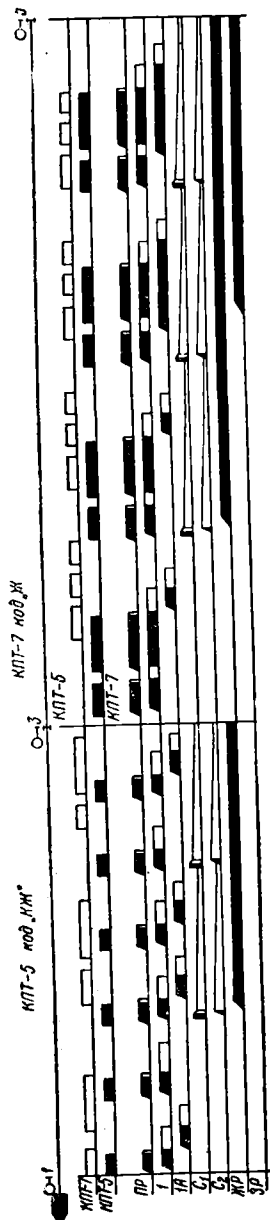
В случае неисправности изолирующих стыков (например у светофора № 3) и нахождения на участке ЗП поезда реле ЗПР будет получать импульсное питание от трансформатора ЗПТ, повторяя работу реле 2ТР.

При синхронной работе этих реле в схеме дешифратора не создаётся цепи заряда конденсатора C_1 , так как при замыкании контакта 12 реле ЗПР несколько раньше размыкается контакт 13 реле 2ТР, вследствие чего на светофоре сохраняется красный огонь.

Для исключения ложной сигнализации при нарушении целостности изолирующих стыков в соседних рельсовых цепях применяются трансмиттеры типа КПТ-5 и КПТ-7 с различными циклами кодирования, соответственно 1,6 и 1,86 сек.

На фиг. 294 приведена временная диаграмма работы числовой кодовой автоблокировки при условии нахождения поезда за светофором 1. При этом на светофоре 1 горит красный огонь.

В рельсовую цепь к светофору 3 посылается код КЖ, вырабатываемый транзмиттером КПТ-5. На диаграмме показаны



Фиг. 294

импульсы кода Ж, вырабатываемые транзмиттером КПТ-7 и посылаемые в смежную рельсовую цепь к светофору 5.

Как видно из диаграммы, в первые два кодовых цикла кода КЖ заряда конденсаторов C_1 , C_2 и возбуждения реле ЖР не происходит благодаря одновременному прохождению импульсов в смежных рельсовых цепях кодов КЖ и Ж и синхронной работе реле ПР и ТР.

В дальнейшем зарядка конденсаторов C_1 и C_2 происходит только при асинхронной передаче импульсов указанных кодов. Благодаря возбуждению реле ЖР и периодической подзарядке конденсаторов C_1 и C_2 на светофоре 3 включается жёлтый огонь.

От светофора 3 к светофору 5 посылается код жёлтого огня Ж, вырабатываемый транзмиттером КПТ-7, в смежной цепи к светофору 7 передается код 3, вырабатываемый транзмиттером КПТ-5.

Во втором кодовом цикле благодаря асинхронной передаче импульсов кодов Ж и 3 происходит заряд конденсаторов C_1 и C_2 и возбуждение реле ЖР. Счётчик 1А и реле ЗР возбуждаются только в третьем цикле кода, когда интервал между первым и вторым импульсами кода Ж по времени совпадает с передачей импульса кода 3 и реле ПР и ТР работают асинхронно.

Благодаря возбуждённому состоянию реле ЖР и ЗР на светофоре 5 включается зелёный огонь.

С целью снижения потребной мощности для питания длинных кодовых рельсовых цепей разработан и применяется дроссель-трансформатор. Последний представляет собой совокупность путевого дросселя и трансформатора,

питающего рельсовую цепь переменным током.

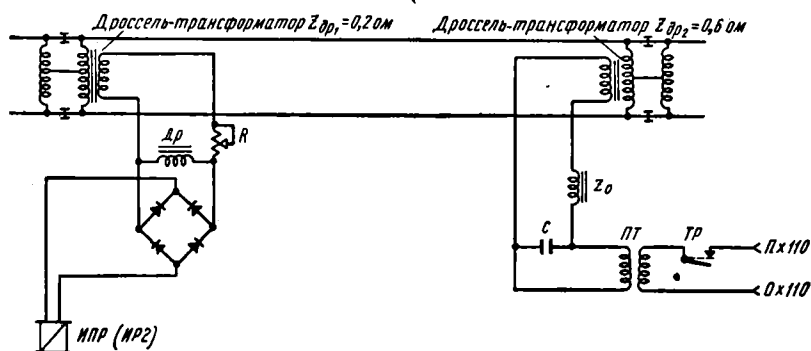
Схема кодовой рельсовой цепи с применением такого дроссель-трансформатора показана на фиг. 295. На питающем конце

рельсовой цепи установлен дроссель-трансформатор с повышенным сопротивлением $z_{др1} = 0,6 \text{ ом}$ и коэффициентом трансформации $n_2 = 15$, а на релейном конце дроссель-трансформатор с пониженным сопротивлением $z_{др2} = 0,2 \text{ ом}$ и коэффициентом трансформации $n_1 = 17$.

Для снижения потребляемой реактивной мощности питающим дроссель-трансформатором параллельно его первичной обмотке включается конденсатор C ёмкостью 8—12 мкф.

Для предохранения реле ИПР от перенапряжений при сходе изолирующих стыков параллельно выпрямительному мосту на релейном конце рельсовой цепи включается дроссель $Др$.

Импульсная автоблокировка. Наряду с существующими системами проводной и кодовой автоблокировки находит применение комбинированная система, получившая название импульсной авто-



Фиг. 295

блокировки. В этой системе сохраняются линейные цепи проводной автоблокировки, а вместо рельсовых цепей с непрерывным питанием применяются рельсовые цепи с импульсным питанием. Такая автоблокировка находит применение на отдельных блок-участках длиной свыше 1500 м, где импульсная рельсовая цепь даёт возможность заменить две рельсовые цепи с непрерывным питанием и тем самым сэкономить потребность в изолирующих стыках, стыковых дросселях, линейных трансформаторах и другой аппаратуре.

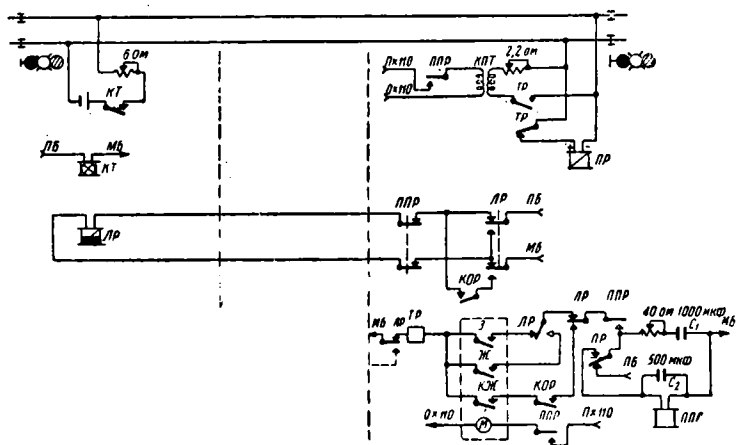
Импульсная автоблокировка разработана в ЦНИИ МПС для участков с паровой и электрической тягой.

На фиг. 296 показана принципиальная схема импульсной автоблокировки постоянного тока с наложением устройств локомотивной сигнализации. Рельсовая цепь питается импульсами тока, которые вырабатываются кодовым трансмиттером КТ типа МКТ-1. Приём импульсов тока из рельсовой цепи осуществляет импульсное путевое реле ИПР типа ИР1. Расшифровка импульсов производится конденсаторным дешифратором, состоящим из реле ППР и конденсаторов C_1 и C_2 . При отпавшем положении якоря реле ПР

через его тыловой контакт происходит заряд конденсатора C_1 . В момент поступления импульса и притяжения якоря реле $ПР$ создаётся цепь разряда конденсатора C_1 на конденсатор C_2 и реле $ППР$.

Подбор ёмкостей конденсаторов C_1 и C_2 обеспечивает непрерывное питание реле $ППР$ на всё время импульсной работы реле $ПР$. Фронтные контакты реле $ППР$ введены в линейную цепь автоблокировки и осуществляют её замыкание на всё время свободного состояния данного блок-участка. Контакты реле $ППР$ в данном случае заменяют контакты путевого реле в проводной автоблокировке.

С момента вступления поезда на рельсовую цепь реле $ПР$ перестаёт работать в импульсном режиме, вследствие чего реле $ППР$, выдержав замедление, также отпускает свой якорь и обрывает ли-



Фиг. 296

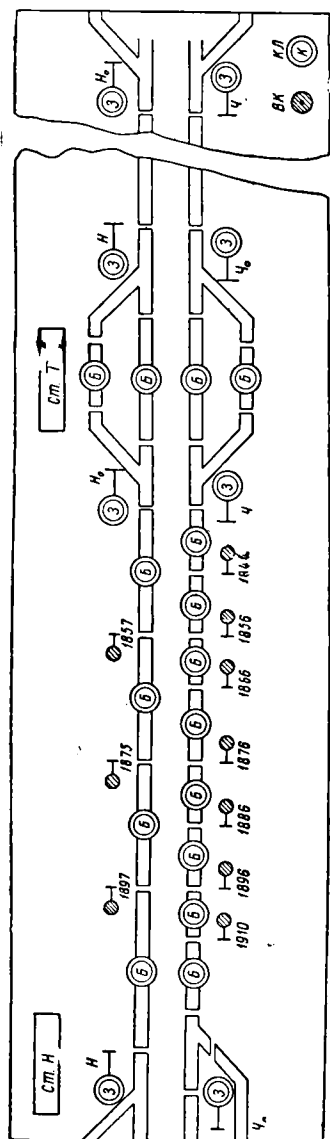
нейную цепь, приводя светофор в заграждающее положение. Одновременно с этим пускается в ход трансмиттер, замыкается цепь трансмиттерного реле $ТР$ и в рельсовую цепь начинают посылаться импульсы переменного тока для работы локомотивной сигнализации.

На фиг. 297 показана принципиальная схема импульсной автоблокировки для участков с электрической тягой и наложением устройств локомотивной сигнализации.

В данной схеме импульсное питание рельсовой цепи осуществляется с её выходного конца посредством работы кодового трансмиттера и трансмиттерного реле. Кодовые импульсы тока одновременно служат для питания путевого реле автоблокировки и работы устройств локомотивной сигнализации.

На выходном конце рельсовой цепи происходит непрерывная работа кодового трансмиттера и трансмиттерного реле, причём последнее подключается к трансмиттеру через контакты линейного

Для осуществления диспетчерского контроля в кабинете диспетчера устанавливается светосхема (фиг. 298) с изображением плана путей контролируемого участка.



Фиг. 298

Для каждого контролируемого объекта на светосхеме применяется белая лампочка, загорающаяся при занятости того или иного участка пути или при открытии светофора. Кроме этого, на светосхеме для лучшей ориентировки диспетчера нанесены все перегонные проходные светофоры с присвоенными им номерами.

Вся светосхема участка разбивается на секции.

Каждая секция светосхемы снабжается включающей кнопкой *ВК* и указательной лампочкой *КЛ*. Посредством нажатия кнопки *ВК* имеется возможность погасить все лампочки данной секции светосхемы в случае, если обнаружится неправильность их показаний. Неправильность показаний светосхемы или неисправность системы контролируется лампочкой *КЛ*, которая в этих случаях загорается постоянным красным огнём.

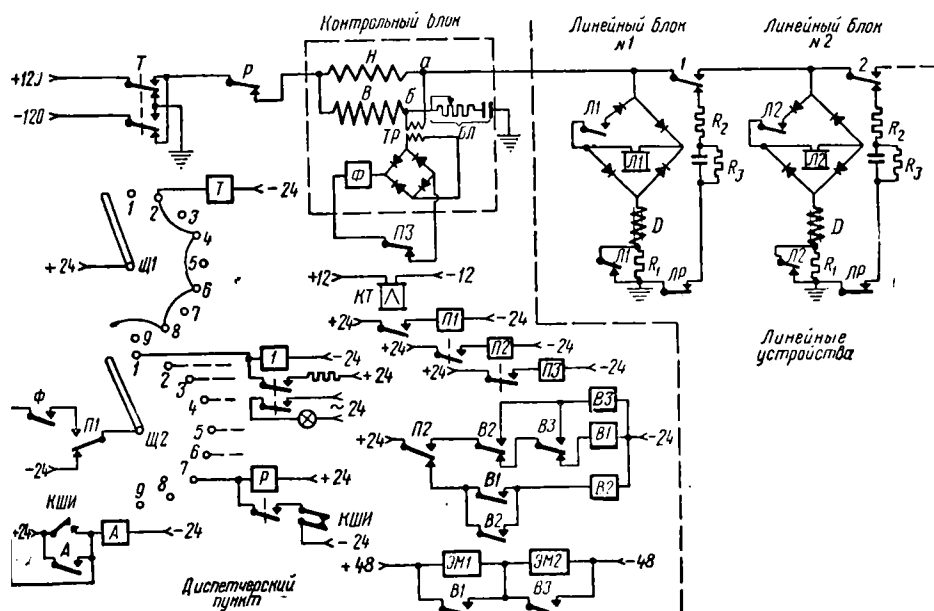
Принципиальная схема диспетчерского контроля приведена на фиг. 299.

Все устройства диспетчерского контроля подразделяются на две части: центральную и линейную.

К центральной части относятся следующие приборы: датчик импульсов (кодированный трансмиттер) *КТ* с повторительными реле *П1*, *П2* и *П3*; моторный искатель типа И50 завода «Красная заря» с двумя электромагнитами *ЭМ1* и *ЭМ2*, приводимый в движение посредством счётной схемы с реле *В1*, *В2* и *В3*; трансмиттерное реле *Т*,

посредством которого осуществляется посылка импульсов различной полярности в линию; разрывающее реле *Р*, служащее для отключения линии на время спокойного состояния системы и после каждого цикла работы; контрольные реле телефонного типа для за-

жигания лампочек на светосхеме *1* и т. д., включаемые через рабочие ламели искателя; аварийное реле *A* для контроля подачи переменного тока; контрольный блок *КБ*, состоящий из дифференциального дросселя с двумя обмотками: *H* — низкоомной и *B* — высокоомной; балансной линии *БЛ*, выпрямительного мостика, поляризованного реле *Ф* типа РП4 «Красная заря» с одной обмоткой сопротивлением 100 ом, имеющего регулировку якоря с преобладанием одной полярности. К линейной части относятся контролируемые объекты, каждый из которых снабжается: линейным реле типа



Фиг. 299

НР-2, включаемым в выпрямительный мостик, сопротивления R_1 , R_2 , R_3 и R_4 , конденсатор C и дроссель D .

В диспетчерском контроле принят принцип последовательного контроля состояния объектов с использованием одного линейного провода. Проверка начинается от центрального пункта и далее по очереди проверяются все остальные объекты. Время, за которое осуществляется проверка всех объектов, называется циклом проверки, равным 50 сек. Один объект проверяется за 0,5 сек., что позволяет за один цикл проверить 100 объектов. Характер контроля состояния того или иного объекта остаётся неизменным на всё время цикла проверки. В случае же изменения состояния объекта контроль нового состояния может появиться только в следующем цикле проверки. Это может создавать запоздание получения нового контроля в пределах от 0 до 50 сек. Однако для диспетчера такое запоздание не имеет существенного значения.

Для последовательного контроля состояния объектов на центральном пункте работает трансмиттер *КТ*, вырабатывающий импульсы тока. Под действием этих импульсов приводится в движение шаговый искатель, передвигающий свои щётки с ламели на ламель. При каждом шаге искателя центральный пункт электрически связывается с очередным объектом и осуществляет контроль его состояния. При этом через замкнутую ламель искателя при условии занятости объекта возбуждается очередное контрольное реле, которое включает лампочку на светосхеме.

В дальнейшем происходит последовательное возбуждение контрольных реле и включение лампочек на светосхеме. В конце цикла проверки искатель возвращается в исходное положение и контроль объектов повторяется в той же последовательности.

Работу схемы диспетчерского контроля можно проследить по фиг. 299. Кодовый трансмиттер при каждом замыкании контакта приводит в возбуждённое состояние последовательно реле P_1 , P_2 и P_3 . При размыкании контакта *КТ* эти реле в той же последовательности отпускают свои якоря.

При первом срабатывании реле P_2 создаётся цепь возбуждения реле B_1 , а при отпадании его якоря—возбуждение реле B_2 и отпадание с некоторым замедлением якоря реле B_1 . Вторичное срабатывание реле P_2 приводит к возбуждению реле B_3 и отпаданию с некоторым замедлением якоря реле B_2 . В следующем за этим отпаданием якоря реле P_2 реле B_2 не возбуждается, а выдерживает замедление и отпускает якорь реле B_3 , в результате чего возбуждение реле B_1 и повторение работы реле B_2 и B_3 начинается только при третьем притяжении якоря реле P_2 . Работа реле P_1 , P_2 и P_3 , а также реле B_1 , B_2 и B_3 показана на временной диаграмме фиг. 300. Реле B_1 и B_3 своими контактами управляют работой шагового искателя. При возбуждении реле B_1 его контактом шунтируется электромагнит $\mathcal{E}M_1$ искателя, в результате чего второй электромагнит $\mathcal{E}M_2$ передвигает щётки искателя на один шаг. Возбуждение реле B_3 создаёт шунтирование электромагнита $\mathcal{E}M_2$ и передвижение щёток искателя ещё на один шаг и т. д.

Через ламели одного из полей искателя включено трансмиттерное реле *Т*. Так как ламели этого поля соединены между собой через одну, то при работе искателя и замыкании щёткой каждой чётной ламели реле *Т* возбуждается, а нечётной ламели обесточивается.

Контакты реле *Т* включены в линейную цепь и при их переключении меняется направление тока, посылаемого в линию. При первом шаге искателя контактом *КШИ* самого искателя размыкается цепь реле *Р* и оно, отпуская якорь, замыкает линейную цепь.

Но так как реле *Т* при первом шаге искателя остаётся без тока, одновременно с этим в линию передаётся первый минусовой импульс тока, замыкающийся через тыловой контакт реле $\mathcal{L}I$ и фронтальной линейного реле $\mathcal{C}ЛР$ (контролирующий свободу блок-участка) первого контролируемого объекта. Одновременно с постоянным током выпрямителя в линию по той

же цепи подаётся его переменная составляющая с основной частотой 100 *гц*. В контрольном блоке *КБ* этот ток разветвляется через низкоомную обмотку *Н* дросселя в линию (большая часть) и высокоомную обмотку *В* и балансную линию *БЛ* (меньшая часть). При этом путём подбора балансной линии напряжение в точках *а* и *б* равно нулю и реле *Ф* не работает. В случае же если контролируемый блок-участок будет занят и контакт реле *ЧЛР* разомкнут, ток в линию поступать не будет, в точках *а* и *б* балансного контура появится напряжение и реле *Ф*, возбудившись, перебросит якорь вправо. При этом по цепи: $\rightarrow 24$, фронтный контакт реле *А*, правый контакт реле *Ф*, фронтный контакт реле *П1*, первая ламель искателя возбуждается и самоблокируется контрольное реле *1* и включает контрольную лампочку на светосхеме.

При втором шаге искателя реле *Т* притягивает якорь и посылает в линию плюсовой импульс тока. От этого импульса возбуждается реле *Л1*. Притягивая свой якорь, оно соединяет центральный пункт со вторым объектом, само оставаясь под током до окончания цикла проверки работы от тока любой полярности. Одновременно с этим замыкается цепь переменного тока через тыловой контакт реле *Л2* и фронтный *ЧЛР* (при условии свободности блок-участка) и у реле *Ф* якорь возвращается в нормальное положение. В случае же занятости блок-участка и при разомкнутом состоянии контакта реле *ЧЛР* вновь возбуждается реле *Ф* и создаёт цепь срабатывания контрольному реле 2. Дальнейшая работа схемы протекает аналогично.

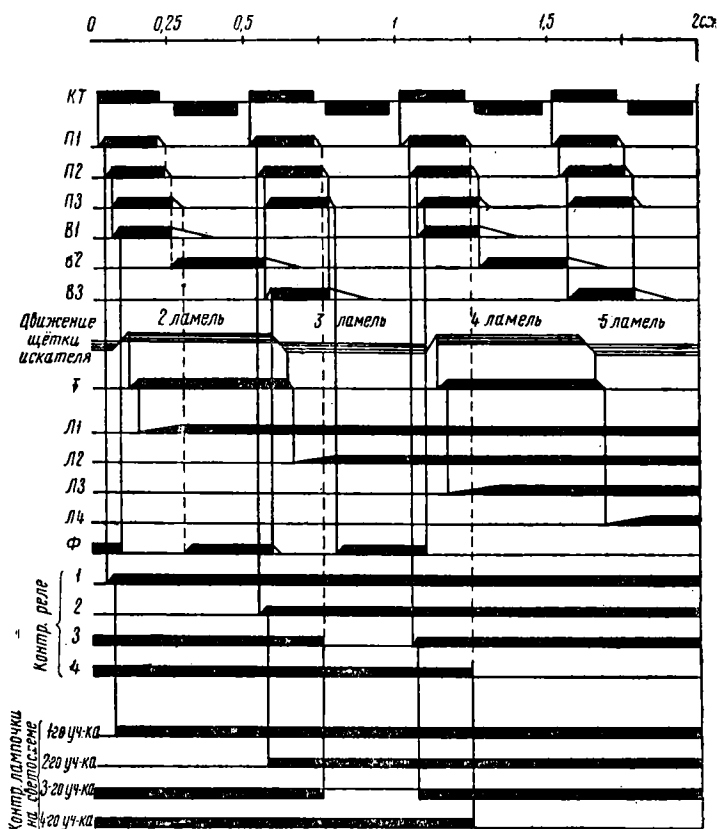
В контрольные цепи, кроме контактов линейных реле, могут включаться контакты станционных путевых реле для контроля за состоянием путей или контакты сигнальных реле для контроля открытого состояния сигналов. Во всех случаях, когда контрольная цепь замкнута, реле *Ф* не возбуждается и на светосхеме лампочка не загорается, что указывает на свободу участка пути или закрытое положение сигнала.

При занятости участка или открытом положении сигнала происходит возбуждение реле *Ф* и соответствующего контрольного реле, которое включает на светосхеме контрольную лампочку. Выключение возбужденных контрольных реле при изменении состояния контролируемого объекта происходит следующим образом. Так как щётка искателя находится на каждой ламели 0,5 сек., а реле *П1* первые 0,25 сек. возбуждено, а остальные 0,25 сек. находится без тока, то в первую половину этого времени на контрольное реле подаётся $\rightarrow 24$ в и оно возбуждается и самоблокируется, включая контрольную лампочку на светосхеме. Во вторую половину этого времени через тыловой контакт реле *П1* на контрольное реле подаётся $\rightarrow 24$ в и оно, шунтируясь, отпускает якорь и гасит лампочку на светосхеме. В случае, если за вторую половину этого времени блок-участок освободится, то лампочка останется погасшей, если же он остался занятым, то через 0,25 сек. при вторичном возбуждении реле *П1* контрольное реле вновь возбуждается и включает лампочку. Вследствие этого в каждом цикле проверки проис-

ходит кратковременное мигание каждой лампочки, контролирующей занятость блок-участка.

В конце цикла проверки через последнюю ламель искателя возбуждается и самоблокируется реле *P* и прекращает питание линейной цепи.

Когда щётки искателя, пройдя все ламели, займут исходное положение, реле *P* выключается и вновь замыкает линию. При



Фиг. 300

выключении переменного тока отпускает якорь реле *A*. В случае возобновления подачи переменного тока искатель начинает работать, но контрольные реле не возбуждаются, так как их цепь остаётся разомкнутой контактом реле *A*. Когда искатель занимает исходное положение, реле *A* возбуждается через контакт искателя *КШИ* и, самоблокируясь, замыкает нормальную цепь питания контрольным реле. Таким образом, исключается неправильная сигнализация на светосхеме в случаях перерыва подачи переменного тока.

На фиг. 300 приведена временная диаграмма работы реле дис-

петчерского контроля, наглядно показывающая последовательность работы всех реле в процессе получения контроля состояния линейных объектов.

На диаграмме представлен случай получения контроля занятости 1-го и 2-го участков, повторение контроля занятости 3-го участка и освобождение 4-го участка.

Как видно из диаграммы, при прохождении щётки искателя по первой ламели происходит возбуждение реле Φ и контрольного реле 1. В дальнейшем реле 1 остаётся под током на самоблокировке и включает контрольную лампочку 1-го участка. Аналогично происходит возбуждение реле Φ и контрольного реле 2 и загорание лампочки 2-го участка при прохождении щётки по 2-й ламели.

При прохождении щётки по 3-й ламели с момента обесточивания реле $\Pi 1$ контрольное реле 3 шунтируется накоротко и отпускает свой якорь, выключая лампочку по светосхеме. Но вследствие того, что контроль занятости данного участка повторился и возбудилось реле Φ , то с момента притяжения якоря реле $\Pi 1$ контрольное реле 3 вновь возбуждается и самоблокируется, включая вновь лампочку на светосхеме. При выходе щётки на 4-ю ламель через тыловой контакт реле $\Pi 1$ шунтируется контрольное реле 4 и, отпуская якорь, выключает лампочку на светосхеме, давая контроль о свободности данного участка.

ГЛАВА XIII

УСТРОЙСТВА ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ СИГНАЛОВ НА СТАНЦИЯХ

С РУЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ СТРЕЛКАМИ

Станции, лежащие на участке, оборудованном автоблокировкой, могут иметь электрическую, механическую централизацию или же централизацию сигналов с ручным управлением стрелками. В последнем случае на станциях, как правило, осуществляется:

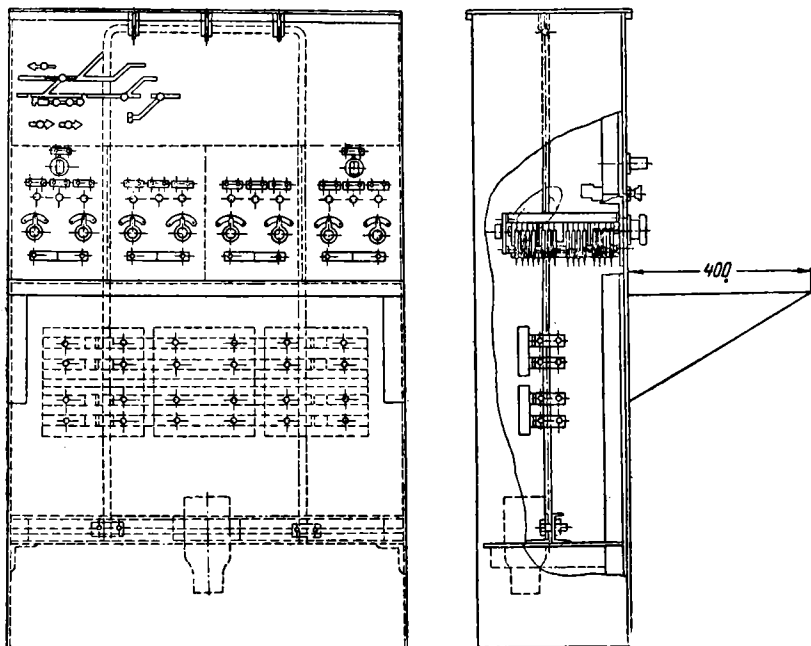
- 1) изоляция приёмо-отправочных путей и стрелочных участков;
- 2) оборудование всех стрелок, расположенных на путях, по которым производится приём и отправление поездов, а также охранных контрольными стрелочными замками, посредством которых стрелки приводятся во взаимную зависимость с входными и выходными сигналами (из ПТЭ, § 42);
- 3) установка входных и выходных линзовых или прожекторных светофоров для осигнализации всех маршрутов станции;
- 4) установка на стрелочных постах контрольных стрелочных централизаторов для осуществления контроля правильности замыкания стрелок в маршрутах и осуществления взаимной зависимости их со светофорами;
- 5) установка в помещении дежурного по станции сигнального централизатора для управления и контроля состояния всех светофоров станции, а также контроля состояния станционных путей и участков приближения к станции.

§ 72. Сигнальные и стрелочные централизаторы

Устройство сигнального централизатора на 4 поля показано на фиг. 301.

Он состоит из панелей с рукоятками, кнопками, замком для ключа-железа и светосхемы станции, помещённой сверху аппарата.

Существует пять типов сигнальных централизаторов на 3, 4, 6, 7 и 8 полей. Последние три типа являются составными и собираются из централизаторов на 3 и 4 поля.



Фиг. 301

Сигнальные рукоятки централизатора могут занимать три положения: среднее, соответствующее закрытому положению сигналов, и два крайних для открытия одного или другого сигнала.

Каждая рукоятка снабжается контактами, через которые проводятся электрические цепи управления сигналами.

В схемах эти контакты имеют буквенные обозначения, поставленные в кружки:

Н — контакт замкнут при нормальном положении рукоятки;

П и *Л* — контакты, замыкающиеся при повороте рукоятки вправо или влево на 90° ;

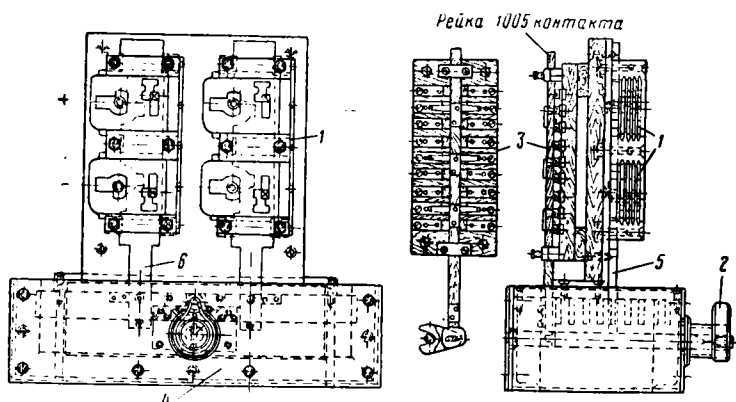
НП и *НЛ* — контакты, замкнутые при нормальном положении рукоятки и остающиеся замкнутыми при повороте вправо *НП* или влево *НЛ*, при повороте в другую сторону контакты размыкаются.

Кнопки сигнального централизатора изготавливаются как с фиксацией, так и без фиксации положения и имеют следующее назначение: *НПК* или *ЧПК* — кнопка для включения пригласительного огня нечётного или чётного светофора; *НВК* или *ЧВК* — нечётная или чётная вспомогательная кнопка; *НАК* или *ЧАК* нечётная или чётная кнопка для перевода сигнала на автоматическое действие.

На светосхеме осуществляется контроль состояния: путей и стрелочных участков станции, участков приближения и удаления; разрешающих огней входных и выходных сигналов.

Устройство стрелочного централизатора на две маршрутные рукоятки показано на фиг. 302.

Он состоит из: комплектов, сдвоенных замков Мелентьева 1, по числу замыкаемых стрелок; маршрутных рукояток 2, каждая



Фиг. 302

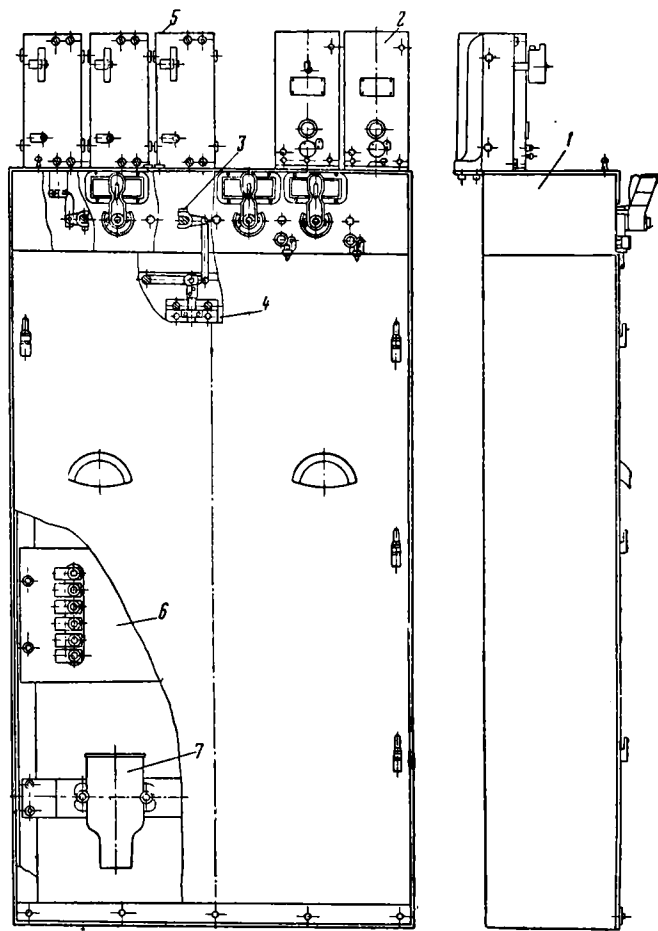
на два маршрута, снабжённых контактами 3, ящика зависимости 4 для осуществления взаимного замыкания между рукоятками и замками 1.

Ригели замков 5 при отсутствии в замках ключей опущены вниз и посредством наклёпов на линейках ящика зависимости запирают маршрутные рукоятки в среднем положении. При осуществлении маршрута стрелочник производит установку стрелок по маршруту и запирает их путём изъятия ключей из стрелочных замков. Эти ключи он приносит на стрелочный пост и вставляет в соответствующие гнезда стрелочного централизатора. При этом освобождается от замыкания маршрутная рукоятка устанавливаемого маршрута и переводится полностью в одно из крайних положений. Поворотом рукоятки производится замыкание ключей, вставленных в контрольные замки, и, следовательно, запирание стрелок, входящих в маршрут. Кроме этого, происходит переключение контактов рукоятки и замыкание цепей для управления сигналом.

Некоторые централизаторы снабжаются ещё электрозащёл-

ками для замыкания маршрутных рукояток в переведённом положении на всё время проследования поезда по маршруту.

Начиная с 1947 г., применяются унифицированные стрелочные централизаторы типа аппаратов исполнительных постов маршрутно-контрольных устройств системы Наталевича.



Фиг. 303

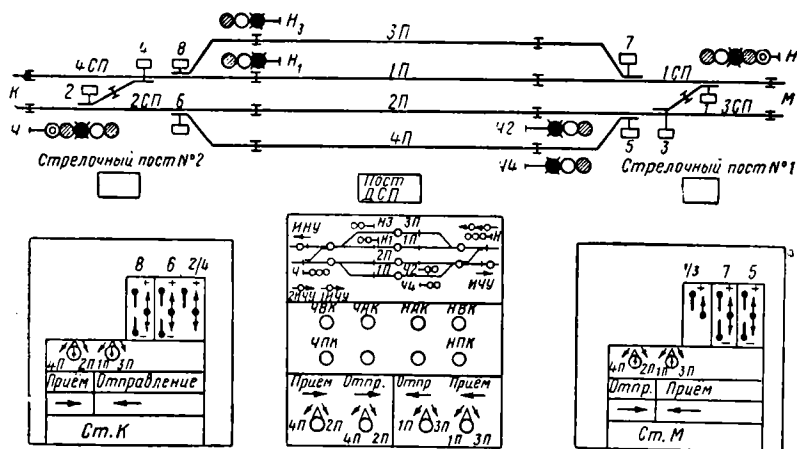
Устройство унифицированного централизатора показано на фиг. 303. Этот централизатор имеет: ящик зависимости 1, контрольные стрелочные замки 5 по числу стрелок, входящих в маршруты, маршрутные рукоятки 3, каждая на два маршрута, с осью которых связываются контакты 4 для осуществления электрических зависимостей, электрозащелки 2 для запираения маршрутных рукояток, панель 6 внутри аппарата для зажимов, на которых

осуществляется монтаж аппарата, муфты 7 для разделки кабеля, вводимого в аппарат.

Общие принципы действия данного централизатора те же, что и старого типа.

§ 73. Схемы централизации сигналов на участках с двухпутной автоблокировкой (с линзовыми светофорами)

Общее оборудование станции, применительно к которой рассматриваются схемы, показано на фиг. 304. В помещении ДСП установлен сигнальный централизатор на 4 рукоятки для управ-



Фиг. 304

ления всеми сигналами станции. На стрелочных постах установлены стрелочные централизаторы на две маршрутные рукоятки каждый.

Схема включения сигнальных реле входного светофора Ч приведена на фиг. 305. Для управления огнями входного светофора устанавливаются следующие сигнальные реле:

ЧГSR — чётное главное сигнальное реле для включения на светофоре одного жёлтого огня при приёме на главный путь станции с остановкой;

ЧБСР — чётное боковое сигнальное реле для включения двух жёлтых огней при приёме на боковой путь станции;

ЧПСР — чётное пригласительное сигнальное реле для включения на сигнале пригласительного белого огня.

При осуществлении маршрута приёма на главный путь *2П* после установки и запираания стрелок по маршруту стрелочник переводит маршрутную рукоятку стрелочного централизованного в положение *2П* и докладывает ДСП о готовности маршрута.

При этом создаётся цепь возбуждения реле ЧГСР от СПБ и далее через контакты: 11-12 противоповторного реле ЧППР; П сигнальной рукоятки, фронтные контакты реле 2ПР и 2СПР, контролирующие свободу приёмного пути и стрелочного участка; контакты маршрутной рукоятки стрелочного централизатора, тыловой контакт реле ЧПСР, обмотка реле ЧГСР и к СМБ.

переключая свой поляризованный якорь вправо и замыкая контакт 111-113, устанавливает цепь питания реле ЧГСР помимо контакта 11-12 реле ЧППР.

Открытие сигнала на два жёлтых огня происходит аналогично, путём возбуждения реле ЧБСР и включения его контактами 21-22 и 31-32 (фиг. 306) на сигнале Ч двух жёлтых огней.

Для осуществления маршрута сквозного пропуска устанавливаются в любой последовательности маршрут приёма на главный путь и маршрут отправления с главного пути.

Так, если был установлен маршрут приёма на путь 2П и возбуждено реле ЧГСР, то добором маршрута отправления и открытии сигнала Ч2 на посту ДСП возбуждается повторитель указательного реле ПЧУР. При возбуждении этого реле создаётся дополнительная цепь возбуждения реле ЧБСР, от СЛБ и далее через контакты реле ПЧУР, контакты П рукоятки приёма и рукоятки отправления, фронтные контакты реле 2СПР и ЧГСР, обмотку реле ЧБСР и к СМБ.

334

Схема включения противоповторного реле (фиг. 307). Для исключения автоматического открытия входного сигнала после прохода поезда служит противоповторное реле ЧППР.

С момента открытия входного сигнала реле ЧППР выключается контактом 111-112 реле ЧУР, поляризованный якорь которого переключается вправо.

Возбуждение реле ЧППР происходит лишь после того, как закроется сигнал и сигнальная рукоятка будет возвращена в нормальное положение для замыкания её контакта H .

ную рукоятку повернутой, то входной сигнал всё же не откроется, так как цепь сигнальных реле будет прервана контактами 111-113 реле ЧУР и 11-12 реле ЧППР.

На некоторых станциях предусматривается перевод сигналов по главным путям на автоматическое действие, когда сигналы

работают автоматически как перегонные сигналы и станция превращается в один блок-участок перегона.

Для перевода сигнала на автодействие ДСП устанавливает маршрут сквозного прохода и нажимает кнопку автодействия ЧАК.

При этом реле ЧППР будет возбуждаться после закрытия входного светофора при поворнутых рукоятках приёма МП2 и отправления МО2 по цепи от СПБ и далее через контакты: 111-112 и 21-22 ЧУР, П рукояток МП2 и МО2, нажатой кнопки ЧАК, 11-12 ЧВР, обмотка реле ЧППР и к СМБ. Вследствие этого по проходе поезда по всему маршруту происходит автоматическое открытие входного сигнала и от ДСП не требуется возвращать рукоятки в нормальное положение.

Реле ЧВР, включаемое через контакты реле ЧУР и ИЧР, служит для исключения возможности вторичного открытия входного сигнала при нахождении поезда на участке приближения.

Схема повторителей входного светофора и реле известителя приближения (фиг. 308). Для контроля открытого и закрытого положений входного светофора применяются указательные реле ЧУР типа КР1 и белое указательное реле ЧБУР типа НР2-1 000 ом.

При закрытом входном светофоре реле ЧУР питается током прямой полярности по цепи: от ЧПБ и далее через контакты реле 41-43 ЧБСР, 31-33 ЧГСР, 11-12 ЧКУР, обмотка реле ЧУР, 41-43 и 51-53 ЧГСР и ЧБСР и к ЧМБ.

Реле ЧУР при этом удерживает поляризованный якорь в левом положении и через контакт 121-122 включает на светосхеме красную лампочку.

С момента открытия входного сигнала на один жёлтый огонь через фронтные контакты 31-32 и 41-42 реле ЧГСР реле ЧУР получает ток обратной полярности и, перебрасывая поляризованный якорь влево, контактом 121-123 включает на светосхеме зелёную лампочку.

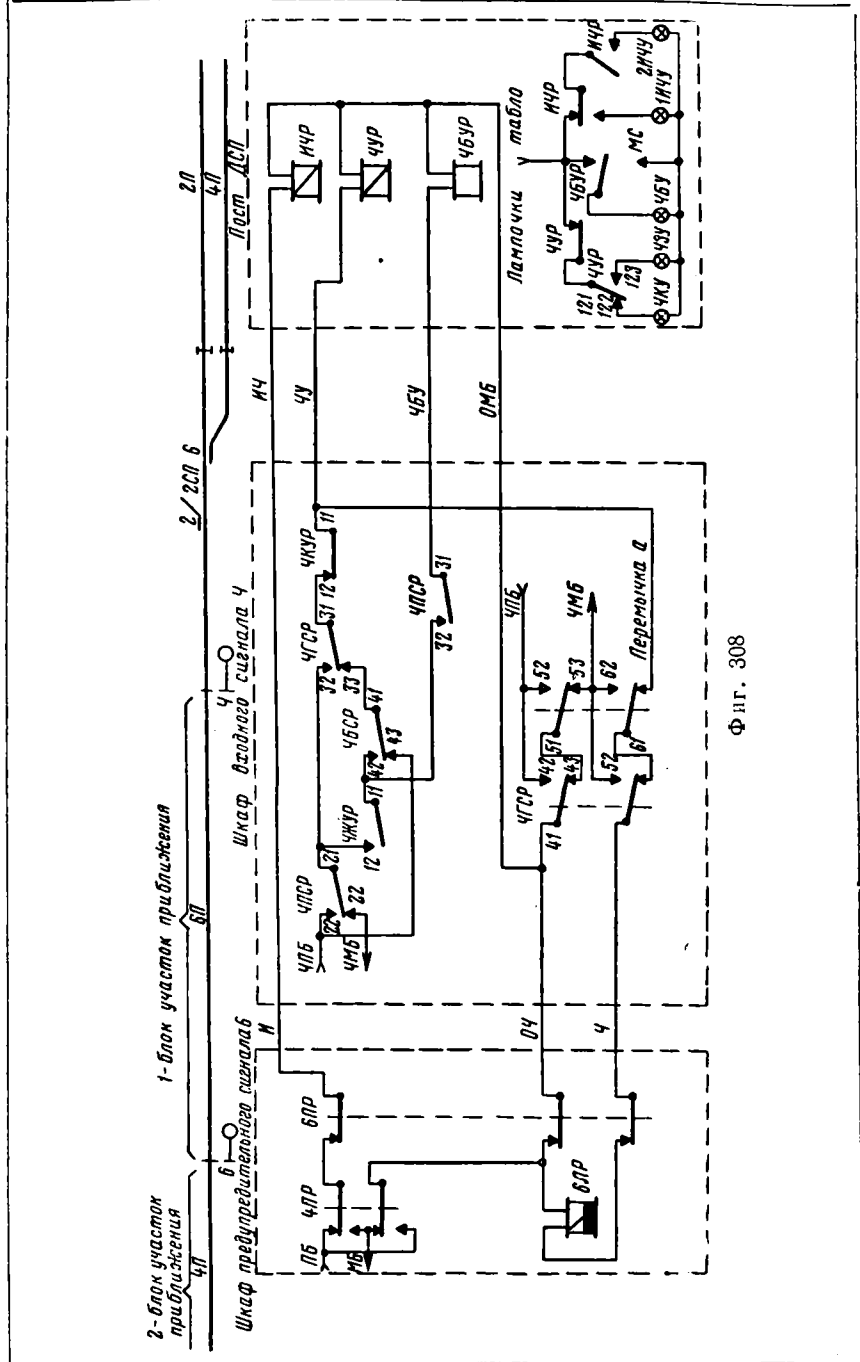
Одновременно с этим контактом 111-112 (фиг. 307) реле ЧУР выключает реле ЧППР и шунтирует его контакт 11-12 для сохранения цепи питания сигнального реле (фиг. 305).

При открытии входного светофора на два жёлтых огня через фронтные контакты 41-42 и 51-52 реле ЧБСР и фронтный контакт 11-12 реле ЧЖУР также меняется полярность тока реле ЧУР и оно, перебрасывая поляризованный якорь, включает на светосхеме зелёную лампочку.

Кроме этого, реле ЧУР обеспечивает:

а) невозможность установки маршрута приёма при перегоревшей лампочке красного огня на входном светофоре, так как в этом случае реле ЧКУР контактом 11-12 выключит реле ЧУР, а оно в свою очередь контактом 21-22 (фиг. 307) прервёт цепь питания реле ЧППР и, наконец, последнее, отпустив якорь, контактом 11-12 прервёт цепь возбуждения сигнальных реле (фиг. 305);

б) включение на входном светофоре красного огня при перегонах лампы любого разрешительного огня.



Фиг. 308

При перегорании лампы первого жёлтого или зелёного огня реле *ЧУР* выключается контактом *11-12* реле *ЧКУР* и, размыкая свой контакт *11-12* (фиг. 305), выключает сигнальное реле, приводя сигнал в закрытое состояние, после чего реле *ЧУР* вновь возбуждается током прямой полярности.

При перегорании лампы второго жёлтого огня обесточивается реле *ЧЖУР* и своим контактом *11-12* выключает реле *ЧУР*, а оно так же, как и в первом случае, приводит сигнал в заграждающее положение.

Контроль горения белого огня на входном светофоре осуществляет реле *ЧБУР* по цепи: *ЧПБ* и далее через контакты реле *21-22* и *31-32 ЧПСР*, *11-12 ЧЖУР*, обмотка реле *ЧБУР*, общий провод, *41-43*, *51-53 ЧГСР* и *ЧБСР* и к *ЧМБ*. Реле *ЧБУР* через фронтной контакт включает на светосхеме белую лампочку *ЧБУ*.

Контроль приближения поезда к станции осуществляет реле *ИЧР* типа *КР1*.

При вступлении поезда на участок *4П* (второй участок приближения) реле *ИЧР* через тыловые контакты реле *4ПР* получает ток обратной полярности и, перебрасывая поляризованный якорь вправо, включает на светосхеме лампочку *2 ИЧУ*.

С момента выхода поезда на участок *6П* (первый участок приближения) реле *ИЧР* выключается контактом реле *6ПР* и, отпуская нейтральный якорь, включает на светосхеме лампочку *1ИЧУ* занятости первого участка приближения.

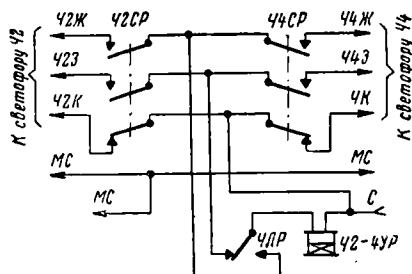
Реле *6ЛР*, показанное на схеме, осуществляет увязку предупредительного сигнала с входным.

При закрытом входном сигнале оно через тыловые контакты реле *ЧГСР* и *ЧБСР* питается током обратной полярности и включает на предупредительном сигнале жёлтый огонь. В случае открытия входного сигнала реле *6ЛР* через фронтные контакты реле *ЧГСР* или *ЧБСР* начинает питаться током прямой полярности и переключает на предупредительном сигнале жёлтый огонь на зелёный. Контактom *11-12* реле *ЧКУР*, включённым в схему реле *6ЛР*, осуществляется перенос красного огня на предупредительный светофор при перегорании лампы красного огня на входном светофоре.

Схема включения сигнальных реле выходных светофоров (фиг. 309). Для управления выходными светофорами на каждый светофор ставится одно сигнальное реле *Ч2СР* для сигнала *Ч2* и *Ч4СР* для сигнала *Ч4*.

Открытие выходного сигнала производится после установки и запираания стрелок и поворота маршрутной и сигнальной рукояток в стрелочном и сигнальном централизаторах. При этом в случае отправления, например со 2-го пути, создаётся цепь тока от *СПБ* и далее через контакты реле: *11-12 ЧОПР*, *П* рукоятки отправления *МО2*, *11-13 Ч4СР* (враждебного маршрута), повернутой рукоятки стрелочного централизатора, *21-22 ЧЛР*, обмотка реле *Ч2СР* и к *СМБ*.

Возбуждаясь, реле *Ч2СР* включает на светофоре *Ч2* (фиг. 310) разрешительный огонь, отчего возбуждается указательное реле *Ч2-4УР*. Через контакт *11-12* этого (фиг. 309) реле замыкается цепь тока по проводу 2, контакт *П* рукоятки *МО2*, обмотку повторителя указательного реле *ПЧУР* и общим проводом к *ЧМБ*. Реле *ПЧУР*, возбуждвшись, контактом *21-22* включает на светосхеме зелёную лампочку *Ч2У*, контролирующую открытие выходного сигнала, а контактом *11-12* шунтирует контакт *11-12*



Фиг. 310

реле *ЧОПР*, который размыкается с некоторым замедлением после возбуждения реле *ПЧУР*. Открытие сигнала с бокового пути производится аналогично.

Для увязки выходных сигналов с автоблокировкой установлено линейное реле *ЧЛР*, включённое по обычной схеме трёхзначной автоблокировки. Схема включения выходных светофоров показана на фиг. 310.

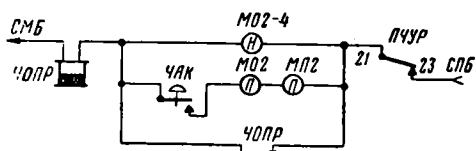
Контроль горения разрешительных огней на светофорах осуществляет указательное реле *Ч2-4УР*. Выбор жёлтого или зелёного огня при открытии светофора осуществляется контактами поляризованного якоря реле *ЧЛР*.

Схема управления выходными светофорами построена таким образом, что в случае перегорания на светофоре лампы зелёного или жёлтого огня на нём загорается красный огонь. Это достигается тем, что при перегорании лампы разрешительного огня включается реле *Ч2-4УР*, которое контактом *11-12* выключает реле *ПЧУР*, а последнее, размыкая свой контакт *11-12*, прерывает цепь питания сигнальному реле и светофор приводится в закрытое положение.

Для осуществления противоповторности выходных светофоров применяется отправочное противоповторное реле *ЧОПР* (фиг. 311). Нормально при закрытых выходных светофорах это реле находится под током, получая питание через тыловой контакт *21-23* реле *ПЧУР*.

При открытии одного из выходных светофоров и возбуждении реле *ПЧУР* реле *ЧОПР* выключается и с некоторым замедлением размыкает свой контакт *11-12* в цепи управления сигнальными реле (фиг. 309).

Однако вследствие замедления реле *ЧОПР* в этой цепи несколько



Фиг. 311

раньше замыкается контакт реле *ПЧУР*, вследствие чего цепь сигнальному реле не прерывается.

Для возбуждения реле *ЧОПР* и повторения открытия выходного сигнала ДСП должен вернуть сигнальную рукоятку в нормальное положение *Н*, после чего вторичным её поворотом открыть выходной светофор. В случае перевода выходного сигнала *Ч2* на автоматическое действие и нажатой кнопки *ЧАК* возбуждение реле *ЧОПР* будет происходить после закрытия выходного сигнала при повернутых сигнальных рукоятках.

§ 74. Схемы централизации сигналов на участках с двухпутной автоблокировкой (с прожекторными светофорами)

Рассмотрение схем ведётся применительно к одному концу станции, приведённой на фиг. 312.

В помещении ДСП установлен сигнальный централизатор на две рукоятки для управления входным и двумя выходными сигналами.

Схема управления входным светофором *Ч* приведена также на фиг. 312.

Входной светофор имеет две головки: *А* и *Б*. Сигнальный механизм головки *А* даёт три показания: в виде красного, жёлтого и зелёного огней; механизм головки *Б* также даёт три показания в виде красного, жёлтого и лунно-белого (пригласительного) огней.

Нормально на верхней головке входного светофора горит красный огонь, так как рамка со светофильтрами занимает среднее положение. Лампочка головки *Б* нормально выключена контактами реле *НПСР* и *НАБУСР* и эта головка светофора затемнена.

Для управления светофором вместо сигнальных реле используются реле сигнальных механизмов головок *А* и *Б*.

При установке маршрута приёма на главный путь *1П* с остановкой поворотом рукояток стрелочного централизатора *МП1* и сигнального централизатора *НП1* создаётся цепь возбуждения током обратной полярности сигнального механизма головки *А* от: *СПБ* и далее через контакты реле *21-23 ПН1РУР*, *11-12* рукоятки *НП1*, *11-12* реле *НППР*, *11-12* реле *3-5СПР* и *1ПР*, контакт рукоятки *МП1* стрелочного централизатора, контакты *11-13* реле *НАБУСР* и *НПСР*, обмотка сигнального механизма *А*, *11-12* *НАОР*, *31-33* *НАБУСР*, *41-43* *НПСР*, *21-23* кнопки *НПК*, *31-33* *ПН1РУР* и к *СМБ*. При этом рамка сигнального механизма *А* переводится в положение горения одного жёлтого огня. В случае безостановочного пропуска поезда по главному пути вследствие открытия выходного светофора *Н1* и возбуждения на посту ДСП повторителя разрешающего указательного реле *ПН1РУР* контактами *21-22* и *31-32* этого реле устанавливается цепь тока прямой полярности для питания обмотки сигнального механизма головки *А*.

Рамка светофильтров этого механизма переводится в положение горения зелёного огня.

Для осуществления маршрута приёма на боковой путь поворота рукояток *МПЗ* и *НПЗ* создаётся цепь возбуждения сигнальному реле бокового пути *НАБУСР* от *СПБ* и далее через контакты: *11-12* сигнальной рукоятки *НПЗ*, *21-22* *НППР*, *11-12* *ПЗПР*, *21-22* *3-5СПР*, *МПЗ*, *21-22* *НБОР*, обмотка реле *НАБУСР* и к *СМБ*.

Возбуждись, это реле своими фронтowymi контактами замыкает одновременно цепи тока обратной полярности в обмотках сигнальных механизмов *А* и *Б* от *НПБ* и далее через фронтowe контакты реле *НАБУСР*, *11-13* *НПСР*, обмотка сигнального механизма *А*, *31-33* *НПСР*, *11-12* *НАОР*, *31-32* *НАБУСР* и к *НМБ*. Одновременно от *НПБ* через фронтовой контакт реле *НАБУСР*, *21-23* *НПСР*, *11-12* *НБОР*, через обмотку сигнального механизма *Б* и контакты *31-33* *НПСР*, *11-12* *НАОР*, *31-32* *НАБУСР* к *НМБ*.

Оба сигнальных механизма переводят рамки со светофильтрами в положение горения двух жёлтых огней. В цепь возбуждения сигнальных механизмов включены фронтowe контакты огневых реле *НАОР* и *НБОР* для контроля исправности светофорных ламп, а в случае их перегорания — для выключения сигнальных механизмов и получения на светофоре красного огня.

Для включения на светофоре пригласительного огня нажимается кнопка *НПК* и возбуждается реле *НПСР*. Последнее своими контактами *21-22* и *31-32* замыкает цепь тока прямой полярности через сигнальный механизм *Б*, вследствие чего его рамка со светофильтрами занимает положение горения белого огня.

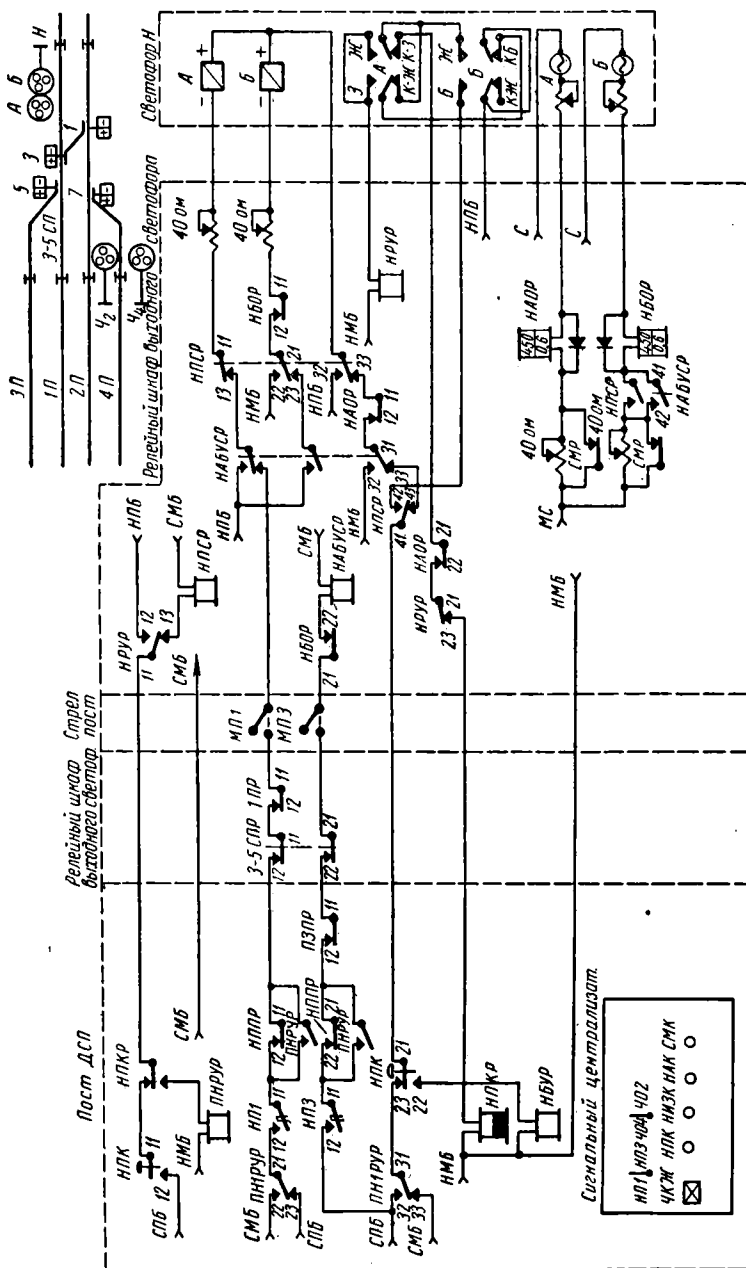
Схема включения лампочек светофора показана на фиг. 312.

Нормально на светофоре горит лампочка головки *А*, в цепь которой включено огневое реле *НАОР* для контроля целостности нити лампы. Контроль закрытого положения светофора осуществляет реле *НПКР*, включённое через последовательно соединённые контакты сигнальных механизмов головок *А* и *Б*. Это реле устанавливается на посту ДСП и своим фронтowym контактом включает на светосхеме красную лампочку *НК*, указывающую, что входной светофор закрыт.

В случае приближения поезда к входному светофору при установленном маршруте приёма на главный путь остаётся горящей только лампочка головки *А*, а при установленном маршруте приёма на боковой путь загорается и лампочка головки *Б*, включаемая через контакт *41-42* реле *НАБУСР*.

Если поезд принимается по пригласительному огню, то также вместе с лампочкой головки *А* загорается лампочка головки *Б*, включаемая через фронтовой контакт реле *НПСР*.

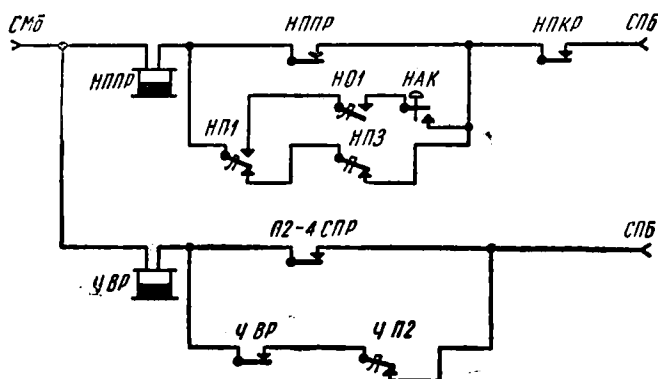
Открытое положение светофора контролирует разрешающее указательное реле *НРУР*, включаемое через контакты *З* и *Ж* сигнальных механизмов.



Фиг. 312

Повторитель этого реле *ПНРУР* при своём возбуждении включает на светосхеме контрольную зелёную лампочку. Контроль горения на светосхеме белого пригласительного огня осуществляет реле *НБУР*, включаемое по цепи: *НПБ*, контакт *Б* сигнального механизма *Б*, контакты *41-42 НПСР*, контакт *21-22* нажатой кнопки *НПК*, обмотка реле *НБУР* и к *СМБ*. На фиг. 313 приведена схема включения противоповторного и вспомогательного реле входных светофоров чётного направления.

Схема включения противоповторного реле построена для осуществления работы светофоров в полуавтоматическом и автомати-



Фиг. 313

ческом режиме в случае необходимости переключения светофоров по главному пути на автодействие.

Вспомогательное реле применяется в тех случаях, когда необходимо осуществить предварительное зажигание выходного светофора с главного пути при приближении к нему поезда, начиная с момента вступления поезда на стрелочный участок противоположного конца станции. На приведённой схеме показано включение реле *ЧВР*, которое осуществляет предварительное зажигание выходного светофора *Ч2*.

При установке маршрута приёма на путь *2П* и повороте рукоятки *ЧП2* реле *ЧВР* остаётся под током до момента вступления поезда на стрелочный участок *2-4СП* противоположного конца станции. С момента же вступления поезда на этот участок реле *ЧВР* выключается контактом реле *П2-4СПР* и, отпуская свой якорь, осуществляет зажигание огня на светофоре *Ч2*.

Схема управления выходными светофорами (фиг. 314). Для управления выходными светофорами также используются реле сигнальных механизмов. Рассматриваемая схема построена применительно к случаю увязки станционных устройств с полярной кодовой автоблокировкой перегона.

При установке маршрута отправления, например, с пути *2П* поворотом рукояток стрелочного централизатора *МО2* и сигнального централизатора *ЧО2* создаётся цепь тока сигнальному механизму светофора *Ч2* от *СПБ* и далее через контакты реле: *11-12 ЧЗСР*, *11-12 ЧО2*, контакт рукоятки *МО2* стрелочного централизатора, обмотка сигнального механизма, *11-12 Ч2ОР*, *11-12 1-7СПР*, *11-12 ЧОПР*, *21-22 ЧЗСР* и к *СМБ*.

Реле *ЧЗСР* и *ЧЖСР* являются сигнальными реле конденсаторного дешифратора полярной кодовой автоблокировки. При возбуждённом реле *ЧЗСР* сигнальный механизм получает ток прямой полярности и включает на светофоре зелёный огонь. В случае, если будет возбуждено реле *ЧЖСР*, сигнальный механизм получит питание током обратной полярности и поставит рамку светофильтров в положение горения жёлтого огня.

Аналогично производится возбуждение сигнального механизма светофора *Ч4* при отправлении поезда с пути *4П*. Включение и работа противоповторного реле отправления аналогичны ранее рассмотренным схемам.

Нормально по варианту приведённой схемы лампочки выходных светофоров не горят и загораются только при приближении поезда. Лампочка светофора *Ч4* по боковому пути загорается с момента вступления поезда на путь *4П* через тыловой контакт *11-13* реле *4ПР*.

Контроль горения лампочки этого светофора и других светофоров боковых путей не делается.

Лампочка светофора *Ч2* также нормально погашена, так как она включена последовательно с высокоомной обмоткой реле *Ч2ОР*. С момента входа поезда на станцию и вступления на стрелочный участок *2-4СП* за входным светофором выключается реле *ЧВР* (фиг. 313). Последнее отключает от питания реле предварительного зажигания *Ч2ПЗР*, через тыловой контакт *11-13* которого создаётся цепь лампочки светофора *Ч2*, низкоомную обмотку реле *Ч2ОР*, и на светофоре появляется соответствующий огонь. Контроль открытия выходного светофора осуществляют разрешающие указательные реле *РУР*, установленные на посту ДСП.

В случае открытия светофора *Ч2* создаётся следующая цепь возбуждения реле *Ч2РУР*: от *НПБ*, контакт *З* или *Ж* сигнального механизма светофора *Ч2*, контакты нормального положения рукояток *МО4* и *ЧО4*, контакт *21-22* повернутой рукоятки *ЧО2*, реле *ПЧ2РУР* и к *НМБ*.

Возбуждаясь, реле *ПЧ2РУР* включает на светосхеме зелёную лампочку, контролирующую открытие выходного светофора.

На фиг. 315* приведена схема централизации сигналов одного конца станции двухпутного участка при увязке с полярной кодовой автоблокировкой с предварительным кодированием перегона.

Для контроля приближения поезда к станции в релейном шкафу входного светофора дополнительно установлены реле: *КВР* —

кодowo-включающее реле; *КИР* — кодовое известительное реле и *ВИР* — вспомогательное известительное реле.

При вступлении поезда на первый участок приближения в рельсовую цепь *7П* подаются длинные импульсы прямого кода. В результате приёма этих импульсов возбуждается и удерживает якорь реле *КВР*, обладающее замедлением на отпадание якоря. Реле *КИР*, имея меньшее замедление, к концу каждого длинного импульса отпускает якорь. В результате этого реле *ВИР*, получая импульсное питание, притягивает и удерживает якорь в верхнем положении. Через фронтные контакты реле *ВИР* устанавливается цепь тока обратной полярности реле *НИПР*, которое перебрасывает поляризованный якорь влево и включает на светосхеме лампочку *ИНИПУ*, контролирующую занятость второго участка приближения. С момента вступления поезда на первый участок приближения вследствие прекращения импульсной работы реле *ДПР* и *ВОКР* отпускает якорь реле *НПЗР*. Последнее своими фронтными контактами выключает реле *НИПР* и на светосхеме загорается лампочка *2НИПУ* контроля занятости второго участка приближения.

Для осуществления предварительного кодирования перегона в релейном шкафу входного светофора устанавливается станционное кодово-включающее реле *ЧСКВР*, а на посту ДСП — его повторитель реле *ПЧСКВР*. Оба реле нормально возбуждены, контактом *11-13* реле *ЧСКВР* выключается цепь реле *ДКР* и пульс-пара не работает, вследствие чего в рельсовую цепь *8П* посылается непрерывный ток. У проходного светофора вследствие возбуждения реле *ВОКР* выключается реле *КВР*, а последнее выключает цепь реле *ДКР* и прекращает работу пульс-пары, отчего в следующую рельсовую цепь также посылается непрерывный ток, и т. д.

Выключение реле *ЧСКВР* и *ПЧСКВР* происходит при повороте сигнальной рукоятки для открытия выходного светофора, а в случае отправления поезда с ключом-жезлом — путём размыкания контакта ключа-жезла *ЧКЖ*. Если же светофоры по главному пути переключены на автодействие, выключение реле *ЧСКВР* и *ПЧСКВР* происходит с момента приближения поезда за два блок-участка контактом реле *ЧИПР*. Во всех случаях выключения реле *ЧСКВР* оно замыкает свой контакт *11-13* и замыкает цепь питания реле *ДКР*. С этого момента начинается работа пульс-пары и кодирование перегона. После отправления поезда со станции восстановление питания реле *ЧСКВР* и *ПЧСКВР* произойдёт после того, как поезд освободит стрелочный участок и удалится от станции за два блок-участка.

При прохождении поезда по первому участку удаления на светосхеме через тыловые контакты реле *ПЧСКВР*, *ЧЖСР* и *ЧЗСР* загорается лампочка *1ЧУ* контроля занятости первого блок-участка удаления. С момента выхода поезда на второй участок удаления и освобождения первого участка удаления на посту ДСП возбуждается реле *ЧЖСР* и включает на светосхеме лампочку *2ЧУ* контроля занятости второго блок-участка удаления.

После освобождения поездом второго блок-участка удаления на посту ДСП возбуждается реле *ЧЗСР* и отключает лампочку *ЗЧУ*. Одновременно с этим фронтовым контактом реле *ЧЗСР* замыкаются цепи питания реле *ЧСКВР* и *ПЧСКВР*. В результате этого прекращается работа пульс-пары и кодирование перегона. Реле *ЧЗСР* отпускает свой якорь, но цепь питания реле *ЧСКВР* и его повторителя остаётся замкнутой собственным контактом реле *ПЧСКВР*. Замедление реле *ПЧСКВР*, получаемое за счёт конденсатора *С* ёмкостью 2 000—3 000 ф, необходимо для того, чтобы с момента начала кодирования перегона до момента возбуждения реле *ЧЖСР* оно не успело отпустить свой якорь и замкнуть цепь питания контрольной лампочки на светосхеме. Клапан *К* исключает возможность разряда конденсатора *С* на реле *ЧСКВР* и его ложное возбуждение.

§ 75. Передовые методы обслуживания автоблокировки

Передовые электромеханики автоблокировки тт. Юдинцев Северной дороги, Коновалов Омской, Вирченко Северо-Донецкой, Нервов Московско-Курско-Донбасской дороги, применяя хорошо продуманный график технологического процесса осмотра устройств и проведя на своих околотках рационализаторские мероприятия, значительно улучшили техническое состояние устройств автоблокировки, повысили устойчивость её работы, ликвидировали возможность повреждений и нарушений нормальной работы.

Изучение методов и отдельных элементов организации работы этих электромехаников позволило выявить и обобщить всё лучшее в их работе и дать обобщённый метод текущего содержания устройств автоблокировки, приводимый ниже.

Обслуживание светофоров. При обслуживании светофоров, помимо проверки видимости их с локомотива и проверки видимости станционных светофоров при комиссионных осмотрах, необходимо производить:

- а) смену светофорных ламп,
- б) наводку светофоров,
- в) чистку линз и головки светофора,
- г) измерение напряжения на лампах.

Практика показала, что лампы при правильной их установке и содержании вполне выдерживают установленный для них срок горения. При замене ламп необходимо одновременно измерять на них напряжение, которое должно быть 10,5—11 в при постоянном токе и 11 — 11,5 в при переменном токе. При установке лампы надо обращать внимание на надёжную запрессовку спирали в подводящих стойках. Несмотря на то что перед установкой лампы испытывают на дистанции на 10-часовое контрольное горение, всё же попадают лампы с плохо запрессованной или передавленной в месте запрессовки спиралью. Обнаружить такой дефект можно, легко ударя пальцем по лампе при её горении. При этом лампа или совершенно гаснет или даёт искрение в месте запрессовки. Ставить

такую лампу в светофор нельзя. Напряжение на лампах прожекторных светофоров должно быть не менее 9 и не более 10 в.

Нельзя держать на лампах заниженное напряжение, так как уменьшается видимость светофоров, но нельзя и завышать напряжение выше нормы, так как это резко уменьшает срок горения лампы.

Чтобы не производить частой чистки линз внутри головки светофора, необходимо хорошо уплотнить пазы дверцы головки джутом или каболкой, а наружные линзы зашпаклевать замазкой.

Такая герметизация светофорной головки защищает её от проникновения внутрь летом пыли, а зимой — снега.

После замены светофорных ламп в прожекторных светофорах необходимо проверить их видимость с земли потому, что попадаются светофорные лампы с плохой заводской фокусировкой, и при установке таких ламп видимость светофоров ухудшается.

Видимость светофоров нужно проверять также после сильных ветров, так как светофорная головка может быть свёрнута в сторону и видимость резко сократится.

Наводку прожекторных светофоров должен производить электромеханик, а монтаж отходит в это время на 1 000 м от светофора с диском на шесте.

Диск по краям имеет чёрное окаймление, а в центре — чёрное пятно. Высота диска 3—4 м.

Диск ставится на конец шпалы справа по ходу поезда. Электромеханик с помощью визирного приспособления на головке прожекторного светофора производит наводку на чёрное пятно на диске.

Обслуживание рельсовых цепей. Для проверки стыковых соединителей электромеханик или монтаж должен иметь при себе: переносный вольтметр со шкалой 0—3 в, молоток слесарный весом 400 г с длинной рукояткой, бородок стальной конической формы, напильник круглый для очистки ржавчины и заусениц в отверстиях рельсов для стыковых соединителей и кусок мела.

При проверке стыковых соединителей необходимо:

а) осмотреть снаружи целостность соединителей (провода, наличие клипс, состояние штепселей);

б) проверить прочность крепления штепселей в шейке рельсов;

в) сделать в записной книжке отметку о неисправности стыковых соединителей, если она будет обнаружена.

При проверке стыковых соединителей наиболее целесообразно идти по концам шпал.

Подходя к стыковому соединителю, надо убедиться, что он исправен и укреплен клипсами. Затем лёгким ударом молотком проверить надёжность приварки проводов к штепселям. Если приварка хорошая, то молоток будет легко отскакивать и звук будет ровный, без дребезжания.

Забивать штепель в шейку рельса следует лёгкими ударами молотка по головке штепселя.

При плотной забивке штепселя в шейку рельса получается та-

кой же звук, как и при ударе по рельсу. Если при ударе молотком по шейке рельса с внутренней стороны колес вокруг штепселя образуется ржавчина в виде пыли, то это является признаком плохого электрического контакта между рельсом и штепселем стыкового соединителя.

Обнаружив при осмотре неисправный стыковой соединитель, следует сделать на шейке рельса вокруг штепселя мелком пометку, а у себя в записной книжке отметить километр, пикет, звено и нить неисправного соединителя.

По окончании осмотра рельсовой цепи или при встрече с бригадиром пути во время осмотра электромеханик сообщает ему перечень неисправных стыковых соединителей. Если стыковой соединитель надо заменить немедленно, то бригадир пути должен принять меры к его замене. Если же стыковой соединитель заменить не представляется возможным, то следует дать указание путевому обходчику туго затянуть гайки у болтов, крепящих накладку.

Также следует рекомендовать проверку состояния стыковых соединителей посредством электрического контроля. Находясь на питающем конце рельсовой цепи, следует присоединить к концам бутлежного кабеля в релейном шкафу или в батарейном колодце вольтметр со шкалой 0—3 в. Когда к питающему концу рельсовой цепи приближается голова поезда или от него удаляется хвост поезда, необходимо наблюдать за показанием вольтметра. Если все стыковые соединители на данной рельсовой цепи исправны, болты в накладках хорошо затянуты, то стрелка вольтметра плавно, без толчков опускается в том случае, когда поезд приближается, и плавно, без толчков поднимается, когда поезд удаляется. Если стрелка колеблется, то в рельсовой цепи имеется неисправный стыковой соединитель. Неисправность стыкового соединителя легко определить по месту положения подвижного состава в тот момент, когда стрелка даёт колебание, т. е. когда голова поезда вступает или хвост поезда уходит с рельсового звена с неисправным стыковым соединителем.

Этот способ особенно важен в зимнее время, когда рельсовые нити забиты снегом и внешним осмотром не представляется возможным обнаружить неисправные стыковые соединители.

Осмотр сигнальных установок. Осмотр релейных шкафов, батарейных колодцев, изолирующих стыков, кабельных стоек и кабельных ящиков рекомендуется производить электромеханикам совместно с монтерами в такой последовательности.

Подойдя к сигнальной точке на перегоне, электромеханик открывает кабельный ящик, проверяет в нём крепление проводов, исправность молниеотводов, проверяет вольтметром напряжение на линейных проводах и сопротивление изоляции проводов по отношению к земле; с земли осматривает кроссировку и оборудование силовой опоры.

В это время монтер открывает батарейный колодец, чистит его и протирает аккумуляторы и выпрямители.

Электромеханик, осмотрев и закрыв кабельный ящик, переходит к батарейному колодцу, где осматривает аккумуляторы и выпрямители, измеряет плотность электролита и напряжение каждого аккумулятора, а также зарядный ток выпрямителей.

Монтер открывает релейный шкаф и чистит находящиеся в нём приборы. Затем монтер по указанию электромеханика выключает в релейном шкафу предохранитель, а электромеханик вторично производит измерение напряжения каждого аккумулятора при выключенном переменном токе. Данные измерений он должен записать в журнал.

Монтер, окончив чистку релейного шкафа и приборов, переходит к кабельным стойкам и открывает их, а электромеханик осматривает реле и монтаж в релейном шкафу; затем совместно с монтером осматривает изоляцию бутлежных перемычек от корпуса кабельной стойки, состояние и крепление бутлежных перемычек, состояние изолирующих стыков и измеряет напряжение на рельсовых нитях. После этого вольтметром проверяет сопротивление изоляции изолирующих стыков. Закончив эти операции, электромеханик возвращается к релейному шкафу, измеряет напряжение на контактах путевого реле, а данные измерений записывает в паспорт рельсовых цепей. Монтер в это время закрывает кабельные стойки.

Электромеханик, сделав запись в паспорте, измеряет напряжение на обмотках линейных, сигнальных и блокировочных реле.

Если в это время проходит поезд, то необходимо снова измерить напряжение на обмотках линейных и сигнальных реле с тем, чтобы убедиться, что в реле не поступает постороннего напряжения. После этого следует проверить вольтметром изоляцию всех линейных проводов по отношению к земле.

Закончив осмотр релейного шкафа, электромеханик включает предохранитель и измеряет напряжение на исходящих линейных проводах.

На этом осмотр сигнальной установки заканчивается. Монтер закрывает и запирает релейный шкаф и батарейный колодец. Все обнаруженные при осмотре дефекты тут же должны быть устранены.

Если при осмотре выяснится, что в порядке профилактики необходимо произвести какие-либо работы, то электромеханик должен сделать об этом запись в своей записной книжке и наметить срок производства этих работ.

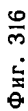
ГЛАВА XIV

МОНТАЖНЫЕ СХЕМЫ АВТОБЛОКИРОВКИ

§ 76. Монтажные схемы релейных шкафов

Монтажные схемы релейных шкафов составляются на основании принципиальных схем.

Для составления монтажной схемы производится размещение приборов по полкам релейного шкафа. Полки нумеруются сверху



вниз порядковыми номерами, а приборы на полках — слева направо двузначными цифрами. Первая из них означает номер полки, на которой расположен прибор, а вторая — порядковый номер прибора. Все приборы первой полки нумеруются слева направо: 11, 12, 13 и т. д.; второй полки — 21, 22, 23 и т. д.; третьей полки 31, 32, 33 и т. д. На фиг. 316 приведена полная монтажная схема релейного шкафа автоблокировки. Общие выводные зажимы помещены на нижней полке и нумеруются по порядку: 01, 02, 03 и т. д., сверху вниз.

Направление проводов на монтажной схеме указывается следующей записью: надпись на проводе *24—13* означает, что провод идёт к 24-му прибору (на второй полке к четвёртому слева) и подключается к его 13-му контакту. Другой конец этого провода имеет номенклатуру *11-21*, указывающую, что провод идёт на 1-ю полку к 11-му прибору на 21-й его контакт. Надпись *КЩ-09* означает, что провод идёт на кабельный выводной щиток и подключается к его 09-му контакту. Обратный конец этого провода имеет надпись *11-11*. Надпись *СЩ-03* показывает, что провод идёт к силовому щитку на зажим 03, обратное обозначение провода — *12-23*.

Провода от источника переменного тока 110 в имеют обозначения *П×110* и *О×110*; провода постоянного тока напряжением 12 в обозначаются *ПБ* и *МБ*; провода переменного тока 12 в от сигнального трансформатора обозначаются *С×12* и *МС×12*. Кабельные муфты кабелей, вводимых в релейный шкаф, укрепляются на нижней полке.

Слева направо располагаются кабели рельсовых цепей: *1П*, *3П*, *2П* и *4П*, затем сигнальные кабели и, наконец, кабель, идущий в кабельный ящик.

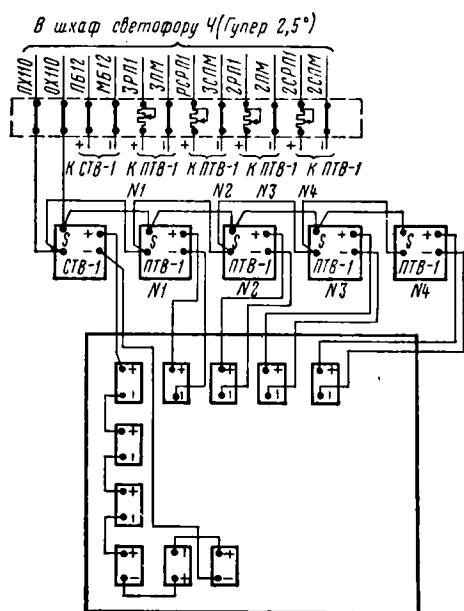
На зажимах каждой полки устанавливаются бирки с обозначением провода по принципиальной схеме. В некоторых случаях применяется монтаж без зажимов. В этом случае провода пропускаются через отверстия, просверленные в вертикальных панелях, и сразу подаются на соответствующий зажим прибора.

§ 77. Монтажные схемы батарейных колодцев и кабельных ящиков

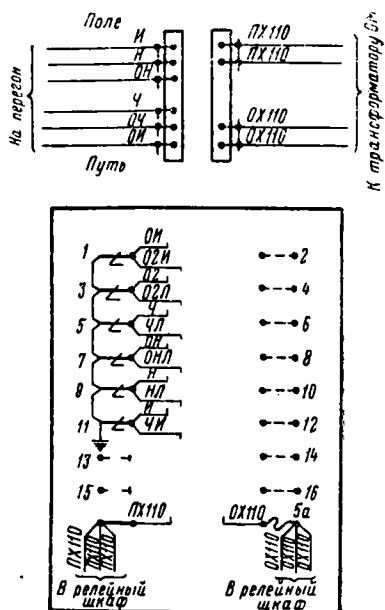
На монтажной схеме батарейного колодца (фиг. 317) в верхней части показывается вводный щиток с размещением на нём зажимов и путевых регулировочных реостатов.

Провода, идущие из релейного шкафа, имеют номенклатуру в соответствии с принципиальной схемой. Выпрямители, установленные в колодце, нумеруются слева направо порядковыми номерами. Перемычками от выпрямителей к аккумуляторным банкам осуществлен весь внутренний монтаж батарейного колодца. Провода переменного тока *П×110* и *О×110* подаются на все выпрямители путём параллельного соединения их зажимов переменного тока. Монтаж колодцев производится одножильным гуппером сечением 2,5 мм², проложенным на роликах.

Монтажная схема кабельного ящика приведена на фиг. 318. Провода от сигнальной линии, имеющие номенклатуру *Н* и *ОН*, — нечётного направления, *Ч*, *ОЧ* — чётного направления и *И*, *ОИ* — известительные провода, спускаются в кабельный ящик и присоединяются к зажимам молниеотводов. К этим же зажимам присоединяются провода, идущие вниз в кабель и затем в релейный шкаф.



Фиг. 317



Фиг. 318

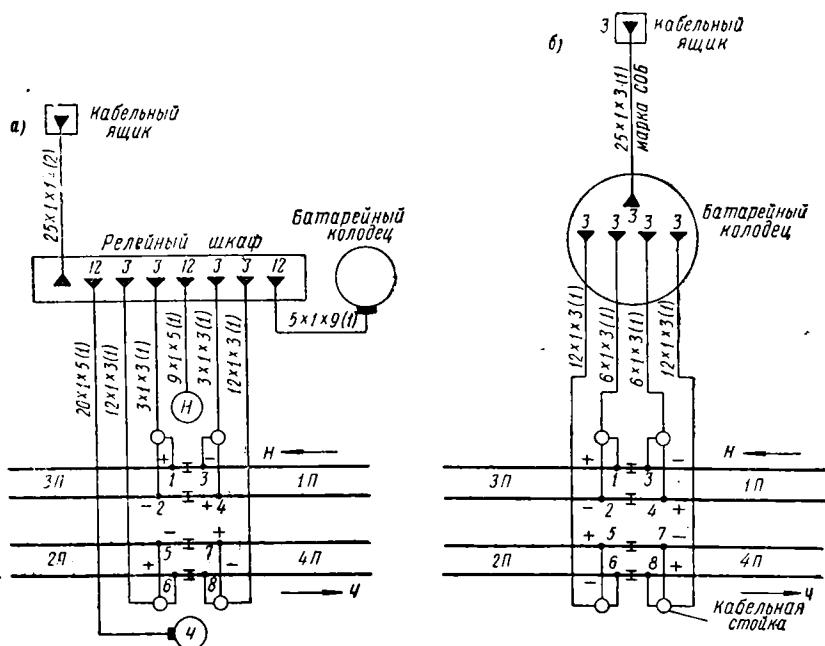
Их номенклатура соответствует обозначению проводов релейного шкафа. Провода переменного тока $\Pi \times 110$ и $O \times 110$, идущие в кабель, дублируются для уменьшения падения напряжения в них.

В обратном проводе $O \times 110$ ставится предохранитель на $5a$, служащий для защиты линейного трансформатора от короткого замыкания в кабеле. В прямом проводе $\Pi \times 110$ предохранитель ставится в релейном шкафу для возможности выключения переменного тока.

Для соединения устройств автоблокировки применяется кабель марки СОБ. Типовые схемы укладки кабеля у спаренных сигналов приведены на фиг. 319, а; для разрезной точки — на фиг. 319, б.

На каждом кабеле ставятся цифры, обозначающие длину и жильность кабеля, например: 12—1—3(1), где 12 — длина кабеля в м, 1 — диаметр жилы кабеля в мм, 3 — общее число жил

кабеля, (1) число запасных жил. Кабель разделяется в муфтах релейного шкафа и батарейного колодца. Над каждой муфтой ставится цифра, указывающая, на какое число жил муфта рассчитана.



Фиг. 319

ГЛАВА XV

ЛОКОМОТИВНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ И АВТОСТОПЫ

§ 78. Общие принципы устройств локомотивной сигнализации и автостопов

Устройства локомотивной сигнализации вводятся на железнодорожном транспорте с целью обеспечивать показания локомотивных светофоров, соответствующие показаниям путевых светофоров, к которым приближается поезд. Устройства автостопов должны автоматически останавливать поезд перед закрытым светофором или семафором (занятым блок-участком) в том случае, если машинист не нажмёт рукоятки бдительности.

Устройства автоматической локомотивной сигнализации и автостопов на железных дорогах СССР применяются в основном следующих типов.

1. Автоматическая локомотивная сигнализация с непрерывным автостопом, когда наряду с локомотивной сигнализацией осу-

ществляется автоматическое принудительное торможение поезда во всех случаях, когда показание локомотивного светофора меняется с более разрешающего на менее разрешающее, а сам машинист не принимает мер к торможению.

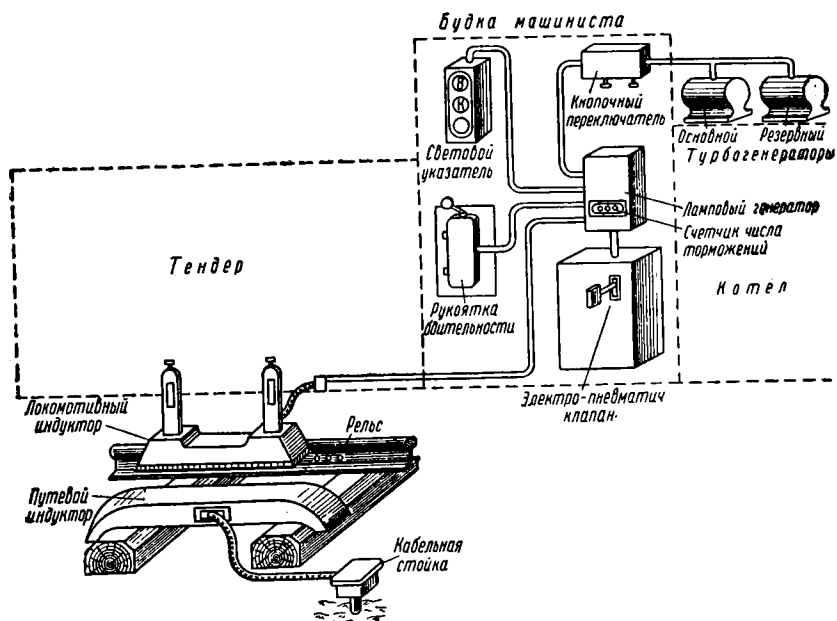
2. Точечный автостоп, осуществляющий автоматическое торможение поезда в точках пути, находящихся на тормозном расстоянии перед сигналом с красным огнём и предупреждающий проезд закрытого сигнала.

Начиная с 1947 г., применяются точечный индуктивно-резонансный автостоп системы лауреата Сталинской премии инж. А. А. Танцюры и устройства автоматической локомотивной сигнализации с непрерывным автостопом системы лауреатов Сталинской премии инженеров А. М. Брылеева, Н. М. Фонарёва, А. В. Шишлякова, Н. Ф. Пенкина, С. А. Аршавского и др.

§ 79. Точечный индуктивно-резонансный автостоп системы инж. А. А. Танцюры

Принцип действия автостопа основан на индуктивной связи между путевым передатчиком и локомотивными приёмными устройствами.

Общая схема устройств автостопа показана на фиг. 320. На пути,



Фиг. 320

с наружной стороны колеи пути, справа по ходу поезда на 50 мм ниже уровня головки рельса устанавливается путевой индуктор. На тендере паровоза на 150 мм выше уровня головки рельса под-

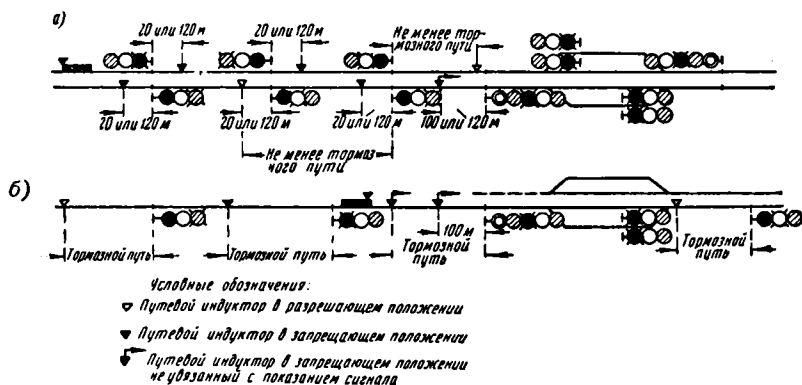
вешивается локомотивный индуктор, служащий в качестве приёмника воздействий с пути.

В будке машиниста устанавливаются следующие приборы автостопа:

1) ламповый генератор (генератор реле), являющийся генератором переменного тока 1 000 гц для питания локомотивного индуктора и электронным реле безинерционного действия, осуществляющим приём воздействий с пути при закрытом сигнале;

2) электропневматический клапан, осуществляющий при срабатывании автостопа вынужденное торможение поезда путём разряжения тормозной магистрали в атмосферу. Клапан дополнительно снабжается контрольным свистком и замком с ключом;

3) рукоятка бдительности, посредством которой машинист может предотвратить вынужденное торможение поезда при сраба-



Фиг. 321

тывании автостопа, путём кратковременного нажатия этой рукоятки в момент работы свистка электропневматического клапана, чем подтверждает свою бдительность;

4) световой указатель (индикатор) с двумя контрольными лампами: белой, сигнализирующей, что устройства автостопа находятся в нормальном рабочем положении, и красной, указывающей на срабатывание автостопа;

5) счётчик торможений, фиксирующий число принудительных торможений поезда автостопом.

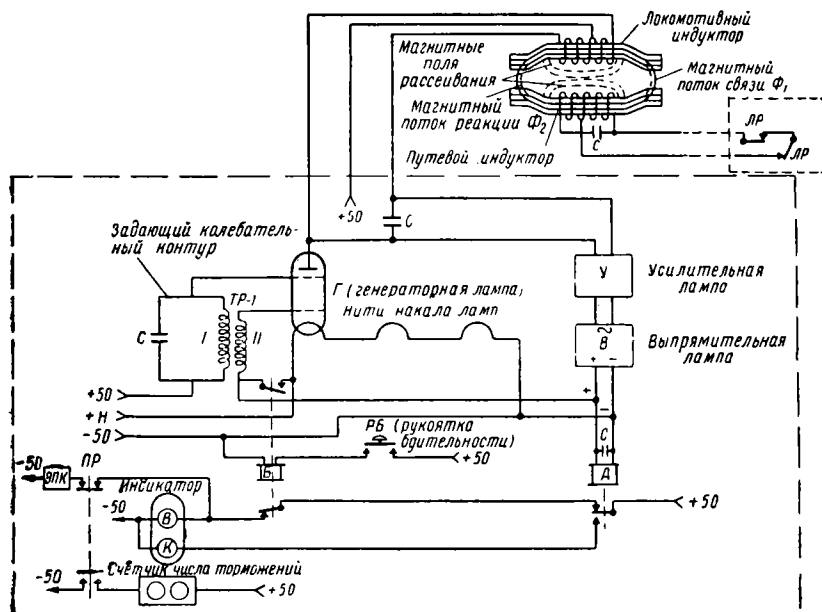
Для питания всех устройств автостопа постоянным током 50 в используют установленные на паровозе турбогенераторы, включение которых в действующую схему производится кнопочным переключателем.

Расстановка путевых индукторов. Путевые индукторы для воздействия на локомотивные устройства могут устанавливаться двумя способами.

По первому способу (фиг. 321, а) путевые индукторы устанавли-

ваются на расстоянии полного блок-участка от ограждаемого сигнала. При этом путевой индуктор относится ещё и от сигнала, у которого он должен устанавливаться, на расстояние 20—25 м для того, чтобы при следовании поезда под зелёный огонь и вступлении первых скатоз поезда за сигнал не происходило автостопного торможения. При такой установке индуктора после получения свистка автостопа машинист не видит показания сигнала, который он проезжает. Для устранения этого на некоторых дорогах путевой индуктор относится от сигнала на 120 м.

При этом способе расстановки путевых индукторов на локомотив передаётся два воздействия с пути: при проезде сигнала с жёлтым огнём и проезде сигнала с красным огнём.



Фиг. 322

При втором способе путевые индукторы относятся от каждого проходного сигнала на расстояние тормозного пути и передают воздействие на локомотив только в том случае, если на сигнале горит красный огонь (фиг. 321, б).

Перед входными сигналами станций путевые индукторы устанавливаются на расстоянии 100—120 м и делают независимыми, передающими воздействие на локомотив при любом показании входного сигнала.

Таким способом достигается повышение бдительности машиниста при приближении поезда к станции.

На участках без автоблокировки перед входными сигналами

устанавливаются два независимо действующих индуктора — один на расстоянии 100 м и второй на расстоянии тормозного пути перед сигналом.

Принцип действия автостопа. На фиг. 322 приведена упрощённая схема устройства автостопа.

Путевой индуктор представляет сердечник, собранный из листовой трансформаторной стали, на котором помещена катушка, состоящая из двух одинаковых обмоток, соединённых последовательно и имеющих средний вывод. Последовательно с обмотками подключён конденсатор, образуя электрический колебательный контур, настроенный на резонанс напряжений при частоте тока 1 000 гц.

Крайний и средний выводы обмотки индуктора посредством двух проводов соединяются с контактами линейного реле сигнала, перед которым установлен индуктор.

В случае горения на светофоре зелёного огня правая половина обмотки оказывается зашунтированной контактами реле ЛР и резонансный контур расстраивается.

При горении на светофоре жёлтого или красного огня размыкается контакт поляризованного или нейтрального якоря реле ЛР, вследствие чего шунт с обмотки индуктора снимается и резонанс контура восстанавливается.

Локомотивный индуктор имеет аналогичное устройство с той лишь разницей, что контур представляет параллельное соединение индуктивности и ёмкости и настроен на резонанс токов при частоте тока 1 000 гц.

Основной частью приёмных устройств автостопа является ламповый генератор, состоящий из трёх ламп: генераторной Г, усилительной У и выпрямительной В, на выходе которой включено приёмное реле А.

Для получения незатухающих колебаний частотой 1 000 гц генераторная лампа включается по схеме с отдельным задающим колебательным контуром, присоединённым к экранной сетке лампы Г, используемой как второй анод.

При работе генераторной лампы через основной её рабочий анод переменный ток 1 000 гц идёт в контур локомотивного индуктора. Реактивный ток, циркулирующий при этом в локомотивном контуре, создаёт падение напряжения на обкладках конденсатора С. Под действием этого напряжения ток через усилительную и выпрямительную лампы попадает в приёмное реле А. Последнее, возбудившись, притягивает свой якорь и через фронтальный контакт включает цепь белой лампочки на индикаторе, чем указывается, что автостоп приведён в рабочее состояние и подготовлена цепь возбуждения электропневматического клапана ЭПК.

При работе выпрямительной лампы на управляющую сетку генераторной лампы, кроме переменного потенциала от колебательного контура, подаются два постоянных потенциала: положительный потенциал 16,5 в, равный падению напряжения на реле А,

и такой же отрицательный потенциал, равный падению напряжения на трёх последовательно соединённых нитях накала лампы. Оба потенциала взаимно компенсируются, в результате чего на управляющей сетке лампы постоянный потенциал оказывается равным нулю, и лампа работает нормально в режиме лампового генератора.

При проезде локомотивного индуктора над путевым при закрытом сигнале магнитный поток связи Φ_1 локомотивного индуктора, замыкаясь через сердечник путевого индуктора, наводит в его обмотках э. д. с. E_2 .

В путевом контуре, настроенном в резонанс, возникает ток I_2 , совпадающий по фазе с E_2 . Ток I_2 создаёт магнитный поток реакции Φ_2 , который, замыкаясь, через сердечник локомотивного индуктора, возбуждает в его обмотках импульс противоэлектродвижущей силы. Последняя снижает реактивный ток в локомотивном контуре более чем на 20%.

Этим вызывается снижение напряжения на усилительной и выпрямительной лампах и на реле A . Происходит уменьшение положительного потенциала на управляющей сетке генераторной лампы и появление на ней отрицательного потенциала. Следствием этого является резкое снижение анодного тока в анодной цепи лампы Γ и дальнейшее снижение напряжения на реле A и положительного потенциала на управляющей сетке лампы.

Вновь возросший отрицательный потенциал на управляющей сетке приводит к дальнейшему снижению анодного тока лампы, напряжения на реле A и положительного потенциала на сетке лампы и т. д.

Этот процесс продолжается до полного запираания лампы, прекращения анодного тока и самоблокирования генераторной лампы. Реле A , не получая питания, отпускает якорь, выключает белую лампу индикатора и электропневматический клапан и включает красную лампу, указывающую, что автостоп сработал.

При проходе локомотивного индуктора над путевым при открытом сигнале вследствие того, что путевой контур не настроен в резонанс, импульс противоэлектродвижущей силы в локомотивном контуре получается столь незначительным, что не воспринимается локомотивными устройствами, и автостоп не работает.

Выключение электропневматического клапана при срабатывании автостопа сигнализируется длинным свистком, предупреждающим машиниста о приближении к закрытому сигналу и о необходимости торможения поезда.

Если машинист сам принимает меры к торможению, то в течение 5—7 сек. работы свистка он должен кратковременно нажать рукоятку бдительности и этим предупредить вынужденное торможение поезда автостопом. Нажатием рукоятки бдительности возбуждается реле B , соединяющее своим фронтовым контактом управляющую сетку генераторной лампы с катодом лампы. С сетки снимается отрицательный потенциал и лампа вновь начинает ге-

нерировать, возбуждая реле *А*. Последнее, притягивая якорь, включает цепь питания *ЭПК* и белой лампы индикатора.

Свисток прекращается, и все устройства приходят в нормальное состояние.

Если же машинист в течение 5—7 сек. не нажмёт рукоятки бдительности, то *ЭПК* соединит тормозную магистраль с атмосферой и произойдёт автоторможение поезда.

Восстановление системы в этом случае будет возможно лишь после того, как на локомотив явится главный кондуктор и вручит машинисту специальный ключ от замка *ЭПК*. Поворотом этого ключа в замке создаётся возможность зарядки воздухом тормозной магистрали для отпуска тормозов. После этого нажатием рукоятки бдительности приводится в действие ламповый генератор и возбуждается реле *А*.

Ключ замка *ЭПК* возвращается главному кондуктору и поезд продолжает движение. Каждое вынужденное торможение поезда фиксируется счётчиком.

На фиг. 323 приведена полная схема локомотивных устройств автостопа. Кроме упомянутых ранее реле *А* и *Б*, в блоке лампового генератора устанавливается ещё максимально выключающее реле *В*, предназначенное для предохранения ламп от перегорания при повышении напряжения турбогенератора. Нормально через тыловые контакты этого реле замыкается цепь тока накала ламп.

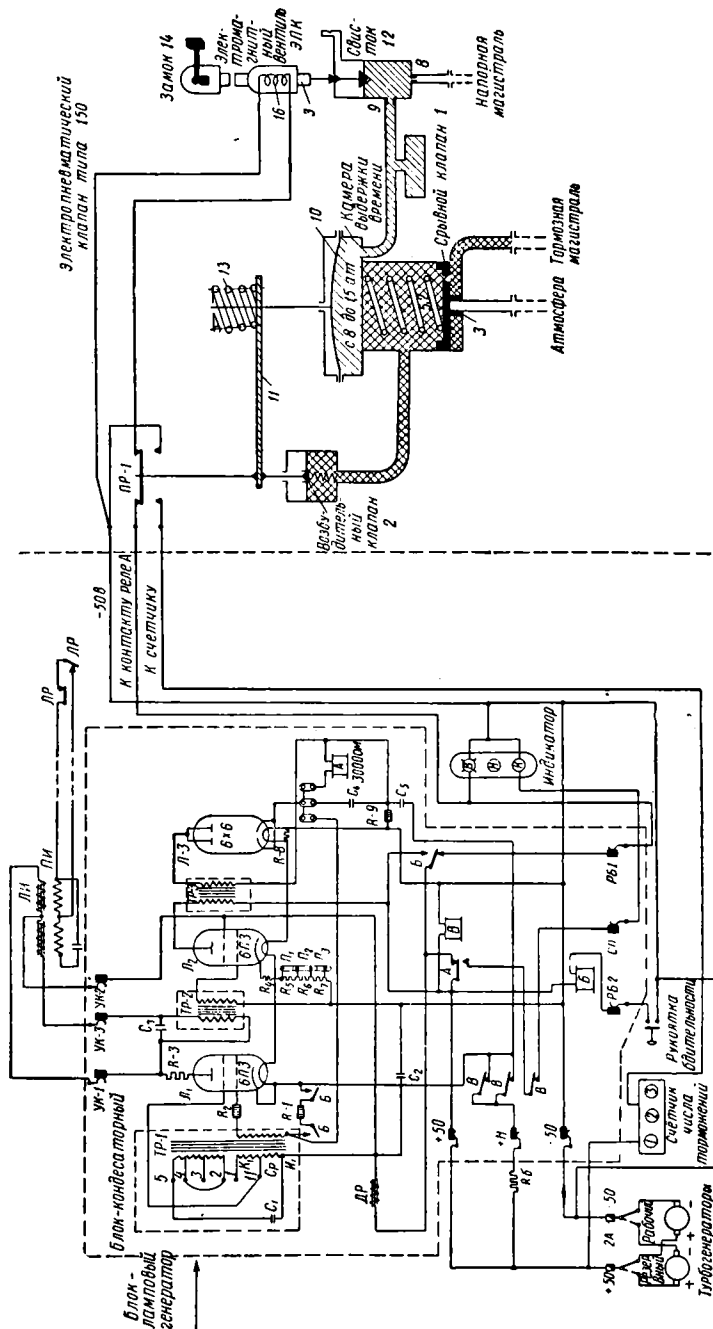
При повышении напряжения более 60 в реле *В* возбуждается и, притягивая якорь, выключает лампы, предохраняя их от перегорания.

В устройствах автостопа применяется электропневматический клапан типа *ЭПК-150*, который имеет электромагнит 2 с якорем 3, управляющим клапаном 4. Работа *ЭПК* показана на фиг. 324.

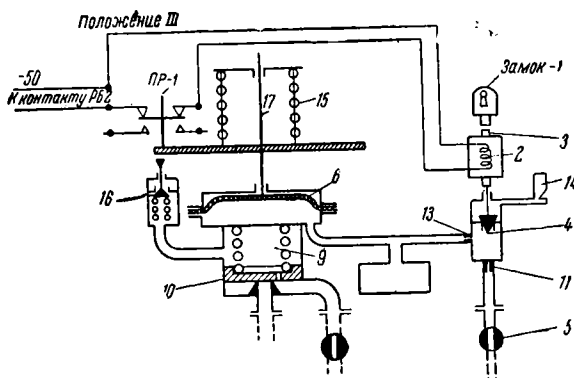
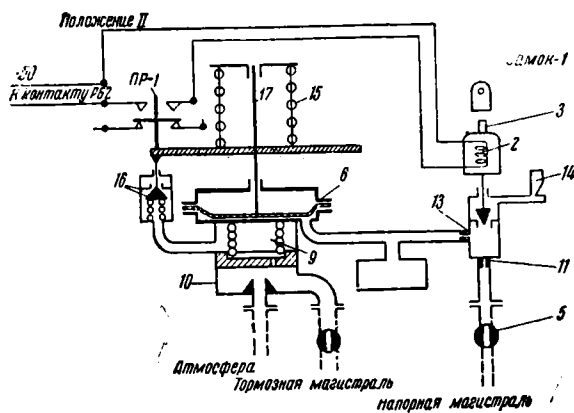
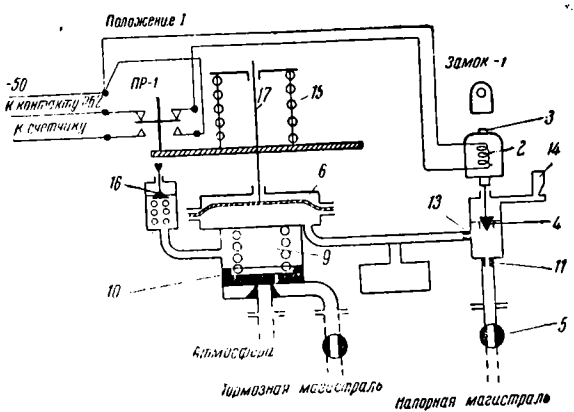
При нормально возбуждённом состоянии электромагнита и втянутом якоря клапан 4 закрыт (положение *1*). Из напорной магистрали через отверстия *11* и *13* воздух заполняет камеру выдержки времени до давления 8 ат. Мембрана 6 под действием сжатого воздуха прогибается вверх и, преодолевая давление пружины 15, поднимает рычаг 17, который закрывает клапан 16 и замыкает верхние контакты прерывателя *ПР-1*.

Вследствие этого сжатый воздух из тормозной магистрали, поступая в нижнюю часть и через калиброванное отверстие в верхнюю часть камеры 9 срывного клапана 10, заставляет этот клапан опуститься вниз и закрыть атмосферное отверстие.

При выключении реле *А* (в случае срабатывания автостопа) выключается и электромагнит 2 *ЭПК*. Его якорь поднимается вверх и открывает клапан 4 (положение *11*). Воздух из напорной магистрали и камеры выдержки времени выходит через свисток 14 в атмосферу. Если в течение 5—7 сек., пока давление в камере выдержки времени не понизилось до 1,5 ат, машинист нажмёт рукоятку бдительности, то возбуждётся электромагнит *ЭПК* и действия автостопа не произойдёт. В противном случае при снижении



Фиг. 323



Фиг. 324

давления в камере выдержки времени до 1,5 ат пружина 15 опустит вниз рычаг 17 и мембрану 6. Откроется возбуждательный клапан 16 и переключатся контакты прерывателя с верхних на нижние. Давление в верхней части камеры 10 начнёт резко падать, так как через открытый клапан 16 разрядка камеры произойдёт быстрее, чем зарядка её через меньшее калиброванное отверстие в самом клапане. В силу этого срывной клапан поднимется вверх и, открывая отверстие, произведёт разрядку тормозной магистрали в атмосферу, т. е. автоторможение поезда.

Через нижние замкнувшиеся контакты прерывателя включается счётчик, фиксирующий вынужденное торможение поезда. Для восстановления ЭПК необходимо получить ключ от главного кондуктора и вставить его в замок ЭПК (положение III). При этом ригель 2 замка опускает вниз якорь 3 и закрывает клапан 4. После этого воздух из напорной магистрали наполнит камеру выдержки времени, замкнутся верхние контакты прерывателя ПР-1 и закроются возбуждательный 16 и срывной 10 клапаны. Затем нажатием рукоятки бдительности приводится в действие генератор, возбуждается реле А и электромагнит ЭПК.

После этого машинист вынимает ключ из замка и вручает его главному кондуктору. Клапан 4 остаётся закрытым, удерживаемый электромагнитом ЭПК (положение I), и поезд может продолжать движение.

§ 80. Локомотивная сигнализация с непрерывным автостопом

Общие принципы устройства локомотивной сигнализации. Для осуществления локомотивной сигнализации между локомотивными приёмными и путевыми передающими устройствами осуществляется непрерывная связь посредством электрических рельсовых цепей автоблокировки.

Для передачи на локомотив трёх сигнальных показаний и больше в настоящее время применяются кодовые системы рельсовых цепей.

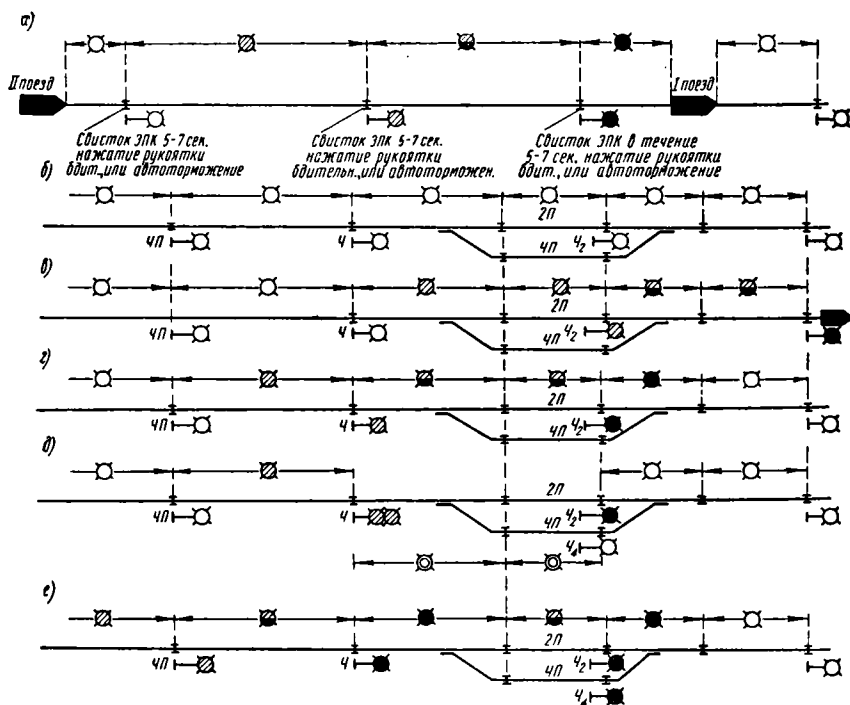
В системах, принятых в СССР, нашёл применение числовой код, дающий возможность более простыми средствами осуществить как передачу, так и приём воздействий с пути на локомотив.

На основе числового кода разработана и применяется система четырёхзначной локомотивной сигнализации и непрерывного автостопа, разработанная в ЦНИИ МПС лауреатами Сталинской премии А. М. Брылеевым, Н. М. Фонарёвым, А. В. Шишляковым, Н. Ф. Пенкиным и др.

В устройствах локомотивной четырёхзначной сигнализации системы ЦНИИ принят принцип предупредительной сигнализации. Увязка показаний локомотивного сигнала с показаниями проходных светофоров трёхзначной автоблокировки показана на фиг. 325, а. При приближении поезда к сигналу с зелёным огнём на локомотивном сигнале также горит зелёный огонь, при приближении к сиг-

налу с жёлтым огнём — горит жёлтый, а при приближении к сигналу с красным огнём — горит красный с жёлтым, при проходе мимо сигнала с красным огнём — горит красный огонь. При каждой смене на локомотивном сигнале более разрешающего огня на менее разрешающий в будке машиниста раздаётся длинный свисток ЭПК, требующий от машиниста нажатия рукоятки бдительности, так как в противном случае через 5—7 сек. происходит срыв ЭПК и автоторможение поезда.

Увязка показаний локомотивного сигнала со станционными светофорами при кодировании главного станционного пути показана на фиг. 325, б—е.



Фиг. 325

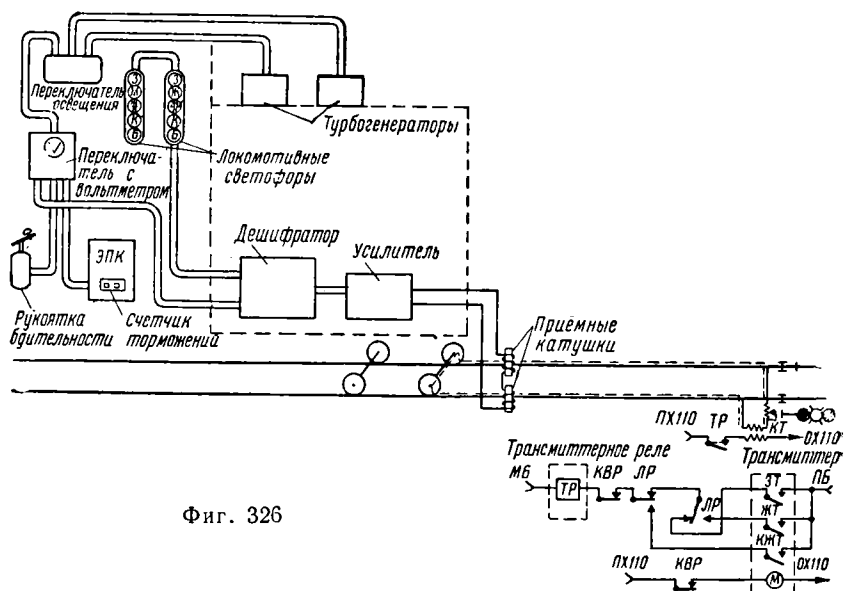
При установлении маршрута сквозного пропуска и горении на входном и выходном светофорах зелёных огней в будке машиниста как при приближении поезда к входному светофору Ч, так и при проследовании по главному пути станции на локомотивном светофоре горит зелёный огонь (фиг. 325, б).

В случае установленного маршрута сквозного пропуска и горении на выходном светофоре жёлтого огня (фиг. 325, в) участок приближения кодируется кодом зелёного огня, входной стрелочный участок и главный путь — кодом жёлтого огня, выходной

стрелочный участок и участок удаления — кодом красно-жёлтого огня.

При приёме поезда на главный путь станции с остановкой и горении на входном светофоре жёлтого огня (фиг. 325, г) участок приближения кодируется кодом жёлтого огня, входной стрелочный участок и приёмный путь 2П — кодом красно-жёлтого огня.

В случае установки маршрута приёма на боковой неcodируемый путь станции и открытия входного светофора на два жёлтых огня (фиг. 325, д) участок приближения кодируется кодом жёлтого огня. С момента вступления поезда за входной светофор и на всё время прохождения его по станционной территории на локомотивном светофоре горит белый огонь. Белый огонь меняется на зелё-



Фиг. 326

ный с момента вступления поезда на выходной стрелочный участок за открытый выходной светофор.

При горении на входном и выходном светофорах красных огней участок приближения и главный станционный путь кодируются кодами красно-жёлтого огня.

Появление белого огня во всех случаях указывает на временное выключение устройств локомотивной сигнализации и необходимость машинисту руководствоваться показаниями только напольных светофоров.

В момент появления белого огня в будке машиниста раздаётся длинный свисток, требующий для подтверждения восприятия сигнала нажатия ручки бдительности.

Локомотивные устройства. Общая схема локомотивных устройств показана на фиг. 326, где изображены:

приёмные катушки для приёма импульсов кодового тока с рельсов;

ламповый усилитель для усиления принимаемых с рельсов кодовых токов и преобразования их в импульсы постоянного тока;

дешифратор для расшифровки кодов, включения огней на локомотивном сигнале и управления электропневматическим клапаном автостопа;

два локомотивных светофора, установленных один со стороны машиниста и другой со стороны помощника, а на моторвагонах — один в кабине машиниста, второй — на передней площадке вагона;

электропневматический клапан для включения в действие автотормозов при появлении более запрещающего огня на локомотивном сигнале;

рукоятка бдительности для предотвращения действия автостопа во всех случаях, когда машинист сам принимает меры к торможению;

счётчик числа торможений для фиксирования каждого вынужденного торможения поезда;

универсальный контроллер, устанавливаемый только на электровагонах, для переключения приёмных катушек переднего и заднего ходов.

Переключатель с вольтметром для измерения напряжения, подаваемого от турбогенератора.

Размещение всей аппаратуры на локомотиве показано на фиг. 327.

Дешифратор и усилитель устанавливаются вне будки машиниста на правой площадке локомотива в общем металлическом ящике 1.

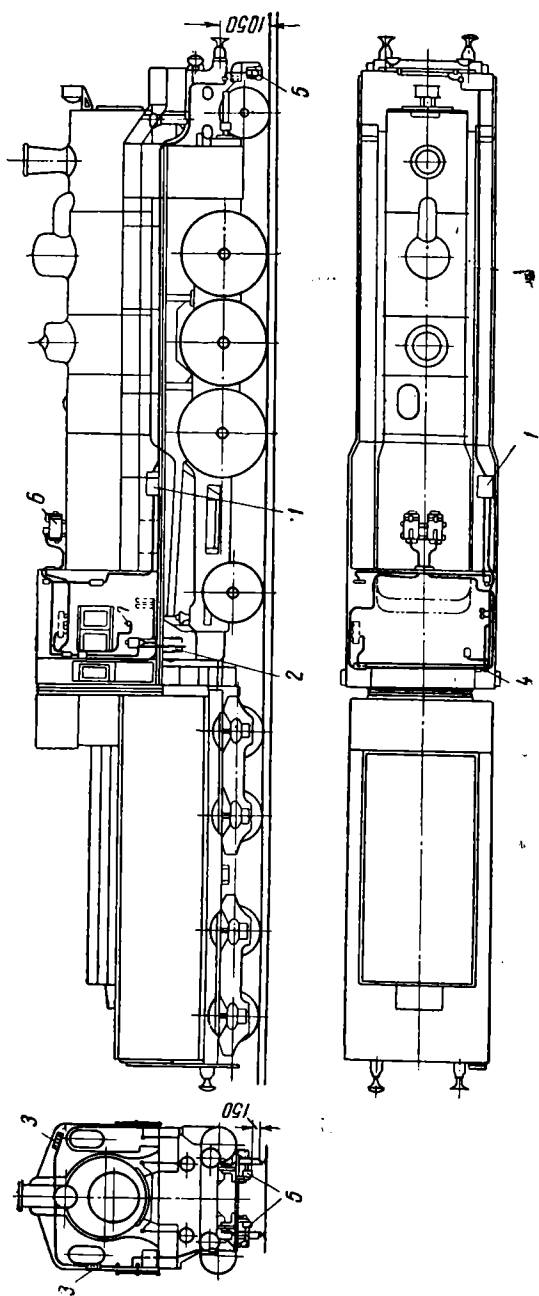
Электропневматический клапан 2 устанавливается в будке локомотива за сиденьем машиниста.

Локомотивные сигналы 3 по одному для машиниста и помощника укрепляются на передней стенке будки.

Вся аппаратура хорошо доступна для пользования и наблюдения. Рукоятка бдительности располагается в непосредственной близости к машинисту на боковой стенке будки около сиденья машиниста.

Блок счётчика и переключателя 4 для включения и выключения турбогенератора устанавливается на верхней части задней стенки будки. Приёмные катушки 5 подвешиваются перед передними бегунками локомотива на высоте не менее 150 мм от головки рельса. На котле локомотива устанавливается турбогенератор 6 постоянного тока типа ТГ-1-М, мощностью 1 квт, напряжением 50 в. При оборудовании паровоза устройствами радиосвязи применяются турбогенераторы ТГ-1-Р.

Приёмные катушки представляют приёмное устройство, состоящее из ламелированного сердечника и надетой на него



Фиг. 327

катушки, закрытой алюминиевым разъемным кожухом, состоящим из двух половин — нижней и верхней, разделённых резиновой прокладкой. Вывод проводов от катушки осуществляется через резиновый шланг на клеммную коробку с зажимами. Катушка подвешивается к локомотиву перед его передними бегунками посредством подвесок. Между собой катушки соединяются последовательно и при токе частотой 50 гц и величине 1,2 а, протекающего по рельсам под катушками, в них индуцируется э. д. с. 0,2 в.

Дешифратор и его работа. Основным прибором локомотивных устройств является дешифратор, который осуществляет расшифровку принимаемых импульсов кодового тока и включение огней локомотивного сигнала в соответствии с принимаемым кодом.

Основными реле дешифратора являются:

1) реле-счётчики для счёта импульсов 1, 2, 3 и для счёта интервалов между импульсами 1А и 2А;

2) реле присутствия кода ПКТ, контролирующее приём кодов. Обладая большим замедлением на отпадание якоря, реле удерживает свой якорь притянутым на всё время приёма кодов;

3) сигнальные реле: КЖР — красно-жёлтого огня; ЖР — жёлтого огня, при одновременном возбуждении реле включают зелёный огонь;

4) реле соответствия СР и его повторитель ПСР, контролирующие соответствие между работой счётчиков и состоянием сигнальных реле. Кроме этого, реле СР и ПСР осуществляют общее замедление 5—6 сек. при смене показания локомотивного сигнала, исключая таким образом появление ложных сигналов при приёме локомотивными катушками посторонних кратковременных импульсов, импульсов тягового тока и т. п.;

5) выключающее реле ВКТ, которое осуществляет включение на локомотивном сигнале белого огня на всё время следования поезда по станции с некодированными путями, при условии, если поезд проследовал входной сигнал с разрешительным огнём, а также во всех случаях проследования мимо любого проходного сигнала с разрешительным огнём, если прекращается подача кодов в рельсовую цепь;

6) реле бдительности БР, управляющее электромагнитом ЭПК и приводящее в действие автостоп, во всех случаях смены на локомотивном сигнале более разрешающего огня на менее разрешающий; возбуждение реле БР производится нажатием рукоятки бдительности РБ.

Полная электрическая схема дешифратора приведена на фиг. 328. Состояние цепей соответствует приёму кода зелёного огня и горению на локомотивном сигнале зелёного огня вследствие возбуждённого состояния реле КЖР, ЖР, СР, ПСР и ПКТ.

Работа реле-счётчиков. При приёме кода красно-жёлтого огня, имеющего один импульс в кодовом цикле, работают счётчики 1 и 1А.

В момент приёма импульса и возбуждения импульсного реле *ИР* замыкается цепь тока счётчика *1*: $+50\text{ в}$, *ИР*↑, *3*↓, *1А*↓, *2А*↓, обмотка счётчика *1*, — 50 в .

С момента возбуждения счётчик *1* самоблокируется по цепи: $+50\text{ в}$, *ИР*↑, *1*↑, обмотка счётчика *1*, — 50 в .

В интервале через тыловой контакт реле *ИР* создаётся цепь тока счётчику *1А*: $+50\text{ в}$, *ИР*↓, *2*↓, *1А*↓, *3*↓, *1*↑, обмотка счётчика *1А*, — 50 в . Счётчик *1А* самоблокируется по цепи: $+50\text{ в}$, *1А*↑, *3*↓, *1*↑, обмотка счётчика *1А*, — 50 в .

Счётчик *1* обладает замедлением 0,25 сек., а счётчик *1А* — замедлением 0,34 сек., вследствие этого в длинном интервале между кодовыми циклами они отпускают свои якоря в последовательности *1* и *1А*.

От импульсов следующих кодовых циклов их работа повторяется. На всё время приёма кода *КЖ* возбуждается и удерживает якорь притянутым реле *ПКР*.

При приёме кода жёлтого огня имеющего два импульса в цикле, работают счётчики *1*, *1А*, *2* и *2А*.

Возбуждение счётчиков *1* и *1А* происходит аналогично, как и в коде *КЖ*.

От второго импульса кода возбуждается счётчик *2* по цепи: $+50\text{ в}$, *ИР*↑, *1*↑, *2А*↓, *1А*↑, *2*↑, *3*↓, обмотка счётчика *2*, — 50 в . Счётчик *2* самоблокируется по цепи: $+50\text{ в}$, *1А*↑, *2*↑, *3*↓, обмотка счётчика *2*, — 50 в . От второго интервала возбуждается счётчик *2А* по цепи: $+50\text{ в}$, *ИР*↓, *2*↑, *2А*↓, *1А*↑, *1*↑, обмотка счётчика *2А*, — 50 в . Счётчик *2А* самоблокируется по цепи: $+50\text{ в}$, *2А*↑, *1А*↑, *1*↑, обмотка счётчика *2А*, — 50 в .

В длинном интервале все счётчики отпускают свои якоря в последовательности *1*, *1А*, *2*, *2А*.

Счётчик *2А* обладает замедлением 0,34 сек. и отпускает якорь одновременно со счётчиком *1А*, счётчик же *2А*, имея замедление 0,03 сек., отпускает якорь мгновенно при отпадании якоря счётчика *1А*. При дальнейшем приёме кода *Ж* работа счётчиков повторяется, кроме этого, возбуждается и удерживает якорь притянутым реле *ПКР*.

При приёме кода зелёного огня, состоящего из трёх импульсов в цикле работают все счётчики.

Возбуждение счётчиков *1*, *1А*, *2* и *2А* происходит аналогично, как и в предыдущем коде.

От третьего импульса кода возбуждается счётчик *3* по цепи: $+50\text{ в}$, *ИР*↑, *1*↑, *2А*↑, *3*↓, *1*↑, обмотка счётчика *3*, — 50 в . После возбуждения счётчик самоблокируется по цепи: $+50\text{ в}$, *3*↑, *1*↑, обмотка счётчика *3*, — 50 в .

В длинном интервале счётчики отпускают свои якоря в последовательности *2*, *1*, *1А*, *2А*, *3*.

При приёме импульсов следующих кодовых циклов работа счётчиков повторяется. На всё время приёма кода *З* удерживает якорь притянутым реле *ПКР*.

Работа сигнальных реле и реле соответствия. Приём кода красно-жёлтого огня. При отсутствии кодов реле *КЖР* и *ЖР* находились без тока, а реле *СР* было возбуждено по цепи: $+50 \text{ в}, ПКР\downarrow, БР\downarrow, КЖР\downarrow, ЖР\downarrow$, обмотка реле *СР*, -50 в . Также было возбуждено и реле *ПСР* и на локомотивном сигнале горел красный огонь. С момента приёма кода *КЖ* и возбуждения реле *ПКР* цепь питания реле *СР* прерывается. Реле *СР*, выдержав 5,5 сек., отпускает свой якорь, выключая реле *ПСР*. Последнее отпускает якорь с выдержкой 0,5 сек. и тыловым контактом подготавливает цепь возбуждения реле *КЖР*. Окончательное возбуждение этого реле происходит в большом интервале между кодовыми циклами, когда счётчик 1 отпускает якорь, а счётчик 1А ещё удерживает свой якорь притянутым и создаётся цепь: $+50 \text{ в}, 1\downarrow, 2\downarrow, 1А\uparrow, 1\downarrow, ПСР\downarrow$, обмотка реле *КЖР*, -50 в . Реле *КЖР*, притягивая якорь, создаёт согласовывающую цепь подпитки реле *СР*: $+50 \text{ в}, ПКР\uparrow, 1\downarrow, 3\downarrow, 2\downarrow, 1А\uparrow, КЖР\uparrow, ЖР\downarrow$, обмотка реле *СР*, -50 в .

Вслед за реле *СР* возбуждается *ПСР* и, притягивая якорь, устанавливает цепь самоблокировки реле *КЖР*. На локомотивном сигнале загорается красно-жёлтый огонь.

Приём кода жёлтого огня. В этом коде возбуждается счётчик 2, который своим тыловым контактом обрывает согласовывающую цепь питания реле *СР*. Последнее, не получая питания, через 5 сек. отпускает якорь и выключает реле *ПСР*.

Это реле разомкнувшись фронтным контактом снимает с самоблокировки реле *КЖР*. Но вслед за этим в большом интервале, когда счётчик 1 уже отпустит якорь, а счётчик 2 ещё удерживает якорь притянутым, создаётся цепь возбуждения реле *ЖР*: $+50 \text{ в}, 1\downarrow, 2\uparrow, КЖР\downarrow, ПСР\downarrow$, обмотка реле *ЖР*, -50 в . Реле *ЖР* фронтным контактом замыкает согласовывающую цепь реле *СР*: $+50 \text{ в}, ПКР\uparrow, 1\downarrow, 3\downarrow, 2\uparrow, КЖР\downarrow, 2А\uparrow, ЖР\uparrow$, обмотка реле *СР*, -50 в . Реле *СР* и *ПСР* притягивают свои якоря, устанавливая цепь самоблокировки реле *ЖР* и включая на локомотивном сигнале жёлтый огонь.

Приём кода зелёного огня. Вследствие возбуждения счётчика 3 прекращается подпитка реле *СР*, которое через 5,5 сек. отпускает свой якорь и выключает реле *ПСР*. Последнее, отпуская якорь, снимает с самоблокировки реле *ЖР*.

В большом интервале после отпадания якоря счётчика 1 создаются цепи возбуждения обоих сигнальных реле:

$$+50 \text{ в} - 1\downarrow \begin{cases} \rightarrow 3\uparrow, 1\downarrow, ПСР\downarrow, \text{ обмотка реле } КЖР, -50 \text{ в} \\ \rightarrow 3\uparrow, ПСР\downarrow, \text{ обмотка реле } ЖР, -50 \text{ в}. \end{cases}$$

Оба реле одновременно возбуждаются и замыкают согласовывающую цепь питания реле *СР*: $+50 \text{ в}, ПКР\uparrow, 1\downarrow, 3\uparrow, КЖР\uparrow, 2А\uparrow, ЖР\uparrow$, обмотка реле *СР*, -50 в .

Вслед за реле *СР* возбуждаются реле *ПСР*, устанавливая цепь самоблокировки сигнальным реле и включая на локомотивном сигнале зелёный огонь.

Работа выключающего реле *ВКР*. При приёме кодов *Ж* и *З* реле *ВКР* всё время находится в возбуждённом состоянии, получая питание через фронтный контакт реле *ЖР* и тыловой *КЖР*. В случае приёма кода *КЖ* оно выключается фронтным контактом реле *ЖР* и тыловым *КЖР*.

В случае проезда поездом сигнала с разрешительным огнём и прекращения подачи кодов реле *ВКР* остаётся под током, на локомотивном сигнале вместо красного огня включается белый. При проследовании мимо сигнала с красным огнём реле *ВКР* выключено, на локомотивном сигнале включается красный огонь.

Работа реле *БР* и *ЭПК*. При приёме кода зелёного огня реле *БР* выключено и в результате этого *ЭПК* получает питание по цепи: $+50\text{ в}$, *КЖР*↑, *ЖР*↑, *БР*↓, *ЭПК*, -50 в .

В случае смены зелёного огня на жёлтый цепь *ЭПК* обрывается контактом реле *КЖР*. Включается длинный свисток *ЭПК*, требующий от машиниста нажатия рукоятки бдительности *РБ*.

При нажатии *РБ* возбуждается реле *БР* и самоблокируется по цепи: $+50\text{ в}$, *ПКР*↑, *БР*↑, *КЖР*↓, *БР*↑, обмотка реле *БР*, -50 в . Одновременно по этой же цепи возбуждается *ЭПК* и выключается свисток.

При смене кода *Ж* на *КЖ* реле *КЖР* притягивает свой якорь несколько раньше, чем отпускает якорь реле *ЖР*, вследствие чего самоблокировка реле *БР* прекращается, и оно выключает *ЭПК*. Снова раздаётся длинный свисток, требующий от машиниста нажатия *РБ*.

При этом возбуждается реле *БР* и самоблокируется по цепи: $+50\text{ в}$, *ПКР*↑, *БР*↑, *ЖР*↑, *ВКР*↓, *БР*↑, обмотка реле *БР*, -50 в .

Одновременно по этой же цепи возбуждается *ЭПК* и выключает свисток.

В случае прекращения приёма кода *КЖ* реле *БР* и *ЭПК* выключаются фронтным контактом реле *ПКР*.

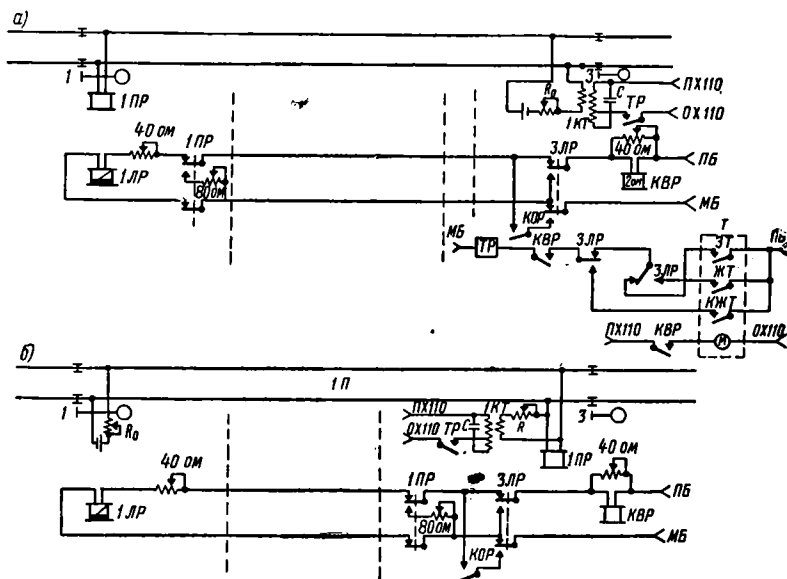
После начавшегося длинного свистка машинист нажатием рукоятки бдительности возбуждает реле *БР* и оно самоблокируется по цепи: $+50\text{ в}$, *ПСР*↓, *КЖР*↓, *ЖР*↓, *БР*↑, обмотка реле *БР*, -50 в . По этой же цепи возбуждается *ЭПК* и прекращает действие свистка.

При обратной смене огней на локомотивном сигнале выключения реле *БР* и *ЭПК* не происходит и автостоп не работает. В качестве электропневматического клапана в устройствах локомотивной сигнализации принят клапан *ЭПК-150* тот же, что и в устройствах точечных автостопов.

Кодирование рельсовых цепей на перегоне и на станциях. Кодирование рельсовых цепей на перегоне осуществляется таким

образом, чтобы не нарушалась нормальная работ рельсовых цепей автоблокировки.

На фиг. 329, а приведена схема кодирования рельсовой цепи постоянного тока с питающего конца. Нормально по рельсовой цепи протекает постоянный ток для питания путевого реле *1ПР*. Включение в рельсовую цепь кодовых токов производится только с момента вступления на неё подвижного состава, при этом кодовый ток всегда подаётся навстречу движущемуся поезду. Для этого у каждого сигнала устанавливается следующая дополнительная аппаратура: кодово-включающее реле *КВР* типа НР2-2 для вклю-



Фиг. 329

чения трансмиттера с момента приближения поезда к светофору; трансмиттер для вырабатывания кодов; трансмиттерное реле *ТР* для посылки кодовых токов в рельсовую цепь и кодовый трансформатор, через который осуществляется кодовое питание рельсовой цепи.

Реле *КВР* сопротивлением $2\ \text{ом}$ включается последовательно с обмоткой линейного реле и вследствие недостаточной величины протекающего через его катушки тока якоря не притягивает, производя выключение трансмиттера и реле *ТР*. При вступлении поезда на участок *1П* перед светофором 3 реле *1ПР* шунтируется скатами поезда, отпускает якорь и тыловым контактом включает цепь реле *КВР* через сопротивление $80\ \text{ом}$.

Вследствие этого ток в линейной цепи возрастает и реле *КВР*, притягивая якорь, включает электродвигатель трансмиттера и реле *ТР*.

При горении на светофоре зелёного огня реле *ТР* включается по цепи: *ПБ*, контакт трансмиттера *ЗТ*, левый контакт поляризованного якоря реле *ЗЛР*, фронтные контакты нейтрального якоря реле *ЗЛР* и *КВР*, обмотка реле *ТР* и к *МБ*.

Реле *ТР* повторяет код зелёного огня, вырабатываемый трансмиттером, и при каждом импульсе через свой фронтный контакт замыкает цепь питания первичной обмотки кодowego трансформатора *ИКТ*, через который кодовый ток посылается в рельсовую цепь навстречу поезду. При горении на светофоре жёлтого огня через правый контакт поляризованного якоря реле *ЗЛР* реле *ТР* подключается к контакту *ЖТ* трансмиттера, повторяя код жёлтого огня и посылая его через трансформатор *ИКТ* в рельсовую цепь.

При горении на светофоре красного огня реле *ТР* через тыловой контакт нейтрального якоря реле *ЗЛР* подключается к контакту *КЖТ* трансмиттера и, повторяя код красно-жёлтого огня, посылает его через трансформатор *ИКТ* в рельсовую цепь навстречу поезду.

В случае перегорания на светофоре лампы красного огня реле *КВР* выключается контактом реле *КОР* и в свою очередь выключает трансмиттер и реле *ТР*, чем прекращается подача кодов в рельсовую цепь и на локомотивном светофоре загорается красный огонь.

После прохода поезда за светофор *З* и освобождения рельсовой цепи *1П* восстанавливается цепь питания линейного реле *1ЛР*. При этом реле *КВР* отпускает якорь и выключает трансмиттер и реле *ТР*. Подача кодов в рельсовую цепь прекращается, и схема приходит в нормальное состояние. На фиг. 329,б приведена схема кодирования рельсовой цепи с релейного конца. При этом включение и работа реле *ТР* остаются без изменений.

На фиг. 330,а приведена схема кодирования рельсовой цепи переменного тока с питающего конца, где используется один путевой трансформатор для питания путевого реле и кодового питания рельсовой цепи.

При свободном состоянии рельсовой цепи реле *КВР* якоря не притягивает и через тыловой контакт включает цепь постоянного питания для реле *ТР*. Последнее, находясь под током, замыкает цепь первичной обмотки трансформатора *ИКТ* на 110 в, осуществляя этим питание рельсовой цепи непрерывным переменным током для питания реле *1ЛР*.

При вступлении поезда на рельсовую цепь возбуждается реле *КВР*, включая трансмиттер и переключая реле *ТР* с непрерывного питания на кодовое.

В результате этого в рельсовую цепь *1П* навстречу поезду начинают подаваться коды, характер которых зависит от состояния светофора *З*. С момента освобождения поездом рельсовой цепи *1П* импульс кодового тока поступает в путевую обмотку реле *1ЛР* и заставляет его переключить сектор вверх. Так как длительность импульса больше времени замедления реле *КВР*, то якорь его отпадает раньше, чем закончится этот импульс, и схема приходит

освобождения рельсовой цепи путевое реле возбуждается от импульса тока в интервале между кодовыми импульсами и выключает реле *КВР*, которое в свою очередь приводит схему в нормальное состояние.

В настоящее время проектирование устройств автоблокировки ведётся при обязательном наложении на них устройств локомотивной сигнализации как на перегонах, так и на станциях, причём на станциях для увязки с локомотивной сигнализацией производится кодирование только главных станционных путей, а также входных и выходных стрелочных участков.

376

с кодированием входного и выходного стрелочных участков и главного станционного пути 2П.

Данный вариант кодирования станционных путей применяется при новом строительстве автоблокировки и характерен тем, что для кодирования как станционных рельсовых цепей, так и участка приближения применён один трансмиттер, установленный на посту ДСП.

Для кодирования участка приближения 6П в шкафу входного светофора Ч установлено трансмиттерное реле 6ТР, подключённое по отдельным проводам к контактам трансмиттера.

Кодирование второго участка приближения начинается при вступлении на него поезда и выключении реле 2ЧИПР.

С этого момента через тыловой контакт 31-33 реле 2ЧИПР включается трансмиттер. Одновременно с этим контактом 41-43 реле 2ЧИПР замыкается цепь импульсного питания трансмиттерного реле 6ТР. Выбор кода, посылаемого в рельсовую цепь 6П участка приближения, в данном случае производится контактами повторителей разрешающих указательных реле входного светофора ПЧРУР и выходного светофора Ч2РУР с главного пути.

При закрытом положении входного светофора Ч участок приближения кодируется кодом красно-жёлтого огня. Такой же код подаётся при нажатой кнопке ЧПК и горении на входном светофоре белого пригласительного огня.

При открытии входного светофора на один или два жёлтых огня участок приближения кодируется кодом жёлтого огня, а при открытии на зелёный огонь — кодом зелёного огня. В случае, если установлен маршрут приёма на путь 2П, то при вступлении поезда на второй участок приближения и выключении реле 2ЧИПР последнее своим контактом 21-22 снимает шунт с обмотки станционного кодово-включающего реле ЧКВР и оно возбуждается по цепи последовательного включения с сигнальным механизмом А. Реле ЧКВР замыкает свой контакт 41-42 в цепи мотора трансмиттера на всё время прохождения поезда по входному стрелочному участку 2СП. Контакт 21-22 реле ЧКВР подготавливает цепь импульсного питания реле 2СТР, установленного в релейном шкафу выходных светофоров. Полное замыкание цепи питания реле 2СТР и начало кодирования происходит при вступлении поезда на стрелочный участок 2СП и отпадании якоря реле 2СПР. Выбор кода в данном случае осуществляется в зависимости от состояния выходного светофора Ч₂ и свободы участков удаления от станций.

При закрытом выходном светофоре реле 2СТР через контакт 61-63 реле Ч2РУР включается через контакт КЖ трансмиттера и посылает в рельсовую цепь 2СП код красно-жёлтого огня; при открытом выходном светофоре и свободе двух участков удаления стрелочный участок кодируется кодом зелёного огня, а при свободе одного участка удаления — кодом жёлтого огня.

С момента вступления и прохождения поезда по стрелочному

участку реле *ЧКВР* удерживает якорь притянутым, получая питание по второй обмотке 450 *ом*. Выключение этого реле происходит при вступлении поезда на приёмный путь *2П* и размыкании контакта *31-32* реле *П2ПР*. Кодирование главного пути производит реле *2ТР*, установленное в релейном шкафу выходных светофоров *Ч₂* и *Ч₃*. Включение его осуществляется через тыловой контакт *41-43* реле *П2ПР* и далее через контакты реле *Ч2РУР* и *ЧЛР* той же цепи, по которой включалось реле *2СТР*.

Таким образом, рельсовая цепь *2П* кодируется тем же кодом, каким кодировался входной стрелочный участок.

Аналогично этому включаются транзиттерные реле нечётного направления движения.

Кодирование выходного стрелочного участка осуществляет транзиттерное реле *1СТР*, включённое в линейные провода.

При таком включении транзиттерного реле кодирование выходного стрелочного участка *1СП* происходит только при условии отправления поезда по открытому выходному светофору *Ч₂*. С момента открытия выходного светофора и вступления поезда на стрелочный участок *1СП* выключается реле *ВР*. Последнее, размыкая свои контакты *21-22* и *31-32* в проводах *Ч* и *ОЧ*, производит одновременное выключение реле *ЧЛР* и *ПЗР* у первого проходного светофора *Ч*. С этого момента у данного светофора *Ч* начинает работать реле *ТР*, осуществляя импульсное питание переменным током 110 *в* реле *1СТР*. Последнее производит кодирование выходного стрелочного участка *1СП*.

При отправлении поезда с пути *3П* кодирование стрелочного участка *1СП* осуществляется так же, как и при отправлении с пути *2П*.

Текущее содержание устройств автоматической локомотивной сигнализации и автостопа. Текущее содержание устройств автоматической локомотивной сигнализации и автостопа осуществляется локомотивными бригадами, штатом контрольных пунктов автостопов, цехов автостопов локомотивных депо и испытательных пунктов дистанций сигнализации и связи.

Каждый локомотив, имеющий устройства автоматической локомотивной сигнализации, перед выдачей под поезд должен быть освидетельствован дежурным на контрольном пункте с проверкой действия и регулировкой устройств (из § 247 ПТЭ).

При осмотре и проверке действия устройств на каждом локомотиве, проходящем контрольный пункт, производится:

1) измерение напряжения турбогенератора паровоза, аккумуляторной батареи электровоза и моторных вагонов электросекций, которое должно быть не менее 45 и не более 55 *в*;

2) проверка исправности изоляции электропроводки; общее сопротивление изоляции электропроводки локомотивной сигнализации и освещение паровоза не должно быть ниже 0,1 *мгом*;

3) проверка действия локомотивной сигнализации на соответствие между показаниями локомотивного светофора и кодами, посы-

лаемыми поочередно при помощи переключателя в испытательный участок контрольного пункта.

При этом также проверяется действие свистка ЭПК при смене показаний локомотивного светофора на более запрещающее, на белый и белого на жёлтый с красным огонь.

Если локомотив сразу с контрольного пункта следует под поезд, на локомотивном светофоре зажигается белый огонь прекращением посылки кодов при зелёном или жёлтом показании светофора;

4) проверка срыва электропневматического клапана длительным нажатием рукоятки бдительности, при этом через 6—8 сек. после начала действия свистка должна происходить быстрая разрядка тормозной магистрали;

5) проверка наличия пломб на приборах автостопа;

6) осмотр крепления приёмных катушек;

7) запись результатов проверки действия устройств;

8) журнал учёта испытаний локомотивных устройств автостопа (форма ШУ-58) и выдача справок на право пользования автостопом.

Текущая проверка и ремонт устройств локомотивной сигнализации делаются испытательным пунктом автостопов, где производятся проверка, регулировка и ремонт усилителей, дешифраторов, аппаратуры, входящей в блок переключателя, кодовых трансмиттеров и трансмиттерных реле и других приборов локомотивной сигнализации, находящейся в ведении дистанции сигнализации и связи.

Содержание путевых устройств локомотивной сигнализации осуществляется электромеханиками СЦБ соответствующих околотов.

Электромеханик обязан:

1) при проверке видимости сигналов с локомотива проверять правильность работы путевых и локомотивных устройств локомотивной сигнализации;

2) два раза в месяц производить внешнюю проверку трансмиттерных реле и кодовых трансмиттеров типа КПТ;

3) два раза в месяц производить измерение и регулировку величины кодового тока локомотивной сигнализации в рельсах.

Старший электромеханик контрольного пункта автостопов обязан один раз в месяц проверять с локомотива работу локомотивных и путевых устройств локомотивной сигнализации в пределах дистанции (тягового плеча).

ГЛАВА XVI

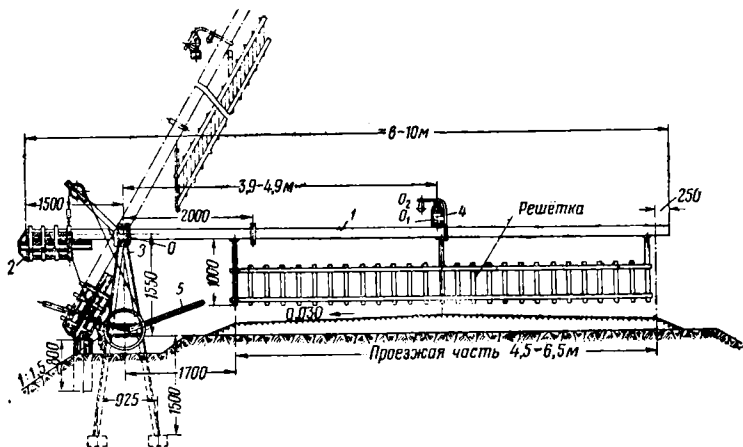
ШЛАГБАУМЫ И АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПЕРЕЕЗДНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

§ 81. Шлагбаумы механизированные и автоматические

На пересечениях в одном уровне железнодорожного пути с дорогами авто-гужевого транспорта, трамвайных линий или двух железнодорожных линий вводятся ограждающие устройства в виде шлагбаумов и автоматической переездной сигнализации.

«Автоматические шлагбаумы должны принимать закрытое положение при приближении к переезду поезда и оставаться в закрытом положении до полного освобождения переезда поездом» (ПТЭ, § 162).

Управление шлагбаумом производится посредством гибкой пе-



редачи и рычажного станка 5, установленного вблизи места нахождения переездного сторожа.

Для закрытия шлагбаума переводом рычага 5 вниз гибкая передача перемещается в обратную сторону и, преодолевая тяжесть противовеса 2, приводит брус 1 в горизонтальное заграждающее положение.

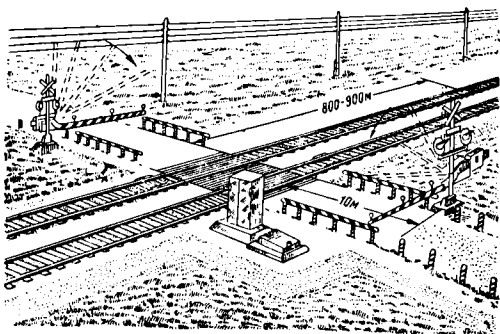
Общий вид автоматического шлагбаума показан на фиг. 334. Он имеет следующие основные части: мачту, приводной механизм заградительного бруса, заградительный брус, световые мигающие

сигналы, звуковой сигнал (ревун), щитковые указатели, противовесы, уравнивающие заградительный брус.

Брус окрашивается в чёрный и белый цвета косыми полосками с рефлектирующими шариками на чёрных полосах.

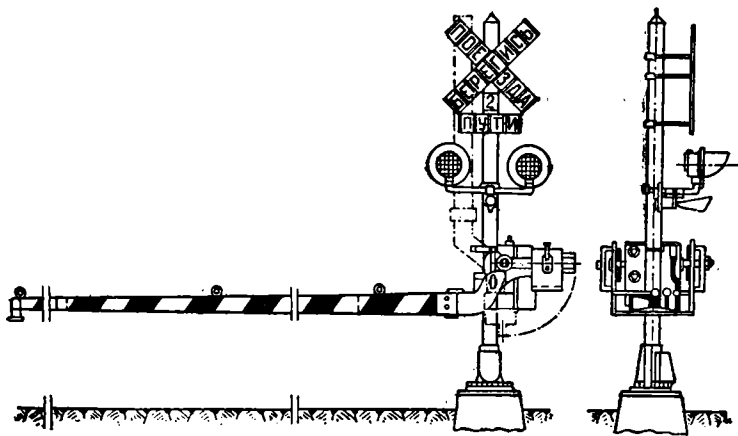
На брусѣ расположены 2—3 сигнальных двусторонних фонаря, горящих при заграждающем положении шлагбаума красным мигающим или немигающим светом. При открытом положении бруса огни гаснут.

Приводной механизм шлагбаума имеет: электродвигатель мощностью 0,25 *квт* на 30 *в*, редуктор с передаточным числом 160, фрикционное сцепление, сцепляющий электромагнитный механизм, контроллер с контактами; реле, управляющее электродвигателем.



Фиг. 333

Нормально брус шлагбаума поднят и удерживается в вертикальном положении при помощи удерживающего механизма. С момента вступления поезда на блок-участок перед переездом через



Фиг. 334

3—5 сек. выключается удерживающий механизм и освобождённый брус под действием силы тяжести опускается в течение 10—15 сек. в горизонтальное положение.

По проходе поездом переезда электродвигатель включается

в цепь питания и заградительный брус поднимается в вертикальное положение. При полном поднятии бруса электродвигатель выключается, а брус удерживается в верхнем положении удерживающим механизмом.

§ 82. Автоматическая переездная сигнализация

Для ограждения переезда устраивается автоматическая переездная сигнализация, которая в соответствии с требованиями (§ 161, ПТЭ) должна подавать сигнал остановки в сторону трамвайных путей и авто-гужевой дороги при приближении к переезду поезда.

На переезде в этом случае устанавливаются специальные переездные сигналы с красными огнями и предупредительные знаки «Берегись поезда» и «Свисток». Перед охраняемыми переездами могут устанавливаться заградительные светофоры, при помощи которых дежурный по переезду подаст поезду сигнал остановки при возникновении на переезде препятствия для движения поездов.

Переездные сигналы включаются за 30 сек. до подхода поезда к переезду, подавая мигающую сигнализацию в сторону авто-гужевой дороги, и остаются в закрытом положении до полного освобождения переезда поездом.

На фиг. 335 приведена схема автоматической переездной сигнализации на двухпутном участке с автоматическим шлагбаумом.

В схеме применены следующие реле:

- а) сигнальные медленно действующие реле *НСР* и *ЧСР*;
- б) мигающие реле *1МР* и *2МР*, которые работают в режиме пульс-пары и создают мигающую сигнализацию переездных светофоров.

Для управления шлагбаумом применены реле:

- а) управляющее реле *УР*;
- б) вспомогательное реле *ВР* и его обратный повторитель *ОПВР*.

При движении поезда в нечётном направлении и вступлении на участок *1П* приводятся в действие автоматическая переездная сигнализация и автошлагбаумы. Через тыловой контакт реле *1ПР* включается реле *1НСР*, тыловым контактом которого обрывается цепь питания вспомогательного реле *ВР*. Последнее, отпуская якорь, фронтовыми контактами выключает реле *УР*, а тыловыми одновременно замыкает цепь нагревающего тока в реле *ТР* и цепи акустических сигналов автошлагбаумов.

Через тыловые контакты реле *УР* включаются мигающие реле *1МР* и *2МР*, переездные светофоры *А* и *Б* и лампочки на брусках автошлагбаумов. Вследствие импульсной работы реле *1МР* и *2МР* светофоры *А* и *Б* и лампочки автошлагбаумов загораются мигающим светом в сторону авто-гужевой дороги. Одновременно с этим приводятся в действие и автошлагбаумы. Нормально через обмотки 600 ом удерживающих механизмов проходит ток от батареи *ПБ14* и бруска удерживаются в вертикальном положении.

С момента выключения реле *УР* и нагрева термического реле *ТР* возбуждается с выдержкой времени 2—3 сек. реле *ОПВР*. Последнее, притягивая якорь, самоблокируется и отключает реле *ТР*. Одновременно с этим реле *ОПВР* тыловыми контактами выключает сцепляющий ток удерживающих механизмов. Брусья освобождаются и под действием собственного веса начинают опускаться. При этом электродвигатели работают в режиме генераторов, включённых через тыловые контакты реле *НР* на нагрузочные сопротивления, чем создаётся тормозной момент падению брусьев и устанавливается время их опускания в пределах 10—15 сек. При подходе брусьев к горизонтальному положению контактом 4 автопереключателя двигатели замыкаются накоротко, чем обеспечивается остановка брусьев без толчков.

Кроме того, для смягчения удара брусьев применяются пружинные буфера. После закрытия автошлагбаумов на их брусьях через контакты 6 автопереключателей загораются красные лампочки конца закрытия, при этом акустические сигналы выключаются контактами 5 автопереключателей.

При выходе поезда на участок *ЗП* через тыловой контакт реле *ЗПР* происходит самоблокирование реле *1НСР*, чем исключается возможность возбуждения реле *1ЧСР*.

С этого момента происходит возбуждение реле *ВР* и выключение реле *ОПВР*. Через фронтные контакты реле *ВР* происходит возбуждение нагрузочных реле *НР* шлагбаумов, а через тыловые реле *ОПВР* удерживающих электромагнитов 600 ом. Вследствие возбуждения реле *НР* через их фронтные контакты электродвигатели включаются в цепь питания батареи *ПБ28_н* и заградительные брусья поднимаются в вертикальное положение. При полном поднятии брусьев электродвигатели выключаются контактами 3 контроллеров, а через замкнувшиеся контакты 1 контроллеров возбуждается реле *УР* и, выключая реле *1МР* и *2МР*, прекращает работу переездных светофоров.

С момента освобождения поездом участка *ЗП* выключается реле *1НСР* и схема приходит в нормальное состояние.

РАЗДЕЛ III

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

ГЛАВА XVII

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ СИЛОВЫХ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЙ

§ 83. Значение и развитие силовых централизаций

На железнодорожных станциях, кроме системы механической централизации, описанной ранее, получили широкое применение устройства силовых централизаций.

При силовых централизациях управление стрелками и сигналами станции производится без затраты физических усилий человека с помощью двигателя, приводимого в действие сжатым воздухом, напором жидкости или, наконец, электрическим током. Управление двигателем в данном случае осуществляется поворотом небольших рукояток или нажатием кнопок на аппарате, установленном на централизационном посту.

Из всех систем силовых централизаций в настоящее время на дорогах СССР применяется только электрическая централизация, которая позволила расширить радиус действия каждого централизационного поста, сосредоточив в нём управление большим количеством объектов, и создать условия для культурного труда обслуживающего персонала.

Электрическая централизация по сравнению с другими видами централизаций в большей степени обеспечивает безопасность движения поездов, осуществляя постоянный контроль положения и исправности стрелок и сигналов, а также контроль состояния приёмо-отправочных путей и стрелочных участков.

Кроме того, благодаря скорости действий на аппарате для перевода стрелок и открытия сигналов, а также быстрой работе электрических механизмов, устройства электрической централизации в значительной степени повышают пропускную способность станций.

Развитие устройств электрической централизации в нашей стране началось только после Великой Октябрьской социалистической революции. К 1932 г. в электрическую централизацию

было включено 1 667 стрелок, а к 1937 г. насчитывалось уже около 7 800 оборудованных электрической централизацией стрелок. Годы последующих пятилеток знаменуются ещё большим качественным и количественным развитием устройств электрической централизации.

На базе достижений советской науки и техники разрабатываются новейшие виды электрической централизации: электро-зашёлочная, релейная, маршрутно-релейная, релейно-кодовая, релейно-шаговая, диспетчерская и горочная автоматическая централизация.

Партия и правительство высоко оценили работу инженеров А. М. Брылеева и Н. М. Фонарёва, присвоив им в 1950 г. звание лауреатов Сталинской премии за разработку и внедрение горочной автоматической централизации.

Звание лауреата Сталинской премии в 1951 г. было присвоено инж. А. Д. Кускову за разработку и внедрение новейшей системы маршрутно-релейной централизации.

§ 84. Преимущества электрической централизации

Электрическая централизация по сравнению с механической имеет целый ряд технических и эксплуатационных преимуществ.

При электрической централизации ускоряются процессы по переводу стрелок и открытию сигналов, вследствие чего повышается пропускная способность станций. Новейшие системы релейной централизации дают возможность производить установку самого сложного маршрута в течение 10—12 сек. вместо 3 мин. при механической централизации.

Управление стрелками и сигналами не требует физических усилий от сигналиста, чем улучшаются условия труда.

Увеличивается дальность управления стрелками и сигналами. Если при механической централизации, даже при оборудовании удалённого управления стрелками, перевод стрелки с поста возможен только на 800—850 м, то при электрической централизации дальность управления теоретически не ограничена и определяется исходя из величины необходимого напряжения источника питания и сечения кабеля.

Сокращается число централизационных постов. Как правило, при электрической централизации и особенно новейших её системах, строится только один пост, из которого производится управление стрелками и сигналами всей станции.

Сокращается эксплуатационный штат работников как службы движения, так и службы сигнализации и связи за счёт сокращения числа постов и размеров централизационных аппаратов.

На всех новых и реконструируемых установках электрической централизации устраивается полная изоляция путей и стрелочных участков, автоматически исключающая приём поездов на занятые пути и перевод стрелок под составом.

Полная изоляция путей и стрелочных участков даёт возможность осуществить на посту, где находится аппарат управления,

световой контроль занятости путей и стрелок посредством специальной светосхемы.

На светосхеме изображены пути и стрелки станции и установлены лампочки, которые загораются при вступлении поезда на тот или иной путь или стрелку, в результате чего дежурный по станции, не выходя из помещения поста, может следить за всей работой станции.

При системах электрической централизации, которые применяются на малых станциях (релейная централизация), вследствие компактности аппаратов управления отпадает необходимость в сооружении специальных постов централизации. Для установки аппарата используются помещения дежурных по станции.

Устройства электрической централизации позволяют автоматизировать процессы приготовления маршрутов, а также могут быть увязаны с любыми системами блокировки на перегоне и устройствами диспетчерской централизации и позволяют производить наложение автостопов с локомотивной сигнализацией.

Электрическая централизация даёт возможность широко использовать принцип секционирования маршрутов, т. е. разделения маршрутов приёма и отправления на отдельные секции, из которых составляется целый маршрут.

Такой принцип позволяет производить как установку, так и размыкание маршрутов по отдельным секциям, чем значительно сокращается интервал между различными передвижениями как организованных, так и маневровых составов.

Стоимость расходов по строительству электрической централизации значительно выше механической, однако они быстро окупаются в процессе эксплуатации экономией на штате и выгодами, получаемыми от повышения пропускной способности и безопасности движения поездов.

§ 85. Классификация систем электрической централизации

На дорогах нашего Союза в настоящее время в соответствии с техническими условиями на проектирование устройств СЦБ применяются следующие системы электрической централизации.

1. Механо-электрическая централизация, особенность которой заключается в том, что централизационный аппарат имеет ящик зависимости, посредством которого осуществляются взаимовраждебность маршрутов и запирающие стрелок в маршрутах.

Механо-электрической централизацией оборудовано большое число железнодорожных станций нашего Союза. Однако ввиду больших размеров аппаратов и постов и вытекающих из этого затруднений при строительстве и эксплуатации, а также невозможности автоматизации процессов управления в настоящее время эта система централизации больше не строится.

2. Электрозащёлочная централизация, централизационный аппарат которой не имеет ящика зависимости, взаимовраждебность

же маршрутов и запирающие стрелки в маршрутах осуществляются посредством электрозащёлок, расположенных внутри аппарата. Аппарат электрозащёлочной централизации по сравнению с аппаратом механо-электрической централизации значительно компактнее, но тем не менее для крупных участковых станций он громоздок и сложен.

Трудность работы на аппарате, а также невозможность автоматизации процессов управления привели к отказу от дальнейшего строительства и этой системы централизации.

3. Релейная централизация, централизационный аппарат которой изготавливается со свободными рукоятками в виде пульта управления или пульта светосхемы. Взаимоисключение маршрутов и запирающие стрелки осуществляются не в аппарате, а чисто электрическим путём посредством реле. Сам аппарат является чрезвычайно компактным, что создаёт удобства и большую наглядность в работе дежурного, а также способствует сокращению штата эксплуатационных работников.

Отсутствие механических и электромеханических замыканий внутри аппарата создаёт большую гибкость централизации, возможность автоматизации процессов управления и наложения диспетчерского управления.

Указанные особенности привели к тому, что релейная централизация применяется в настоящее время на станциях любого типа.

Релейная централизация имеет следующие разновидности.

По способу осуществления зависимостей:

а) релейная централизация с местными зависимостями для малых станций, которая характеризуется тем, что вся электрическая аппаратура размещается по концам станции в специальных релейных будках;

б) релейная централизация с центральными зависимостями для крупных станций с размещением всей электрической аппаратуры на централизационном посту.

По способу управления стрелками:

а) релейная централизация с индивидуальным управлением стрелками, когда перевод стрелок осуществляется поворотом индивидуальных стрелочных рукояток;

б) релейная централизация с групповым (маршрутным) управлением стрелками, когда при установке маршрута путём нажатия двух или нескольких кнопок на аппарате осуществляется одновременный перевод всех стрелок, входящих в маршрут.

Такая система централизации получила название маршрутно-релейной централизации.

К разновидностям релейной централизации также относятся следующие системы:

а) релейно-шаговая централизация с центральными зависимостями, в которой использованы принципы релейной и электрозащёлочной системы централизации;

б) релейно-кодовая централизация с применением кодового управления стрелками и сигналами удалённых парков или подходов к станции.

4. Диспетчерская централизация, при которой управление стрелками и сигналами станций и разъездов целого участка дороги протяжённостью в несколько сот километров производится из одного пункта и одним лицом — диспетчером; эта система относится к категории релейной централизации с кодовым управлением и контролем.

5. Горочная централизация, которая находит применение на механизированных сортировочных горках. Данная система относится к категории релейных систем централизации с центральными зависимостями.

Усовершенствованием горочной централизации явилась горочная автоматическая централизация (ГАЦ), которая автоматизирует процессы управления стрелками и способствует повышению производительности механизированных сортировочных горок.

§ 86. Требования, предъявляемые к устройствам электрической централизации

«Устройства централизации всех типов должны обеспечивать взаимное замыкание стрелок и сигналов, не допуская:

а) открытия сигналов, соответствующих данному маршруту, если стрелки не поставлены в надлежащее положение, а сигналы враждебных маршрутов не закрыты;

б) перевода входящей в маршрут стрелки или открытия сигнала враждебного маршрута при открытом сигнале, ограждающем установленный маршрут» (§ 147 ПТЭ).

Кроме того, устройства электрической централизации должны:

а) не допускать перевода стрелки под составом;

б) обеспечивать контроль взреза стрелок с одновременным закрытием сигнала, ограждающего данный маршрут;

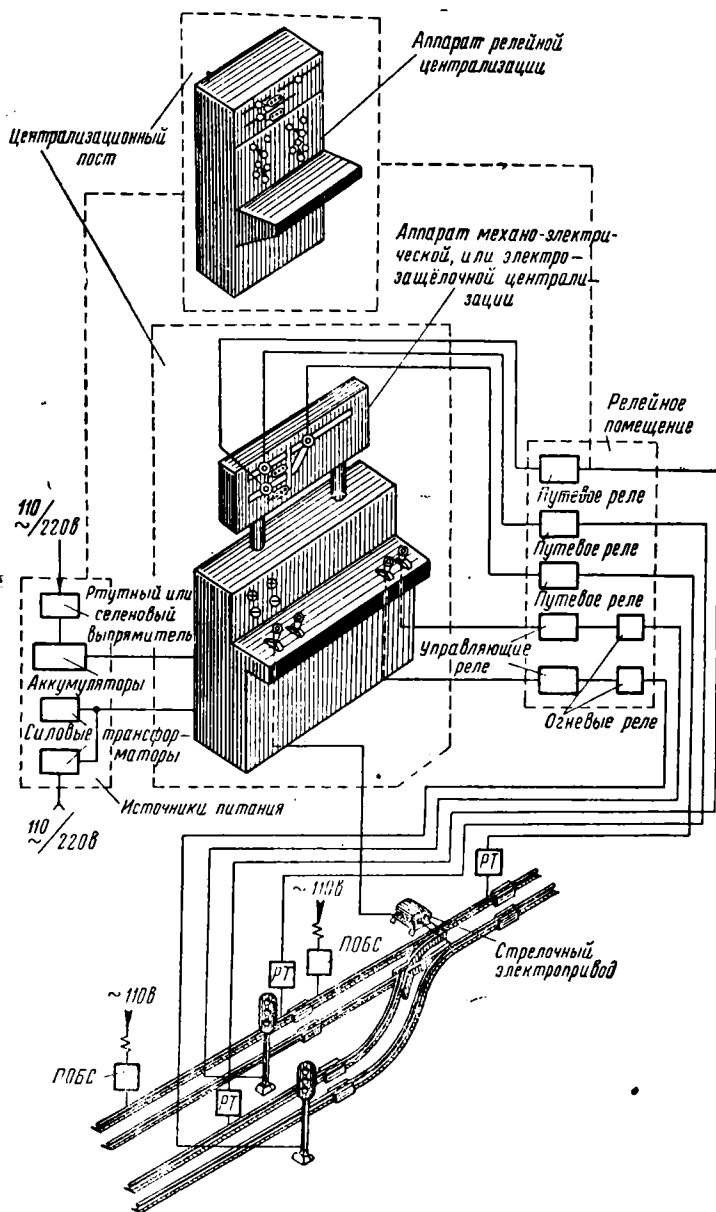
в) не допускать открытия входного сигнала при маршруте, установленном на занятый путь;

г) обеспечивать на аппарате управления контроль занятости путей и стрелок;

д) обеспечивать возможность производить маневровые передвижения по маневровым светофорам (§ 148 ПТЭ).

§ 87. Общая схема устройств электрической централизации

Установки механо-электрической, электрозащёлочной и релейной централизации с центральными зависимостями включают следующие устройства (фиг. 336).



Фиг. 336

Централизационный пост, на котором устанавливаются:

а) централизационный аппарат со стрелочными, маршрутно-сигнальными рукоятками и контрольными лампочками, посредством которых осуществляется управление стрелками, сигналами и контроль их положения;

б) светосхема, представляющая собой щит с изображёнными на нём путями станции и лампочками, контролирующими занятость путей и стрелок подвижным составом;

в) электрическая аппаратура реле, трансформаторы, выпрямители;

г) источники питания в виде аккумуляторных батарей, автотрансформаторов, трансформаторов, ртутных и селеновых выпрямителей.

Напольные устройства, к которым относятся:

а) стрелочные электроприводы, служащие для перевода, замыкания и контроля положения централизованных стрелок, у которых они установлены;

б) светофоры, осуществляющие сигнализацию разрешения и запрещения движения;

в) электрические рельсовые цепи, применяемые для контроля свободности и занятости путей и стрелок;

г) кабельные сети, используемые для электрической связи приборов централизации и передачи электроэнергии к электроприводам, светофорам и рельсовым цепям.

Во всех установках электрической централизации для управления стрелочными электроприводами, а также для питания маршрутных цепей применяется постоянный ток от аккумуляторных батарей.

Питание же рельсовых цепей, ламп светофоров и лампочек на светосхеме осуществляется переменным током, который подаётся от специальных секционированных автотрансформаторов типа АОС или трёхфазных секционированных силовых трансформаторов типа ТС.

Установки релейной централизации с местными зависимостями включают следующие устройства (фиг. 337):

1) централизационный аппарат со свободными рукоятками, установленный в помещении ДСП;

2) релейные будки, сооружаемые по концам станции, для размещения в них электрической аппаратуры централизации;

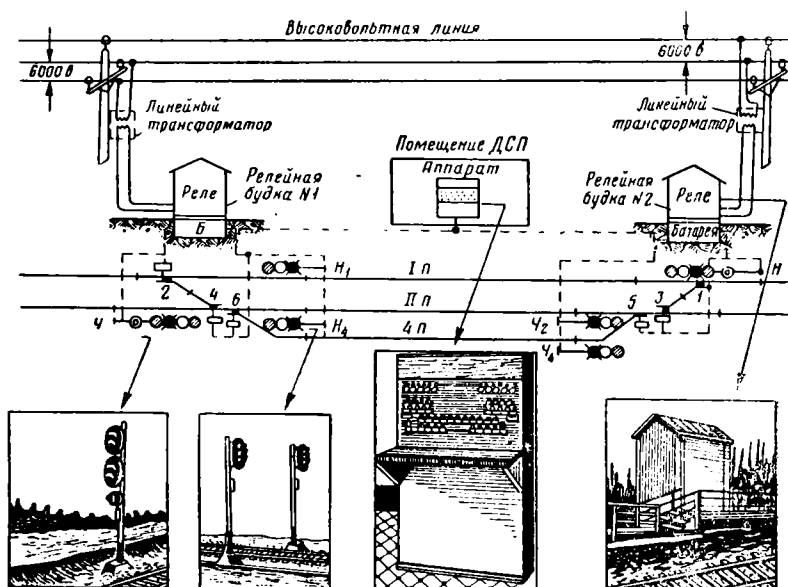
3) источники питания в виде аккумуляторных батарей, устанавливаемых в колодцах каждой релейной будки и на посту ДСП;

4) низковольтные стрелочные электроприводы для перевода, замыкания и контроля положения централизованных стрелок;

5) светофоры для осигналирования маршрутов;

6) электрические рельсовые цепи для осуществления контроля состояния путей и стрелок станции;

7) кабельные сети для включения электроприводов, сигналов и увязки поста ДСП с релейными будками;



Фиг. 337

8) маневровые колонки, устанавливаемые в районе производства манёвров для местного управления стрелками.

ГЛАВА XVIII

СТРЕЛОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ

§ 88. Стрелочный электропривод типа 3900

В устройствах электрической централизации с центральными зависимостями до 1945 г. применялся стрелочный электропривод типа 3900.

Данный электропривод имеет следующие особенности:

а) электропривод является взрезным, так как при взрезе стрелки поломок его частей не происходит;

б) электропривод имеет высоковольтный мотор на напряжение 100 в и работает от центральной рабочей батареи напряжением 160—220 в;

в) электропривод имеет внешний замыкатель для замыкания прижатого пера стрелки, устанавливаемый внутри колес стрелочного перевода.

Общий вид электропривода показан на фиг. 338, а.

Все механизмы заключены в чугунный корпус прямоугольной формы, имеющий лапки с отверстиями для болтов, посредством которых он крепится к гарнитуре стрелки. Сверху корпус закрывается кожухом с войлочной или брезентовой прокладкой для герметичности и запирается на ключ.

Общий вид и схема частей электропривода показаны на фиг. 338, б и в.

Основными частями электропривода являются: электродвигатель 1, механическая передача от двигателя к стрелочному замыкателю 2, 3, 4, 7; фрикционный механизм 5, 6, 8, 9, 10, 11; автопереключатель 13, контрольные линейки 14.

Электродвигатель 1 закрытого типа с естественным охлаждением, постоянного тока с последовательным возбуждением, номинальной мощностью 0,25 квт.

При напряжении на обмотках 100—110 в и нагрузке на рабочей тяге 75 кг двигатель развивает 1 800 ($\pm 10\%$) оборотов в минуту и потребляет ток 4—4,5 а.

Время перевода стрелки не более 2,5 сек., к. п. д. не менее 50%.

Сопrotивление обмоток возбуждения электродвигателя 3,4—4,2 ом и якоря 2,4—3,0 ом. Обмотка якоря и две обмотки статора электродвигателя, навитые в разных направлениях, выведены на три клеммы, расположенные на его корпусе.

Такой способ включения обмоток возбуждения создаёт реверсивность электродвигателя.

Зубчатая и червячная передачи. Электроприводы осуществляют преобразование быстрого вращательного движения якоря электродвигателя в более медленное поступательное движение рабочей линейки.

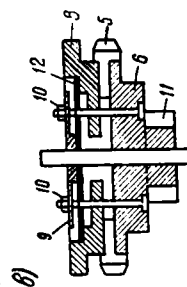
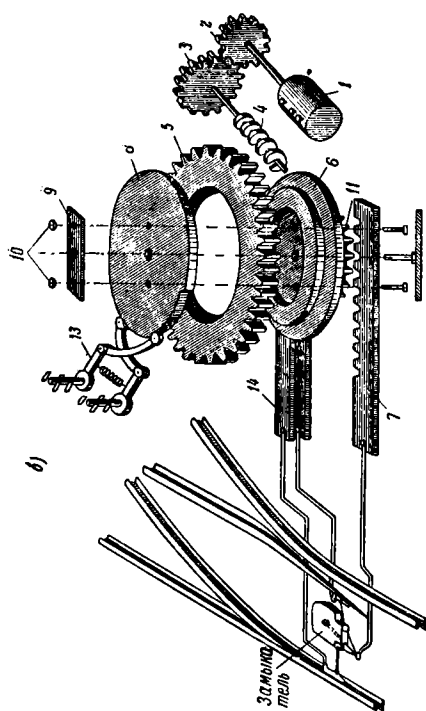
Ось червячного вала с обеих сторон оканчивается четырёхгранными головками для надевания на них курбельной рукоятки и перевода стрелки ручным способом при неисправности электродвигателя.

Между червячным валом 4 и рабочей линейкой 7 располагается фрикционное сцепление, служащее для упругого сцепления электродвигателя со стрелкой.

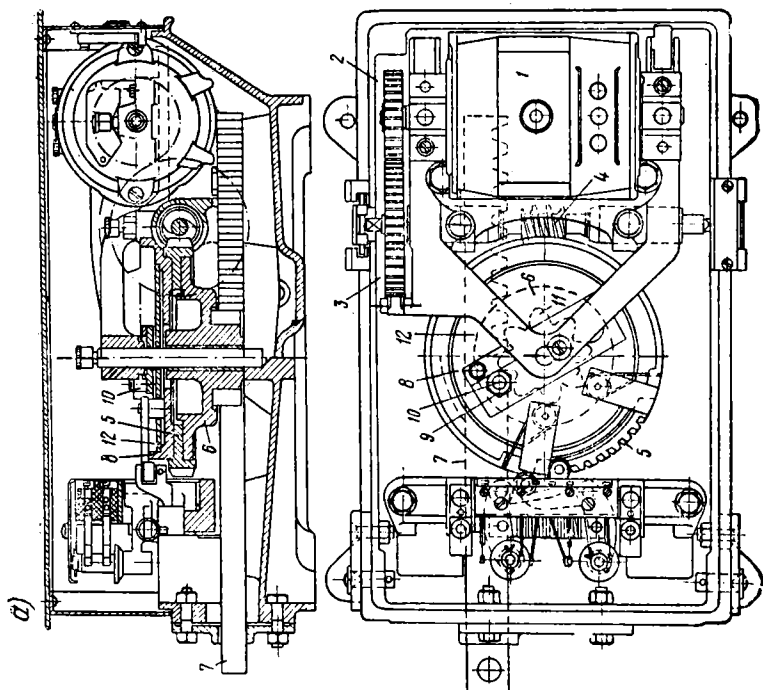
Этим сцеплением обеспечивается предохранение обмоток электродвигателя от перегорания при перегрузке в случае недохода пера стрелки из-за попадания между пером и рамным рельсом препятствия (песок, камень, напрессовка снега и пр.) и, кроме того, уменьшаются механические напряжения в передаче.

Фрикционное сцепление (фиг. 338, б и в) состоит из следующих частей: зубчатого обода 5, верхнего фрикционного (коммутационного) диска 8, нижнего фрикционного диска 6 с рабочей зубчаткой 11, стального нажимного диска 12, стальной нажимной планки 9 и регулировочных болтов 10.

Зубчатый обод зажимается между фрикционными дисками 8 и 6 посредством затягивания болтов 10 и между ободом и диска-



Фиг. 338



ми возникает сила трения, равная 150—250 кг, превышающая в два-три раза сопротивление нормальному переводу стрелки, равное 75—80 кг.

В результате этого при нормальном переводе стрелки червячный вал 4 приводит во вращение обод 5, а последний увлекает за собой диски 8 и 6 и вместе с ними рабочую зубчатку 11, которая передвигает рабочую линейку 7 и вместе с ней перья стрелки из одного крайнего положения в другое.

В случае же недохода пера стрелки на 4 мм и более вследствие наличия препятствия между пером и рамным рельсом электродвигатель не останавливается, а продолжает работать на фрикцию, вращая только зубчатый обод 5, нижний и верхний диски при этом остаются неподвижными.

Аналогичная работа электродвигателя на фрикцию происходит также в конце каждого перевода стрелки, когда электродвигатель выключается, но его якорь по инерции продолжает вращаться, передавая своё усилие на фрикцию.

Наконец, работа фрикционного сцепления происходит также в случае взреза стрелки. В этом случае рабочая линейка переводится принудительно под действием скатов поезда и приводит во вращение нижний и верхний фрикционные диски. Зубчатый обод 5 при этом остаётся в покое, так как усилие на нём оказывается недостаточным для того, чтобы повернуть червячный вал 4 с обратной стороны.

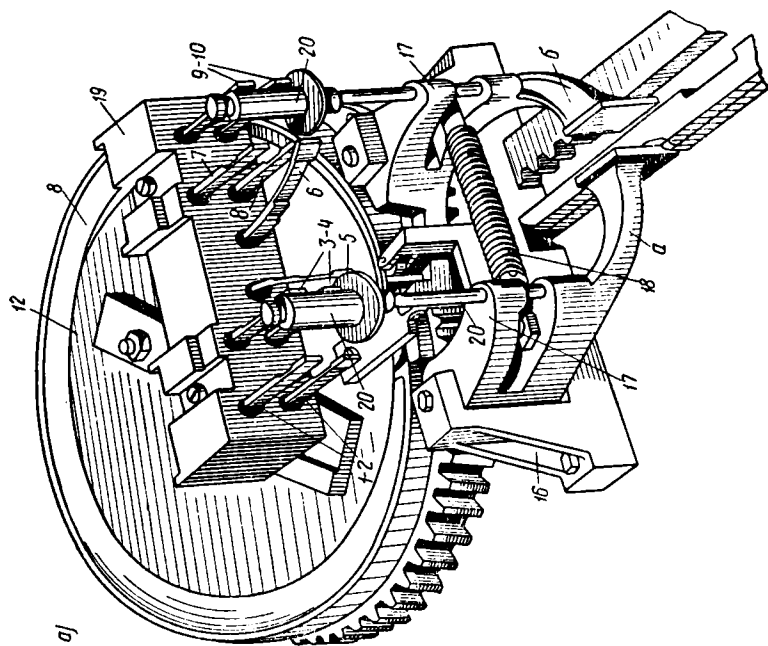
Автопереключатель (фиг. 339, а, б) состоит из следующих основных частей: стойки 16, коленчатых кулачков 17, стягиваемых пружиной 18, контактной системы, в которую входят эбонитовая колодка 19 с контактными пружинами 1—10, и контактные медные гильзы 20, насаженные на кулачки 17.

Посредством контактов автопереключателя осуществляется переключение обмоток возбуждения электродвигателя для изменения направления вращения якоря, выключение электродвигателя в конце полного перевода стрелки и замыкание контрольных цепей положения стрелки.

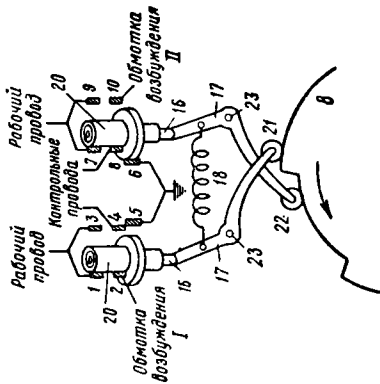
Работа контактов автопереключателя ставится в зависимость от перевода стрелки, для чего концы кулачков 17, оканчивающиеся роликами 21 и 22, связываются с коммутационным диском 8 фрикционного сцепления.

Крайнее положение стрелки характеризуется тем, что к ролику 21 или 22 подходит вырез коммутационного диска 8, куда под действием пружины 18 этот ролик западает.

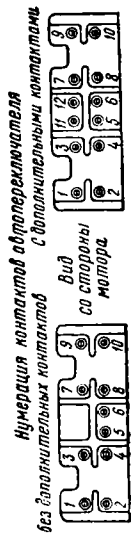
При нормальном положении стрелки в вырез запад ролик 22 (фиг. 340), ролик 21 находится на периферии диска. При этом верхние плечи рычажков 17, несущие медные гильзы, насаженные на фибровые втулки, производят замыкание контактных пружин 1-2, образующих контакт, через который в рабочий провод подключается первая обмотка возбуждения электродвигателя, и 7-8,



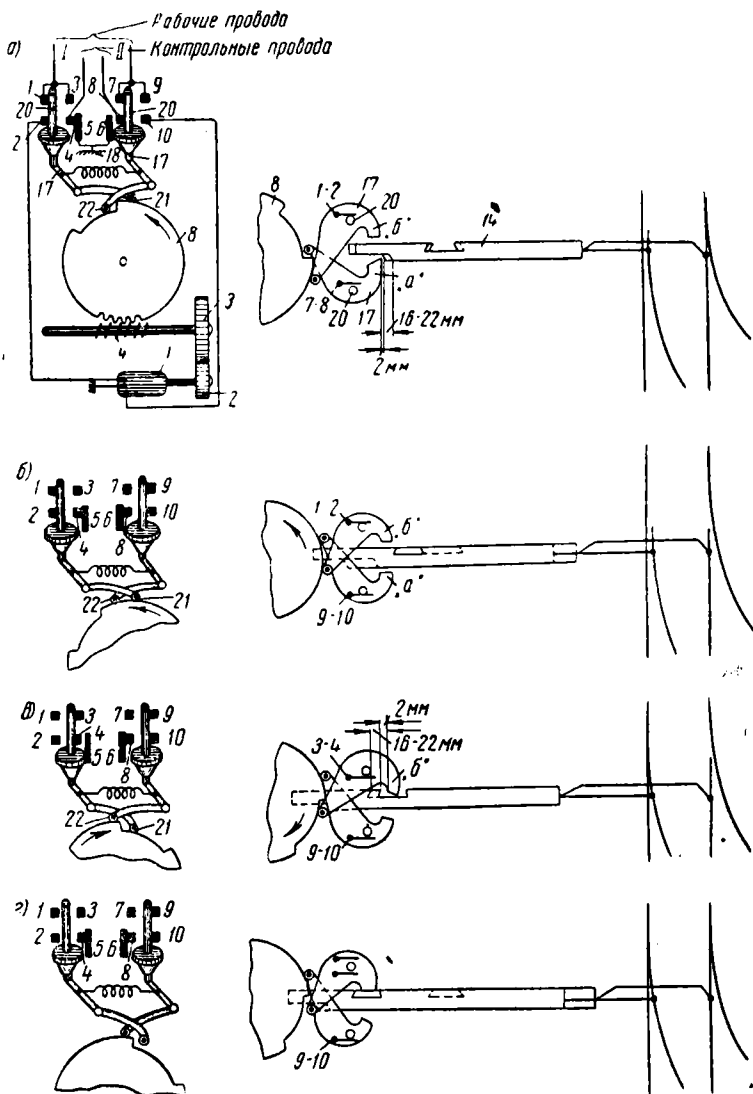
б)



в)



Фиг. 339



Фиг. 340

образующих контакт в цепи контроля плюсового положения стрелки.

Порядок нумерации контактов автопереключателя со стороны электродвигателя показан на фиг. 339, *в*.

При пуске электродвигателя в начале перевода стрелки диск 8 приходит во вращение (как показано стрелкой) и выталкивает ролик 22 на периферию диска (фиг. 340, *б*), вследствие чего правый кулачок 17 переключается вправо и медной гильзой размыкает контакты 7-8 и замыкает контакты 9-10.

Цепь контрольного тока размыкается, а через контакты 9-10 во второй рабочий провод включается правая обмотка возбуждения и электродвигатель оказывается подготовленным для обратного перевода стрелки. С этого момента и до конца перевода имеется возможность переводом стрелочной рукоятки в обратное положение вернуть стрелку в исходное положение.

В конце перевода стрелки диск 8, повернувшись на 300°, своим вырезом подходит под ролик 21, в который под действием пружины 18 этот ролик западает (фиг. 340, *в*). При этом происходит размыкание контактов 1-2, выключение электродвигателя и замыкание контактов 3-4, через которые осуществляется контрольная цепь минусового положения стрелки.

При обратном переводе стрелки работа контактов происходит в следующей последовательности: в начале перевода стрелки размыкаются контакты 3-4 и замыкаются 1-2, чем подготавливается цепь включения электродвигателя для обратного перевода стрелки, в конце перевода размыкаются контакты 9-10 и замыкаются 7-8, благодаря чему электродвигатель выключается, а замыкается контрольная цепь нормального положения стрелки.

К о н т р о л ь н ы е л и н е й к и и с в я з ь с а в т о п е р е к л ю ч а т е л е м . Контроль правильности перевода перьев стрелки осуществляют две контрольные линейки, связанные с перьями стрелки.

Линейки располагаются одна под другой и при каждом крайнем положении стрелки вырезы, сделанные в них, совмещаются и встают против соответствующего выступа *а* или *б* кулачков 17 автопереключателя. В эти вырезы происходит западание соответствующего выступа, в результате чего кулачок 17 производит переключение рабочих и контрольных контактов.

В случае неперевода одного из острых стрелки и несовпадения вырезов линеек выступ кулачка 17 не сможет запасть в вырезы линеек и останется в среднем положении, размыкая рабочие контакты и не замыкая контрольные. Контроля перевода стрелки на посту при этом не получится. На фиг. 340, *а* указаны величины зазоров между краями выступа *а* и линейками, которые необходимо соблюдать для правильной работы автопереключателя.

Так как при взрезе стрелки первым начинает двигаться отжатый острый и вместе с ним контрольная линейка, то во избежание срыва кулачка автопереключателя вырезы на контрольных ли-

нейках отведённого пера делаются несколько большими по длине соответствующих вырезов, контролирующих прижатый остряк.

Между краем линейки прижатого пера и выступом *a* зазор делается 2—2,5 мм, а между краем линейки отжатого пера и выступом — 16—22 мм. В случае если при переводе стрелки переведётся только одно перо (фиг. 340, *з*), то выступ *a* автопереключателя не западает в вырезы линеек и кулачок остаётся в среднем положении.

§ 89. Стрелочный электропривод типа СПВ

В настоящее время взамен электропривода 3900 для всех видов электрической централизации находит применение стрелочный электропривод типа СПВ (С — стрелочный, П — привод, В — с внутренним замыкателем), имеющий следующие особенности:

а) при взрезе стрелки в электроприводе происходит расцепление между отдельными его частями и нарушается управление стрелкой;

б) электропривод рассчитан на применение как низковольтного мотора напряжением 30 в, так и высоковольтного 100 в;

в) электропривод имеет внутренний замыкатель, представляющий одно целое с самим приводом.

Электроприводы типа СПВ имеют следующие разновидности:

а) электропривод типа СПВ-2 с низковольтным мотором на 30 в и взрезным сцеплением выпускался для применения в устройствах релейной централизации с местными зависимостями;

б) электропривод типа СПВ-4 унифицированный, со взаимозаменяемыми моторами на 30 в или 100 в и взрезным сцеплением выпускается для применения в устройствах электрической централизации любого типа.

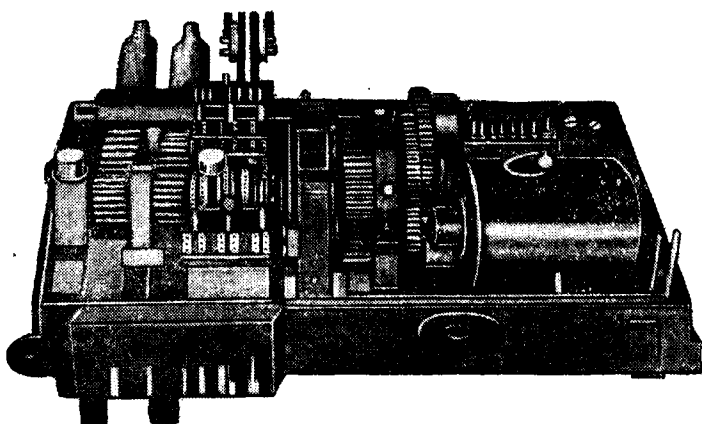
Электроприводы типов СПВ-2 и СПВ-4 имеют в основном одинаковую конструкцию и различаются лишь типом сцепления, реагирующим на взрез стрелки.

Общий вид электропривода СПВ показан на фиг. 341.

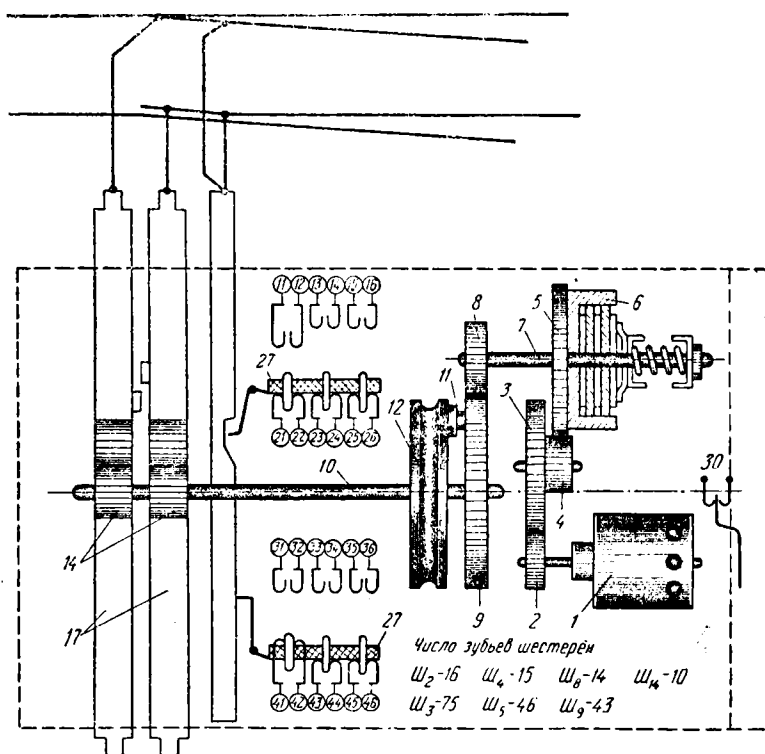
Весь механизм электропривода заключён в чугунный корпус прямоугольной формы, снизу снабжённый лапками с отверстиями для крепления его болтами к гарнитуре стрелки. Сверху корпус закрывается сварным и клёпаным кожухом с брезентовыми прокладками для герметичности и замыкается на ключ. На фиг. 342 показано схематическое расположение частей электропривода СПВ.

Основными его частями являются: электродвигатель 1, механическая передача 2-3-4-5-8-9; фрикционное сцепление 6, срезное или взрезное сцепление 12, автопереключатель 27 с контрольными линейками, рабочие линейки 17, внутренний замыкатель 14 и блокировочный контакт 30.

Э л е к т р о д в и г а т е л ь. Электродвигатель электропривода СПВ-2 изготавливается мощностью 0,1 кв, при напряжении 30 в и силе тока 8 а развивает 1 600 об/мин.



Фиг. 341

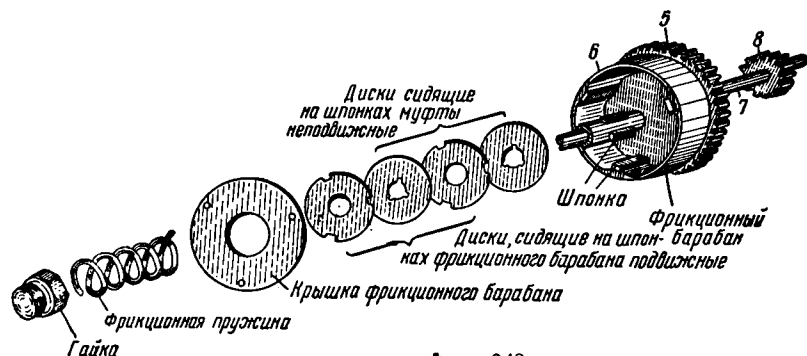


Фиг. 342

Электродвигатель электропривода СПВ-4 имеет мощность 0,1 кв; при напряжении 100 в и токе 2,4 а развивает 1 900 об/мин.; при напряжении 30 в и токе 8 а развивает 1 600 об/мин.

При номинальном напряжении 100 в и нагрузке на рабочие линейки 100 кг потребляемый ток достигает 3,7 а, а время перевода стрелки 1,8 сек.; при напряжении 30 в и той же нагрузке ток достигает 10 а, время перевода стрелки 2,1 сек.

Механическая передача. Вращение якоря электродвигателя к стрелке передаётся посредством трёхкаскадной зубчатой передачи. Первый каскад образуют шестерни 2-3; второй шестерня 4, сидящая жёстко на общем валу с шестернёй 3, и шестерня 5, представляющая одно целое с барабаном фрикционного



Фиг. 343

сцепления; третий — шестерни 8 и 9. Шестерня 9 свободно сидит на главном валу 10 и посредством кулачка 11 приводит во вращение барабан срезного или взрезного сцепления 12.

Барабан также сидит на главном валу свободно, но внутри барабана 12 вставляются срезной диск или основание с пружинами, сидящее жёстко на валу, с которым барабан связан посредством срезного штифта или сильных пружин.

Таким образом, вращение барабана через срезной диск или пружинное основание передаётся главному валу 10 и шестерням 14. Эти шестерни, вращаясь, передвигают две нарезанные зубчатые рабочие линейки 17 и через них осуществляют перевод перьев стрелки.

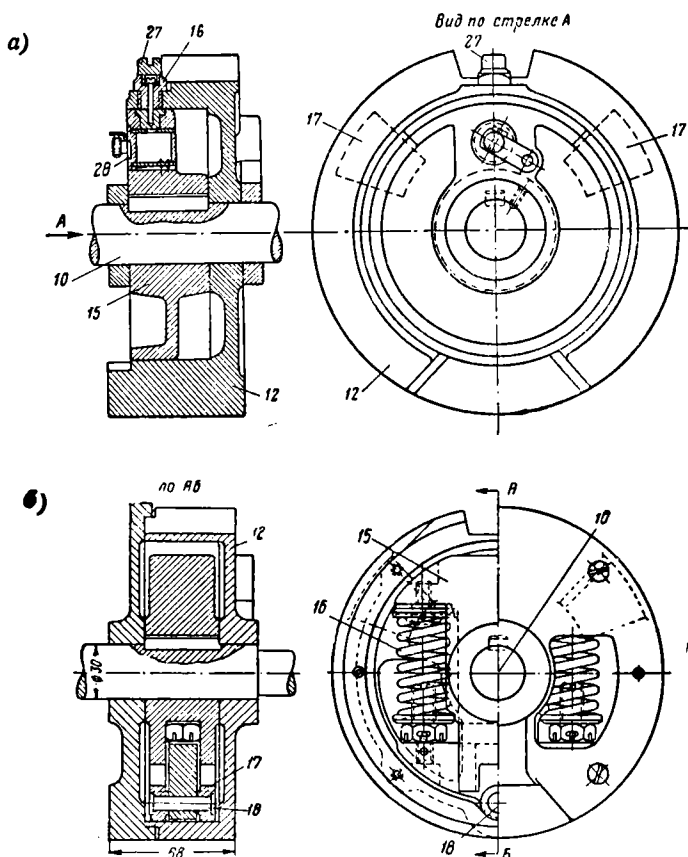
Для ручного перевода стрелки курбельная рукоятка надевается непосредственно на ось якоря электродвигателя.

Фрикционное сцепление (фиг. 343). Фрикционное сцепление имеет то же назначение, что и в электроприводе 3900. Оно представляет фрикционный барабан 6 с шестернёй 5, установленный на фрикционной оси 7 свободно.

Внутри фрикционного барабана закладываются четыре чугунных диска с вырезами по окружности, которые посредством шпонок

закрепляются жёстко с барабаном, и четыре стальных диска с вырезами вокруг осевого отверстия, которые посредством шпонок закрепляются жёстко на оси 7.

Эти диски вкладываются внутрь барабана через один и прижимаются друг к другу под действием пружины, надеваемой на продолжение оси 7 и сжимаемой гайкой.



Фиг. 344

Сила трения между дисками устанавливается равной 150—200 кг. Вследствие этого при нормальном переводе стрелки диски вращаются одновременно, передавая вращение от барабана б на фрикционный вал 7. При недоходе пера стрелки электродвигатель продолжает вращать только барабан б и связанные с ним диски, фрикционный вал 7 вместе с дисками и все остальные части электропривода остаются неподвижными.

Срезное сцепление электропривода СПВ-2 (фиг. 344, а). Срезное сцепление предназначается для предохра-

нения электропривода от поломок при взрезе стрелки путём разъединяемой связи между отпирающим зубчатым колесом 9 на главном валу 10 и самим валом.

Срезное сцепление представляет собой барабан 12, свободно сидящий на валу 10 и снабжённый выступом, обращённым в сторону шестерни 9.

Внутри барабана вставлен срезной диск 15, жёстко сидящий на валу 10 и через отверстие в ободе барабана скреплённый с ним специальным срезным штифтом 16 толщиной 3 мм.

В обоих крайних положениях барабан запирается массивными рычажками, предотвращающими его вращение при взрезе стрелки.

Вследствие этого при взрезе стрелки барабан, запёртый массивным рычажком, остаётся неподвижным и срезной штифт срезается. После этого главный вал и срезной диск продолжают свободно вращаться под действием происходящего взреза стрелки.

Дальнейшее пользование электроприводом до установки нового штифта исключается. Усилие (на линейках) для среза штифта должно быть в пределах 800—1 000 кг.

В практике срезное сцепление показало себя очень несовершенным, нарушающимся даже при утяжелении хода остряков, особенно зимой.

Благодаря этому в электроприводе СПВ-4 оно было заменено взрезным сцеплением.

Взрезное сцепление электропривода (фиг. 344, б). Взрезное сцепление представляет собой барабан 12, свободно сидящий на валу 10. Внутри барабана закладывается вкладыш 15, жёстко сидящий на главном валу. Вкладыш снабжается взрезными пружинами 16, под действием которых ролик 18 входит в углубление стенки барабана 12, чем и осуществляется упругое сцепление барабана с вкладышем.

При взрезе стрелки главный вал поворачивается, ролик выталкивается из впадины барабана, пружины сжимаются, барабан остаётся неподвижным. Таким образом, нарушается связь между частями взрезного сцепления и фиксируется взрез стрелки. Принцип работы срезного сцепления поясняется на фиг. 345, а и б и взрезного сцепления на фиг. 345, в и г.

Однако взрезное сцепление в таком виде имеет существенный недостаток, заключающийся в том, что после взреза стрелки нарушенное сцепление может быть восстановлено без участия электромеханика путём пуска электродвигателя с поста.

С целью устранения этого недостатка по предложению инж. Тиманюка было введено дополнительное приспособление.

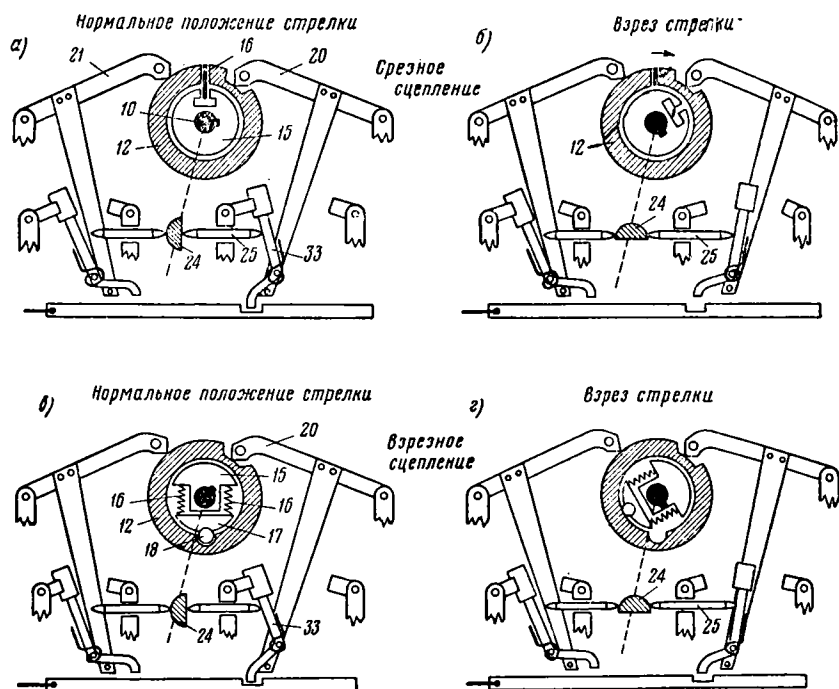
Взрезное сцепление электропривода СПВ-4 с дополнительным приспособлением (фиг. 346). Это сцепление снабжается дополнительным приспособлением для автоматического выключения электропривода из управления при взрезе стрелки.

Основными частями взрезного сцепления являются: барабан 12,

в который вставлено основание 13 с ползунами 14 и взрезными пружинами 15. Под действием этих пружин ролики ползунков входят в углубление барабана 12 и осуществляют упругое сцепление барабана 12 с главным валом.

С задней стороны барабана прикладывается отпирающий диск 16, в вырез которого входит выступ 11 на шестерне 8.

Передняя сторона барабана 12 закрывается крышкой 18 с фиксатором 19, конец которого при нормальном положении стрелки



Фиг. 345

упирается в целую часть основания 13, а при взрезе стрелки под действием пружины западает в кольцеобразный вырез и исключает возможность сцепления барабана с ползуном без участия электро-механика. Последний путём вскрытия электропривода и предварительного изъятия фиксатора посредством отвёртки вращением курбельной рукоятки осуществляет восстановление нарушенного сцепления.

Работа взрезного сцепления поясняется на фиг. 347.

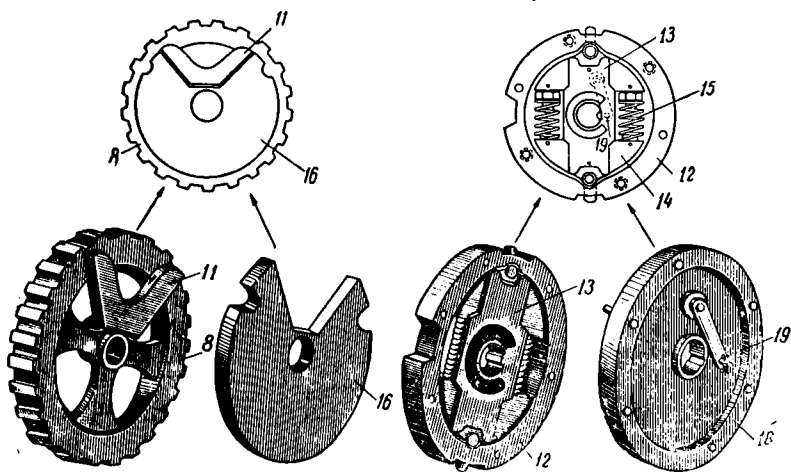
Автоматический переключатель (фиг. 348). Автоматический переключатель состоит из двух коленчатых кулачков 33, которые в верхней части снабжены колодками с укрепленными в них латунными ножами. Посредством переключения кулачков ножи врубаются между пружинами и осуществляют контакт врубающего типа.

Переключение кулачков и, следовательно, контактов ставится в зависимость от положения барабана срезного или взрезного сцепления и контрольных линеек и осуществляется посредством рычажков замычек 20 и 21.

При нормальном положении стрелки рычажок 20 запал в вырез барабана, вследствие чего кулачок 33 переключился влево и осуществил замыкание контактов внутреннего ряда (контрольных).

Рычажок 21 поднят и своей лапкой Л снизу переключил левый кулачок 33 влево, чем осуществилось замыкание контактов внешнего ряда (рабочих).

При переводе стрелки в начале вращения мотора посредством отпирающего выступа на шестерне 8 рычажок 20 выводится из

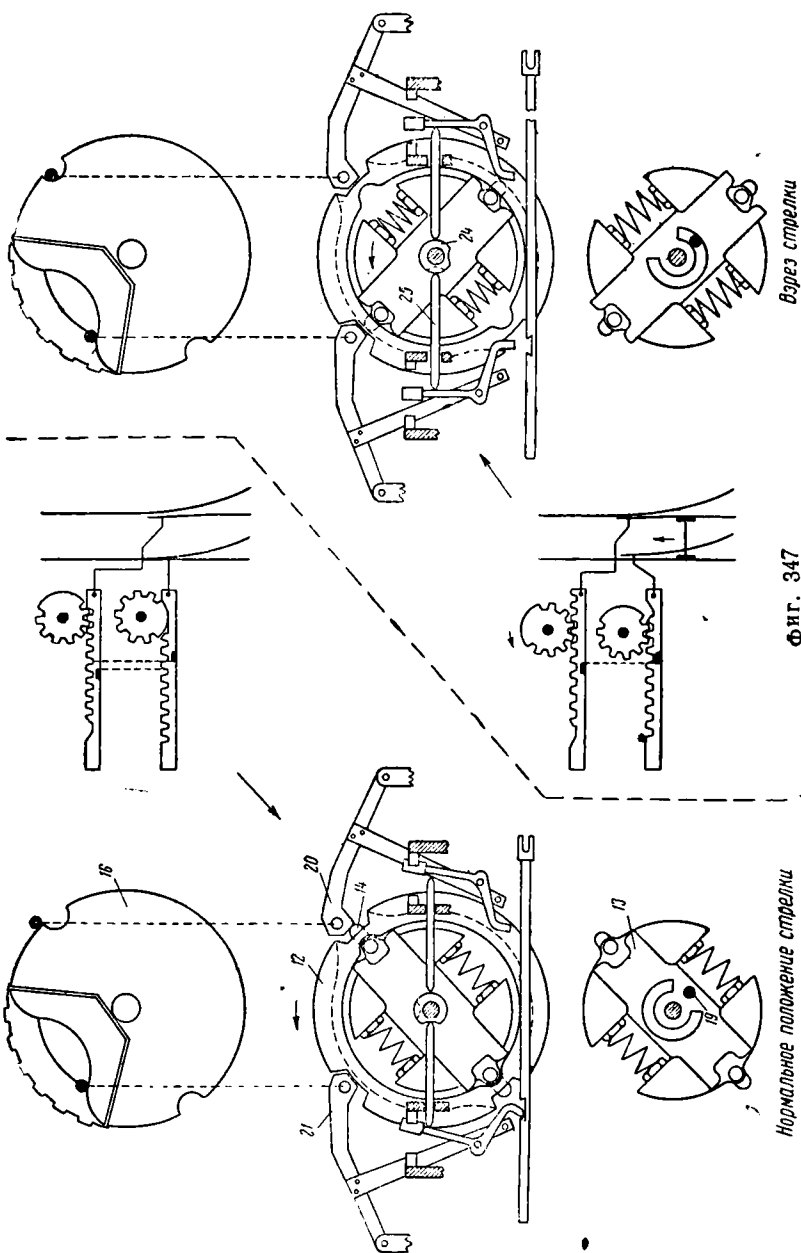


Фиг. 346

выреза барабана, вследствие чего правый кулачок 33 переключается вправо с внутренних контактов на внешние. В конце перевода стрелки барабан своим вырезом подходит к рычажку 21. При западании его в вырез левый кулачок 33 переключается вправо, размыкая внешние контакты и замыкая внутренние. Переключение кулачка в этом случае происходит под действием сильной спиральной пружины на его оси.

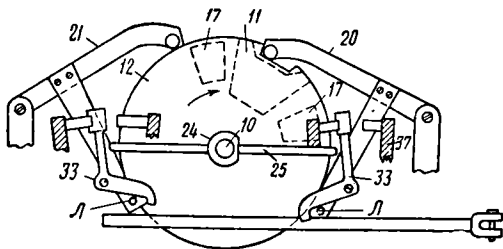
При взрезе стрелки благодаря вращению главного вала шайба 10 своей выступающей частью отжимает штифт 25 вправо и переводит правый кулачок 33 в среднее положение. При этом размыкаются контакты контрольного тока и на посту теряется контроль положения стрелки.

В электроприводе СПВ-4 (фиг. 346 и 347) в случае взреза стрелки основание 13 поворачивается относительно барабана и уво-



дит под его поверхность концы ползуна 14. При этом рычажок 20 опускается в мелкое углубление барабана и размыкает внешние (рабочие) контакты автопереключателя. Ролик рычажка 20 западает в углубление отпирающего диска 16.

Одновременно с этим под действием шайбы 24 на главном валу штифт 25 перемещается влево и ставит левый кулачок также в среднее положение, размыкая контакты контрольного тока. При восстановлении нарушенного взрезного сцепления посредством вращения курбельной рукоятки вместе с шестерней 8 будет вращаться отпирающий диск 16 и вытолкнет из углубления барабана рычажок 20. Вследствие этого барабан отпирается и при дальнейшем его вращении происходит восстановление нарушенного сцепления.



Фиг. 348

Связь кулачков автопереключателя с контрольными линейками осуществляется по тем же принципам, что и в электроприводе 3900.

Внутренний замыкатель (фиг. 349). Замыкание прижатого пера стрелки осуществляется посредством утолщённого зуба шестерни 14, который упирается в скошенный зуб 3С на рабочей линейке 27 и тем самым заклинивает эту линейку от перевода.

Работа замыкателя при переводе стрелки поясняется на приведённой фигуре.

Плюсовое положение. В начале перевода стрелки начинает двигаться линейка отжатого пера, линейка прижатого пера отмыкается, так как утолщённый зуб шестерни 14 сходит со скошенного зуба линейки.

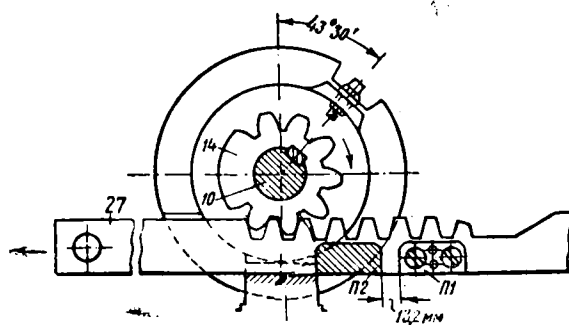
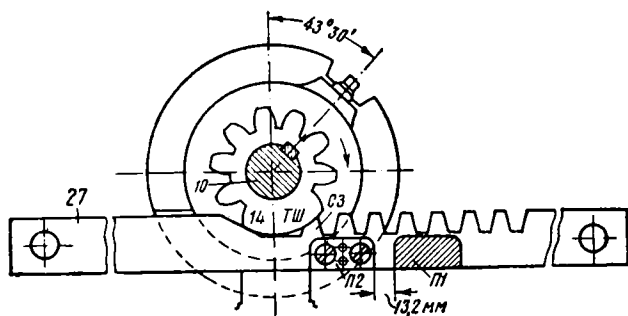
Перевод. Продолжая движение, линейка отведённого остряка своим наклёпом П1 цепляет за такой же наклёп П2 на другой линейке и начинает передвигать её вместе с собой. При этом происходит сцепление зубьев шестерни 14 с зубьями своей линейки.

Минусовое положение. Бывший отжатый остряк дошёл до упора в рамный рельс и остановился.

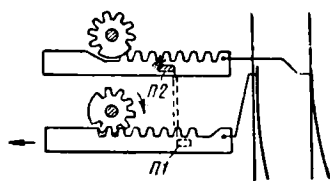
Утолщённый зуб шестерни заходит на скошенный зуб линейки и замыкает её в переведённом положении.

Бывший прижатый остряк двигается дальше до своего крайнего отведённого положения.

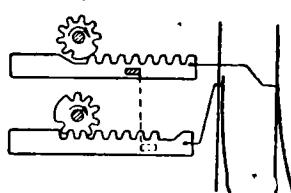
Наклёпы на боковых плоскостях линеек снова расходятся на расстояние 13,2 мм.



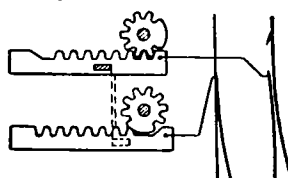
Плюсовое положение



Перевод



Минусовое положение



Фиг. 349

§ 90. Установка электроприводов на стрелках

Установка электроприводов на стрелках производится на специальной гарнитуре.

На фиг. 350 показана установка электропривода 3900 на простой стрелке. Электропривод 1 укрепляется болтами к фундаментным угольникам 5 и 6, пропущенным под оба рамных рельса. Угольники крепятся к рельсам посредством угольников 4. На угольнике 5 укреплена подушка 2 стрелочного замыкателя, прикрываемая сверху защитным кожухом.

К ушкам 3 остяков приключены посредством болтов контрольные тяги 11-12, связанные шарнирами 13 и болтами 14 с контрольными линейками.

Рабочая тяга 7, идущая от средней точки замыкателя, посредством шарнира 8, болта и гайки 9-10 соединяется с рабочей линейкой электропривода.

Все болтовые соединения осуществляются гайками, помещаемыми снизу и снабжёнными проволочными закрутками. Для осуществления электрической рельсовой цепи в пределах стрелочного перевода производится изоляция установочной гарнитуры посредством фибровых втулок и прокладок в уголках 4 и в ушках 3.

Включение электропривода в сеть делается посредством кабельной стрелочной муфты, устанавливаемой рядом с электроприводом.

Муфта соединяется с электроприводом посредством гибкого шланга.

Установка электропривода СПВ на одиночной стрелке показана на фиг. 351.

§ 91. Содержание электроприводов

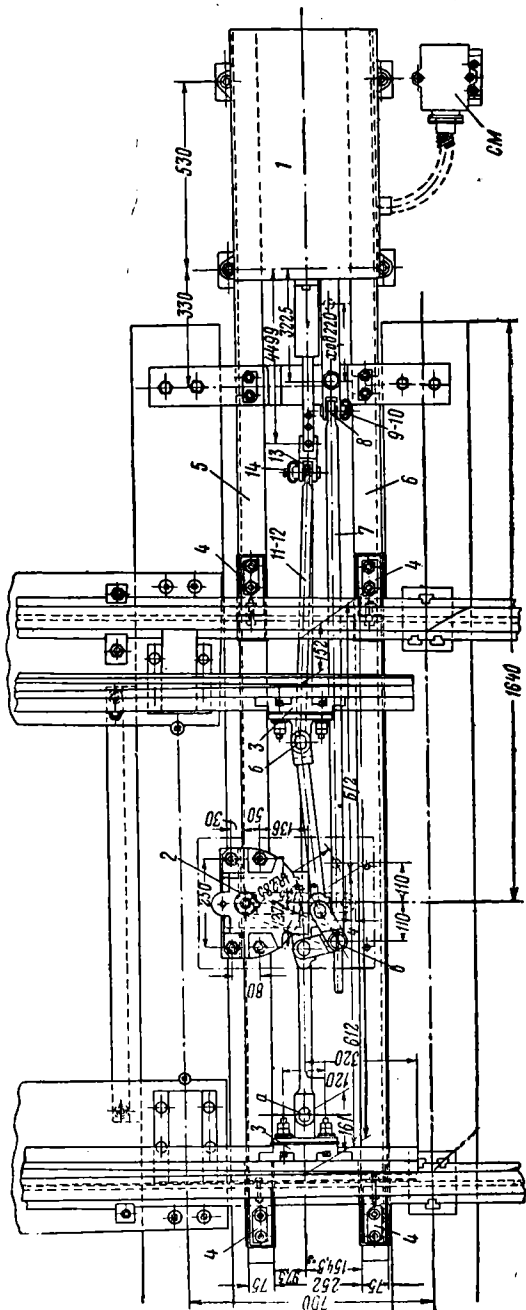
Стрелочные переводы и электроприводы являются основными элементами в устройствах электрической централизации. От правильной и чёткой их работы зависит работа всей централизации, а также безопасность движения поездов на станции.

Исходя из этого стрелочные переводы и электроприводы должны содержаться строго в соответствии с требованиями и нормами, обуславливающими их правильную работу.

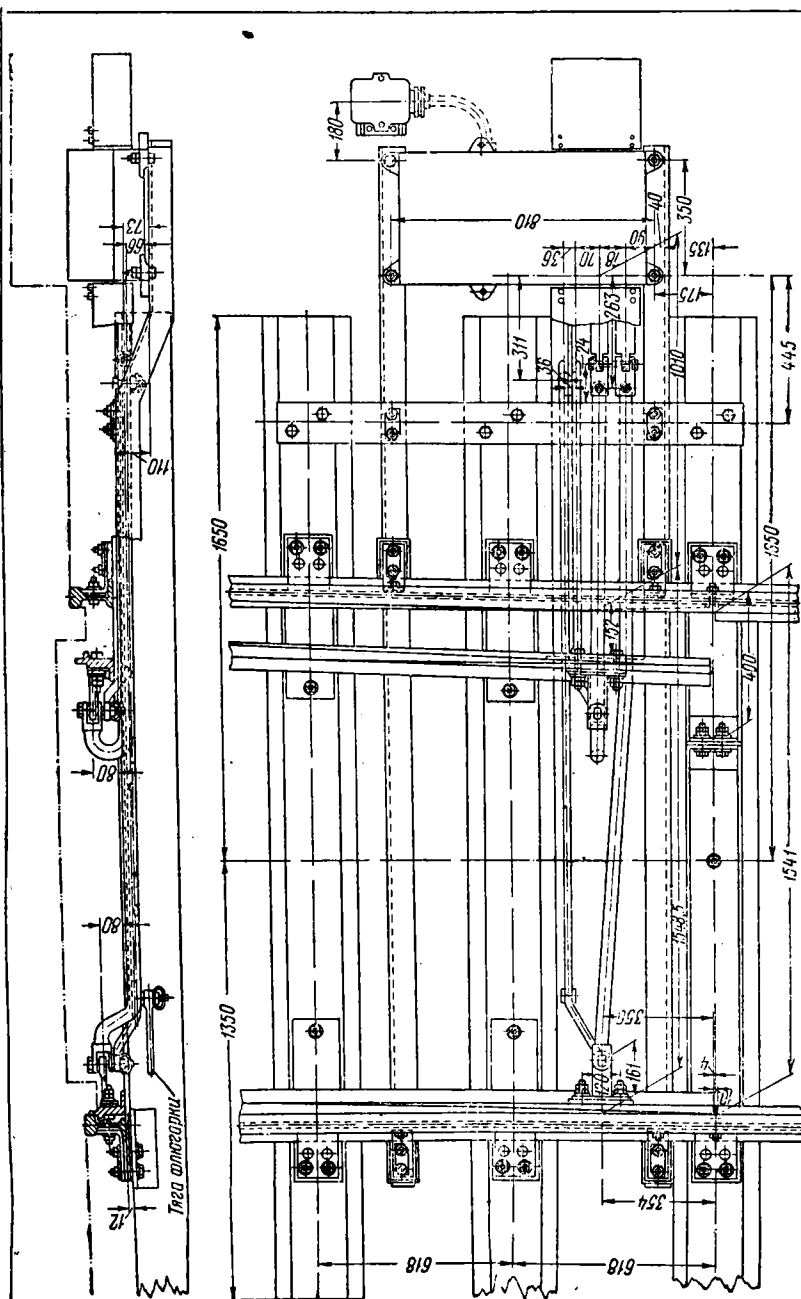
Основными требованиями по содержанию стрелочных переводов и электроприводов являются:

а) обеспечение лёгкости перевода остяков и плотности прилегания прижатого остяка к рамному рельсу с зазором до 4 мм и отведение другого остяка от рамного рельса на расстояние не менее 125 мм; проверка плотности прижатия остяка производится путём отжима его ломиком или большой отвёрткой; проверка зазора производится посредством шаблона, закладываемого между остяками и рамным рельсом против центра серёжки;

б) обеспечение правильной работы замыкателя наружного или внутреннего;



Фиг. 350



в) надёжное крепление электропривода и всех его частей, а также устранение всех вредных люфтов;

г) правильная регулировка фрикционного сцепления и автопереключателя;

д) содержание в чистоте всех контактных пружин, очистка их от грязи и нагара;

е) производство надёжной и своевременной смазки всех частей электропривода;

ж) надёжная защита электропривода от попадания в него пыли и снега;

з) при сильных снегопадах, метелях, резких изменениях температуры производство внеочередной проверки всех контактов автопереключателя и наблюдение за лёгкостью хода рабочих и контрольных линеек;

к) для более надёжного замыкания контактов автопереключателя в электроприводе 3900 медные гильзы должны быть вращающимися.

Запрещается держать в эксплуатации электроприводы, имеющие следующие неисправности:

а) повреждённую механическую передачу (сломанные зубья, трещины);

б) ослабление крепления деталей, их износ и люфты;

в) ослабленное или чрезмерно затянутое фрикционное сцепление;

г) неплотное прилегание щёток к коллектору электродвигателей;

д) разрегулированные и ослабшие контакты и пружины;

е) изношенные монтажные провода.

В зимнее время бесперебойная работа электропривода обеспечивается путём:

а) очистки и промывки керосином всех частей электропривода;

б) применения зимней смазки;

в) дополнительной защиты электропривода деревянным ящиком от проникновения в него снега и влаги;

г) наблюдения за исправным состоянием поглощающих воду колодцев и водоотводов.

Все подвижные части электропривода должны периодически смазываться.

Наличие смазки в маслёнках проверяется не менее одного раза в неделю, а у стрелок, работающих более интенсивно, раз в 3—4 дня. Одновременно тщательно осматриваются все смазываемые части электропривода и замыкателя.

В электроприводе 3900 смазываются шестерни, червяк, шиббер, контрольные линейки и подшипники электродвигателя. Фрикционные сцепления не смазываются, а для предохранения от ржавчины протираются керосином. В электроприводе СПВ смазываются фрикция, все подшипники, шибберы и линейки.

Летом в качестве смазки применяются чистый тавот (солидол)

или технический вазелин, зимой — трансформаторное и машинное масла или солидол, сваренный с керосином.

Летняя смазка заменяется зимней до наступления холодов, так как незначительный мороз при летней смазке вызывает прекращение работы стрелок.

ГЛАВА XIX

МЕХАНО-ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

§ 92. Общие принципы устройства механо-электрической централизации

Механо-электрическая централизация относится к системам централизаций с центральными зависимостями. Вся электрическая аппаратура и источники питания размещаются в помещении центрального поста. Аппарат управления снабжается стрелочными и маршрутно-сигнальными рукоятками для перевода стрелок, установки маршрутов и открытия сигналов.

Кроме того, в аппарате имеется ящик зависимости, посредством которого осуществляются механические замыкания стрелок в устанавливаемом маршруте, а также враждебных маршрутов.

Каждой стрелочной рукояткой аппарата осуществляется управление одной или двумя спаренными стрелками; одной маршрутно-сигнальной рукояткой осуществляется установка двух взаимовраждебных маршрутов.

Для перевода и контроля положения стрелок в данной системе централизации применяются электроприводы 3900 или СПВ с высоковольтными моторами.

Контроль положения стрелок осуществляется оптическими указателями над стрелочными рукоятками, а контроль состояния сигналов и путей на светосхеме станции.

§ 93. Централизационный аппарат

На фиг. 352 показано устройство централизационного аппарата в разрезе.

Основными частями аппарата являются:

1) станина, изготавливаемая на 16 или 24 рабочих места (рабочим местом считается часть аппарата, занятая одним стрелочным или маршрутно-сигнальным коммутатором);

2) стрелочные коммутаторы с рукоятками на два положения;

3) маршрутно-сигнальные коммутаторы с рукоятками на три положения;

4) ящик зависимости, изготавливаемый на 30, 60 или 90 линеек.

При необходимости получить аппарат с большим числом мест, производится соединение станин на 16 или 24 места. Так, например, для получения аппарата на 72 места соединяются между собой три станины на 24 места каждая.

Размещение коммутаторов показывается на схематическом виде аппарата: стрелочные коммутаторы размещаются слева, маршрутно-сигнальные справа.

§ 94. Стрелочный коммутатор

Стрелочный коммутатор (фиг. 353) представляет собой механизм, посредством которого осуществляется как управление, так и контроль положения стрелки.

Основными частями коммутатора являются: рукоятка 8 на два положения, связанная через коническую зубчатую передачу 9-10 с осью 2, батарейный переключатель 3, рабочий переключатель 4, контрольный электромагнит 5, стрелочная электрозашёлка 6, световые указатели положения стрелки 7, рукояточный контакт 14.

Батарейный переключатель и контрольный электромагнит (фиг. 354). Батарейный переключатель служит для переключения двух батарей: рабочей на 160 в и контрольной на 40 в.

Переключатель представляет четырёхплечий рычажок 3, который связан со стрелочной осью 2 посредством вилки 18 и кривошипа 17.

При повороте стрелочной рукоятки на плюс или минус рычажок 3 всегда поворачивается по часовой стрелке. Переключение контактов контрольного тока 11-12 и рабочего тока 1-2 производится металлической пластинкой 19, укрепленной на нижнем плече рычажка 3.

На фиг. 354, а положение всех частей соответствует плюсовому положению стрелки и рукоятки, в схему включена контрольная батарея 40 в.

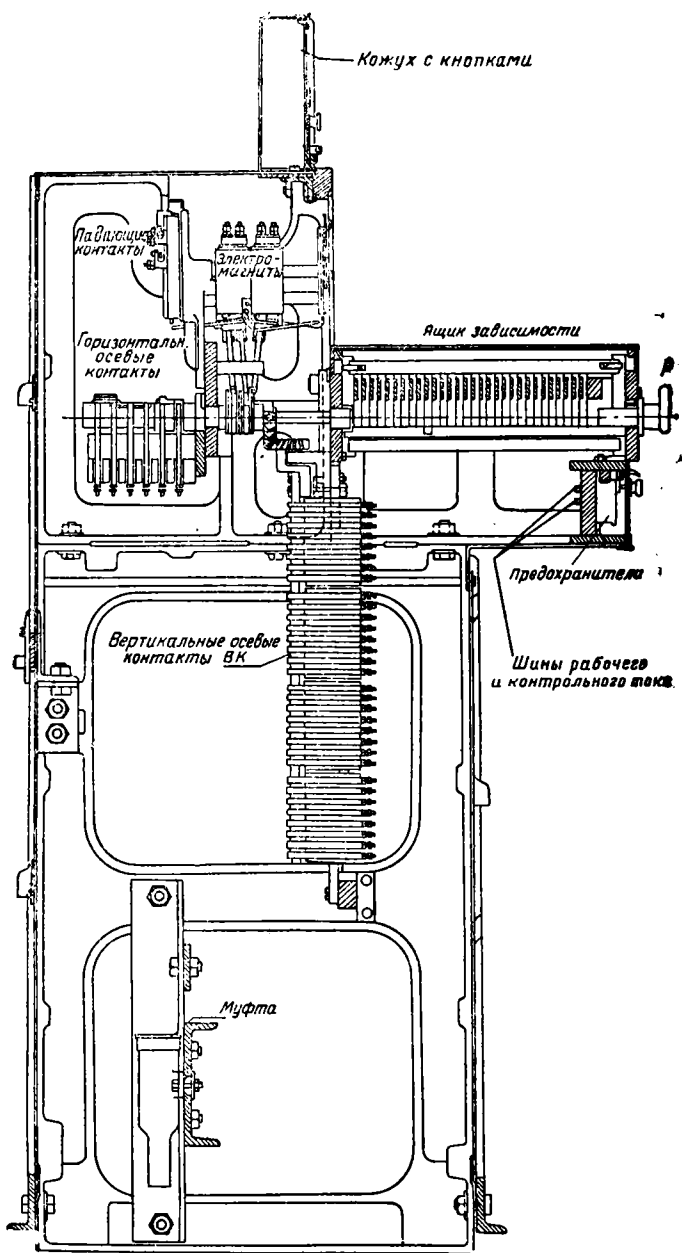
Для перевода стрелки стрелочная рукоятка с осью 2 поворачивается по часовой стрелке.

При этом вилка 18 поднимается вверх, поворачивая рычажок 3 вправо до положения, когда упорная планка 20 с плоской пружиной, находящаяся над верхним плечом рычажка, защелкнет его в переведённом положении (фиг. 354, б и в).

Рычажок, переместившись влево, производит размыкание контактов 11-12 и выключение контрольной батареи и замыканием контактов 1-2 — включение рабочей батареи.

Благодаря отключению контрольной батареи выключается контрольный электромагнит 5, который, отпуская вниз свой якорь с планкой 21, не препятствует повороту рычажка 3 и замыканию его в переведённом положении упорной планкой 20.

В конце перевода стрелки ток рабочей батареи на мгновение попадает в контрольный электромагнит 5, который притягивает якорь и поднимает планку 21. Последняя своим выступом поднимает упорную планку 20, освобождая от замыкания рычажок 3. Под действием спиральной пружины на его оси рычажок 3 возвра-



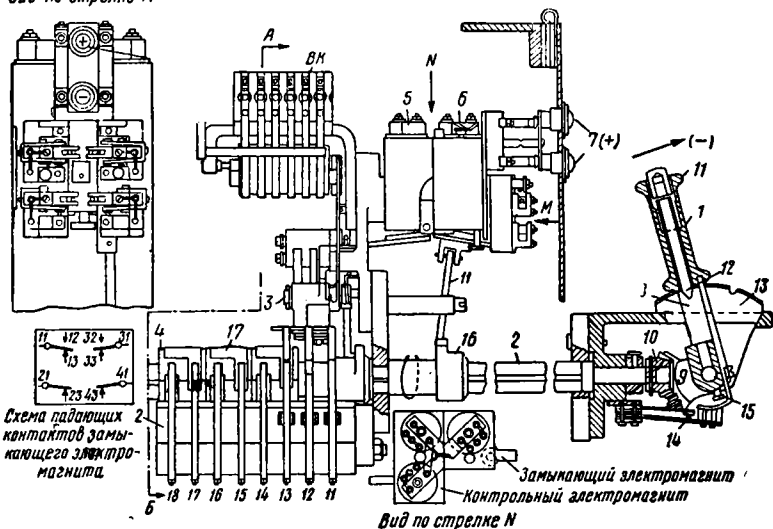
Фиг. 352

щается в нормальное положение, производя обратное переключение батарей (фиг. 354, з).

При переводе стрелки с минуса на плюс работа батарейного переключателя происходит аналогично.

Контрольный электромагнит, кроме автоматического переключения батарейного переключателя, осуществляет контроль плотности прижатия перьев стрелки при переводе в одно из крайних положений. В конце каждого перевода и на всё время спокойного состояния стрелки контрольный электромагнит, оставаясь под

Вид по стрелке М



Фиг. 353

током, осуществляет замыкание качающихся (взрезных) контактов, через которые осуществляются цепи контрольных лампочек и управления сигналами (фиг. 354, ж).

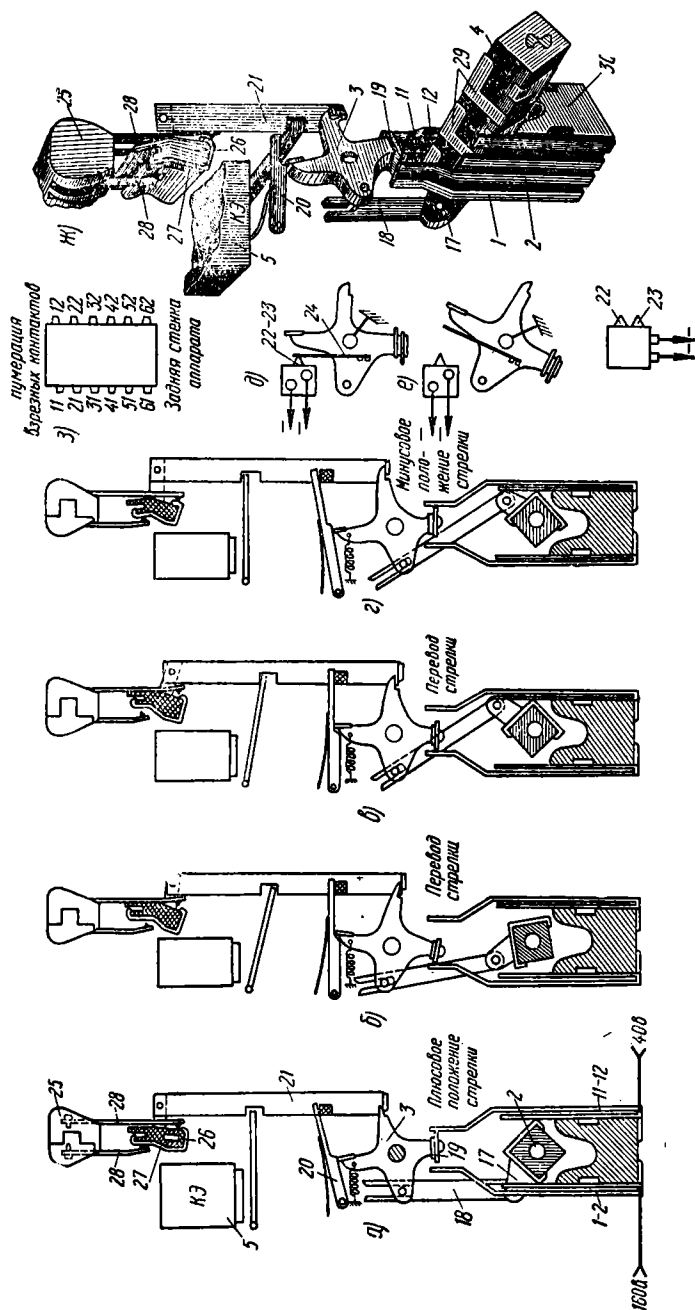
Рабочий переключатель (фиг. 354, ж) представляет четырёхгранную колодку из карболита, надетую на стрелочную ось.

На этой колодке укрепляются контактные пластины 29, имеющие Т-образную форму.

Под колодкой на неподвижной станине 31 укрепляется карболитовая колодка с восемью парами контактных пружин, которые попарно замыкаются Т-образными пластинами на колодке.

Пружины нумеруются с левой руки со стороны задней стенки аппарата. При плюсовом положении стрелочной рукоятки замкнуты контакты 3-13, 4-14, 5-15, 6-16, 7-17 и 8-18. В переведённом положении замыкаются контакты 3-4, 5-6, 7-8, 13-14, 15-16 и 17-18.

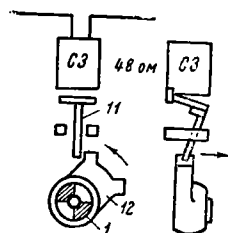
Пружины 1-2 и 11-12 замыкаются посредством батарейного переключателя.



Фиг. 354

Стрелочная электрозащёлка. Стрелочная электрозащёлка служит для исключения возможности перевода стрелки под составом.

Принцип устройства электрозащёлки показан на фиг. 355.



Фиг. 355

Защёлка представляет собой электромагнит с катушкой $340 \text{ Ом} \pm 10\%$ с якорем, который посредством штанги 11 связывается с шайбой 12, укрепленной жестко на оси стрелочной рукоятки.

При отсутствии тока в катушке штанга 11 находится на пути выступа шайбы 12, запирая стрелочную рукоятку в крайнем положении.

Для перевода рукоятки необходимо возбудить электрозащёлку, вследствие чего якорь её притянется, отведёт штангу вперёд и освободит шайбу, а следовательно, и рукоятку для перевода.

Цепь возбуждения электрозащёлки проходит через контакт стрелочного путевого реле, замкнутый лишь в том случае, если стрелка свободна от подвижного состава.

§ 95. Маршрутно-сигнальный коммутатор

Маршрутно-сигнальный коммутатор служит для установки и размыкания маршрутов и открытия сигнала.

Основными частями коммутатора являются (фиг. 356): рукоятка 1 на три положения, которая через конические шестерни с отношением зубьев 1 : 3 связана с осью 2, сигнальная защёлка 3 с замыкающей шайбой 5, маршрутная защёлка 7 с замыкающими шайбами 8 и 9, горизонтальные осевые контакты 10 и вертикальные осевые контакты 11.

Сигнальная защёлка предназначена для контроля правильности установки маршрута.

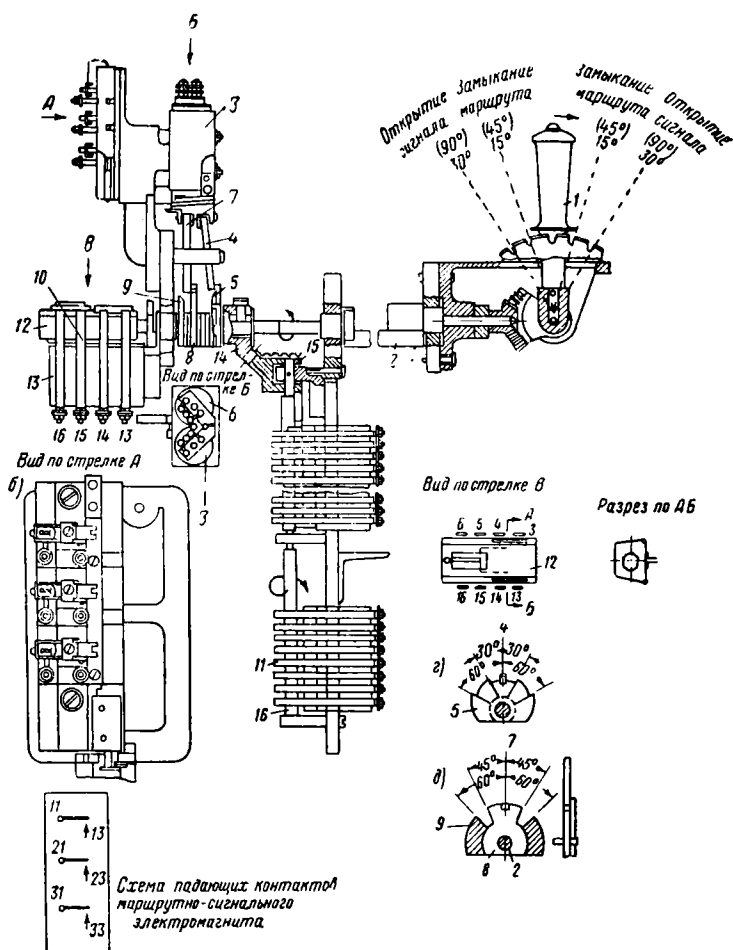
Стержень защёлки 4 связывается с замыкающей шайбой 5 на оси рукоятки и нормально запирает её против поворота в ту или другую сторону далее, чем на угол 30° (фиг. 357, а).

Если при повороте рукоятки на угол пробы 10° (ось на 30°) сигнальная защёлка возбуждается, устанавливая этим, что маршрут приготовлен правильно, то рукоятка освобождается для полного перевода на угол 30° (фиг. 357, б и в). Вторые выступы шайбы задерживают рукоятку в положении 60° , если в процессе установки маршрута произойдёт размыкание цепи сигнальной защёлки (фиг. 357, в).

Скошенная форма выступов замыкающей шайбы не препятствует обратному повороту рукоятки при невозбуждённой защёлке 4.

Маршрутная защёлка предназначена для замыкания маршрута при повороте оси рукоятки на угол 45° (рукоятки на 15°).

Стержень маршрутной защёлки 7 (фиг. 358, а) связывается с двумя замыкающими шайбами 8 и 9 и нормально не препятствует повороту рукоятки в любую сторону. При повороте оси рукоятки на угол 45° стержень западает за выступ шайбы 8 и запирает рукоятку

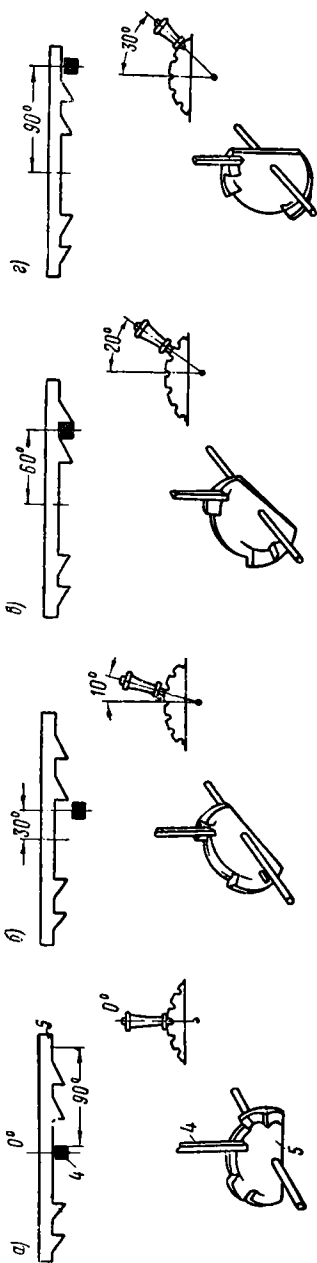


Фиг. 356

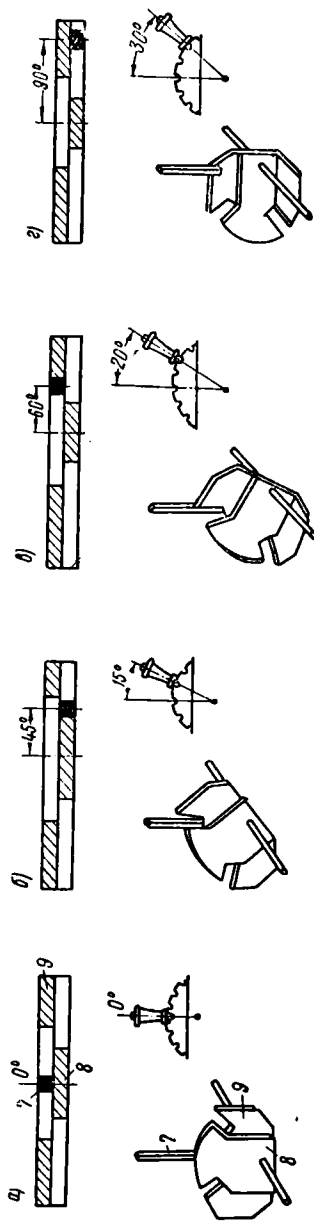
в этом положении, не давая возможности вернуть её обратно, но не препятствует дальнейшему повороту (фиг. 358, б). Такое положение соответствует замыканию маршрута на всё время, пока маршрутная защёлка не возбуждётся.

Переводом оси рукоятки на угол 90° осуществляется открытие сигнала (фиг. 358, г).

Шайба 9 своим выступом задерживает поворот оси рукоятки в положении угла 60° , если по каким-либо причинам стержень



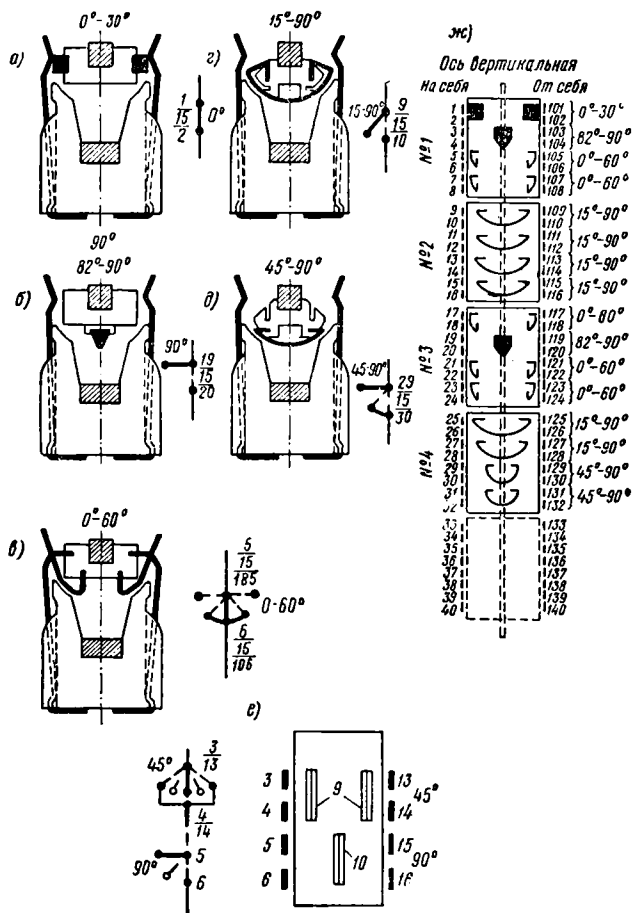
Фиг. 357



Фиг. 358

защёлки не западёт за выступ шайбы 8 и, следовательно, не произойдёт замыкания маршрута (фиг. 358, в).

При обратном повороте рукоятки ось её задерживается в положении угла 45° до момента возбуждения защёлки, которое происходит при размыкании маршрута.



Фиг. 359

Контактная система (см. фиг. 356). Горизонтальные контакты 10 состоят из карболитовой колодки с контактными выступами, которыми осуществляется попарное замыкание пружин, укрепленных на неподвижной станине, находящейся ниже колодки.

Нумерация горизонтальных контактов и их условные обозначения, принятые в схемах, показаны на фиг. 359, е.

Вертикальные контакты 11 представляют четыре контактные

колодки, укрепленные на вертикальной оси, которая связывается с горизонтальной осью коническими шестернями с отношением зубьев 1 : 1. С каждой контактной колодкой связываются восемь пар контактных пружин, укрепленных на неподвижной станине под осью.

Форма контактных выступов на колодках, а также нумерация вертикальных контактов показаны на фиг. 359.

Наиболее характерными являются контакты, замыкание которых происходит при следующих углах поворота рукоятки: от 0 до 30° (фиг. 359, а); при 90° (фиг. 359, б), от 0 до 60° (фиг. 359, в); от 15 до 90° (фиг. 359, г) и от 45 до 90° (фиг. 359, д).

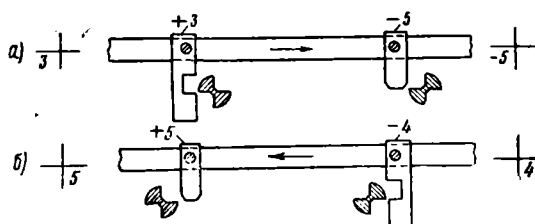
Условные изображения контактов, принятые в схемах, приведены на этих же фигурах.

§ 96. Ящик зависимости

Посредством ящика зависимости осуществляются механические замыкания стрелочных и маршрутно-сигнальных рукояток при установке маршрута.

Ящик зависимости состоит из набора линеек и замычек — стрелочных, маршрутных, ведущих и упорных.

Характерными стрелочными замычками являются: +3, —4, +5 и —5 (фиг. 360).



Фиг. 360

Замычки +3 и —5 замыкают стрелочные оси: первая в плюсовом, вторая в минусовом положении при движении линейки вправо (фиг. 360, а).

Замычки +5 и —4 замыкают стрелочные оси соответственно в плюсовом и минусовом положении при движении линейки влево (фиг. 360, б).

Ведущая замычка № 2 (фиг. 361, а) осуществляет передвижение линейки на $10,4 \pm 0,5$ мм в ту или другую сторону при повороте маршрутно-сигнальной рукоятки.

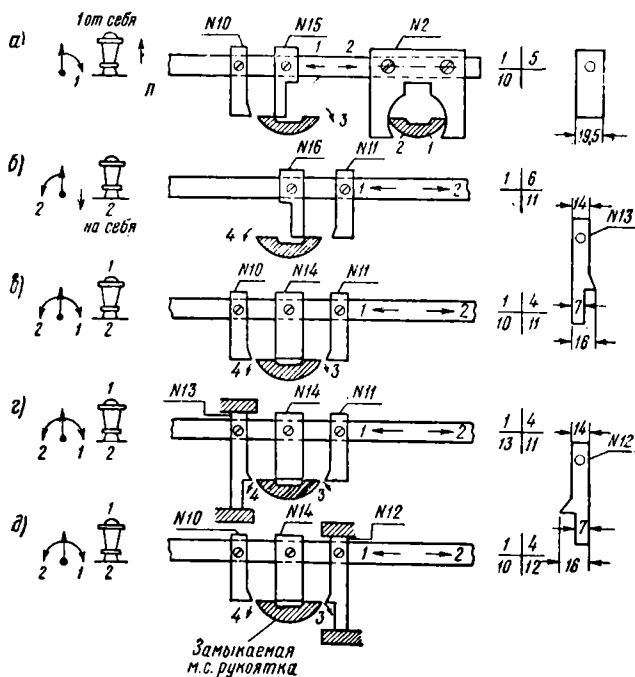
Так, при повороте оси рукоятки по часовой стрелке (рукоятка поворачивается от себя) и установке первого маршрута линейка движется влево; при установке второго маршрута — вправо.

Передвижение линейки происходит в пределах поворота оси рукоятки на угол 45° .

Маршрутные замычки № 10 и 15 (фиг. 361, а) осуществляют замыкание враждебного маршрута № 3: первая при движении линейки вправо; вторая — влево.

Маршрутные замычки № 11 и 16 (фиг. 361, б) осуществляют замыкание враждебного маршрута № 4: первая при движении линейки влево; вторая — вправо.

Комплект замычек № 10-11-14 ставится в том случае, когда ось



Фиг. 361

враждебных маршрутов должна замыкаться в обе стороны при движении линейки как вправо, так и влево (фиг. 361, в).

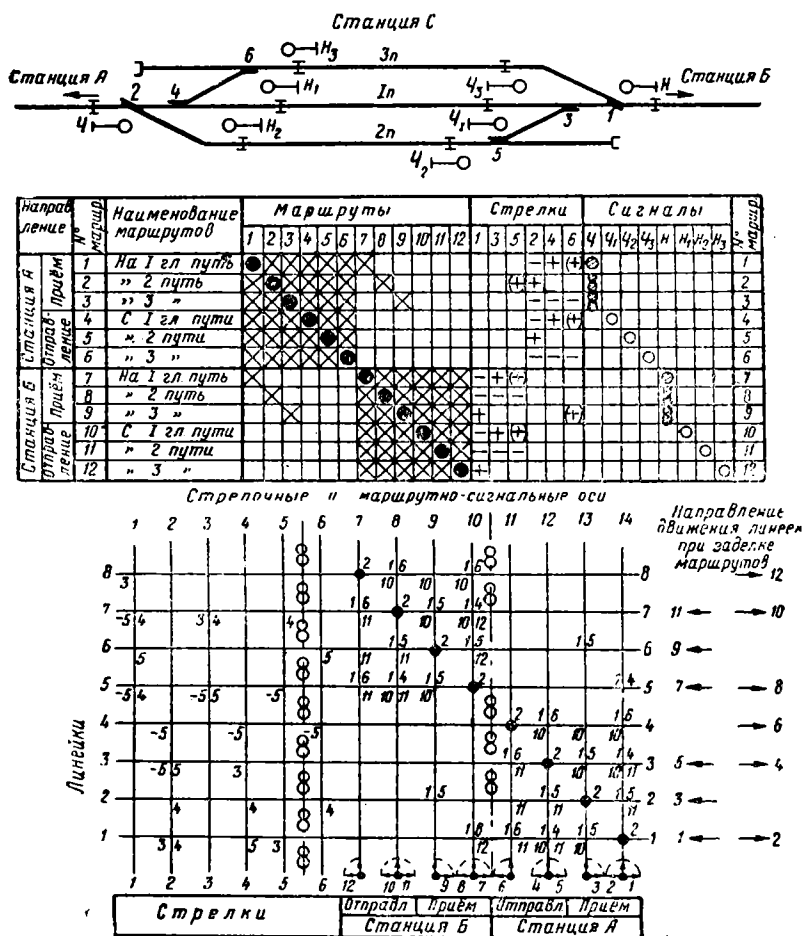
Упорные и опорные замычки (фиг. 361, г и д) устанавливаются в ящиках зависимости для предохранения от прогибания линеек и осей.

Опорная замычка № 8 устанавливается в ящике зависимости на 16 мест между осями 5-6 и 11-12, в ящике зависимости на 24 места между осями 5-6, 10-11, 14-15 и 19-20.

При совпадении мест установки замычек № 10 и 8 ставится замычка № 13 (фиг. 361, г) и вместо замычек № 11 и 8 — замычка № 12 (фиг. 361, д).

Схемы ящиков зависимости в проектах составляются на основании таблиц враждебности маршрутов.

Монтажная схема ящика зависимости представляет сетку, где горизонтальные линии соответствуют линейкам, а вертикальные—



Фиг. 362

стрелочным и маршрутным осям. На пересечении линий ставятся номера соответствующих ведущих стрелочных, маршрутных и опорных замычек.

Примерная станция, её таблица враждебности маршрутов и монтажная схема ящика зависимости показаны на фиг. 362.

§ 97. Схемы управления стрелками

Схема управления одиночной стрелкой с электроприводом 3900 (фиг. 363). Состояние схемы соответствует нормальному (плюсовому) положению стрелки и стрелочной рукоятки. При этом включена контрольная батарея 40 в и по цепи циркулирует контрольный ток: +40 в, предохранитель 1А, контакты 11-12-2 батарейного переключателя, контакт 4-14 рабочего переключателя, провод 4, контакт 7-8 автопереключателя, провод 3, контакт 6-16 рабочего переключателя, контрольный электромагнит КЭ и минус батареи.

Через замкнувшийся качающийся контакт КК контрольного электромагнита включается плюсовая контрольная лампочка на аппарате.

Для перевода стрелки возбуждается стрелочная защёлка СЗ и рукоятка переводится в минусовое положение. При этом батарея 40 в отключается, а батарея 160 в включается.

Кроме того, переключаются контакты рабочего переключателя и замыкается цепь рабочего тока: +160 в, контакт 1-2 батарейного переключателя, контакт 3-4 рабочего переключателя, провод 1, контакт 1-2 автопереключателя, обмотки электродвигателя и минус батареи.

В начале перевода стрелки переключаются контакты автопереключателя 7-8 на 9-10 и электродвигатель подготавливается для обратного перевода.

В конце перевода переключаются контакты 1-2 на 3-4. Рабочий ток из электродвигателя выключается и замыкается контрольная цепь, по которой ток от рабочей батареи по проводу 2 и через контакт 15-16 рабочего переключателя попадает в КЭ.

Последний, притягивая якорь, воздействует на батарейный переключатель, который производит выключение рабочей батареи и включение контрольной.

С этого момента замыкается цепь контрольного тока минусового положения стрелки: +40 в и далее контакты 11-12-2-4-3, провод 1, контакт автопереключателя 3-4, провод 2, контакт 15-16, КЭ и минус батареи.

Благодаря замыканию контакта КК включается минусовая контрольная лампочка перевода стрелки.

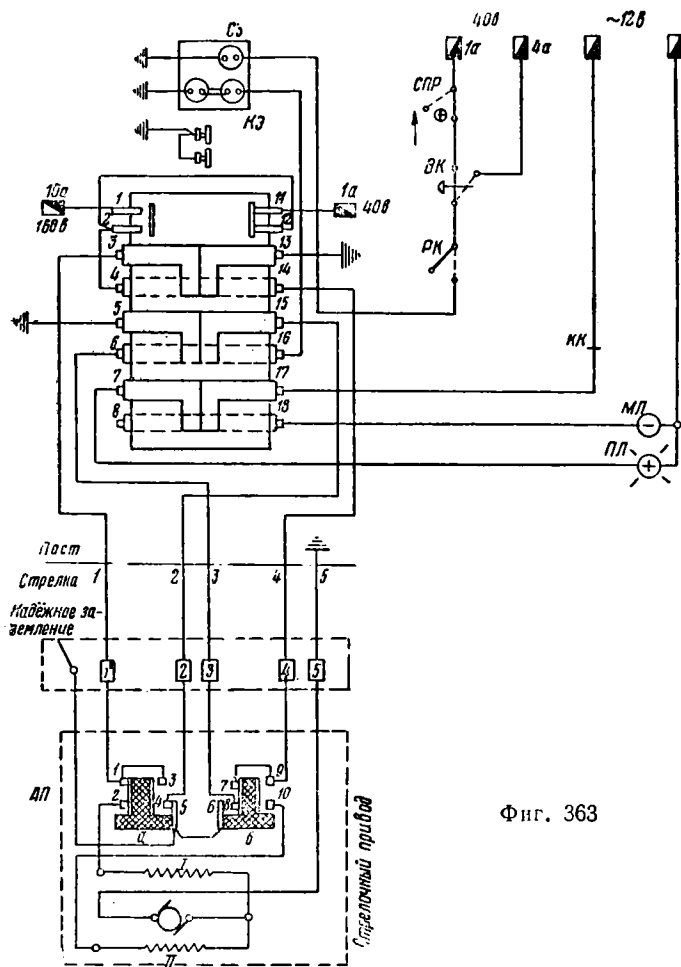
При обратном переводе стрелки работа схемы происходит аналогично.

Для исключения самопроизвольного перевода стрелки или появления ложного контроля её положения вследствие сообщения жил кабеля в схеме управления предусматриваются шунты.

Шунтирование обмоток возбуждения через контакт 13 рабочего переключателя делается на всё время спокойного положения стрелки. Этот шунт предохраняет от самопроизвольного перевода стрелки при попадании в рабочий провод постороннего тока.

В случае, например, сообщения жил кабеля и попадания в провод 1 постороннего тока последний пойдёт не в электродвигатель, а через контакт 13 к минусу батареи.

Шунтирование контрольного электромагнита делается на всё время перевода стрелки. Цепь шунта проводится через контакты



Фиг. 363

5-6 автопереключателя, которые или надёжно заземляются непосредственно у стрелки через броню кабеля (на участке с паровой тягой) или соединяются с минусом батареи по отдельному проводу (на электрифицированных участках).

Взрез стрелки фиксируется перегоранием предохранителя контрольного тока и включением в аппарате взрезного звонка.

Перегорание предохранителя $1A$ происходит потому, что при взрезе стрелки ток от батареи 40 в идёт не через КЭ, имеющий сопротивление 680 ом, а через обмотки электродвигателя со значительно меньшим сопротивлением.

Действительно, при нормальном контроле величина контрольного тока достигает

$$I_k = \frac{U}{R_n + R_k + R_c + R_{кэ}} = \frac{40}{7,8 + 23,4 + 0,7 + 680} = 56 \text{ ма},$$

где R_n — сопротивление рабочего провода;

R_k — сопротивление контрольного провода;

R_c — сопротивление соединительных проводов и контактов;

$R_{кэ}$ — сопротивление контрольного электромагнита.

При взрезе стрелки контрольный ток возрастает до величины

$$I_s = \frac{U}{R_n + R_c + R_{оя} + R_o} = \frac{40}{7,8 + 0,7 + 6,5 + 0,5} = 2 \text{ а},$$

где $R_{оя}$ — сопротивление обмоток мотора;

R_o — сопротивление обратного провода.

Восстановление управления стрелкой после взреза производится после её осмотра, установки (ручным способом) в первоначальное положение и замены сгоревшего контрольного предохранителя новым.

Схема управления одиночной стрелкой с электроприводом СПВ (фиг. 363 а). Цепь контрольного тока при плюсовом положении стрелки проводится через контакт 31-32 автопереключателя, а при минусовом положении — через контакт автопереключателя 21-22.

При переводе стрелки на минус рабочий ток пропускается через параллельно соединённые контакты автопереключателя 11-12 и 15-16, а при переводе обратно на плюс — через контакты 41-42 и 45-46.

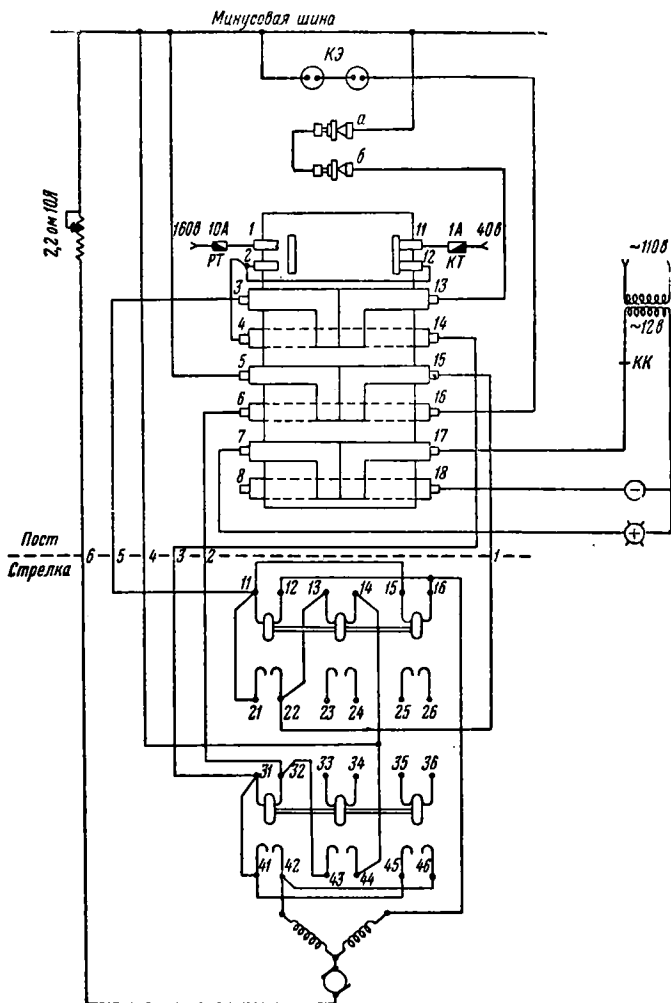
Шунтирование правой обмотки возбуждения электродвигателя при плюсовом положении стрелки осуществляется по цепи: обмотка возбуждения, контакты автопереключателя 11-12 и 15-16, провод 5, контакты 3-13 рабочего переключателя, контакты а и б батарейного переключателя и минусовая шина.

Левая обмотка электродвигателя при минусовом положении стрелки шунтируется по проводу 3 аналогично.

Работа схемы при контроле и переводе стрелки аналогична ранее рассмотренной схеме.

Схема управления спаренными стрелками с электроприводами 3900 (фиг. 364). Спаривание стрелок делается во всех случаях, когда определённое положение одной стрелки всегда обуславливает положение другой стрелки, если такое спаривание не затрудняет маневровых передвижений и не исключает установки совместимых маршрутов.

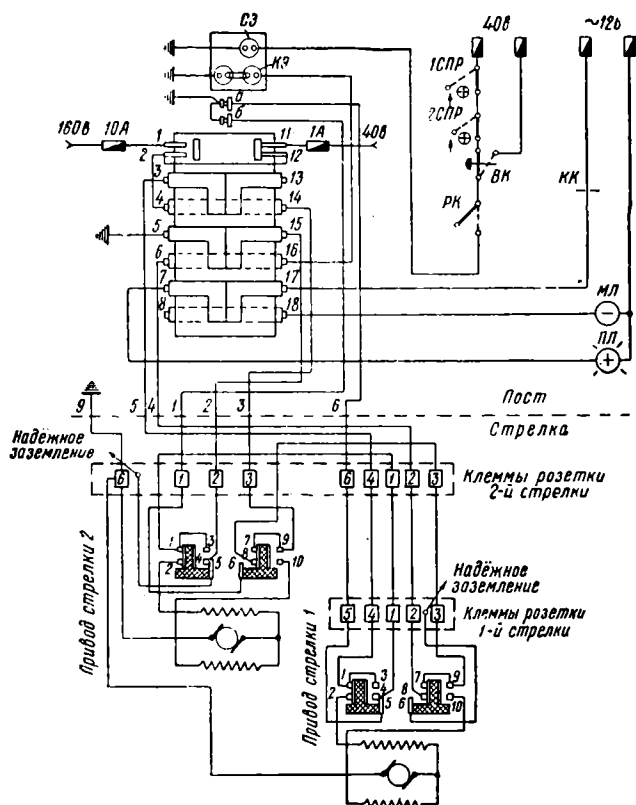
Через замкнувшийся контакт KK контрольного электромагнита над рукояткой включается плюсовая контрольная лампочка.



Перевод стрелок осуществляется одной рукояткой в последовательном порядке. Первой переводится стрелка № 1, так как ток от рабочей батареи через контакты 1-2-4-3 и провод 5 вначале попадает в электродвигатель этой стрелки.

После её перевода и переключения контактов автопереключателя с 1-2 на 3-4 ток от рабочей батареи на мгновение попадает в КЭ, в результате чего переключается батарейный переключатель и переключает батареи с рабочей на контрольную.

С этого момента устанавливается цепь контрольного тока миш



Фиг. 354

нусового положения стрелок и загорается минусовая лампочка.

Перевод стрелок на плюс происходит в обратной последовательности.

Для осуществления шунтов обмоток возбуждения электроприводов в стрелочном коммутаторе используются дополнительные контакты а и б, расположенные на батарейном переключателе.

Шунтирование контрольного электромагнита делается на всё время перевода обеих стрелок через контакты автопереключателя той стрелки, которая при данном переводе будет переводиться последней.

§ 98. Рельсовые цепи при электрической централизации

На станциях, где вводятся устройства электрической централизации, как правило, производится изоляция приёмо-отправочных путей и стрелочных участков.

Электрические рельсовые цепи на станциях обеспечивают невозможность приёма поездов на занятые пути, а также перевод стрелок под составом, чем повышается безопасность движения поездов на станции.

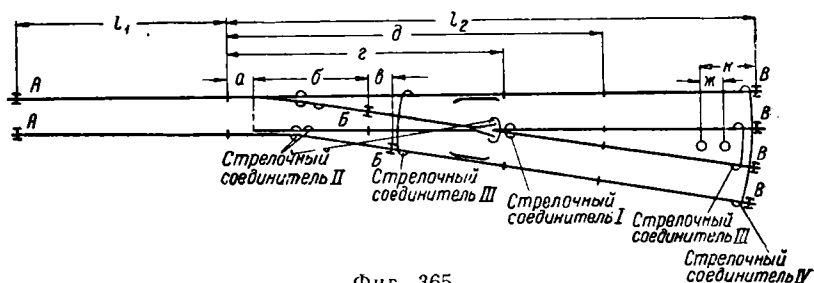
Питание станционных рельсовых цепей производится, как правило, от переменного тока в связи с тем, что путевые реле устанавливаются не на пути, а на посту.

Подача на эти реле рабочего напряжения с учётом падения напряжения в кабеле осуществляется через повышающие релейные трансформаторы, включаемые на релейном конце рельсовых цепей.

В зависимости от рода тяги на данном участке станционные рельсовые цепи применяются: на участках с паровой тягой — двухниточные, на электрифицированных участках однониточные.

Кроме того, станционные рельсовые цепи подразделяются на разветвлённые — на стрелках и неразветвлённые — на приёмо-отправочных путях.

Изоляция разветвлённых рельсовых цепей в устройствах электрической централизации производится, как правило, способом параллельного соединения.



Фиг. 365

Устройство разветвлённых рельсовых цепей. При изоляции стрелочного участка (фиг. 365) изолирующие стыки А перед остриями стрелки устанавливаются на таком расстоянии, чтобы:

а) невозможно было перевести стрелку при приближении к ней состава;

б) если перевод стрелки уже начался и в это время на стрелочный участок за стыки А входит маневровый состав, стрелка успела бы полностью перевестись раньше, чем на её перья войдут скаты этого состава.

Для обеспечения этого условия длина подстрелочного участка l_1 подсчитывается по следующей формуле:

$$l_1 = vt \text{ м,}$$

где v — скорость маневрирования по незапертым стрелкам, равная 15 км/час;

t — время перевода стрелки (для привода 3900 — 2 сек.; для приводов типа СПВ — 2,15 сек.).

Практически для одиночной стрелки l_1 берётся равным одному рельсовому звену, для спаренных стрелок 1,5 — 2 звена.

Изолирующие стыки B относятся за предельный столбик на расстояние $K = 3,5$ м. Это делается для того, чтобы при остановке скатов подвижной единицы у стыков её свешивающаяся часть не выходила за предельный столбик и не создавалась бы опасность для движения по соседнему пути.

Примеры изоляции стрелочных участков на станции показаны на фиг. 366. При небольших расстояниях между стрелками, не вмещающих двух предстрелочных участков, их объединяют в одну секцию, содержащую не более трёх стрелок.

Схема станционных рельсовых цепей. На участках с паровой тягой рельсовые цепи делаются до 1 200 м и включаются по схеме, показанной на фиг. 367. На питающем конце в рельсовую цепь включается питающий путевой трансформатор типа ПОБС-1 или ПОБС-2.

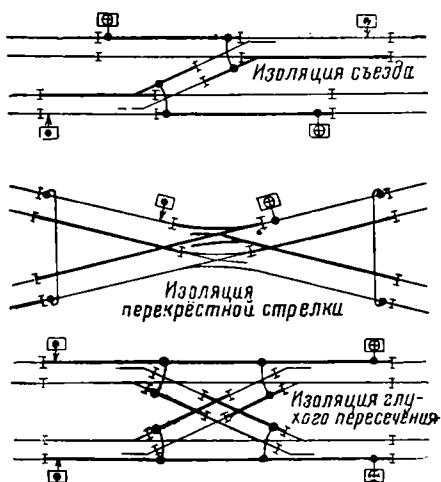
На релейном конце рельсовой цепи устанавливается релейный повышающий трансформатор типа РТ-1 или РТ-2, а в его вторичную обмотку включается реле типа НВР1-1000 (бывшее реле СНР-5).

На электрифицированных участках устраиваются однопутные рельсовые цепи переменного тока.

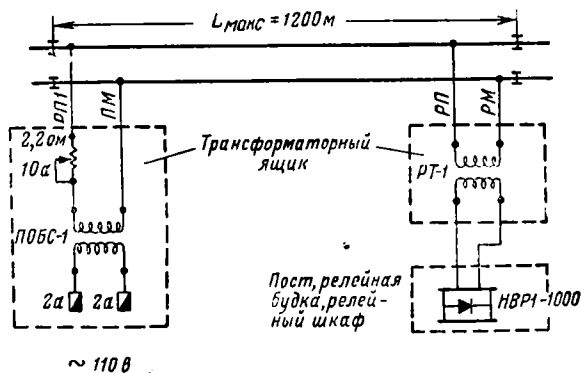
Однопутные рельсовые цепи длиной до 900 м включаются по схеме на фиг. 368.

На релейном конце ставится релейный трансформатор типа РТЭ-1 с воздушным зазором в магнитной цепи с защитным сопротивлением от тягового тока 2,2 ом на 10 а и предохранителями на 5 а. Во вторичную обмотку трансформатора включается реле НВР1-1000.

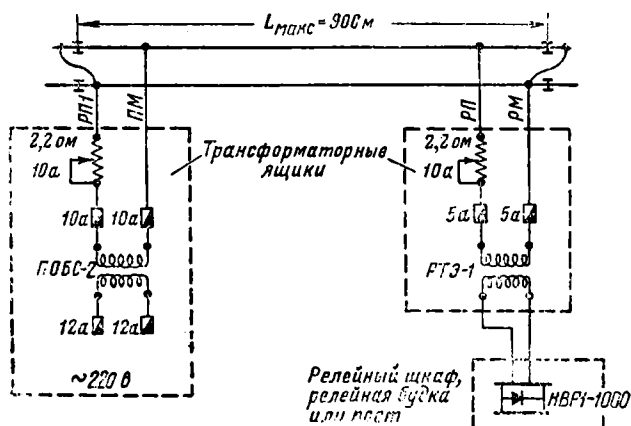
Рельсовые цепи длиной до 550 м включаются по схеме на фиг. 369, где вместо релейного трансформатора ставится реле типа



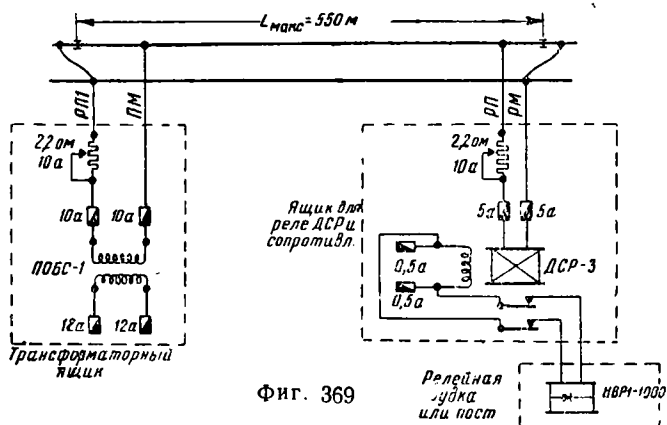
Фиг. 366



Фиг 367



Фиг. 368

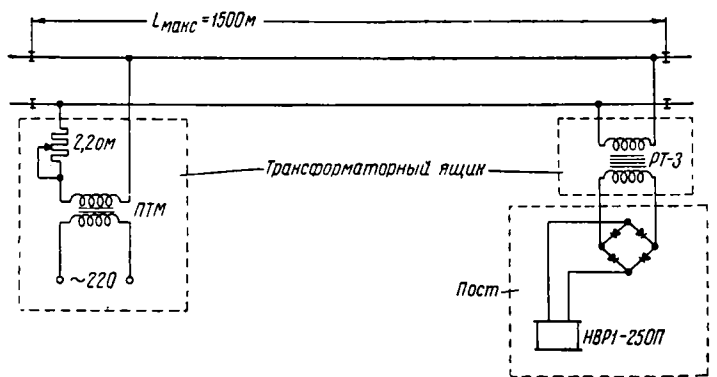


Фиг. 369

ДСР-3 с защитным сопротивлением $2,2 \text{ ом}$ на 10 а и предохранителем на 5 а . Пустовое путевое реле типа НВР1-1000 включается через фронтальные контакты реле ДСР-3 на напряжение 110 в . Одноточные рельсовые цепи бо́льшей длины делаются разрезными, каждая часть которых оборудуется так же, как рельсовые цепи длиной до 550 м .

В настоящее время в ЦНИИ МПС для участков с паровой тягой разработана и принята как типовая схема рельсовой цепи с применением малогабаритной и экономичной аппаратуры.

Схема такой рельсовой цепи показана на фиг. 370. На питающем конце в рельсовую цепь включается путевое трансформатор малогабаритного типа ПТМ.



Фиг. 370

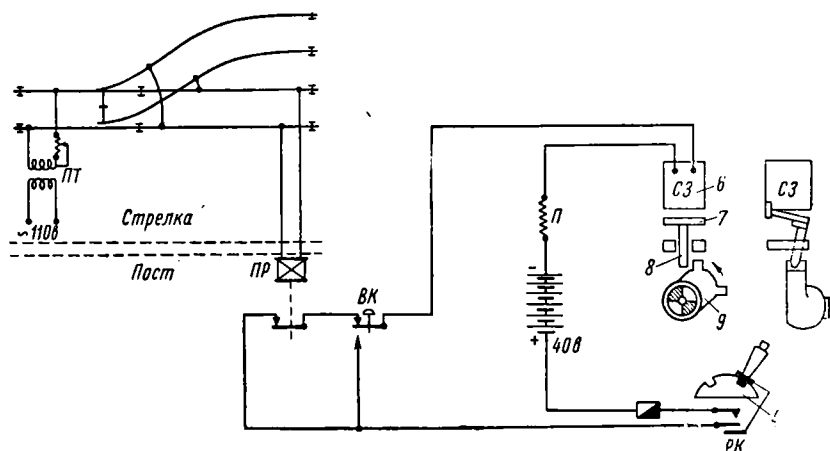
Трансформатор ПТМ имеет одну первичную обмотку, включаемую на 220 в , и две вторичные обмотки для возможности плавной регулировки напряжения, подаваемого в рельсовую цепь. Мощность трансформатора 35 в а , что позволяет сократить его размеры примерно в пять раз по сравнению с трансформатором типа ПОБС. На релейном конце рельсовой цепи включается повышающий трансформатор типа РТ-3.

Особенность трансформатора РТ-3 по сравнению с трансформатором РТ-2 заключается в том, что при увеличении напряжения на его первичной обмотке сверх нормы он переходит в режим магнитного насыщения. При этом напряжение на путевое реле оказывается бо́лее стабильным и реле не подвергается перегрузке.

В качестве путевого реле применяется реле типа НВР1, у которого две катушки по 500 ом включаются параллельно; реле с таким включением катушек получает обозначение НВР1-250П. Кроме того, у реле типа НВР1-250П выпрямительный столбик делается с меньшим числом пластин, что позволяет уменьшить потребляемую мощность для работы реле. Рельсовые

цепи с малогабаритной аппаратурой делаются длиной до 1500 м и регулируются по специальным регулировочным таблицам.

Схема включения стрелочной защёлки (фиг. 371). Стрелочная защёлка, предназначенная для исключения возможности перевода стрелки под составом, включается через контакт стрелочного путевого реле, которое устанавливается на централизованном посту. Как видно из схемы, условием возбуждения защёлки будет замкнутый фронтальный контакт *ПР*, что соответствует свободности стрелки от подвижного состава. Нормально, с целью экономии электроэнергии, защёлка выключена рукояточным контактом *РК*. При переводе стрелки обойма стрелочной рукоятки поднимается



Фиг. 371

вверх, замыкается контакт *РК* и создаётся цепь возбуждения защёлки. Последняя, притягивая свой якорь, освобождает шайбу на оси рукоятки от замыкания, что даёт возможность перевести рукоятку в другое крайнее положение, чем и осуществляется перевод стрелки. В случае занятости стрелочного участка составом контакт реле *ПР* будет разомкнут и рукоятка останется замкнутой стрелочной защёлкой.

Для возможности перевода стрелки при неисправности изоляции стрелочного участка и свободности стрелки предусматривается вспомогательная кнопка *ВК*.








§ 99. Схемы установки и размыкания маршрутов приёма

Схемы электрической централизации вычерчиваются в развёрнутом виде с условным изображением реле, их контактов, а также контактов маршрутно-сигнального коммутатора.

В приведённой табл. 30 показаны условные изображения реле, принятые в схемах, тип реле и их назначение в схеме. Стрелки, стоящие рядом с условным обозначением реле, указывают

Условные обозначения реле

Условное изображение реле	Буквенное обозначение реле	Тип реле	Наименование реле и его назначение в схеме
	ПР	НВР1-1000	Путевое реле для контроля состояния пути или стрелочного участка
	СУР	НР1-400 ом	Сигнально-управляющее реле для открытия сигнала
	ППР	НР2-900 ом	Противоповторное реле для исключения автоматического открытия входных и выходных сигналов
	ПИР	НР2-1 000 ом	Повторно-исключающее реле для тех же целей, что и реле ППР
	МР	НР2-1 000 ом	Маршрутное реле для электрического замыкания маршрута
	ТР	МТР	Термическое реле для искусственного размыкания маршрутов с выдержкой времени
	ВР	НР2-1 000 ом	Вспомогательное реле
	АР	АР-1	Аварийное реле
	РСР	НР2-1 000 ом	Реле секционного размыкания
	ИПР	КСР-1	Известительное реле приближения
	РВТ	НР2-1 000 ом	Реле воздушной тревоги
	КЛОР	КСР	» красного и лунно-белого огней
	АСР	НР2-900 ом	Аварийно-сигнальное реле для закрытия сигнала при перегорании разрешающего огня на входном сигнале
	УВР	КР1	Управляющее вспомогательное реле
	ЛОР	УНР-3	Реле лунно-белого огня
	КОР	УНР-3	» красного »
	РЗО	АРЭ-2	» зелёного »
	РЖО	АРЭ-2	» жёлтого »






Условное изображение реле	Буквенное обозначение реле	Тип реле	Наименование реле и его назначение в схеме
	<i>РКО</i>	АРЭ-2	Реле красного огня
	<i>РБО</i>	АРЭ-2	» белого »
	<i>РСО</i>	АРЭ-2	» синего »
	<i>СТ</i>	СТ	Сигнальный понижающий трансформатор на 165/12 в
	<i>СЗ</i>	—	Сигнальная защёлка
	<i>МЗ</i>	—	Маршрутная »
	<i>СТЗ</i>	—	Стрелочная »

на нормальное состояние реле: стрелка вверх — реле под током; стрелка вниз — реле без тока.

Условные изображения контактов реле, принятые в схемах, показаны в табл. 31.

Таблица 31

Условные изображения контактов реле

Обозначение контакта	Состояние контакта	К какому реле контакт относится
	Разомкнут	Контакт путевого реле 2-го стрелочного участка
	Разомкнут	Контакт 1-го сигнально-управляющего реле
	Замкнут	Контакт путевого реле 4-го пути
	Замкнут	Контакт 1-го сигнально-управляющего реле
	Замкнут	Качающийся контакт электромагнита стрелки № 8

Ниже рассматривается схема маршрутов приёма с питанием от напряжения 12 в, разработанная Транссигнальсвязьпроектом, в отличие от применявшихся ранее схем с питанием от напряжения 40 в.

Данная схема характерна тем, что в ней применены реле автоблокировки типа НР взамен устаревших и малонадёжных реле аппаратного типа с открытой контактной системой.

Однако основные принципы построения данных схем сохраняются теми же, что и в схемах с питанием от 40 в, и знание их даёт возможность разобраться в любых схемах данного типа.

Установка маршрута приёма на 2-й путь, маршрут № 1 (фиг. 372). После приготовления стрелок по маршруту дежурный поворачивает маршрутно-сигнальную рукоятку *МС* на угол пробы 10° .

При этом замыкается вертикальный контакт *9-10* и создаётся следующая цепь тока для возбуждения сигнальной защёлки *СЗ*: батареи *12 в*, предохранитель *1 а*, контакт *11-13* термического реле *ТР* и контакт спокойного положения кнопки *ВК*; контакты *11-12* стрелочных путевых реле *4-6* и *12* и путевого реле *2П* приёмного пути, чем контролируется свобода стрелочных участков, входящих в маршрут, и свобода приёмного пути; контакт *9-10 МС*; качающиеся контакты стрелок *2/4*, *6/8* и *12/14*, чем контролируется правильность положения стрелок, входящих в маршрут; контакт *111-112 ЧКЛОР*, контролирующей, что на входном сигнале не горит белый пригласительный огонь; контакты *11-12* и *21-22* противоположного реле *ППР*, контакт *13-14 МС* в сигнальную защёлку и минус батареи.

Возбуждающаяся защёлка *СЗ* контролирует правильность приготовленного маршрута и освобождает *МС* рукоятку для дальнейшего поворота на угол 30° (ось на 90°).

При повороте оси *МС* рукоятки на 90° ток через замкнувшийся контакт *15-16 МС* рукоятки ответвляется в сигнально-управляющее реле *СУР*. Вследствие возбуждения реле *СУР* открывается входной сигнал на разрешающий один жёлтый огонь.

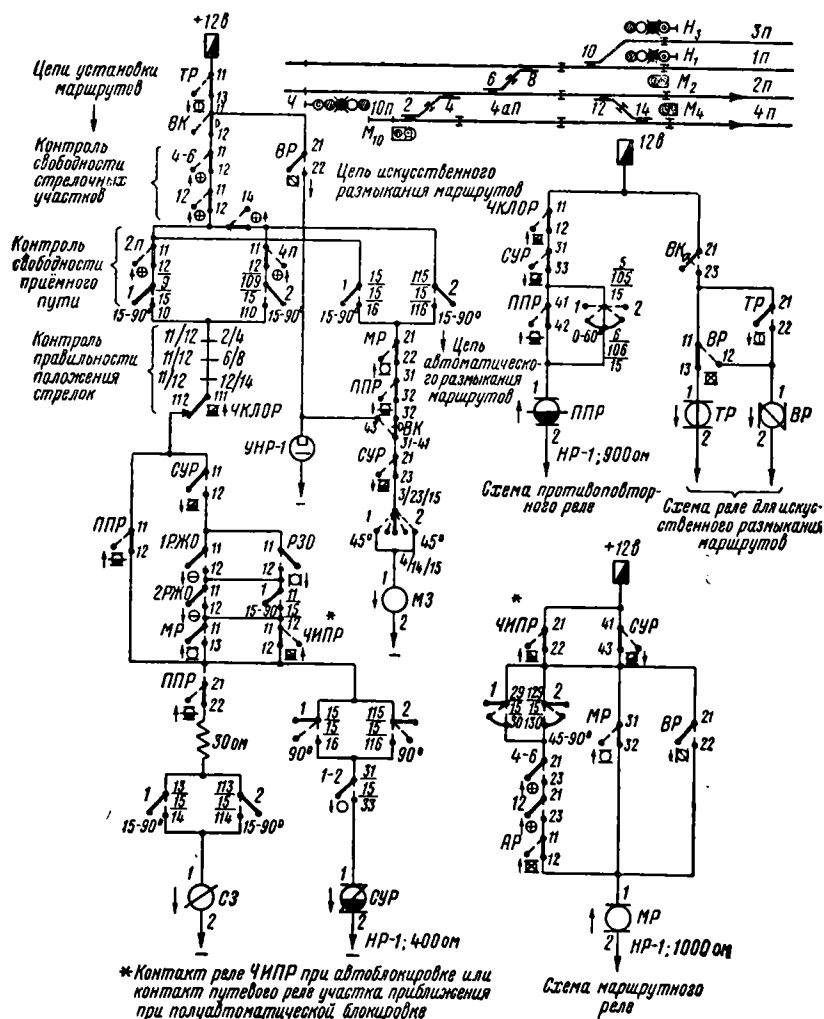
При возбуждении реле *СУР* оно размыкает свой контакт *31-33* и выключает реле *ППР*, одновременно замыкая контакт *11-12* в собственной цепи питания.

Реле *ППР*, отпуская с некоторым замедлением якорь, размыкает контакты *11-12* и *21-22* и выключает цепь питания сигнальной защёлки и реле *СУР*. Однако последнее остаётся возбуждённым по цепи самозамыкания через собственный контакт *11-12*, фронтной контакт *11-12*, реле *1РЖО*, контролирующей действительное открытие сигнала на один жёлтый огонь, контакт *11-12 МС* рукоятки, контакт *11-12 ЧИПР* или *11-13 МР* и далее в реле *СУР*.

Переключение реле *СУР* на цепь самозамыкания исключает самопроизвольное его восстановление, если цепь питания по каким-либо причинам оборвётся.

Для повторения открытия сигнала в этом случае необходимо будет ось *МС* рукоятки сначала вернуть в положение 45° . При этом через контакт *5-105—6-106 МС* и контакт *31-33 СУР* возбуждается реле *ППР* и, замыкая контакт *11-12*, восстановит первую цепь питания реле *СУР*. Поворотом оси рукоятки на 90° можно снова возбудить реле *СУР* и открыть сигнал.

Прієїт из Я на 2П и 4П



Фиг. 372

В цепь реле ППР вводится контакт 11-12 реле ЧКЛОР, который размыкается при перегорании лампы красного огня на входном

сигнале и выключает реле *ППР*. Последнее, отпуская якорь и размыкая контакт *11-12*, исключает возможность установки маршрута приёма по данному сигналу.

Замыкание маршрута приёма. Замыкание маршрута осуществляется посредством маршрутной защёлки *МЗ*, которая при выключенном состоянии запирает *МС* рукоятку в положении 45° и препятствует её возврату в положение 0° .

В современных схемах электрической централизации замыкание маршрута ставится в зависимость от нахождения поезда на участке приближения перед сигналом.

Поэтому различают два вида замыкания маршрута: 1) предмаршрутное, когда на участке приближения перед открытым сигналом нет поезда и разделка маршрута может произойти путём закрытия сигнала и возврата *МС* рукоятки на 0° ; 2) маршрутное замыкание, когда поезд находится на участке приближения перед сигналом и маршрут не может быть разделан до полного прибытия поезда на станцию.

Для осуществления такого способа замыкания маршрутов в схему вводится специальное маршрутное реле *МР*.

Нормально это реле находится под током через параллельно включённые контакты: *41-43 СУР* и *21-21 ЧИПР* и далее через собственный контакт *31-32* в реле *МР*.

При установке маршрута и открытии сигнала, но отсутствии поезда на участке приближения реле *МР* продолжает получать питание через контакт *21-22 ЧИПР* и осуществляется только предмаршрутное замыкание.

Дежурный в любой момент, поставив ось *МС* с рукоятки в положение 45° , может возбудить защёлку *МЗ* (по цепи автоматического размыкания маршрута, указанной на схеме стрелкой) и свободно разделить маршрут.

С момента же вступления поезда на участок приближения реле *МР* выключается контактом *21-22* реле *ЧИПР* и, размыкая своим контактом *11-12* цепь возбуждения защёлки *МЗ*, устанавливает полное маршрутное замыкание.

Нормальное размыкание маршрута. Размыкание установленного маршрута может происходить двумя способами: нормальное размыкание, которое происходит после прибытия поезда на станцию и освобождения всех стрелок маршрута; искусственное размыкание, которое производится с помощью вспомогательной кнопки в случае невозможности принять поезд по установленному маршруту.

При нормальном размыкании маршрута вход поезда на станцию фиксирует реле *МР*.

Возбуждение реле *МР* происходит в тот момент, когда поезд занимает одновременно два смежных стрелочных участка. В данном случае реле *МР* возбуждается через тыловые контакты *21-23* реле *4-6* и *12*. С момента возбуждения реле *МР* самоблокируется

через свой собственный контакт *31-32* и остаётся под током до остановки нового маршрута.

Замыкая контакт *21-22* в цепи возбуждения защёлки *МЗ*, реле *МР* подготавливает цепь нормального размыкания маршрута. Эта цепь замыкается полностью с момента освобождения поездом всех стрелочных секций маршрута.

Цепь тока нормального размыкания маршрута устанавливается через следующие контакты: *12 в, 11-13 ТР, 11-12* реле *4-6* и *12, 15-16 МС, 21-22 МР; 31-32 ППР; 21-23 СУР; 3/13-4/14 МС* рукоятки, возвращённой дежурным в положение 45° , и в защёлку *МЗ*.

Последняя, возбуждаясь, освобождает от замыкания рукоятку, и возвратом её в положение 0° маршрут размыкается.

Учитывая ответственность работы реле *МР*, которое должно фиксировать действительный вход поезда на станцию, возбуждение его ставится в зависимость от двух смежных стрелочных участков маршрута, так как при зависимости только от одного участка возможно срабатывание реле *МР* при случайных повреждениях путевого реле этого участка.

Контакт аварийного реле *АР* в цепи возбуждения реле *МР* исключает возможность ложного его срабатывания при выключении переменного тока, когда все путевые реле, работающие от переменного тока, отпустят свои якоря. В этом случае реле *АР* отпускает якорь и, размыкая фронтальный контакт, исключает возможность возбуждения реле *МР* до фактического вступления поезда на станцию.

Искусственное размыкание маршрута. Искусственное размыкание маршрута приёма делается с выдержкой времени 1—3 мин. с помощью термического реле. Выдержка времени необходима для того, чтобы в случае перекрытия сигнала перед прибывающим поездом, если состав не будет заторможен и пройдёт входной сигнал, оказалось бы невозможным переводить стрелки размыкаемого маршрута до полной остановки поезда.

Для осуществления искусственного размыкания маршрута дежурный возвращает ось *МС* рукоятки в положение 45° и закрывает сигнал, а затем, срывая пломбу, нажимает вспомогательную кнопку *ВК*. При этом ток через контакт *21-23 ВК* и *11-13 ВР* попадает в термическое реле *ТР*. Последнее начинает нагреваться и в конце нагрева замыкает свой фронтальный контакт *21-22* в цепи возбуждения реле *ВР*. Это реле, возбуждаясь, встаёт на самоблокировку через собственный контакт *11-12*, одновременно с этим контактом *11-13* отключает реле *ТР*.

После полного охлаждения реле *ТР* замыкает свой тыловой контакт *11-13* и создаёт цепь искусственной разделки маршрута: *12 в, 11-13 ТР, 21-22 ВР, 41-43 ВК, 21-23 СУР, 3/13-4/14 МС* рукоятки, возвращённой в положение 45° , и в маршрутную защёлку *МЗ*.

Одновременно ток попадает в звонковое реле, и включённый

звонок оповещает дежурного о возможности разделить маршрут. После возвращения *МС* рукоятки в положение 0° дежурный возвращает кнопку *ВК* в нормальное положение, чем выключается реле *ВР*, и схема приходит в исходное положение.

Схема включения огней входного сигнала (фиг. 373). Управление огнями светофора производится посредством реле *СУР*, установленного на посту, и управляющего вспомогательного реле *ЧУВР* поляризованного типа в шкафу входного сигнала.

Нормально на сигнале горит лампа красного огня, включённая через тыловой контакт реле *ЧУВР*.

Питание этой лампы делается по смешанной системе с переходом на постоянный ток от местного источника тока при выключении цепи переменного тока.

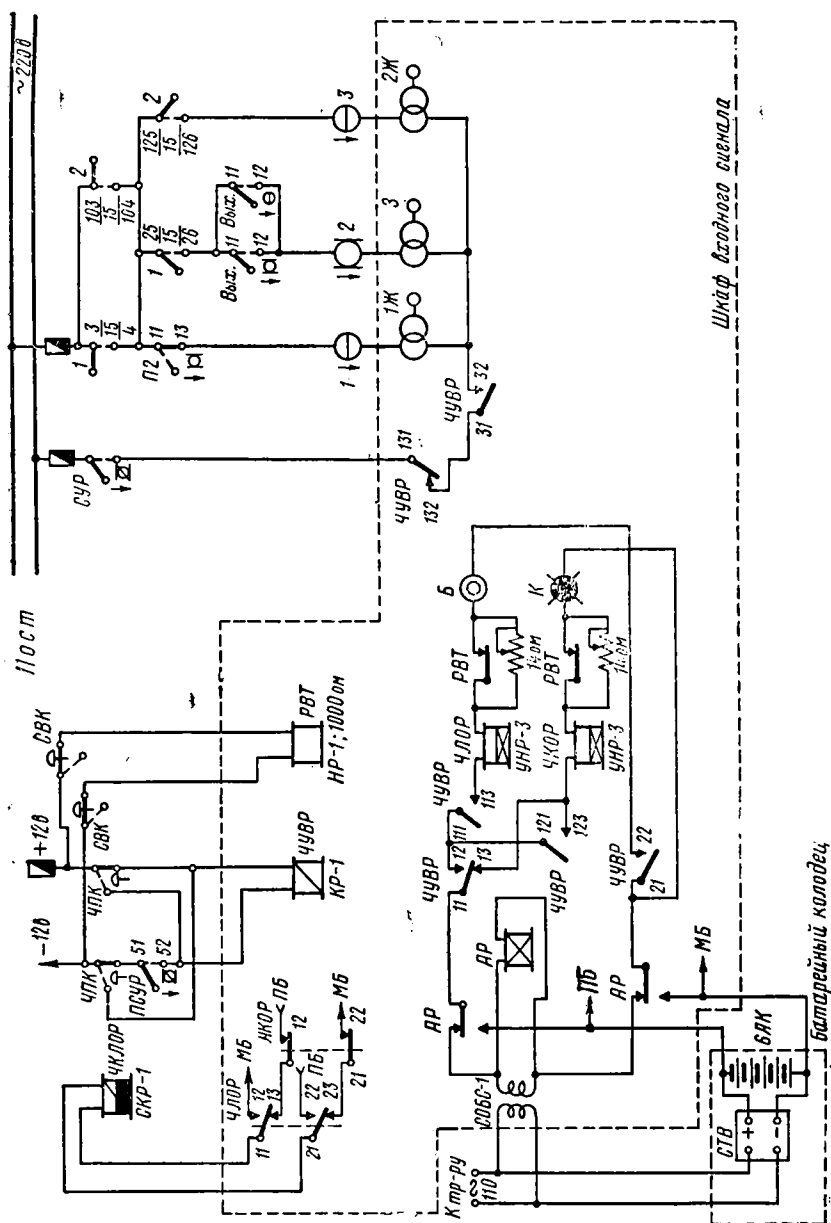
При установке маршрута и возбуждении реле *СУР* и его повторителя *ПСУР* через контакт *51-52* последнего создаётся цепь тока прямой полярности для возбуждения реле *ЧУВР*. Это реле, размыкая контакт *11-13*, выключает лампу красного огня и, замыкая контакт *31-32*, замыкает цепь лампы разрешительного огня. При установленном маршруте приёма на главный путь с оставшейся переменной ток 220 в через контакт *МС* рукоятки *3-4* (90°) и контакт *11-13 РЗО* проходит через лампу первого жёлтого огня. В случае безостановочного пропуска поезда по станции и открытии выходного сигнала через контакты *3-4* и *25-26 МС*, *11-12 РЖО* или *11-12 РЗО* выходного сигнала создаётся цепь горения лампы зелёного огня. При этом возбуждается реле зелёного огня и своим контактом *11-13* отключает лампу жёлтого огня. При установленном маршруте приёма на боковой путь одновременно создаются цепи горения ламп двух жёлтых огней.

Включение пригласительного огня производится нажатием кнопки *ЧПК*, через переключённые контакты которой на реле *ЧУВР* подаётся ток обратной полярности. Перебрасывая поляризованный якорь, реле *ЧУВР* контактом *131-132* отключает цепи разрешительных ламп, а контактами *111-113* и *121-123* включает одновременно белый и красный огни на входном сигнале.

Для контроля горения на входном сигнале красного и белого огней на посту устанавливается реле *ЧКЛОР* типа КСР1. При горении красного огня через контакты *11-12* и *21-22 ЧКОР* реле *ЧКЛОР* получает ток прямой полярности, замыкая поляризованный контакт *111-112* в цепи установки маршрута (фиг. 372) и нейтральный контакт *11-12* в цепи реле *ППР* на той же схеме.

В случае перегорания лампы красного огня выключаются реле *ЧКОР* и *ЧКЛОР*, а последнее своим контактом *11-12* выключает реле *ППР*, чем исключается возможность установки маршрута приёма.

При горении белого огня реле *ЧКЛОР* через контакты *11-12* и *21-22 ЧЛОР* получает ток обратной полярности и, размыкая свой контакт *111-112* (фиг. 373), исключает возможность установки маршрута приёма.



Фиг. 373

В цепь каждой лампы разрешительных огней включаются контрольные реле типа АРЭ-2. В случае перегорания лампы разрешительного огня отпускает якорь соответствующее контрольное реле и, размыкая свой контакт в цепи самоблокировки реле *СУР* (фиг. 372), производит выключение этого реле, а последнее, отпуская свой якорь, перекрывает сигнал на красный огонь.

§ 100. Схемы установки и размыкания маршрутов отправления

Схема маршрутов отправления с питанием от 12 в приведена на фиг. 374.

Построение схемы сделано в основном аналогично схеме маршрутов приёма.

Особенностью схемы установки маршрута отправления является то, что в схеме предусматривается увязка с перегонными устройствами блокировки.

При увязке с автоблокировкой в цепь установки маршрута включается фронтонный контакт линейного реле для контроля свободности участка удаления; для увязки с полуавтоматической двухпутной блокировкой включается контакт ригельного стержня блока *ПО*, замкнутый при свободности перегона, и, наконец, в случае увязки с однопутной полуавтоматической блокировкой контакт ригельного стержня блока *ПС*, замыкающийся после получения согласия с соседней станции на отправление к ней поезда. Соответственно делаются вставки и в схеме противоповторного реле *ППР*.

Установка маршрута отправления при увязке с автоблокировкой протекает аналогично ранее описанной схеме маршрутов приёма.

При увязке с полуавтоматической блокировкой необходимо исключить возможность повторного открытия выходного сигнала до тех пор, пока будет заблокирован и вновь отблокирован по прибытии поезда на соседнюю станцию блок *ПО*.

Эта зависимость выполняется чисто электрическим путём посредством параллельно включённых контактов *ППР* и *СУР* и последовательно с ними контакта блока *ПО* или *ПС* в цепи установки маршрута.

Включение реле *ППР* при полуавтоматической блокировке делается через контакты ригельного и нажимного стержней блока *ПО*.

Установка маршрута отправления при этом происходит в следующем порядке.

При повороте оси *МС* рукоятки на 90° и возбуждении реле *СУР* открывается выходной сигнал.

В этот же момент реле *СУР* контактом 31-33 выключает реле *ППР*, а контактом 11-12 замыкает цепь самоблокировки и остаётся в возбуждённом состоянии до момента выхода поезда за сигнал или случайного размыкания цепи установки маршрута.

The diagram illustrates the electrical control system for the A-71P and A-3P telegraph stations. It features several interconnected components and wiring paths:

- Power Supply:** A +12V source is connected to the top of the circuit.
- Control Elements:** The circuit includes relays (TR, ВР), switches (ВК), and various resistors (e.g., 10Ω, 30Ω, 50Ω).
- Wiring Paths:** Multiple wires are labeled with numbers (1 through 14) and letters (А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, П, Р, С, Т, У, Ф, Х, Ц, Ч, Ш, Щ, Ъ, Ы, Ь, Э, Ю, Я). Some wires are color-coded (red, green, blue, black).
- Functional Blocks:**
 - Цель установки маршрутов** (Route setting target): Located at the top left.
 - Цель искусственного размыкания маршрута** (Artificial route release target): Located near the top center.
 - Цель размыкания маршрутов** (Route release target): Located near the bottom center.
 - Цель противонаводного реле** (Anti-interference relay target): Located at the bottom right.
 - Цель реле для искусственного размыкания маршрутов** (Relay target for artificial route release): Located at the bottom right.
- Components and Labels:**
 - ППР**: Push-button switch.
 - СУР**: Solenoid coil.
 - МР**: Magnet.
 - ВР**: Relay.
 - ТР**: Transformer.
 - ВК**: Switch.
 - НЛР**: Locking relay.
 - ПД**: Push-button switch.
 - ПС**: Push-button switch.
 - СЗ**: Solenoid coil.
 - СД**: Solenoid coil.
 - СД(2)**: Solenoid coil (2).
 - СД(1)**: Solenoid coil (1).
 - СД(3)**: Solenoid coil (3).
 - СД(4)**: Solenoid coil (4).
 - СД(5)**: Solenoid coil (5).
 - СД(6)**: Solenoid coil (6).
 - СД(7)**: Solenoid coil (7).
 - СД(8)**: Solenoid coil (8).
 - СД(9)**: Solenoid coil (9).
 - СД(10)**: Solenoid coil (10).
 - СД(11)**: Solenoid coil (11).
 - СД(12)**: Solenoid coil (12).
 - СД(13)**: Solenoid coil (13).
 - СД(14)**: Solenoid coil (14).
 - СД(15)**: Solenoid coil (15).
 - СД(16)**: Solenoid coil (16).
 - СД(17)**: Solenoid coil (17).
 - СД(18)**: Solenoid coil (18).
 - СД(19)**: Solenoid coil (19).
 - СД(20)**: Solenoid coil (20).
 - СД(21)**: Solenoid coil (21).
 - СД(22)**: Solenoid coil (22).
 - СД(23)**: Solenoid coil (23).
 - СД(24)**: Solenoid coil (24).
 - СД(25)**: Solenoid coil (25).
 - СД(26)**: Solenoid coil (26).
 - СД(27)**: Solenoid coil (27).
 - СД(28)**: Solenoid coil (28).
 - СД(29)**: Solenoid coil (29).
 - СД(30)**: Solenoid coil (30).
 - СД(31)**: Solenoid coil (31).
 - СД(32)**: Solenoid coil (32).
 - СД(33)**: Solenoid coil (33).
 - СД(34)**: Solenoid coil (34).
 - СД(35)**: Solenoid coil (35).
 - СД(36)**: Solenoid coil (36).
 - СД(37)**: Solenoid coil (37).
 - СД(38)**: Solenoid coil (38).
 - СД(39)**: Solenoid coil (39).
 - СД(40)**: Solenoid coil (40).
 - СД(41)**: Solenoid coil (41).
 - СД(42)**: Solenoid coil (42).
 - СД(43)**: Solenoid coil (43).
 - СД(44)**: Solenoid coil (44).
 - СД(45)**: Solenoid coil (45).
 - СД(46)**: Solenoid coil (46).
 - СД(47)**: Solenoid coil (47).
 - СД(48)**: Solenoid coil (48).
 - СД(49)**: Solenoid coil (49).
 - СД(50)**: Solenoid coil (50).
 - СД(51)**: Solenoid coil (51).
 - СД(52)**: Solenoid coil (52).
 - СД(53)**: Solenoid coil (53).
 - СД(54)**: Solenoid coil (54).
 - СД(55)**: Solenoid coil (55).
 - СД(56)**: Solenoid coil (56).
 - СД(57)**: Solenoid coil (57).
 - СД(58)**: Solenoid coil (58).
 - СД(59)**: Solenoid coil (59).
 - СД(60)**: Solenoid coil (60).
 - СД(61)**: Solenoid coil (61).
 - СД(62)**: Solenoid coil (62).
 - СД(63)**: Solenoid coil (63).
 - СД(64)**: Solenoid coil (64).
 - СД(65)**: Solenoid coil (65).
 - СД(66)**: Solenoid coil (66).
 - СД(67)**: Solenoid coil (67).
 - СД(68)**: Solenoid coil (68).
 - СД(69)**: Solenoid coil (69).
 - СД(70)**: Solenoid coil (70).
 - СД(71)**: Solenoid coil (71).
 - СД(72)**: Solenoid coil (72).
 - СД(73)**: Solenoid coil (73).
 - СД(74)**: Solenoid coil (74).
 - СД(75)**: Solenoid coil (75).
 - СД(76)**: Solenoid coil (76).
 - СД(77)**: Solenoid coil (77).
 - СД(78)**: Solenoid coil (78).
 - СД(79)**: Solenoid coil (79).
 - СД(80)**: Solenoid coil (80).
 - СД(81)**: Solenoid coil (81).
 - СД(82)**: Solenoid coil (82).
 - СД(83)**: Solenoid coil (83).
 - СД(84)**: Solenoid coil (84).
 - СД(85)**: Solenoid coil (85).
 - СД(86)**: Solenoid coil (86).
 - СД(87)**: Solenoid coil (87).
 - СД(88)**: Solenoid coil (88).
 - СД(89)**: Solenoid coil (89).
 - СД(90)**: Solenoid coil (90).
 - СД(91)**: Solenoid coil (91).
 - СД(92)**: Solenoid coil (92).
 - СД(93)**: Solenoid coil (93).
 - СД(94)**: Solenoid coil (94).
 - СД(95)**: Solenoid coil (95).
 - СД(96)**: Solenoid coil (96).
 - СД(97)**: Solenoid coil (97).
 - СД(98)**: Solenoid coil (98).
 - СД(99)**: Solenoid coil (99).
 - СД(100)**: Solenoid coil (100).

Возбуждение реле *ППР* происходит лишь в том случае, если дежурный даёт блок-сигнал отправления и действительно блокирует блок *ПО*. От простого нажатия клавиши этого блока цепи возбуждения реле *ППР* не создаётся благодаря введению в цепь контактов нажимного и ригельного стержней этого блока.

С момента возбуждения реле *ППР* самоблокируется и замыкает контакт *11-12* в цепи установки маршрута, однако эта цепь остаётся разомкнутой контактом блока *ПО* или *ПС* до момента деблокировки этого блока, происходящей после прибытия поезда на соседнюю станцию и подачи блок-сигнала прибытия и согласия.

Замыкание и размыкание маршрутов отправления. Для маршрутов отправления, так же как и маршрутов приёма, применяется способ предмаршрутного замыкания.

В данном случае предмаршрутное замыкание наступает с момента открытия выходного сигнала и свободности отправочного пути, а маршрутное с момента занятия поездом этого пути.

Для осуществления предмаршрутного замыкания в схему реле *МР* параллельно с контактом *41-43* реле *СУР* включаются контакты путевых реле отправочных путей. Подключение контакта того или другого реле осуществляется через контакты *МС* рукоятки маршрута данного пути.

При таком включении контактов отключение реле *МР* происходит только при открытом выходном сигнале и занятом перед этим сигналом отправочном пути.

Реле *МР* в этом случае контактом *21-22* выключает цепь маршрутной защёлки и осуществляет полное маршрутное замыкание данного маршрута.

Порядок нормального и искусственного размыкания маршрутов отправления остаётся без изменения, как и для маршрутов приёма.

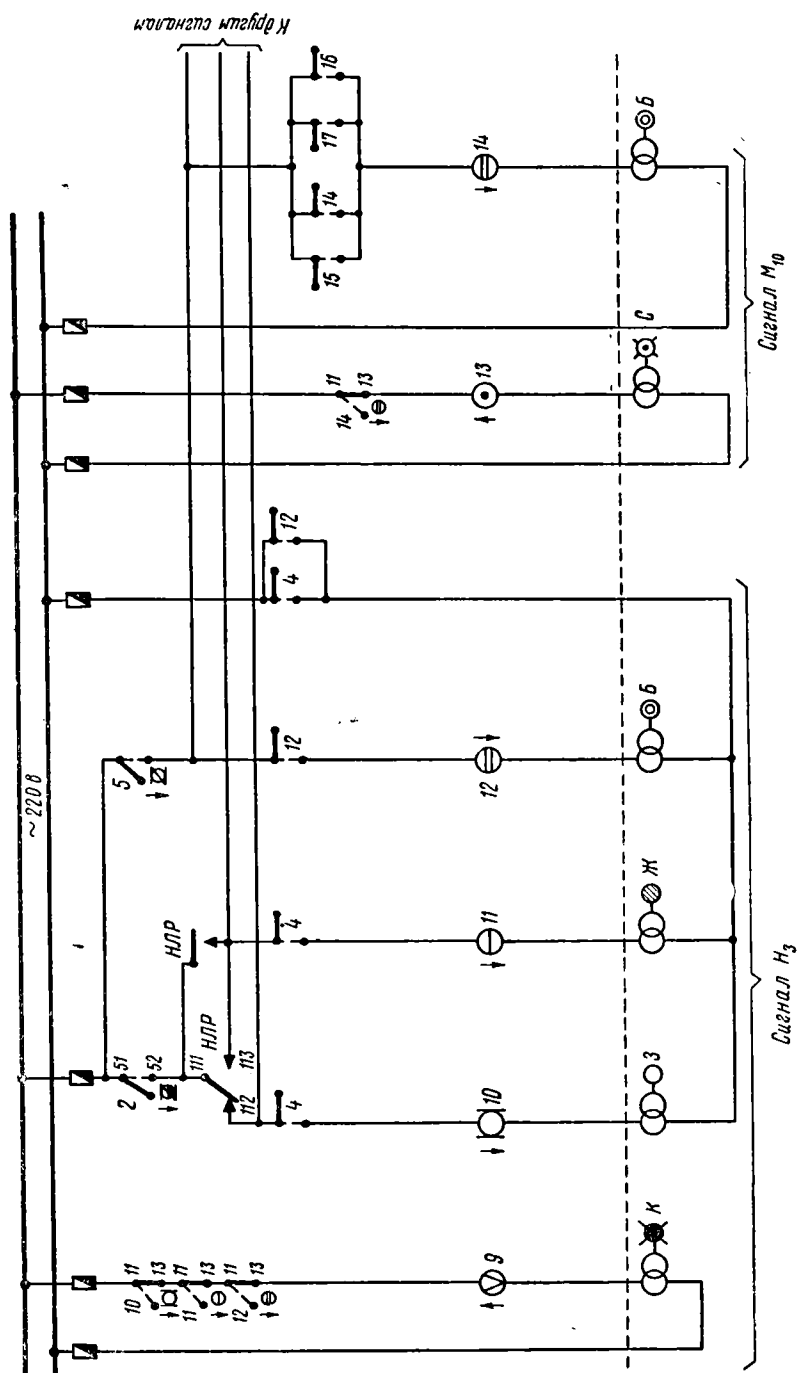
Схема включения выходных сигналов (фиг. 375). Управление огнями всех выходных сигналов одного направления производится посредством одного реле *СУР*.

Выбор соответствующего сигнала при возбуждении реле *СУР* осуществляется контактами 90° *МС* рукояток, а выбор цепи лампы жёлтого или зелёного огня на сигнале производится посредством контактов линейного реле.

Так, при установленном маршруте № 4 и возбуждённом реле *СУР-2* переменный ток 220 в проходит через контакт *51-52* реле *СУР*, контакт *111-112* (при прямой полярности) реле *НЛР*, контакт 90° *МС* рукоятки, через реле *РЗО* в лампочку зелёного огня. При возбуждении реле *РЗО* оно своим контактом *11-13* выключает цепь красной лампы.

В случае если реле *НЛР* возбуждено током обратной полярности и замыкает контакт *111-113*, на сигнале загорается жёлтый огонь и возбуждшееся реле *РЖО* контактом *11-13* выключает цепь красной лампочки.

При перегорании лампы разрешительного огня остаются без тока реле *РЗО* и *РЖО* и на сигнале загорается красный огонь. Для исключения проблеска красного огня при перемене полярности тока линейного реле одно из положений контакта поляризо-



Фиг. 375

ванного якоря шунтируется контактом его нейтрального якоря, благодаря чему в момент перелёта поляризованного якоря реле *НЛР* реле *РЖО* остаётся под током и обрывает своим контактом цепь лампочки красного огня.

ГЛАВА XX

ЭЛЕКТРОЗАЩЁЛОЧНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

§ 101. Общие принципы устройства электрозашёлочной централизации

Электрозашёлочная централизация относится к системам централизаций с центральными зависимостями.*

Вся электрическая аппаратура и источники питания размещаются на централизационном посту.

Аппарат управления имеет стрелочные и маршрутно-сигнальные рукоятки для перевода стрелок, установки маршрутов и открытия сигналов.

В аппарате отсутствует ящик зависимости, вследствие чего все маршрутные замыкания осуществляются посредством электрозашёлок, находящихся внутри аппарата.

Каждой стрелочной рукояткой осуществляется управление одной или двумя спаренными стрелками, а одной маршрутно-сигнальной рукояткой установка до 6—8 взаимовраждебных маршрутов на поворот рукоятки.

Выбор индивидуального маршрута производится по положению стрелок через контакты плюсового и минусового положения стрелочных рукояток.

Кроме того, чтобы положение стрелочной рукоятки всегда соответствовало положению стрелки, перевод стрелок осуществляется двухступенчатым поворотом стрелочных рукояток с запираанием их в полуперевернутом положении до получения контроля конца перевода стрелки.

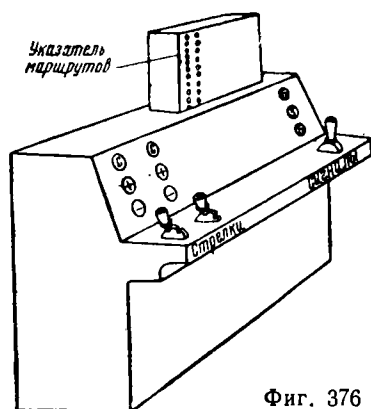
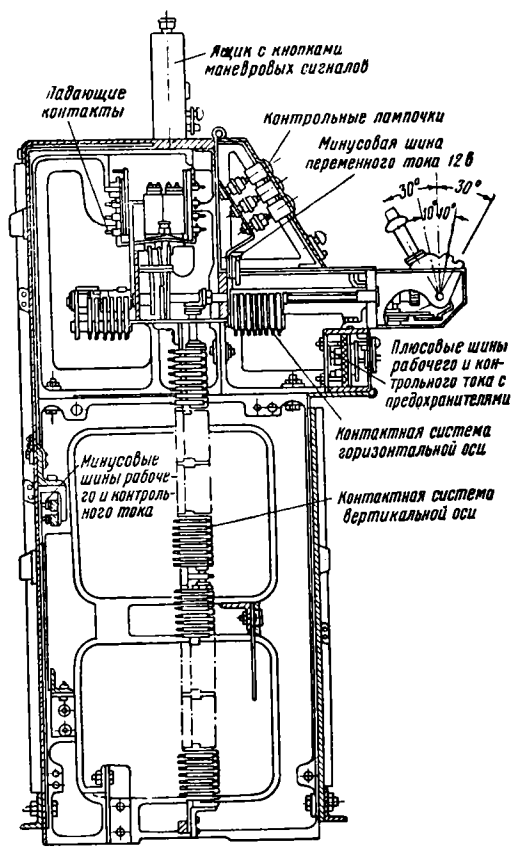
Для перевода и контроля положения стрелок применяются электроприводы 3900 или СПВ с высоковольтными моторами. Контроль за положением стрелок осуществляется оптическими указателями, помещёнными над стрелочными рукоятками, а контроль состояния сигналов и путей — на светосхеме станции.

§ 102. Централизационный аппарат

На фиг. 376 показаны разрез и общий вид централизационного аппарата электрозашёлочной централизации.

Основными частями аппарата являются:

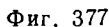
- 1) станина на 16 или 24 рабочих места;
- 2) стрелочные коммутаторы с рукоятками на пять положений;
- 3) маршрутно-сигнальные коммутаторы с рукоятками на три положения.



Фиг. 376

В некоторых случаях над аппаратом устанавливается кожух с лампочками, представляющий собой указатель маршрутов. Кожух снабжается кнопками для искусственной разделки маршрутов.

Стрелочный коммутатор (фиг. 377) предназначен для управления, контроля положения стрелки, а также для выбора инди-



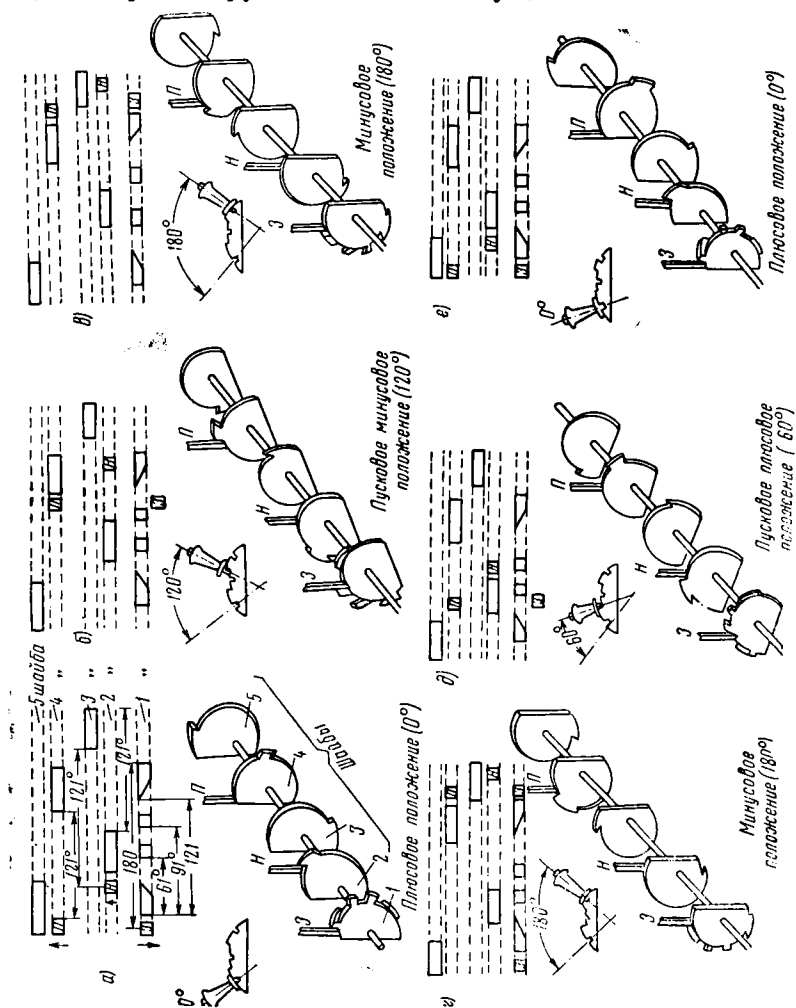
Основными частями стрелочного коммутатора являются: рукоятка 1, снабжённая рукояточным контактом, которая через конические шестерни 6 с отношением зубьев 1 : 3 связана с осью 2; электрозашёлки 3, *H* и *П* со стержнями, связанными с замыкающей осью рукоятки; горизонтальные осевые контактные осевые контакты 7 с восемью контактными с горизонтальной осью конической шестерней 1 : 1; три указательные лампочки, сигнализирующие положение стрелки на «плюс» или «минус» — указывает на свободное состояние

Положение *a* соответствует плюсовому положению стрелки.

Стрелочная рукоятка заперта стержнями защёлок 3 и Н, упирающимися в выступы шайб 1 и 2.

Положение б характеризует перевод оси стрелочной рукоятки на угол 120° (пусковое положение с плюса на минус).

Для перевода рукоятки были возбуждены защёлки 3 и Н.



Фиг. 378

В положении угла 120° рукоятка задерживается стержнем защёлки П, упирающимся в шайбу 4

Положение в характеризует полный перевод оси рукоятки на 180° в минусовое положение.

Этот перевод оказался возможным после того, как стрелка полностью перевелась на минус и возбудилась защёлка П.

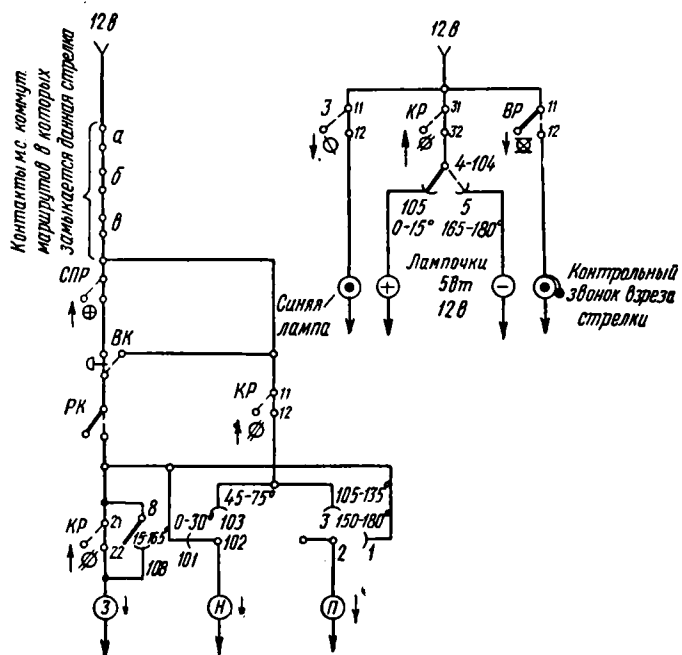
После выключения цепи питания защёлок рукоятка в мину-

совом положении запирается стержнями защёлок *З* и *П*. Работа защёлок при обратном переводе стрелки показана на этой же фигуре.

Принципиальная схема включения защёлок *З*, *Н* и *П* показана на фиг. 379.

Нормально защёлки *З* и *Н* выключены рукояточным контактом, а защёлка *П* — горизонтальным осевым контактом коммутатора.

Для перевода стрелки на минус замыканием *РК* создаётся цепь возбуждения защёлок *З* и *Н*: через контакты маршрутно-сигнальных коммутаторов, замкнутых при незаданных маршрутах, в ко-



Фиг. 379

торые входит данная стрелка, реле *СПР* — контролирующего свободу стрелочного участка.

При возбуждении защёлок *З* и *Н* ось рукоятки переводится на угол 120°; защёлка *З* остаётся под током на всё время перевода стрелки; защёлка *Н* выключается контактом 101-102 при повороте оси рукоятки на 30°.

Вследствие этого стержень защёлки *Н* после прохода выступа шайбы 2 (фиг. 378, б) вновь падает в первоначальное положение, запирая рукоятку для обратного перевода.

Через замкнувшийся контакт 2-3 *МК* подготавливается цепь возбуждения защёлки *П*. Однако эта цепь на всё время перевода стрел-

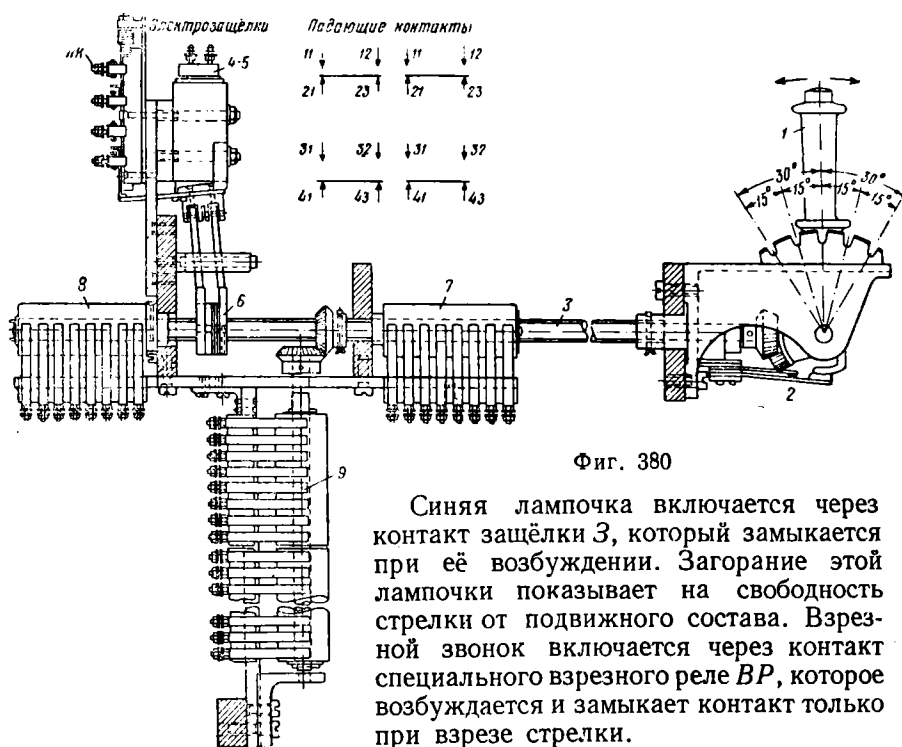
ки оказывается разомкнутой контактом 11-12 контрольного стрелочного реле *КР*.

После окончания перевода стрелки и возбуждения реле *КР* через его контакт 11-12 создаётся цепь возбуждения защёлки *П*. Последняя, возбуждаясь, освобождает рукоятку от замыкания, позволяя довести её до конечного минусового положения.

При обратном переводе стрелки вначале возбуждаются защёлки *З* и *П* и ось рукоятки доводится до положения 60° , а после полного перевода стрелки возбуждается защёлка *Н*, что позволяет поставить рукоятку в плюсовое положение.

На этой же фигуре показано включение контрольных лампочек стрелочного коммутатора.

Лампочки «плюс» и «минус» включаются через контакт реле *КР* и контакт самой рукоятки 0 или 180° .



Фиг. 380

Синяя лампочка включается через контакт защёлки *З*, который замыкается при её возбуждении. Загорание этой лампочки показывает на свободу стрелки от подвижного состава. Взрезной звонок включается через контакт специального взрезного реле *ВР*, которое возбуждается и замыкает контакт только при взрезе стрелки.

§ 104. Маршрутно-сигнальный коммутатор

Маршрутно-сигнальный коммутатор (фиг. 380) служит для установки группы взаимовраждебных маршрутов, до 6—8 маршрутов на один поворот рукоятки, а также для замыкания стрелок, входящих в устанавливаемый маршрут.

Основными частями коммутатора являются: рукоятка 1 с рукоятчным контактом 2, которая через конические шестерни с отношением зубьев 1 : 3 связана с осью 3; две маршрутные защёлки 4 и 5, которые своими стержнями замыкают шайбы 6, насаженные на ось рукоятки; горизонтальные осевые контакты 7 и 8; вертикальные осевые контакты 9; оптические указатели в виде трёх лампочек, из которых верхняя и нижняя — белые — сигнализируют о возбуждении электрозащёлок, а средняя — зелёная — контролирует замкнутость коммутатора.

Работа маршрутно-сигнальных защёлок при повороте рукоятки показана на фиг. 381.

Положение *а*: маршрутно-сигнальная рукоятка заперта в среднем положении стержнями защёлок, в которые упираются выступы замыкающих шайб.

Положение *б*: благодаря возбуждению одной из защёлок её стержень освободил от замыкания шайбу 11 и появилась возможность повернуть рукоятку в одну сторону; в другую сторону рукоятка попрежнему остаётся запертой.

Положение *в*: ось маршрутно-сигнальной рукоятки повернута на угол 45°, рукоятка запирается обеими защёлками, чем исключается её обратный перевод и разделка маршрута.

Положения *г* и *д*: ось маршрутной рукоятки поворачивается на 90°, что соответствует открытию сигнала.

Положение *е*: рукоятка возвращена в среднее положение для закрытия сигнала, но ещё остаётся замкнутой обеими защёлками.

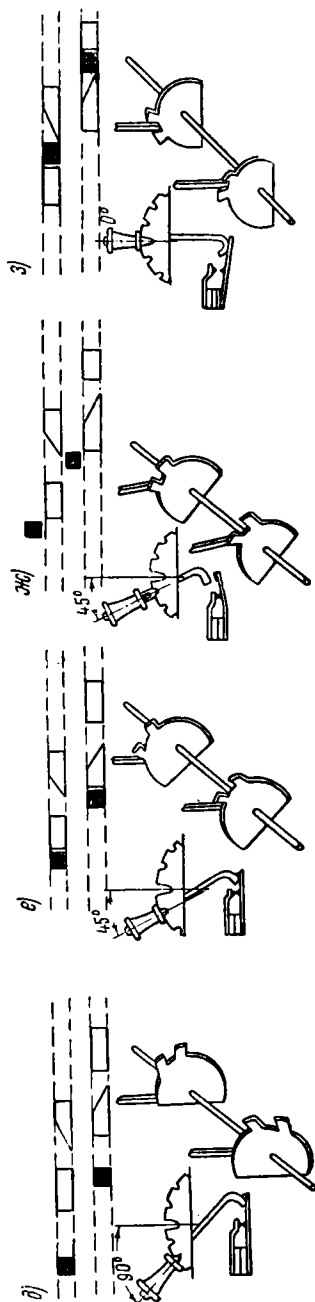
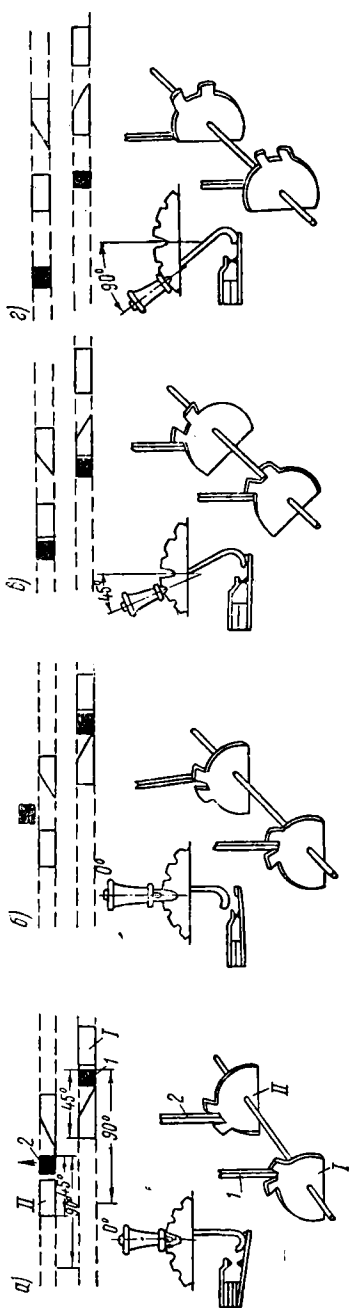
Положения *ж* и *з*: благодаря одновременному возбуждению защёлок (разделка маршрута) маршрутно-сигнальная рукоятка освобождается от замыкания и возвращается в нормальное положение.

§ 105. Схемы управления стрелками

Управление одиночной стрелкой производится по схеме, показанной на фиг. 382.

При нормальном (плюсовом) положении стрелки включена контрольная батарея и создаётся следующая цепь контрольного тока: плюс 12 *в*, предохранитель 2 *а*, обмотка взрезного реле *ВР*, падающие контакты защёлок 3, *Н* и *П*, контакт 13-14 рукоятки, провод 3, контакты 7-8 автопереключателя, провод 2, обмотка контрольного реле *КР* (типа *КР* 1—1 000 *ом*), контакты 7-107, 110-111 рукоятки и минус батареи 12 *в*. Благодаря возбуждению реле *КР* над рукояткой горит плюсовая лампочка, контролирующая нормальное положение стрелки.

Для перевода стрелки на минус возбуждаются защёлки 3 и *Н* и ось рукоятки переводится на 120°. В результате этого контрольная батарея 12 *в* отключается, а рабочая батарея 160 *в* включается. Создаётся следующая цепь рабочего тока для перевода стрелки: плюс 160 *в*, контакт 114-115 рукоятки (105—135°), провод 1, кон-



Фиг. 381

такты 1-2 автопереключателя, электродвигатель, провод 4, контакт 109-110 (45—135°) рукоятки и минус 160 в.

Происходит перевод стрелки. В конце перевода стрелки благодаря переключению контактов автопереключателя с 1-2 на 3-4 ток от рабочей батареи по проводу 2 попадает в реле КР и далее через поглощающее сопротивление 12 000 ом и контакт 109-110 рукоятки к минусу 160 в.

С момента возбуждения реле КР возбуждается также защёлка П (фиг. 379) и рукоятка доводится до конечного минусового положения. При этом батарея 160 в отключается, а контрольная 12 в включается.

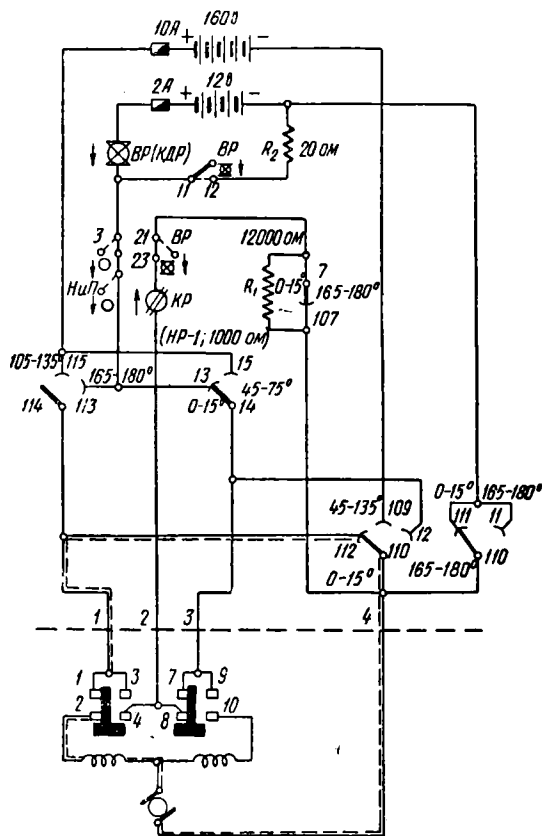
Создается цепь контрольного тока минусового положения стрелки: плюс 12 в, реле ВР, контакты защёлки З, Н и П, контакт 113-114 рукоятки, провод 1, контакты 3-4 рукоятки, провод 2, реле КР, контакты 7-107 и 11-110 рукоятки, минус 12 в.

Реле КР включает над рукояткой минусовую лампочку, которая контролирует перевод стрелки на минус.

Обратный перевод стрелки совершается аналогично.

При взрезе стрелки, например в плюсовом положении, благодаря переключению контактов автопереключателя с 7-8 на 9-10 цепь контрольного тока замыкается, помимо реле КР, через электродвигатель привода. Вследствие этого ток в цепи увеличивается, реле ВР притягивает якорь и самоблокируется через собственный контакт 11-12, а контактом 21-23 вторично размыкает цепь реле КР.

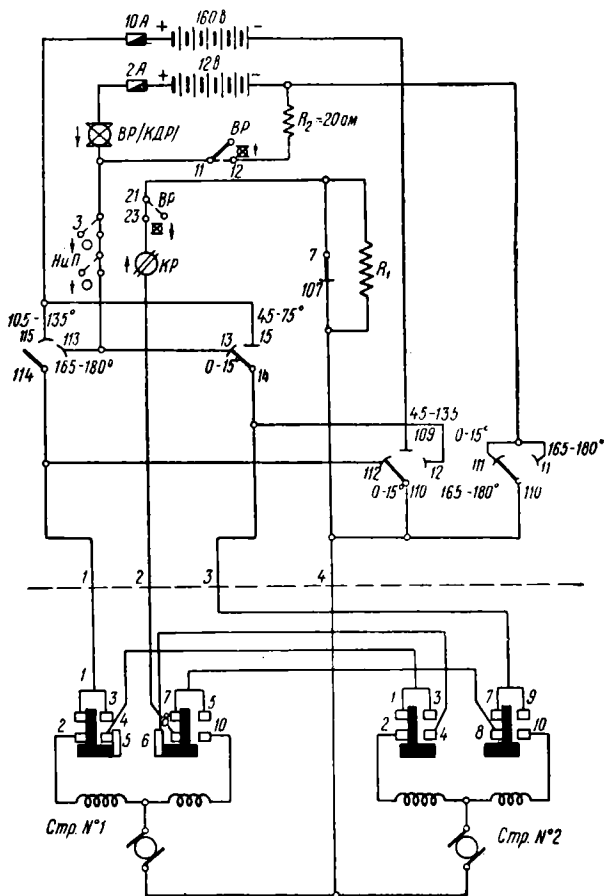
Кроме того, реле ВР включает взрезной звонок в аппарате (фиг. 379). Для восстановления контрольной цепи необходимо



Фиг. 382

стрелку поставить в положение, соответствующее положению рукоятки, вынуть и вновь вставить предохранитель контрольного тока 2 а.

В схеме управления стрелкой предусматривается шунтирование обмоток электродвигателя с целью исключить самопроизвольный перевод стрелки в случае сообщения жил кабеля и попа-



Фиг. 383

дания в электродвигатель постороннего тока. Цепь шунта для плюсового положения стрелки показана на фиг. 382 пунктирными линиями. Аналогичная цепь создаётся и при минусовом положении стрелки.

Схема управления спаренными стрелками показана на фиг. 383.

По данной схеме стрелки переводятся с чередующейся после-

довательностью так же, как и в механо-электрической централизации.

Цепь контроля положения стрелок проводится последовательно через контакты автопереключателей обоих электроприводов.

Шунтирование устраивается только для обмотки возбуждения той стрелки, которая при данном переводе переводится первой.

§ 106. Схемы маневровых маршрутов и маршрутов приёма электрозащёлочной централизации

Электрозащёлочная централизация нашла применение на крупных станциях, где преобладающими являются маневровые маршруты.

Большое количество коротких маневровых передвижений позволяет комбинировать из них различные, более длинные маневровые передвижения внутри станции, а также и основные маршруты приёма и отправления.

Ввиду этого вначале рассматриваются принципы построения схем маневровых маршрутов, из которых составляются маршруты приёма и отправления.

Примерная схема маневровых маршрутов приведена на фиг. 384.

Маневровые маршруты 9-10-11 от сигнала M_4 на $2n$, $3n$ и $4n$ и маршруты 13-14-15 с $2n$, $3n$ и $4n$ за сигнал M_4 устанавливаются одной МС рукояткой путём поворота её в одну или другую сторону.

Установка маршрута. После установки стрелок по маршруту, например, от сигнала M_4 на $3n$ дежурный поднятием МС рукоятки замыкает рукояточный контакт и создаёт цепь тока для возбуждения повторно выключающего реле ПИР-4 через контакты: РК, ОМС рукоятки, 11-12 реле 6-8; 2-102 МС рукоятки в обмотку реле ПИР-4 и к минусу батареи.

Реле ПИР-4 самоблокируется через собственный контакт 11-12, а контактами 21-22 и 31-32 замыкает цепи возбуждения М. С. защёлок коммутатора.

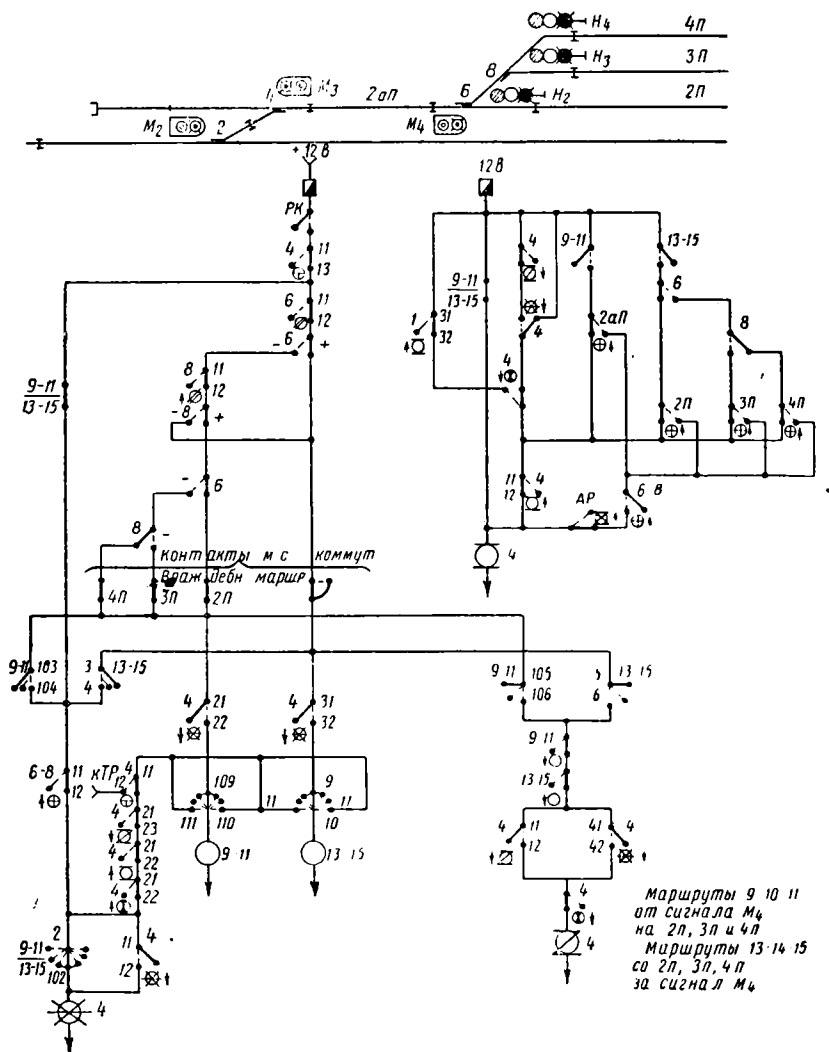
При возбуждении реле ПИР-4 контролируется свобода стрелочных секций, входящих в устанавливаемый маршрут.

Благодаря замыканию контакта 21-22 ПИР-4 создаётся цепь М. С. защёлки 9-11, проходящая через контакты: РК, 11-13 кнопочного реле, 11-12 контрольного реле КР стрелки 6, минусовой контакт стрелочной рукоятки стрелки 6, 11-12 КР восьмой стрелки и минусовой контакт стрелочной рукоятки стрелки 8, далее минусовые контакты стрелочных рукояток стрелок 6 и 8, контакт 3П М. С. коммутатора враждебного маршрута, 21-22 ПИР-4, 109-110 М. С. рукоятки и в защёлку 9-11.

Как видно из построения схемы, выбор индивидуального маршрута производится в зависимости от положения стрелок, входящих в маршрут, контактами стрелочных рукояток этих стрелок.

С момента возбуждения защёлки 9-11 М. С. рукоятка освобо-

ждается для поворота в одну сторону и поворачивается полностью на угол 90° . Реле *ПИР-4* при повороте рукоятки продолжает получать питание по общей цепи от точки *A* через замкнувшийся контакт $15-90^\circ$ ($103-104$) *М. С.* рукоятки. При замыкании контакта



Фиг. 384

$105-106$ (90°) происходит возбуждение реле *СУР-4*, которое открывает маневровый сигнал. Первоначальное возбуждение реле *СУР-4* происходит через контакт $41-42$ *ПИР-4*, после чего оно самоблокируется через собственный контакт $11-12$. Вследствие этого при

выходе маневрового состава за сигнал последний не закрывается и машинист, находящийся в хвосте состава, всё время видит на сигнале белый огонь.

Замыкание и размыкание маршрута. Принципы замыкания и размыкания маршрута в электрозащёлочной централизации сохраняются те же, что и в механо-электрической централизации.

Предмаршрутное и маршрутное замыкания осуществляются посредством маршрутного реле, которое ставится одно на группу маневровых маршрутов. Работа реле *МР-4* протекает аналогично ранее рассмотренным схемам.

Реле *МР* нормально находится под током и остаётся под током при установке маршрута до момента занятия участка приближения перед открытым маневровым сигналом, например, участка *2ап* перед сигналом *М4*.

При занятии этого участка реле *МР* лишается тока и, размыкая контакт *21-22* в цепи *М. С.* защёлок, осуществляет полное замыкание установленного маршрута. Нормальное размыкание маршрута происходит после прохода поезда по всем стрелочным секциям маршрута и возбуждения реле *МР*.

Реле *МР* возбуждается при выходе первых скатов маневрового состава за сигнал через тыловые контакты путевого реле участка за сигналом.

После освобождения всех стрелочных секций маршрута и возвращения *М. С.* рукоятки на угол 45° ток по общей цепи проходит через контакты *11-12* реле *6-8*, *21-22 МР*; *21-23 СУР* и через контакты *110-111* и *10-11* сразу в обе *М. С.* защёлки. Возбуждаясь, защёлки освобождают *М. С.* рукоятку от замыкания и позволяют разделить маршрут.

Искусственная разделка маршрута производится нажатием кнопки и возбуждением кнопочного реле, после чего через контакт *11-12* этого реле ток также попадает в обе *М. С.* защёлки, и маршрут размыкается.

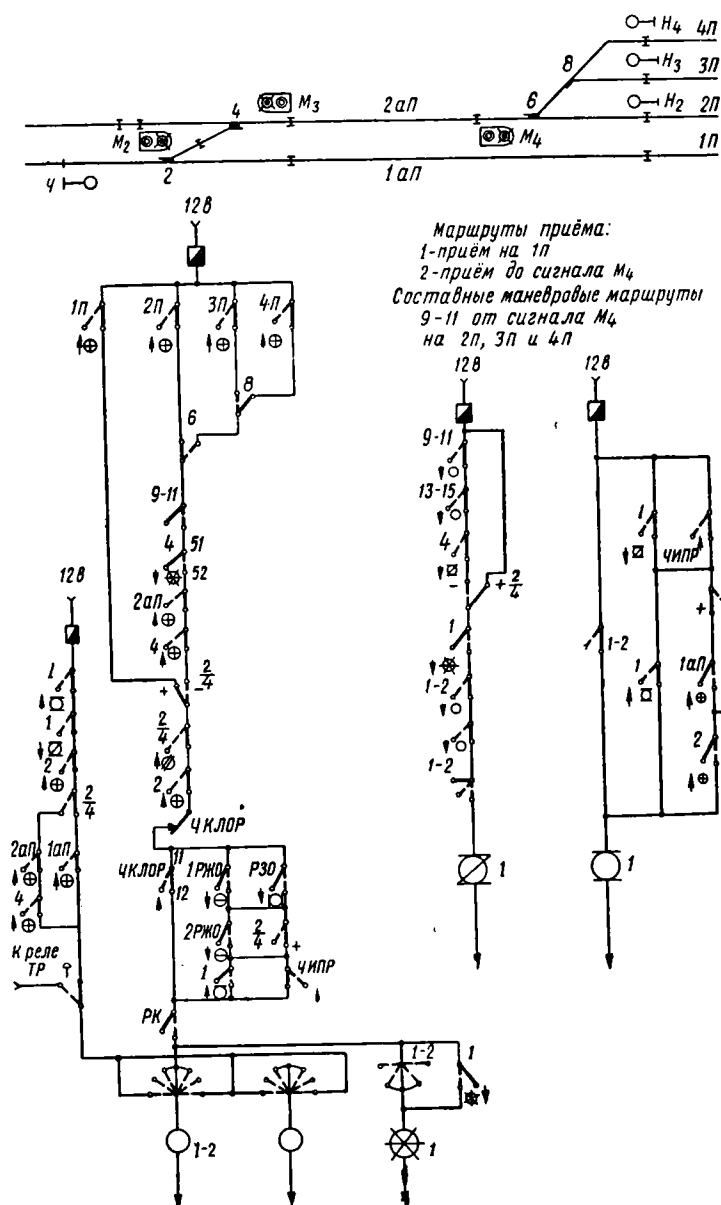
Как указывалось выше, приёмо-отправочные маршруты электрозащёлочной централизации состояются из маневровых маршрутов. Это даёт возможность значительно упростить эти схемы путём сокращения числа контактов стрелочных путевых и контрольных реле, а также осуществить секционирование маршрутов.

Последнее обстоятельство является чрезвычайно важным для крупных станций, так как позволяет повысить пропускную способность наиболее загруженных горловин станции.

Для примера на фиг. 385 приводится схема маршрутов приёма, где используется принцип составных маршрутов.

Приём на пути *2п*, *3п* и *4п* осуществляется из двух маршрутов: маршрута приёма до сигнала *М4* и маневровых маршрутов *9-11* от сигнала *М4* на указанные пути.

Установка составного маршрута производится в последовательности: первым устанавливается маневровый маршрут, вторым маршрут приёма.



Фиг. 385

Размыкание составного маршрута производится в обратной последовательности. Таким образом, после прохода поезда за сигнал M_4 первая часть маршрута размыкается и на станции может производиться маневровая работа или же осуществляться приёмо-отправочный маршрут с других путей.

Установка маршрута приёма. После установки составного маневрового маршрута производится установка маршрута приёма.

При этом контролируется:

а) свободу стрелочных участков и правильность положения стрелок, входящих в маршрут приёма;

б) дополнительная враждебность по сравнению с маневровыми маршрутами;

в) правильность установленных составных маневровых маршрутов посредством контактов реле *ПИР* и контактов *М. С.* рукояток маневровых маршрутов;

г) свободу приёмного пути.

Путём поднятия *М. С.* рукоятки и замыкания контакта *РК* создаётся цепь тока через: контакт *11-12* путевого реле того пути, на который принимается поезд, с выбором маршрута через контакты стрелочных рукояток; контакты *М. С.* рукоятки составного маневрового маршрута группы *9-11* и контакт *51-52* реле *ПИР* этой же группы и далее через контакты стрелочных путевых реле, контрольных стрелочных реле и стрелочных рукояток всех секций первой части маршрута в *М. С.* защёлку *1-2* и реле *ПИР-1*.

При возбуждении защёлки и реле *ПИР М. С.* рукоятка поворачивается на угол 90° , вследствие чего возбуждается реле *СУР-1* и происходит открытие входного сигнала.

Схема входного сигнала аналогична ранее рассмотренной схеме на фиг. 373.

С момента открытия сигнала реле *ПИР-1* переключается с контакта *11-12* реле *ЧКЛОР* на контакты ламповых реле, назначение которых описывалось при разборе схемы маршрутов приёма механической централизации.

Замыкание и размыкание маршрутов приёма. Предмаршрутное или маршрутное замыкание маршрута приёма осуществляет реле *МР-1*. Если после открытия входного сигнала участок приближения оказывается свободным, реле *МР-1*, а также и реле *МР-4* маневровой группы остаются под током и осуществляют предмаршрутное замыкание. Работа реле *МР-4* ставится в данном случае в зависимость от реле *МР-1* путём возбуждения специального замыкающего реле *ЗР-4*, которое своим контактом переключает цепь питания реле *МР-4* через контакт *31-32* реле *МР-1* (фиг. 385).

Для размыкания маршрутов при возбуждённых реле *МР-1* и *МР-4* сначала возвращается в нормальное положение *М. С.* рукоятка маршрута приёма, а затем маневрового маршрута.

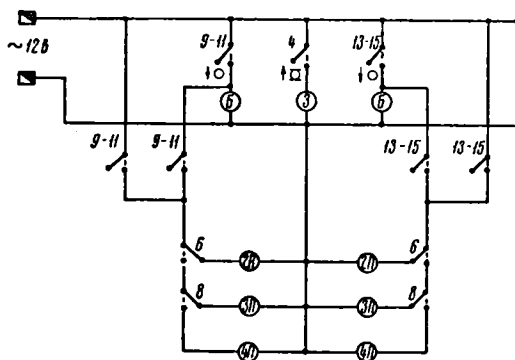
Маневровый маршрут первым не размыкается, так как в цепи возбуждения *М. С.* защёлок разомкнут контакт *11-13* реле *ЗР*.

Последнее обеспечивается лишь после размыкания маршрута приёма.

С момента вступления поезда на участок приближения выключаются реле *МР-1* и реле *МР-4* (фиг. 384) и оба маршрута замыкаются полностью. Их нормальное размыкание происходит независимым друг от друга путём по мере продвижения поезда по стрелкам.

На фиг. 386 приведена схема включения контрольных лампочек под *М. С.* рукояткой и в указателе маршрутов.

Белая лампочка над рукояткой загорается в момент возбуждения той или иной *М. С.* защёлки при установке маршрута. Одновременно с этой лампочкой загорается соответствующая лампочка в указателе маршрутов.



Фиг. 386

Выбор цепи той или иной лампочки указателя маршрутов осуществляется контактами стрелочных рукояток, входящих в данный маршрут.

Зелёная лампочка включается через тыловой контакт реле *МР* и сигнализирует

замыкание маршрута. При размыкании маршрута вследствие одновременного возбуждения двух *М. С.* защёлок загораются обе белые лампочки, указывая на возможность возвращения рукоятки в нормальное положение.

Глава XXI
РЕЛЕЙНАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

§ 107. Общие принципы устройства релейной централизации

В релейной централизации отсутствуют какие-либо механические замыкания в аппарате управления. Все маршрутные зависимости между стрелками и сигналами осуществляются электрическим, чисто схемным путём посредством реле.

Это даёт возможность упростить конструкцию аппарата управления, сделать его компактным, удобным и простым для эксплуатационного пользования.

В настоящее время релейная централизация является типовой системой для малых и крупных железнодорожных станций. На малых станциях применяется релейная централизация с местными зависимостями, при этом вся электрическая аппаратура разме-

щается по концам станции в релейных будках; на крупных станциях релейная централизация с центральными зависимостями и размещением всей аппаратуры на посту.

Кроме того, релейная централизация с центральными зависимостями подразделяется ещё на системы с индивидуальным управлением стрелками и групповым, или маршрутным, управлением. Вторая система получила название маршрутно-релейной централизации. Эта система была разработана и внедрена по предложению и с участием инженера ТССП А. Д. Кускова. За разработку и внедрение её автор в 1951 г. был удостоен звания лауреата Сталинской премии.

В системах релейной централизации для управления стрелками применяются электроприводы типа СПВ.

Вся электрическая аппаратура в релейной централизации применяется типа аппаратуры автоблокировки, что упрощает увязку этих систем между собой, позволяет осуществлять наложение устройств локомотивной сигнализации и автостопа.

Релейные системы централизации допускают наиболее целесообразные и экономичные решения для различных станций при их переоборудовании и развитии.

§ 108. Аппарат управления

Для управления стрелками и сигналами, а также контроля их положения в устройствах релейной централизации в настоящее время находят применение два типа аппаратов:

- а) аппарат со свободными рукоятками в виде пульта управления;
- б) аппарат с кнопочным управлением в виде пульта-светосхемы.

Пульт управления (фиг. 387) имеет следующие части: корпус шкафного типа 1, на лицевой панели которого размещается светосхема станции 2, стрелочные коммутаторы 3 с рукоятками на два положения, маршрутно-сигнальные коммутаторы 4 с рукоятками на три положения, кнопки 5, западающие и незападающие, ключи-жезлы 6 для хозяйственных поездов.

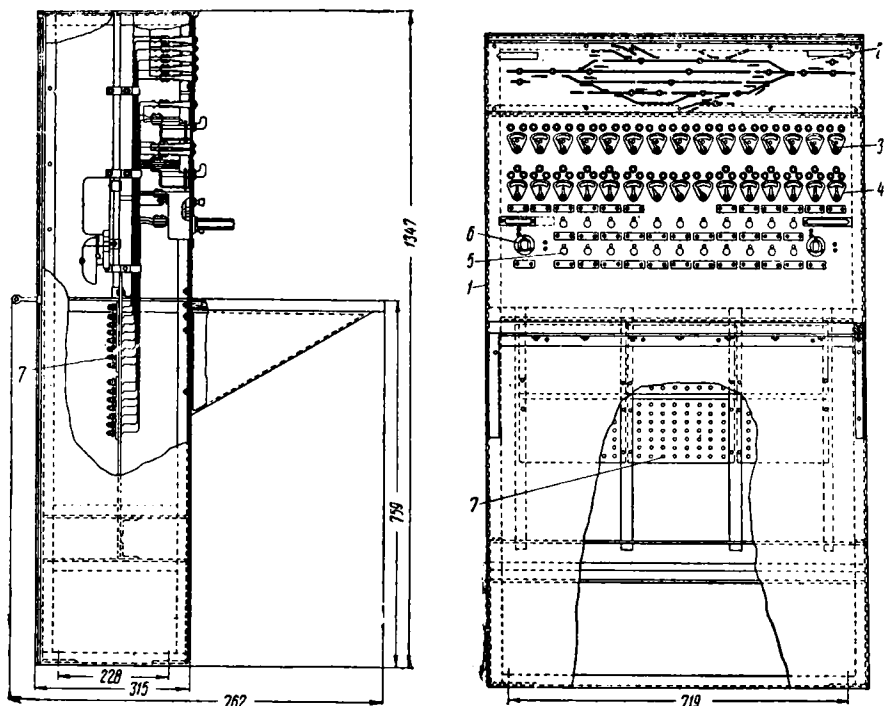
Внутри аппарата находятся клеммные панели 7 для разделки кабеля, кабельные муфты и контрольные звонки.

С задней стороны аппарат имеет дверцу с ручкой и приспособлением для пломбирования.

Стрелочный коммутатор (фиг. 388) имеет: рукоятку 1, насаженную на ось 2, которая снабжается жёстко укреплёнными на ней фибровой пластинкой 3 и шайбой 5 с вырезами, в которые западают фиксирующие пружины 4, контактные пружины 11-12-13 и 21-22-23, представляющие вид тройника.

При повороте рукоятки пластинка 3, действуя на среднюю пружину 11 или 21 и поднимая её вверх, производит её замыкание с верхней пружиной 12 или 22 и размыкание с нижней 13 или 23. С противоположной стороны, как показано схематично на этой же фигуре, средняя пружина опускается вниз и происходит обратное

переключение контактов. Каждое крайнее положение рукоятки фиксируется пружинами 4, западающими в вырезы шайбы 5. Над стрелочным коммутатором помещаются две лампочки: зелёная (левая) для контроля плюсового положения стрелки и жёлтая (правая) для контроля минусового положения стрелки.

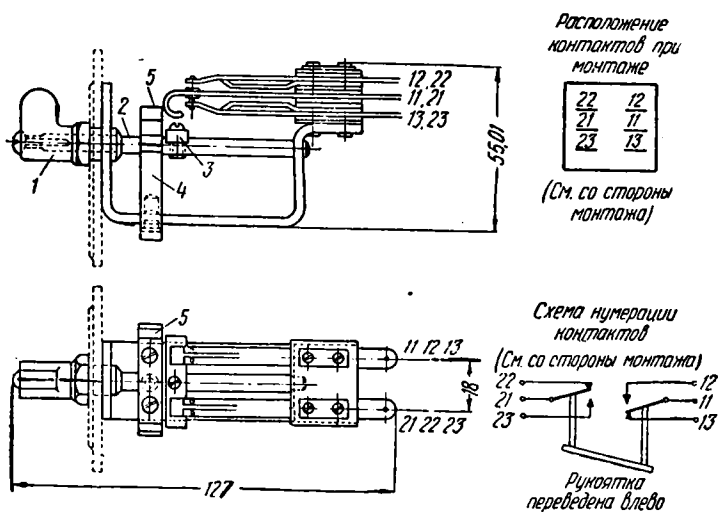


Фиг. 387

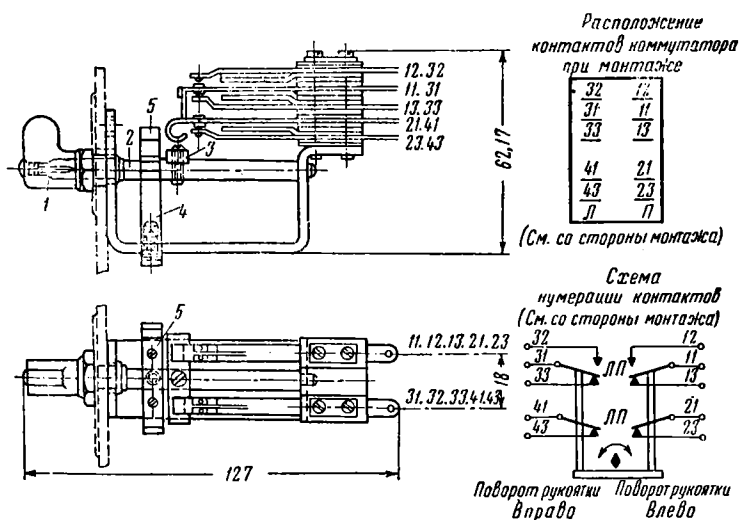
Маршрутно-сигнальный коммутатор (фиг. 389) имеет в основном то же устройство, что и стрелочный коммутатор. Отличие заключается в том, что маршрутно-сигнальная рукоятка имеет три положения и соответственно фиксируется в этих положениях посредством шайбы 5 и пружин 4.

При среднем положении рукоятки замкнуты нижние контакты каждого тройника, а при повороте её в одно из крайних положений замыкаются верхние контакты.

Маршрутно-сигнальный коммутатор в старых выпусках аппаратов снабжался тремя лампочками: красной (средней) для контроля закрытого положения сигнала и зелёными (правой и левой) для контроля открытого положения сигнала. В новых выпусках аппаратов контроль состояния сигналов осуществляется на светосхеме, а над маршрутно-сигнальной рукояткой остаётся только одна белая лампочка для контроля замыкания маршрута.



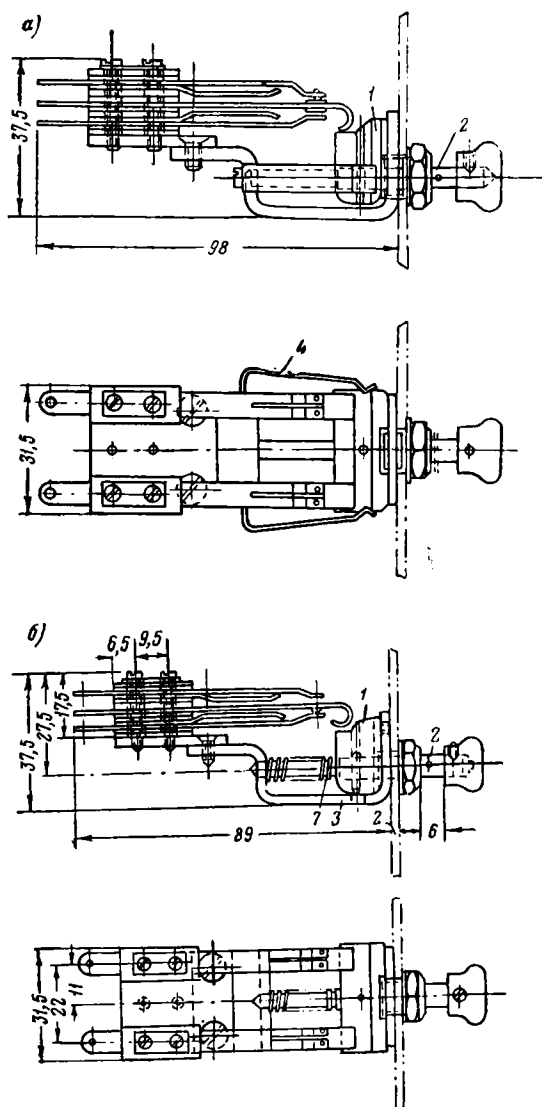
Фиг. 388



Фиг. 389

Устройство кнопок показано на фиг. 390.

Западающая кнопка (фиг. 390, а) при её нажатии остаётся в этом положении и вытягивается рукой.



Фиг. 390

При нажатии кнопки вместе с осью 2 перемещается изоляционная колодка 1, которая, нажимая на среднюю пружину тройника, производит переключение контактов. Для удержания кнопки в нажатом положении служат фиксаторы 4, западающие за скосы колодки 1 при нажатии кнопки.

Незападающая кнопка (фиг. 390, б) снабжается возвратной пружиной 7 и фиксаторов не имеет. Для переключения контактов кнопку нужно держать в нажатом положении.

Для устройств релейной централизации и устройств централизации сигналов выпускаются унифицированные пульты управления двух типов.

Первый тип имеет светосхему до 7 путей, до 30 стрелочных и маршрутно-сигнальных коммутаторов, 21 кнопку, 2 ключа-жезла. Второй тип имеет светосхему до 11 путей, до 44 стрелочных

и маршрутно-сигнальных коммутаторов, 32 кнопки, 2 ключа-жезла.

Пульт-светосхема (фиг. 391) имеет корпус, на лицевой панели которого нанесена светосхема станции. Светосхема представляет жёлоб, закрытый стеклом, под которым находятся белые лампы,

При маршрутном способе управления (маршрутно-релейная централизация) применяются трёхпозиционные кнопки с лампочками внутри, которые ставятся на путях светосхемы в начале и



§ 109. Схемы управления стрелками

а) в релейной централизации с местными зависимостями — девятипроводная схема;

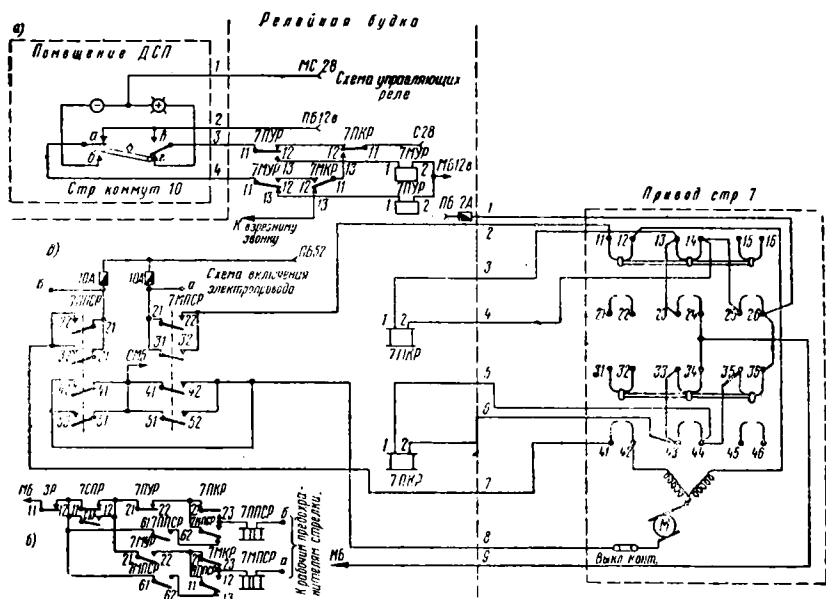
Девятипроводная схема управления стрелками. Схема управления стрелкой состоит из следующих элементов:

Для управления одиночной или спаренными стрелками применяются следующие основные реле: ПУР и МУР — плюсовое и

минусовое управляющие реле типа УНР-1; ПКР и МКР — плюсовое и минусовое контрольные реле типа НР1; ППСР и МПСР — плюсовое и минусовое пусковые стрелочные реле типа НР1, НР2 или НР4; БР — блокирующее реле типа УНР-4.

Полная схема управления одиночной стрелкой № 7 приведена на фиг. 392. На фиг. 392, а показана схема включения управляющих стрелочных реле контрольных лампочек, которая представляет первый элемент общей схемы.

Нормально при плюсовом положении стрелочной рукоятки возбуждено реле 7ПУР по цепи: ПБ12в — провод 2, контакт а



Фиг. 392

рукоятки; провод 4, контакт 11-13 реле 7МУР, обмотка реле 7ПУР и МБ12 в.

После перевода стрелки в плюсовое положение и возбуждения реле 7ПКР замыкается цепь плюсовой контрольной лампочки: С28, контакты 11-12 реле 7ПКР и 7ПУР, провод 3, контакт а рукоятки в плюсовую лампочку и к МС28 трансформатора. Зажигание лампочки показывает, что стрелка перевелась в плюсовое положение.

При переводе стрелки на минус с переключением стрелочной рукоятки в минусовое положение выключается реле 7ПУР и создаётся цепь возбуждения для реле 7МУР: ПБ12в, провод 2, контакт. в рукоятки, провод 3, контакт 11-13 реле 7МУР, обмотка реле 7МУР и МБ12в.

Последнее, возбуждаясь, включает пусковое минусовое реле и электропривод для перевода стрелки на минус.

По окончании перевода стрелки возбуждается реле 7МКР и создаётся цепь питания минусовой контрольной лампочки: Сх28, контакт 11-13 7ПКР, контакты 11-12 реле 7МКР и 7МУР, провод 4, контакт 6 рукоятки, минусовая лампочка и МСх28.

На всё время перевода стрелки, а также в случае её взреза оба контрольных реле остаются без тока и через их тыловые контакты ток проходит через взрезной звонок. Последний сигнализирует перевод или взрез стрелки.

На фиг. 392, б показана схема включения пусковых реле, представляющая второй элемент общей схемы.

Пусковые реле через свои усиленные контакты осуществляют непосредственное включение электропривода стрелки для её перевода.

Нормально оба пусковых реле выключены: реле 7ППСР — контактом 21-23 реле 7ПКР, реле 7МПСР — контактом 21-22 реле 7МУР.

Возбуждение пускового реле может произойти при условии, если:

а) стрелка не заперта в маршруте — замкнут контакт 11-12 замыкающего реле 3Р;

б) свободен изолированный стрелочный участок, в который входит данная стрелка, — замкнут контакт 11-12 реле 7СПР.

При переводе стрелочной рукоятки в минусовое положение и возбуждении реле 7МУР создаётся цепь питания реле 7МПСР: ПБ52, предохранитель 10а, провод а, обмотка реле 7МПСР и далее через контакты 21-23 7МКР, 21-22 7МУР, 11-12 7СПР, 11-12 3Р и к МБ.

Реле 7МПСР, возбуждвшись, замыкает фронтальные усиленные контакты и включает цепь рабочего тока электропривода.

С момента начавшегося перевода стрелки происходит самоблокирование реле 7МПСР.

Цепь самоблокировки пусковых реле устраивается для того, чтобы:

а) начавшийся перевод стрелки мог закончиться, если в момент её перевода на стрелочную секцию выйдет маневровый состав и контакт 11-12 реле 7СПР разомкнётся;

б) при начавшемся переводе и выходе на стрелочную секцию подвижной единицы лишить дежурного возможности путём обратного перевода стрелочной рукоятки и возбуждения реле 7ПУР вернуть стрелку обратно.

Таким образом, реле 7МПСР остаётся под током на всё время перевода стрелки, а по окончании перевода выключается контактом 21-23 возбуждёвшегося реле 7МКР.

Контакт 11-12 стрелочного аварийного реле САР, шунтирующий контакт реле СПР, включается в схему для возможности перевода стрелки при неисправности изоляции стрелочного участка

или выключения переменного тока для питания рельсовых цепей.

Реле *САР* включается путём нажатия кнопки, находящейся в помещении ДСП и нормально запломбированной.

На фиг. 392, *в* показана схема включения стрелочного электропривода и контрольных стрелочных реле.

При нормальном положении стрелки цепь рабочего тока разомкнута контактами пусковых стрелочных реле. Цепь контрольного тока, по которой возбуждено реле *7ПКР*, следующая: *ПБ 12 в*, провод *1*, контакты автопереключателя *35-36*, провод *5*, обмотка реле *7ПКР*, провод *6*, контакты автопереключателя *33-34*, провод *9* и к *МБ*.

Минусовое контрольное реле для исключения возможности ложного возбуждения замкнуто накоротко через контакт *13-14* автопереключателя.

Перевод стрелки в минусовое положение происходит при возбуждении реле *7МПСР*. При этом создаётся следующая цепь рабочего тока: *ПБ 52*, предохранитель *10А*, усиленные контакты *21-22* и *31-32* реле *7МПСР*, провод *2*, контакты *11-12* автопереключателя, обмотки электродвигателя, контакт курбельного переключателя, провод *8*, усиленные контакты *41-42* и *51-52* реле *7МПСР* и к *СМБ*. Начинается перевод стрелки. В начале перевода стрелки переключившимися контактами автопереключателя реле *7ПКР* выключается и шунтируется замкнувшимся контактом *43-44*.

В конце перевода стрелки переключается второй кулачок автопереключателя, вследствие чего выключается рабочий ток из электродвигателя и замыкается цепь контрольного тока: *ПБ 12*, провод *1*, контакт автопереключателя *25-26*, провод *4*, реле *7МКР*, провод *3*, контакт *23-24* автопереключателя, провод *9* и к *МБ*. Возбудившись, реле *7МКР* контактом *11-12* включает цепь минусовой контрольной лампочки на аппарате, а контактом *21-23* выключает реле *7МПСР*.

На фиг. 393 показана схема управления спаренными стрелками с последовательным переводом стрелок.

В этой схеме стрелка № *1* как с плюса на минус, так и обратно переводится первой, а стрелка № *2* второй.

Для управления спаренными стрелками между релейной будкой и ближайшей стрелкой, а также между стрелками требуется 9 проводов.

Цепь контрольного тока проводится последовательно через контакты автопереключателей обоих электроприводов. Построение цепей управления спаренными стрелками аналогично схемам управления одиночной стрелкой.

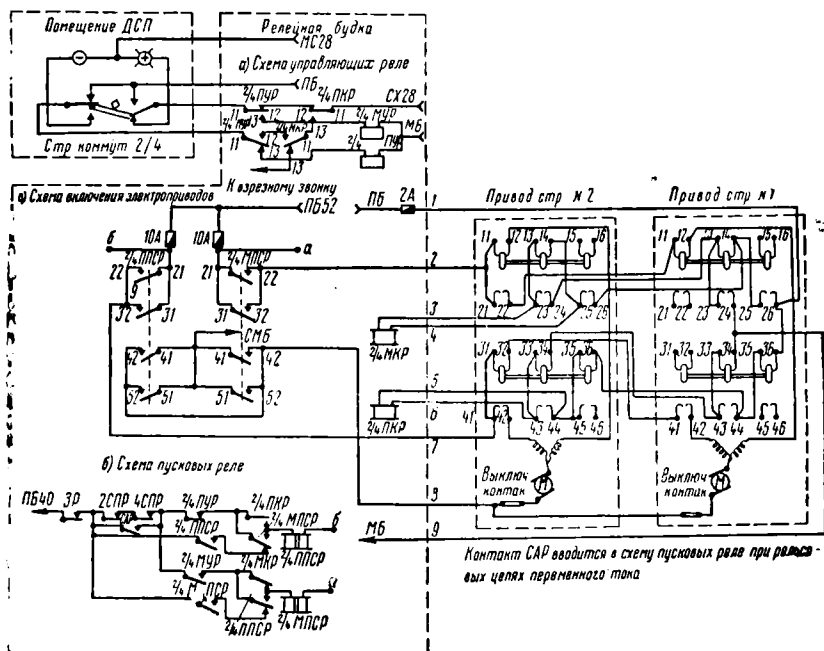
Двухпроводная схема управления стрелками, разработанная по предложению инж. В. А. Шарикова. Двухпроводная схема управления стрелкой в настоящее время принята в качестве типовой для станций, оборудованных релейной централизацией с центральными зависимостями и электроприводами типа СПВ-4.

Основными приборами и деталями схемы являются:

1. Пусковое стрелочное реле ПСР типа СКПР-1 с контактной системой 2нпу-2фу-2т и тремя обмотками: основной 100 ом, удерживающей 0,06 ом и вспомогательной 480 ом.

Основная обмотка служит для управления нейтральным и поляризованным якорями реле и включается через контакты стрелочной рукоятки стрелочного путевого и замыкающего реле.

Параллельно основной обмотке через селеновый мостик типа ВС-18-12 включена вспомогательная обмотка, расположенная на



Фиг. 393

одном из сердечников удерживающей арматуры. Эта обмотка служит для того, чтобы исключить возможность остановки стрелки в среднем положении при быстрых поворотах рукоятки.

Удерживающая обмотка располагается на сердечнике самоудерживающей арматуры и включается в цепь рабочего тока электропривода, чем обеспечивается окончание перевода стрелки при занятии изолированного участка составом.

2. Контрольное реле КР типа КР1 сопротивлением 1 000 ом, работающее от одной полуволны переменного тока через выпрямительный столбик типа ВС-18-26 и два конденсатора герметического типа КПГ-МП на 2 мкф каждый с пробивным напряжением не менее 400 в эффективных.

3. Повторители контрольного реле *МКР* и *ПКР* типа *НР1* 1 000 *ом*.

4. Реверсирующее реле *РР* типа *ПР-2* сопротивлением 5 000 *ом*, установленное в пусковой коробке, у стрелки, и служащее для осуществления реверсирования мотора.

Реле имеет один поляризованный якорь с двумя тройниковыми усиленными контактами.

Внутри реле размещены последовательно соединённые выпрямительный столбик типа *ВС-18-26* и сопротивление 1 000 *ом*.

Для спаренных стрелок выпрямительный столбик *ВС-18-26* и сопротивление 1 000 *ом* устанавливаются внутри стрелочной муфты удалённой стрелки.

Стрелочный коммутатор для управления стрелкой имеет контактную систему, устроенную таким образом, что при повороте рукоятки до отказа в плюсовое или минусовое положение происходит замыкание контактов, а при снятии руки с рукоятки она отходит несколько назад и её контакты размыкаются.

Контрольное реле *КР* через конденсаторы подключено к сети переменного тока и зашунтировано вентилем *ВС*, включённым через контакты автопереключателя. При таком включении реле *КР* работает от одной положительной или отрицательной полуволны переменного тока. Полярность тока определяется положением контактов автопереключателя стрелки и включением вентилиа.

Такое включение контрольного реле обеспечивает как при обрыве, так и при сообщении линейных проводов прекращение его работы и появление контроля взреза стрелки.

В случае обрыва провода и отключения вентилиа через обмотку реле *КР* проходят обе полуволны переменного тока и оно отпускает свой якорь. При сообщении проводов реле *КР* оказывается зашунтированным и, лишаясь возбуждения, также отпускает свой якорь.

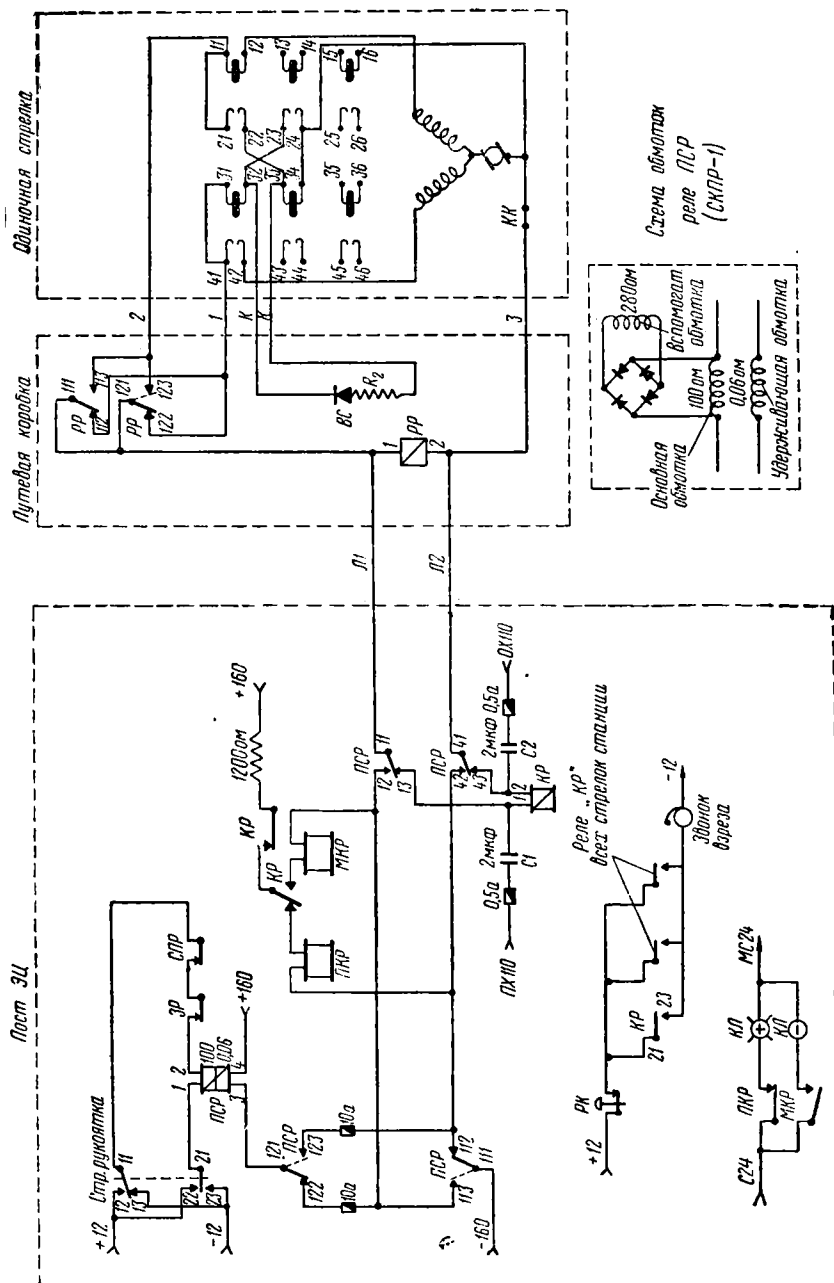
Ёмкость конденсаторов и сопротивление обмотки реле *КР* подобраны так, чтобы величина постоянной составляющей тока была достаточной для нормальной работы реле от напряжения 12—15 *в*.

Для работы контрольных реле стрелок при выключении переменного тока на каждой станции предусматривается мотор-генератор мощностью 50—100 *вт*, автоматически запускаемый в ход от аккумуляторной батареи рабочего тока.

На фиг. 394 приведена двухпроводная схема управления одиночной стрелкой.

При плюсовом положении стрелки через обмотку реле *КР* проходит положительная полуволна переменного тока в направлении от *ПХ110* к *ОХ110*; вторая полуволна переменного тока в направлении от *ОХ110* к *ПХ110* замыкается через выпрямительный столбик *ВС*. Вследствие этого реле *КР* возбуждается током прямой полярности и своим контактом *111-112* замыкает цепь реле *ПКР*.

Последнее возбуждается также через контакт *111-112* реле *ПСР* и включает над рукояткой плюсовую контрольную лампочку.



Для перевода стрелки на минус стрелочная рукоятка переводится вправо и замыкаются её контакты *11-12* и *21-23*. При условии возбуждённого состояния реле *СПР* и *ЗР* ток обратной полярности проходит через обмотку *100 ом*, реле *ПСП* притягивает нейтральный якорь и перебрасывает поляризованный якорь в обратное положение. С этого момента ток от рабочей батареи *160 в* проходит через удерживающую обмотку *0,06 ом* реле *ПСП* и по линейным проводам через обмотку реверсирующего реле *РР*, установленного у электропривода.

Так как полярность тока в линейных проводах *Л1* и *Л2* благодаря переключению контактов поляризованного якоря реле *ПСП* изменилась на обратную и в провод *Л2* подаётся плюс, реле *РР* перебрасывает поляризованный якорь в обратное положение. С этого момента ток через контакты *111-113* и *121-123* этого реле и через контакт *11-12* автопереключателя поступает в электропривод и начинается перевод стрелки.

В начале перевода стрелки стрелочная рукоятка отпускается и её контакты в цепи основной обмотки реле *ПСП* размыкаются, однако якорь пускового реле остаётся в притянutom положении, так как рабочий ток проходит через удерживающую обмотку этого реле. При окончании перевода стрелки контактом *11-12* автопереключателя размыкается цепь рабочего тока электродвигателя и батареи *160 в* и вновь замыкается через сопротивление *5 000 ом* реле *РР*. Ток в линейных проводах и в удерживающей обмотке реле *ПСП* снижается до величины *0,03—0,35 а*, и так как ток отпадения якоря этого реле равен *0,3 а*, то якорь его отпадает и тыловыми контактами *11-13* и *41-43* замыкает цепь контрольного тока.

Вследствие того что при переключении контактов автопереключателя изменилось направление выпрямительного столбика, при минусовом положении стрелки через обмотку реле *КР* проходит отрицательная полуволна переменного тока в направлении от *ОХ110* к *ПХ110*; вторая полуволна переменного тока в направлении от *ПХ110* к *ОХ110* замыкается через выпрямительный столбик *ВС*. Реле *КР* перебрасывает поляризованный якорь и притягивает нейтральный якорь. Через контакты *111-113* реле *КР* и реле *ПСП* возбуждается реле *МКР* и над стрелочной рукояткой загорается минусовая лампочка.

Если почему-либо после перевода стрелки контрольное реле не перебросит своего поляризованного якоря, его повторитель окажется подключённым к одноимённым зажимам рабочей батареи и не возбудится.

Перевод стрелки из минусового в плюсовое положение протекает аналогично. На всё время перевода стрелки звонит взрезной звонок, включаемый через тыловой контакт нейтрального якоря реле *КР*.

При взрезе стрелки вследствие того, что кулачки автопереключателя занимают среднее положение и выпрямительный столбик

отключается от линейных проводов, реле *КР* отпускает якорь. Над стрелочной рукояткой гаснет контрольная лампочка и включается взрезной звонок.

На фиг. 395 приведена двухпроводная схема управления спаренными стрелками.

При плюсовом положении стрелок через обмотку реле *КР* проходит положительная полуволна переменного тока в направлении от *ПХ110* к *ОХ110*; вторая полуволна тока в направлении от *ОХ110* к *ПХ110* замыкается через столбик *ВС*, установленный около второй стрелки. Цепь включения столбика *ВС* проводится последовательно через контакты автопереключателей обоих электроприводов.

Перевод спаренных стрелок производится в последовательном порядке, причём первой всегда переводится ближайшая стрелка.

Работа схемы при переводе стрелок протекает тем же порядком, что и одиночной стрелки.

После окончания перевода первой стрелки с плюса на минус через переключившиеся контакты автопереключателя с *11-12* на *21-22* ток поступает в мотор электропривода второй стрелки. На время разрыва рабочего тока при перелёте контактов автопереключателя первой стрелки реле *ПСР* удерживает якорь в притяннутом положении благодаря собственному замедлению на отпадание. При окончании перевода второй стрелки якорь пускового реле отпадает и через его тыловые контакты замыкается цепь контрольного тока.

Через обмотку реле *КР* проходит отрицательная полуволна переменного тока в направлении от *ОХ110* к *ПХ110*; вторая полуволна переменного тока в направлении от *ПХ110* к *ОХ110* замыкается через столбик *ВС*, направление которого переключилось контактами автопереключателей обоих электроприводов.

Реле *КР* переключает в переведённое положение поляризованный якорь, через контакт которого включается реле *МКР* и загорается минусовая лампочка. На всё время перевода спаренных стрелок через тыловой контакт реле *КР* включается взрезной звонок, который звонит до окончания перевода стрелок и появления контроля минусового их положения.

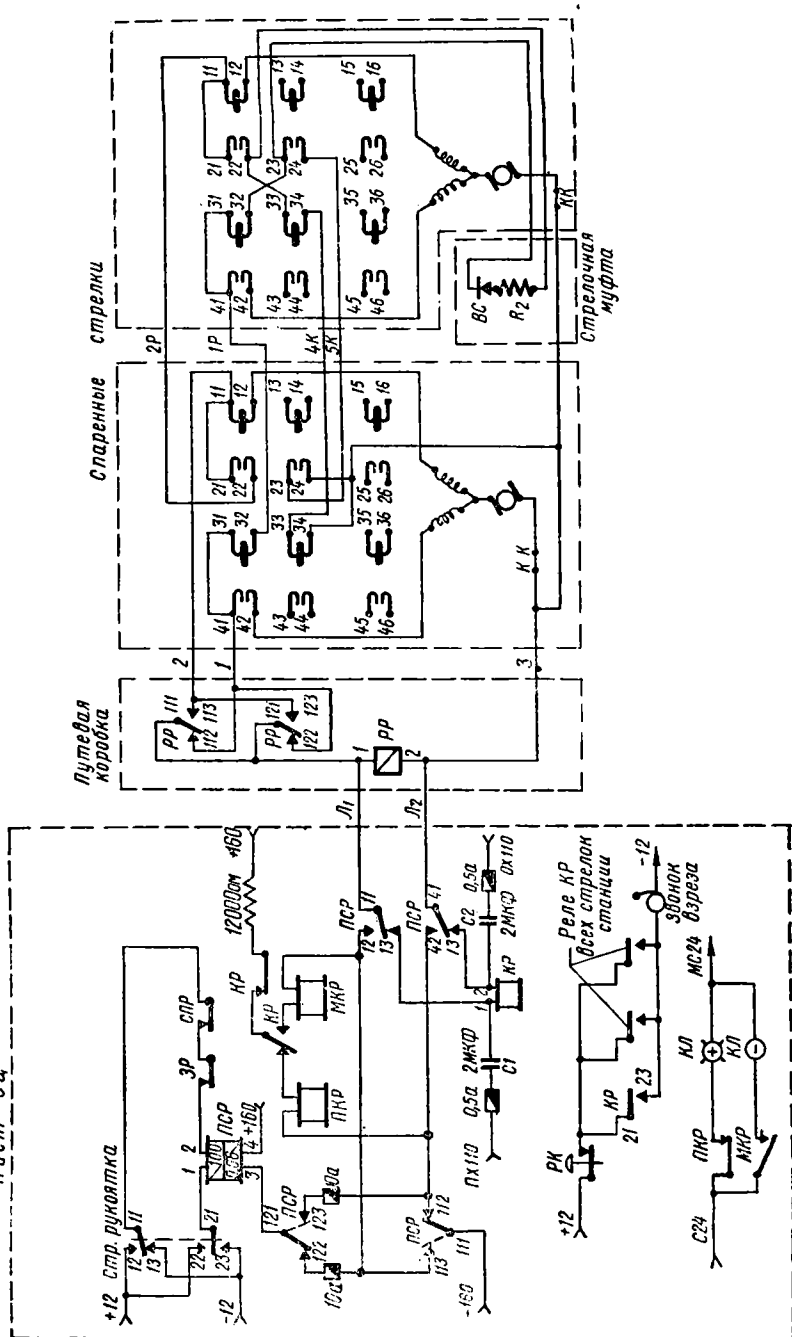
§ 110. Передача стрелок на местное управление

При производстве манёвров на станциях предусматривается передача стрелок на местное управление.

Для этой цели в районе манёвров устанавливается маневровая колонка, с которой по разрешению ДСП могут переводиться стрелки в районе манёвров непосредственно самим производителем манёвров.

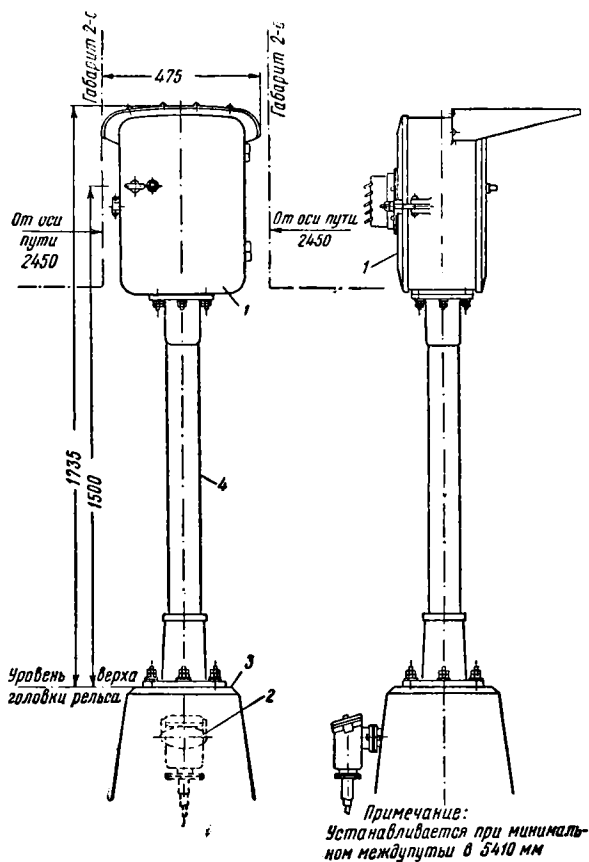
Маневровая колонка (фиг. 396) состоит из ящика *1*, который при помощи труб *4* укреплён на бетонном основании *3*.

На фиг. 397 показано внутреннее содержание ящика *1*.



Фиг. 395

На лицевой панели 14 смонтированы: стрелочные коммутаторы 6 с двумя контрольными лампочками 7, маневровый коммутатор с двумя контрольными лампочками — синей и белой; телефонная трубка 15 для переговоров с ДСП; лампочка ночного освещения 11 с выключателем 13; сирена (ревун) 5, укрепленная на задней



Фиг. 396

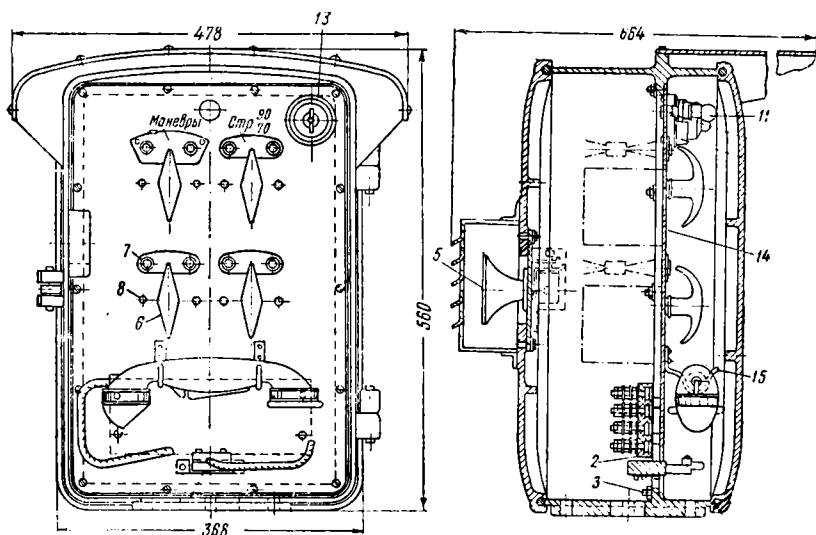
стенке панели и служащая для вызова производителя маневров с поста; панели 2 с клеммами 3 для внутреннего монтажа и включения колонки во внешнюю схему.

Маневровые колонки делаются на четыре рукоятки (три стрелочные, одна маневровая) или на шесть рукояток (пять стрелочных, одна маневровая).

Схема передачи стрелок на местное управление приведена на фиг. 398.

Для передачи стрелки на местное управление необходимо, чтобы: переданная на местное управление стрелка, а также стрелочные рукоятки этой стрелки на аппарате и на колонке находились в плюсовом положении; охранные стрелки были бы установлены в положение согласно таблице враждебности маршрутов; отсутствовали установленные враждебные маршруты, а также не был установлен маршрут, в который входит передаваемая на местное управление стрелка.

Для передачи стрелки на местное управление ДСП нажимает кнопку *КРМ* разрешения манёвров. При этом через замкнув-

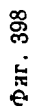


Фиг. 397

шийся контакт кнопки *КРМ* по проводу 5, через фронтные контакты замыкающего реле *ЗР*, контрольного реле *1/3 ПКР* охранных стрелок, реле *5ПКР* стрелки, передаваемой на местное управление, ток попадает в реле разрешения манёвров *РМР*.

Последнее, переключая контакты, производит следующие переключения цепей: контактом *11-12* шунтирует контакт реле *5ПКР* и остаётся на самозамыкании; контактом *51-52* над маневровой рукояткой включает белую лампочку разрешения манёвров; контактом *41-43* выключает выключающее реле *ИР*, предназначенное для исключения враждебных маршрутов на время производства манёвров; контактом *31-32* подготавливает цепь возбуждения для децентрализирующего реле *ДР*.

Возбуждение этого реле производится поворотом маневровой рукоятки в положение, разрешающее манёвры. Создаётся следующая цепь тока: *ПБ*, провод 10, замкнувшийся контакт поворнутой рукоятки маневрового коммутатора, контакт 2 стрелочного комму-



татора плюсового положения, провод 12, контакт 31-32 реле РМР, тыловой контакт реле ИР, обмотка реле ДР и к МБ.

Реле ДР контактами 41-42 и 51-52 включает реле 5ПУР и 5МУР на управление с маневровой колонки на всё время производства маневровых работ.

Обратная передача стрелки на центральное управление возможна лишь в том случае, если она поставлена в плюсовое положение. Путём вытягивания кнопки КРМ выключается реле РМР и гасит белую лампочку на колонке. Это указывает производителю манёвров на необходимость прекратить манёвры и передать стрелку на центральное управление.

Возвращая маневровую рукоятку в положение «манёвры запрещены», производитель манёвров выключает реле ДР, а последнее, отпуская якорь и замыкая контакты 41-43 и 51-53, осуществляет переключение реле 5ПУР и 5МУР для управления ими с аппарата ДСП, и стрелка оказывается переданной на центральное управление. В случае же если стрелка не была поставлена на плюс, то возвратом маневровой рукоятки в положение, запрещающее манёвры, реле ДР не выключается, а остаётся на самоблокировке через тыловой контакт реле 5ПКР, и стрелка остаётся на местном управлении до возвращения её на плюс.

§ 111. Схема маршрутов приёма релейной централизации с местными зависимостями

На фиг. 399 приведена примерная станция с таблицей враждебности маршрутов, применительно к которой рассматриваются все схемы релейной централизации с местными зависимостями.

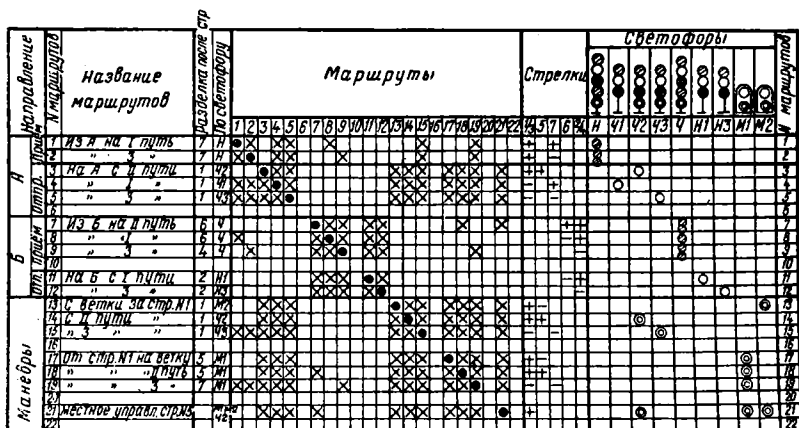
Полная схема маршрутов приёма (фиг. 400) состоит из следующих элементов включения:

- а) управляющих сигнальных реле;
- б) сигнальных реле;
- в) противоповторного реле;
- г) маршрутных реле;
- д) замыкающего реле и реле искусственной разделки маршрута.

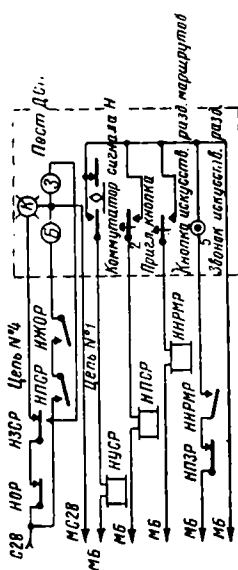
Установка маршрута приёма на 1п. После установки стрелок 1/3 и 7 в плюсовое положение ДСП поворачивает сигнальную рукоятку и возбуждает управляющее сигнальное реле НУСР.

Последнее, замыкая свой контакт 11-12, создаёт цепь возбуждения сигнальному реле НГСР: ПБ12в и контакты 11-12 НППР, 11-13 НТР; 21-23 и 31-33 ПНТР, 21-23 НИРМР, контролирующие, что не производится искусственной разделки маршрута; контакт 11-13 НПСР, контролирующий, что на входном сигнале не горит пригласительный огонь; 11-12 НУСР; 21-22 реле аПР, ЗСПР и 7СПР, контролирующие свободу стрелочных участков маршрута; 21-22 1/3 ПКР и 11-12 7ПКР, контролирующие плюсовое положение стрелок 1/3 и 7; 11-12 реле НИР и 1ПР, контролирующие

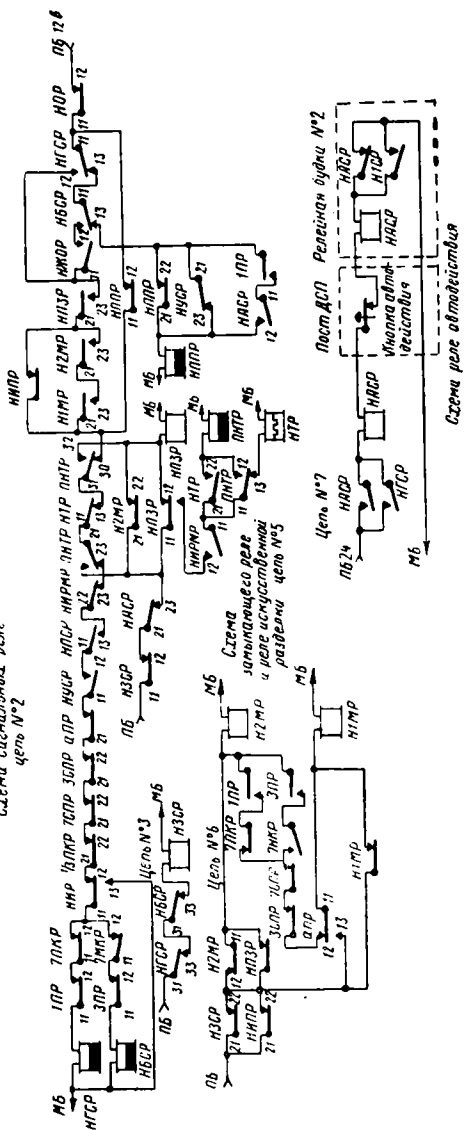
В случае приёма поезда на боковой путь контактом 11-12 7МКР включается реле НБСР и, притягивая якорь, замыкает цепь горения двух ламп жёлтых огней входного сигнала.



При закрытии сигнала от поезда или же из-за случайного нарушения цепи питания сигнальное реле выключается и не может быть возбуждено после прохода поезда или же после устранения



Стемя сизмплоний деле
цене №2

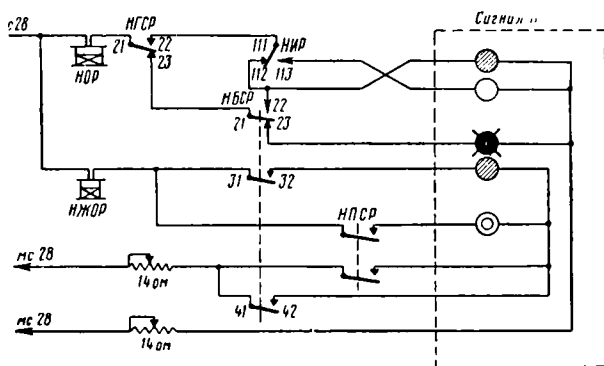


Фиг. 400

повреждения цепи, так как цепь его питания будет оборвана контактом 11-12 НППР и собственным контактом реле.

Повторение открытия сигнала будет возможно после возбуждения реле НППР путём поворота *мс* рукоятки в нормальное положение и выключения реле НУСР. После возбуждения реле НППР поворотом сигнальной рукоятки открытие сигнала может быть повторено.

В случае перегорания лампы красного огня на входном сигнале реле НОР размыкает контакт 11-12 и выключает реле НППР, а последнее, отпуская якорь, контактом 11-12 размыкает цепь сигнальных реле для открытия сигнала до момента замены перегоревшей лампы.



Фиг. 401

При перегорании разрешительного огня обесточивается огневое реле НОР или НЖОР и своим контактом 11-12 выключает сигнальное реле, а последнее, отпуская якорь, включает на сигнале лампу красного огня.

Замыкание и размыкание маршрута приёма. Электрическое запираение стрелок в маршруте, запираение враждебных маршрутов с момента установки данного маршрута, а также открытие сигнала осуществляет приёмо-замыкающее реле НПЗР.

При открытии сигнала и возбуждении реле НГСР или НБСР выключается реле закрытого сигнала НЗСР и своим контактом 11-12 размыкает цепь питания реле НПЗР. Последнее, отпуская якорь, размыкает своими контактами цепи пусковых стрелочных реле всех стрелок, входящих в маршрут, а также цепи установки враждебных маршрутов.

По аналогии с предыдущими системами централизации в данном случае осуществляются также два вида замыкания маршрута: предмаршрутное и маршрутное. Для осуществления этих замыканий применяются два маршрутных реле—Н1МР и Н2МР.

Нормально маршрутные реле возбуждены и остаются под током

после установки маршрута и открытия сигнала, если на участке приближения нет поезда.

В этом случае осуществляется только предмаршрутное замыкание. Разделка маршрута может быть произведена путём закрытия сигнала и возбуждения реле *НПЗР* по цепи: *ПБ*, контакты *11-12 НЗСР*, *21-23 НАСР*, *21-22 Н2МР*, реле *НПЗР* и к *МБ*.

Последнее, возбуждаясь, размыкает маршрут.

В случае установленного маршрута и вступления поезда на участок приближения выключаются контактом *21—22* реле *НИПР* оба маршрутных реле.

Контактом *21-22 Н2МР* цепь реле *НПЗР* обрывается вторично и наступает полное маршрутное замыкание.

Нормальное размыкание происходит после прибытия поезда на станцию и освобождения всех стрелок маршрута.

При вступлении поезда на участок *ап* закрывается входной сигнал и возбуждается реле *Н1МР* по цепи: *ПБ*, контакты *21-22 НЗСР*, *11-13 аПР*, реле *Н1МР* и к *МБ*.

После полного освобождения участков *а*, *3* и *7* и вступления поезда на приёмный путь возбуждается реле *Н2МР* по цепи: *ПБ*, фронтные контакты реле *НЗСР*, *Н1МР*, *аПР*, *3СПР*, *7СПР*, *7ПКР* или *7МКР* — тыловой контакт реле *1ПР* или *3ПР* — обмотка реле *Н2МР* и к *МБ*. Реле *Н2МР* самоблокируется и одновременно замыкает контакт *21-22* в цепи реле *НПЗР*, создавая цепь его возбуждения; происходит размыкание маршрута.

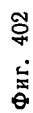
В случае невозможности принять поезд по установленному маршруту, этот маршрут разделяют искусственно. Путём закрытия сигнала и нажатия кнопки возбуждается реле искусственного размыкания маршрута *НИРМР*. Последнее контактом *11-12* замыкает цепь нагревающего тока реле *НТР*. В конце нагрева реле *НТР* замыкает контакт *21-22*, через который возбуждается его повторитель *ПНТР*. В свою очередь это реле контактом *11-13* отключает реле *НТР*, а через контакт *11-12* самоблокируется. После охлаждения реле *НТР* и замыкания его тылового контакта создаётся цепь возбуждения реле *НПЗР*: *ПБ*, контакты *11-12 НЗСР*, *21-23 НАСР*, *21-22 ПНТР*, *11-13 НТР*, *31-32 ПНТР*, обмотка реле *НПЗР* и к *МБ*. Маршрут размыкается.

Окончание искусственного размыкания маршрута сигнализируется звонком (фиг. 400). Включение звонка происходит через фронтные контакты реле *НИРМР* и *НПЗР*, а его выключение путём вытягивания кнопки и размыкания цепи реле *НИРМР*.

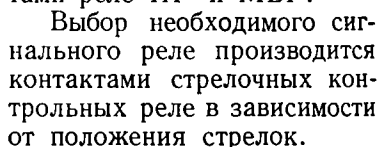
§ 112. Схема маршрутов отправления релейной централизации с местными зависимостями

На фиг. 402 приведена полная схема маршрутов отправления с путей *1п*, *2п* и *3п* примерной станции.

Вся схема делится на элементы, аналогичные схеме маршрутов приёма.



рутов и передача стрелок на местное управление — контактами реле *ИР* и *МВР*.



Возбуждившись, сигнальное реле открывает выходной сигнал на разрешающий огонь в зависимости от свободности впереди лежащих блок-участков (фиг. 403).

С момента открытия выходного сигнала выключается реле *ЧОПР*, но сигнальное реле остаётся в возбуждённом состоянии по цепи самоблокировки. Переключением сигнального реле на цепь самоблокировки осуществляется:

Фиг. 403

- а) контроль замыкания маршрута при открытом сигнале;
- б) перекрытие сигнала на красный огонь в случае перегорания лампы разрешительного огня;
- в) повторность пользования сигналом.

В случае отправления со станции хозяйственного поезда по открытому сигналу реле **ЧОПР** выключается контактом **11-13** одного из сигнальных реле и остаётся выключенным после выхода поезда на перегон контактами **11-12** реле ключа-железа **ЧКЖР**, так как ключ-желез вынут из аппарата.

До возвращения хозяйственного поезда на станцию и вложения ключа-железа в аппарат отправление поездов на перегон исключается.

В случае отравления хозяйственного поезда на перегон с ключом-железом под закрытый выходной сигнал выключение реле *ЧОПР* производится контактом *31-32* реле *1СПР* при выходе поезда на этот участок.

Далее реле *ЧОПР* остаётся без тока до момента прибытия хозяйственного поезда на станцию.

Замыкание и размыкание маршрута отправления. С момента открытия выходного сигнала контактом *11-13* одного из сигнальных реле выключается отправочное замыкающее реле *ЧЗОР* и наступает замыкание маршрута.

В случае если отправочный путь, с которого открыт данный сигнал, свободен от поезда, оба маршрутных реле *Ч1МР* и *Ч2МР* остаются под током, проходящим через контакт реле *ЧИПР*. Вследствие этого происходит только предмаршрутное замыкание маршрута и его можно разделить путём закрытия выходного сигнала.

Если же отправочный путь будет занят поездом и оба маршрутных реле выключатся, наступит полное маршрутное замыкание.

Нормальное и искусственное размыкание маршрута отправления происходит так же, как и маршрутов приёма.

§ 113. Схемы маршрутов приёма и отправления релейной централизации с центральными зависимостями

Для крупных железнодорожных станций применяются системы релейной централизации с центральными зависимостями.

В этих системах с целью увеличения пропускной способности станций как поездные, так и маневровые маршруты набираются из отдельных элементарных маршрутов. За элементарные маршруты принимаются стрелочные секции станций.

Каждый элементарный маршрут снабжается элементарным реле, которое при установке маршрута осуществляет замыкание стрелок своей секции.

Включение элементарных реле в схемы поездных и маневровых маршрутов делается путём параллельного или последовательного их соединения между собой.

В случае параллельного включения элементарные реле при установке маршрута возбуждаются в последовательном порядке, а при последовательном включении все одновременно.

Второй способ включения считается более эффективным, давая возможность сократить время на установку маршрута, и поэтому находит большее применение при проектировании и строительстве релейной централизации.

Второй особенностью систем релейной централизации с центральными зависимостями является то, что схемы поездных и маневровых маршрутов строятся по принципу плана станции. Это обеспечивает сокращение потребного числа контактов реле, наглядность схем при их рассмотрении и анализе.

Посекционный принцип набора маршрутов даёт возможность увеличить число маршрутов на станции без применения дополнительной аппаратуры и расхода контактов реле. Секционное размыкание маршрутов способствует значительному повышению пропускной способности станции.

Ниже рассматриваются схемы поездных и маневровых маршрутов с последовательным включением элементных реле и кнопочным управлением сигналов. Отказ от сигнальных рукояток и переход на кнопочное управление сигналами даёт возможность осуществить аппарат управления в виде пульта-светосхемы станции, чем достигается бóльшая его наглядность и удобство при работе на нём.

Кроме того, кнопочный принцип управления сигналами позволяет значительно упростить и схемы поездных и маневровых маршрутов.

На фиг. 404 показана схема маршрутов приёма для левого конца примерной станции, приведённой на этой же фигуре.

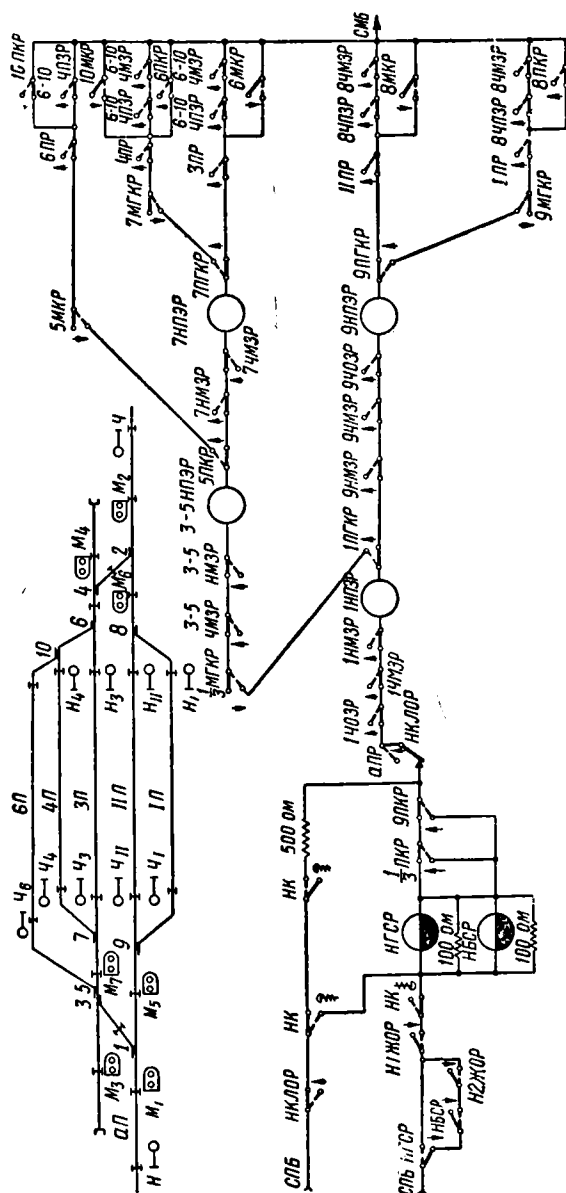
Элементные реле берутся типа НР2-2, а сигнальные реле типа НР1-400М с параллельным включением катушек.

Для управления сигналами на пульте-светосхеме у основания каждого повторителя сигналов ставится двойная кнопка на три положения. В большой кнопке вмонтирована маленькая кнопка, которая может нажиматься отдельно от большой. Нажатие большой кнопки создаёт открытие сигнала, а вытягивание — закрытие.

Установка маршрута приёма. После установки стрелок по маршруту нажимается маленькая кнопка (на схеме показана с зачернённой головкой) и создаётся цепь тока для возбуждения элементных реле приёма *ЭР: СПБ*, фронтовой контакт реле *НКЛОР*, спокойный контакт большой кнопки *НК*, замкнутый контакт нажатой маленькой кнопки и далее через последовательно включённые элементные реле всех стрелочных секций, входящих в маршрут, и к *СМБ*.

В цепь возбуждения элементных реле включены контакты: групповых контрольных стрелочных реле *ПГКР* и *МГКР*, контролирующие положение стрелок, свободу их от подвижного состава, а также отсутствие искусственной разделки маршрута данной секции; замыкающих реле враждебных маршрутов; замыкающих реле секций другого конца станции для исключения одновременной установки встречных маршрутов.

Возбуждение элементных реле характеризует правильность приготовленного маршрута и на светосхеме вспыхивает белая полоса по направлению движения поезда. После этого дежурный нажимает большую кнопку, вследствие чего в схему последовательно со всеми реле *ЭР* включается сигнальное реле *НГСР* или *НБСР*, которое производит открытие сигнала. С момента открытия сигнала сигнальное реле после отпущения кнопки и размыкания его контакта продолжает оставаться под током по цепи самоблокировки, проходящей через свой собственный фронтальный контакт и контакт огневого реле *Н1ЖОР* и *Н2ЖОР*. В случае закрытия сигнала от прохода поезда или случайного размыкания цепи сигнальное реле остаётся без тока и вновь может быть возбуждено только повторным нажатием большой кнопки. Этим исключается необходимость применения в схеме повторного реле.

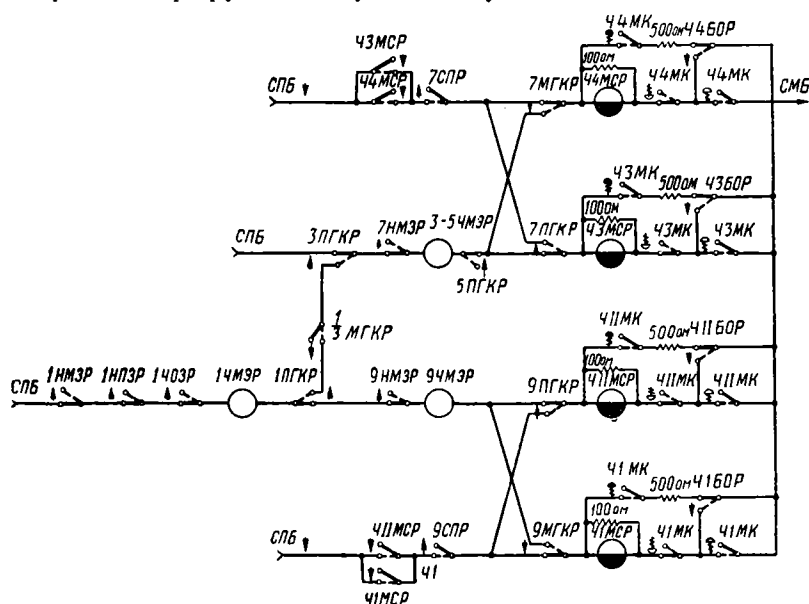


Фиг. 404

На фиг. 405 показана схема маршрутов отправления левого конца той же станции, что приведена на фиг. 404.

§ 114. Схемы маневровых маршрутов

Для осуществления этих передвижений выполняются схемы маневровых маршрутов на пути и с путей.



Фиг. 406

Построение схемы в смысле включения элементных и сигнальных реле сохраняется то же, что и для поездных маршрутов. После установки стрелок по маршруту и нажатия маленькой кнопки происходит возбуждение элементных реле всех секций, входящих в маршрут. Выбор маршрута производится контактами групповых контрольных реле *ПГКР* и *МГКР*.

С момента возбуждения элементарных реле и вспыхивания белой полосы на светосхеме нажимается большая кнопка и возбуждается маневровое сигнальное реле *МСР*. Последнее открывает маневровый сигнал на белый огонь. С момента отпуска большой кнопки реле *МСР* остаётся на самоблокировке, обеспечивая открытое положение маневрового сигнала.

Некоторой особенностью построения схем маневровых маршрутов по сравнению с поездными является то, что реле *МСР* с момента выхода состава за маневровый сигнал и на всё время его прохода по первой за сигналом стрелочной секции остаётся в возбуждённом состоянии и сигнал не закрывается. Это делается с той целью, чтобы при маневрировании толканием, когда локомотив находится в конце состава, машинист не видел на маневровом сигнале смены белого огня на синий.

Цепь питания реле *МСР* при выходе состава за сигнал производится через тыловой контакт реле *СПР* первой по ходу поезда стрелочной секции и собственный фронтальный контакт реле *МСР*.

Так, например, при выходе маневрового состава за сигнал *Ч4* на секцию *7СП* цепь питания реле *Ч4МСР* сохраняется через тыловые контакты реле *7МГКР* и *7СПР* и фронтальный контакт *Ч4МСР*.

Аналогично составляются схемы маневровых маршрутов на пути.

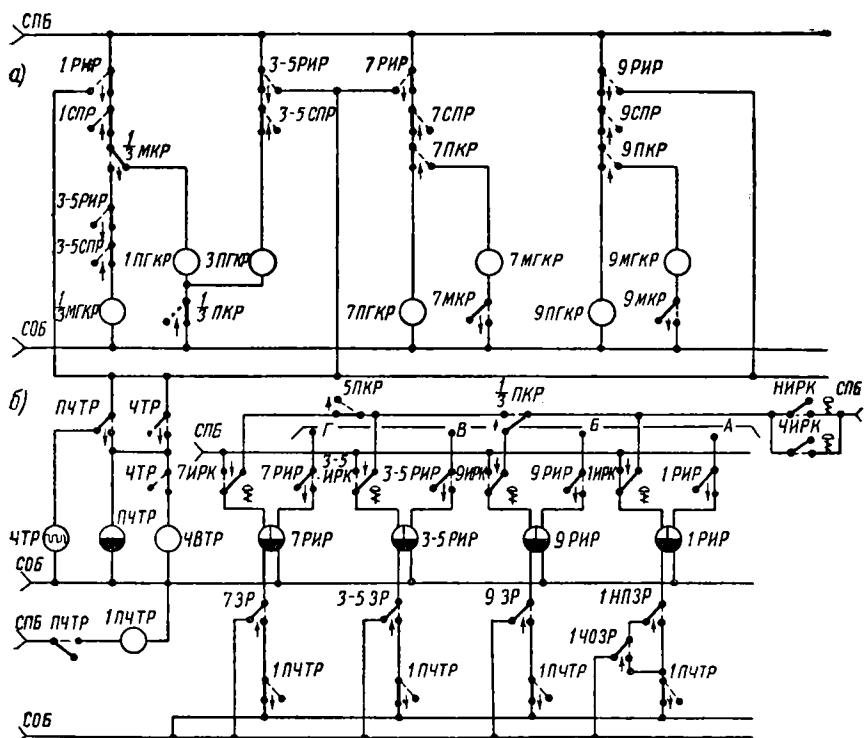
§ 115. Схемы групповых контрольных реле и реле искусственной разделки маршрутов

Групповые контрольные реле минусового или плюсового положения стрелки, как видно из схемы на фиг. 407, *а*, осуществляют контроль не только данного положения стрелки, но также свободы её от подвижного состава — посредством контакта реле *СПР*, отсутствие искусственной разделки маршрута данной стрелочной секции — посредством контакта реле искусственного замыкания *РИР*.

Для одиночных стрелок ставятся два контрольных групповых реле: *ПГКР* — плюсовое групповое контрольное реле и *МГКР* — минусовое групповое контрольное реле. На спаренные стрелки ставятся три групповых контрольных реле (например для стрелок 1/3): 1/3 *МГКР* — минусовое групповое контрольное реле обеих стрелок; 1/3 *ПГКР* — плюсовое групповое контрольное реле стрелки 1 и 3/3 *ПГКР* — плюсовое групповое контрольное реле стрелки 3.

Для искусственного замыкания на каждую стрелочную секцию, представляющую элементарный маршрут (ставится отдельное реле *РИР*, фиг. 407, *б*), а для осуществления выдержки времени термическое реле *ЧТР* его повторители *ПЧТР* и *1ПЧТР*, а также вспомогательное термическое реле *ЧВТР*. Искусственное замыкание поездных маршрутов производится нажатием групповой кнопки *НИРК* или *ЧИРК*. При этом в зависимости от положе-

ния стрелок в маршруте происходит одновременное возбуждение реле *РИР* всех секций, входящих в данный маршрут по цепи: *СПБ*, контакт кнопки *НИРК* или *ЧИРК*, далее контакты контрольных стрелочных реле (например *1/3 ПКР*). Одновременно возбуждаются реле *1РИР* и *9РИР* по цепи, проходящей через контакты спокойного состояния кнопок искусственной разделки данных секций в маневровых маршрутах *1ИРК* и *9ИРК* в реле



Фиг. 407

1РИР и *9РИР* и далее через тыловые контакты замыкающих реле и реле *1ПЧТР* к *СОБ*.

Реле *1РИР* и *9РИР* возбуждаются и самоблокируются по цепям правых катушек. Данные цепи от точек *А* и *Б* присоединяются к таким же точкам схемы на фиг. 408. Эти цепи на фиг. 408 проводятся ещё через тыловые контакты замыкающих реле, чем контролируется действительное замыкание данных секций в маршруте.

Через фронтальные контакты реле *1РИР* и *9РИР* включается реле *ЧТР* и начинается искусственная разделка маршрута с выдержкой времени. В конце размыкания маршрута реле *1РИР* и *9РИР* выключаются контактами реле *1ПЧТР* и контактами возбужденных замыкающих реле.

§ 116. Схемы замыкающих и маршрутных реле

Для осуществления замыкания стрелок в маршрутах на каждый элементарный маршрут устанавливаются четыре замыкающих реле (фиг. 408): *ПЗР* — приёмное замыкающее реле; *ОЗР* — отправочное замыкающее реле; *ЧМЗР* — чётное маневровое замыкающее реле и *НМЗР* — нечётное маневровое замыкающее реле. В некоторых случаях замыкающие реле приёма и отправления объединяются в одно реле *ЗР*.

Все замыкающие реле одной стрелочной секции снабжаются групповыми замыкающими реле *ГЗР*, схема выключения которых показана на этой же фигуре.

Нормально все реле *ЗР* возбуждены, при установке же маршрута соответствующие реле *ЗР* выключаются контактами возбуждившихся реле *ЭР* и, отпуская свои якоря, осуществляют замыкание в маршруте стрелок своих секций.

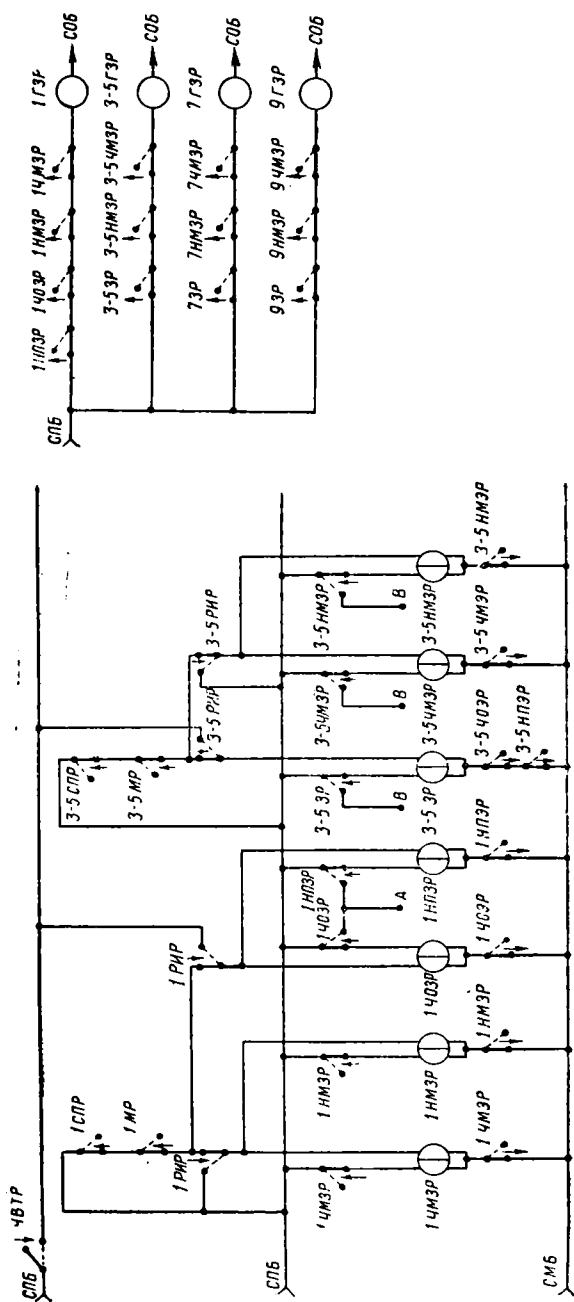
Возбуждение реле *ЗР*, входящих в установленный маршрут, происходит по мере продвижения состава по стрелочным секциям по цепи их правых катушек через фронтные контакты реле *СПР* и *МР*, замыкающиеся после освобождения составом собственной секции. После возбуждения реле *ЗР* самоблокируется по цепи левой катушки и размыкает стрелки своей секции. Благодаря включению контакта реле *МР* в цепь возбуждения реле *ЗР* осуществляется принцип предмаршрутного замыкания маршрута. В случае искусственной разделки маршрута замыкающие реле поездных маршрутов возбуждаются с выдержкой времени через фронтные контакты реле *РИР* и реле *ЧВТР*, замыкающиеся только в конце нагрева и остывания реле *ЧТР*. Замыкающие реле маневровых маршрутов возбуждаются без выдержки времени только через фронтный контакт реле *РИР*.

На фиг. 409 показана схема включения маршрутных реле, устанавливаемых по одному на каждый элементарный маршрут станции. Назначение каждого реле *МР* заключается в том, чтобы осуществлять предмаршрутное или маршрутное замыкание устанавливаемого маршрута.

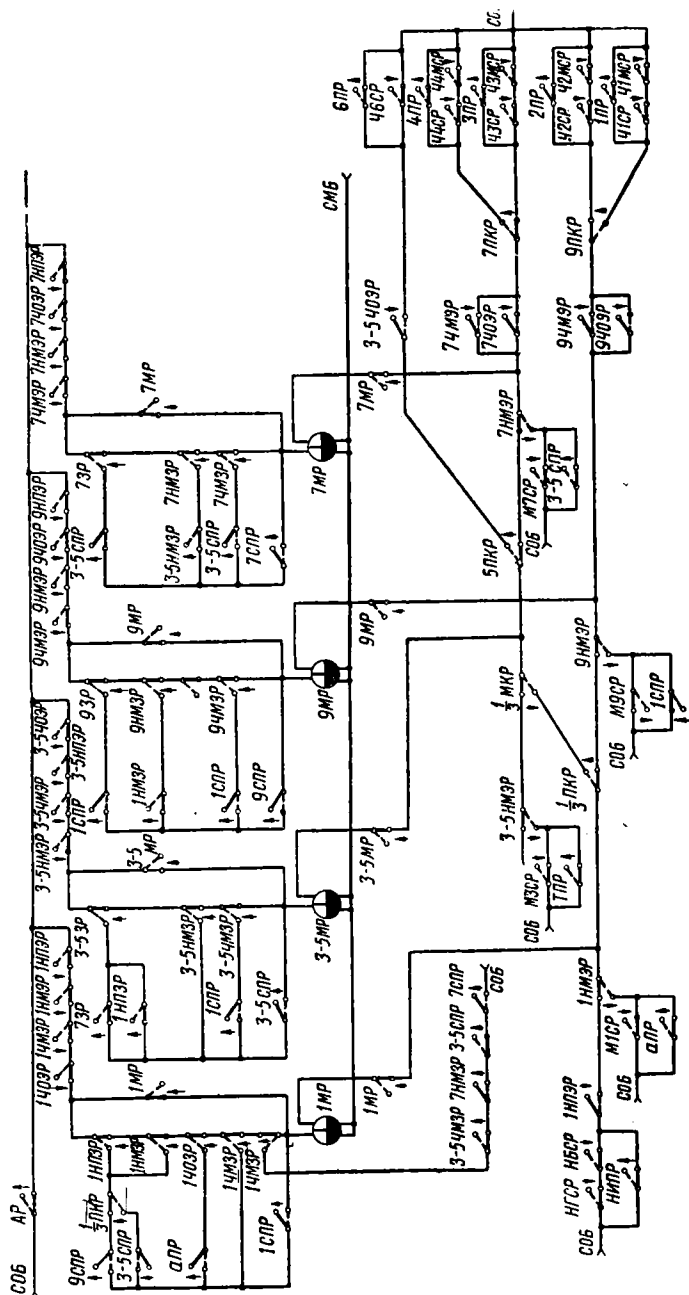
Все маршрутные реле нормально возбуждены по цепям своих левых катушек. При установке маршрута цепи левых катушек соответствующих реле *МР* обрываются контактами возбуждившихся реле *ЭР* и затем обесточившихся реле *ЗР*. Но реле *МР* продолжают получать питание по цепям правых катушек, подключённым к общей схеме подпитки при условии, если участок приближения перед открытым светофором свободен.

Так, например, реле *ИМР* в маршруте приёма получает питание по цепи общей подпитки от: *СОБ*, фронтные контакты реле *НИПР*, *ИНПЭР*, *ИМР*, обмотка реле *ИМР* и *СМБ*. Одновременно с ним получают подпитку реле *МР* всех секций, входящих в данный маршрут.

С момента занятия участка приближения поездом контактом



Фиг. 408



реле *НИПР* выключаются реле *МР* всего маршрута. Последние вторично размыкают цепи возбуждения своих реле *ЗР* и устанавливают полное маршрутное замыкание маршрута.

Возбуждение реле *МР* происходит в последовательности движения поезда по стрелочным секциям станций.

Реле *1МР*, например, в маршруте приёма возбуждается через тыловые контакты всех реле *ЗР* и реле *1НПЗР* и далее через: тыловой контакт *9СПР* или *3-5 СПР* в зависимости от положения стрелок *1/3*, следующей по ходу поезда стрелочной секции и тыловой контакт *1СПР* своей секции. После возбуждения реле *1МР* самоблокируется и остаётся под током до установки следующего маршрута.

Замыкая свой фронтальный контакт в цепи реле *ЗР* (фиг. 408), реле *МР* подготавливает цепь возбуждения этого реле, которое наступает с момента освобождения составом своей стрелочной секции.

Подпитка реле *МР* предусматривается и при установке маневровых маршрутов, для чего в общую схему подпитки включены контакты маневровых элементных и сигнальных реле.

§ 117. Схема включения светофоров

Включение ламп входных, выходных и маневровых светофоров в основном осуществляется по схемам, рассмотренным ранее. Однако схемы данной системы централизации имеют некоторые особенности, которые заключаются в том, что открытие того или другого светофора осуществляется с одновременной проверкой замыкания всех стрелочных секций, входящих в устанавливаемый маршрут. Для этой цели, как показано на фиг. 410, создаётся общая схема включения всех светофоров данного конца станции (построенная по принципу плана станции) с включением в неё тыловых контактов групповых замыкающих реле.

Открытие светофора в этом случае, например выходного светофора *Ч4*, происходит по цепи: 220 в, предохранитель *1А*; тыловые контакты сигнальных реле встречных сигналов *НГСП*, *НБСП*, *М1СП*, *М7СП*; тыловые контакты групповых замыкающих реле *1ГЗР*, *3-5ГЗР* и *7ГЗР*, контролирующее действительное замыкание всех стрелочных секций маршрута; фронтальный контакт реле *Ч4СП* и далее по проводу *Ч4Р* в схему разрешительных огней данного светофора. Аналогично производится включение и других светофоров.

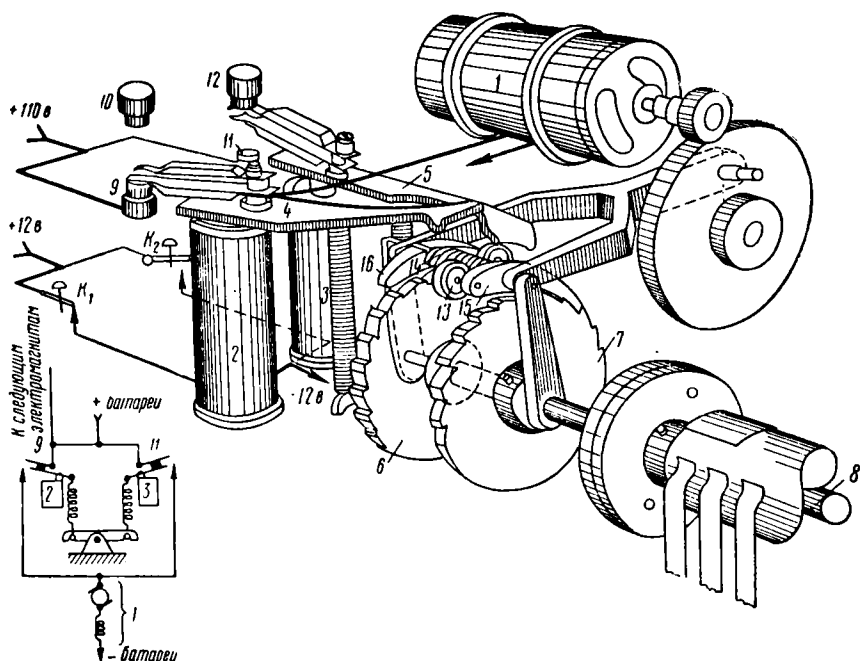
§ 118. Релейно-шаговая централизация

Основные особенности и аппаратура релейно-шаговой централизации, разработанной научным сотрудником ЦНИИ МПС Б. Н. Пушкарёвым. Аппаратура релейно-шаговой централизации в основном состоит из реверсивных шаговых реле следующих типов: СШР-12 — стрелочное шаговое реле на 12 позиций для



управления стрелками; МШР-12 — маршрутно-шаговое реле на 12 позиций для управления маршрутами; ДНСШР — реле для изменения режима питания ламп светофоров в пределах 220, 180 и 127 в.

Конструкция шагового реле в эскизном виде показана на фиг. 411. Реле имеет электродвигатель 1 для дистанционного управления, электромагниты 2 и 3, которые посредством своих якорей 4 и 5, снабжённых контактами, осуществляют включение электро-



Фиг. 411

двигателя и сцепление его посредством храповых колёс 6 и 7 с коммутационным валом 8. Направление вращения коммутационного вала при работе электродвигателя зависит от того, какой из электромагнитов возбуждён. При возбуждении электромагнита 2 (что соответствует состоянию частей на приведённой фигуре) притянувшийся якорь 4 осуществляет замыкание контакта 9 и включение электродвигателя 1. Одновременно правый поднявшийся конец якоря 4 освобождает ролик 13, давая возможность под действием пружины 14 храповому рычажку 15 повернуться по часовой стрелке, войти в зацепление с храповым колесом 7 и сцепить электродвигатель с коммутационным валом 8. При этом коммутационный вал будет поворачиваться по часовой стрелке, осуществляя замыкание связанных с ним контактов.

Возбуждение электромагнита 3 приводит к пуску электродвигателя через контакт 11 и сцеплению его посредством рычажка 16 с храповым колесом 6, вследствие чего вращение коммутационного вала будет происходить в обратном направлении.

Передача вращения от электродвигателя к храповым рычажкам происходит через две шестерёнки и кривошипный рычаг. Контактная система реле состоит из 64 пар контактных пружин, расположенных по восемь пар на каждом коммутационном валике. Каждое шаговое реле имеет 12 фиксированных (через 15°) положений коммутационного вала при вращении его как по часовой, так и против часовой стрелки.

Шаговые реле дают возможность уменьшить количество необходимых реле до 7—8 на стрелку.

Кроме шаговых реле, в схемах применяются реле типов НР, КР и двухобмоточные штепсельные реле типа КДШР.

Аппарат релейно-шаговой централизации (фиг. 412) имеет стрелочные рукоятки на два положения, помещённые на светосхеме в местах расположения стрелок. В рукоятки вделаны красные лампочки, которые при совпадении положения рукояток и стрелок и свободности стрелочных участков не горят; при занятости стрелочных участков загораются ровным светом, при взрезе стрелок или несоответствии положения рукояток и стрелок лампочки мигают.

Для установки маршрутов на аппарате имеются маршрутно-сигнальные рукоятки, имеющие вид стрелок острия которых указывают установленное направление движения. Маршрутно-сигнальные рукоятки поездных маршрутов снабжаются зелёными лампочками, а маневровых — белыми.

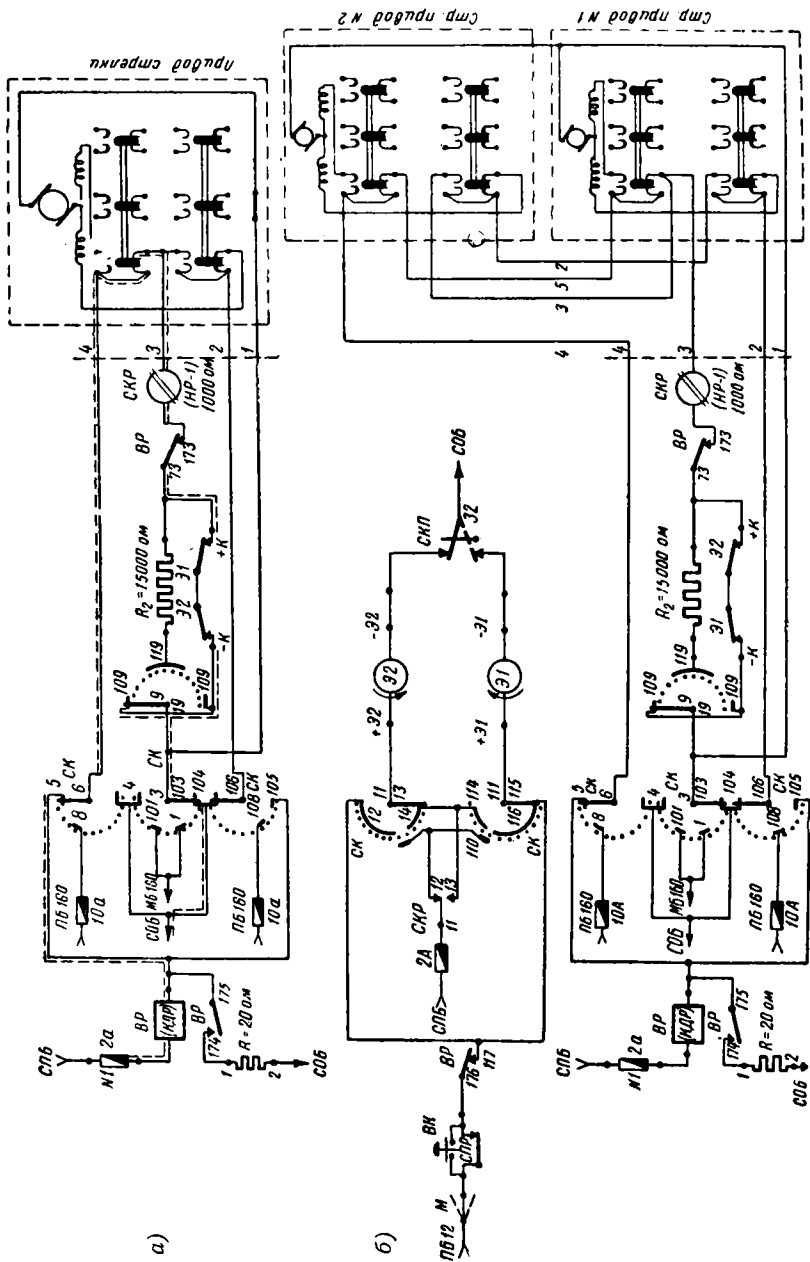
Нормально лампочки в рукоятках не горят, при установке маршрута до момента открытия сигнала лампочка в повернутой рукоятке горит мигающим светом, после открытия сигнала продолжает гореть ровным светом.

Схема управления стрелками. На фиг. 413, а приведена схема управления одиночной стрелкой.

Для перевода стрелки в минусовое положение поворотом стрелочной рукоятки на минус при условии свободности стрелочного участка и отсутствии установленного маршрута, в который входит данная стрелка, возбуждается электромагнит Э1 и пускает электродвигатель реле СШР-12. Стрелочный коммутатор СК переводится в пусковое положение и замыкаются контакты 106-108 и 101-103, через которые к электродвигателю привода подаётся напряжение 160 в и стрелка переводится на минус. Цепь Э1 при повороте СК в рабочее положение обрывается контактом 115-116, вследствие чего электродвигатель СШР-12 останавливается (первый цикл).

В конце перевода стрелки от батареи 160 через сопротивление 15 000 ом возбуждается реле СКР и контактом 11-12 вновь включает цепь питания электромагнита Э1.

Последний включает электродвигатель СШР-12 и СК поворачи-



чивается на одну позицию, после чего цепь Э1 обрывается контактами 110-111 СК и 11-13 СКР (второй цикл).

Во втором цикле контактом 106-108 СК отключается рабочая батарея и обесточивается реле СКР.

После этого через контакты 11-13 СКР и 114-115 СК вновь возбуждается электромагнит Э1 и пускает электродвигатель СШР-12. Коммутатор переводится в крайнее минусовое положение и возбуждается реле СКР от батареи 12 в; электромагнит Э1 выключается контактом 11-13 СКР (третий цикл). Работа схемы при переводе стрелки в обратное положение происходит аналогично. Схема управления спаренными стрелками приведена на фиг. 413, б. Действие её происходит по принципу последовательного перевода стрелок с чередующейся последовательностью при переводе стрелок с плюса на минус и обратно.

Схема маневровых маршрутов. Для рассмотрения общих принципов установки и размыкания маневровых маршрутов на фиг. 414* приведена схема маневрового коммутатора МК6 для примерной станции, показанной на этой же фигуре. При нормальном положении схемы под током находится только выключающее реле ИР6.

Установка маршрута. После установки стрелок по маршруту (например от сигнала M_2 на II путь) переводится маневровая рукоятка в положение П (приём) и возбуждается реле П6 (фиг. 414, а*).

Последнее контактом 74-75 включает маневровое контрольное противоповторное реле МКПР6, а оно после возбуждения контактом 11-12 включает электромагнит ЭП6 реле МШР12 по цепи, проходящей через контакты реле СПР, СК и КИРМ, для контроля правильности положения стрелок, входящих в маршрут, свободы их от подвижного состава и отсутствия искусственного размыкания маршрута. Возбуждившийся электромагнит ЭП6 пускает электродвигатель реле МШР12, вследствие чего его маневровый коммутатор МК6 переводится на 90°.

Электромагнит ЭП6 выключается контактом 1-3 МК6, оставшимся замкнутым до 75°.

При повороте МК6 на 30° цепь реле МКПР6 контактом 105-106 МК6 подключается к общей схеме питания устанавливаемого маршрута; при повороте на 60° цепь реле МКПР6 размыкается контактом 8-108 МК6, а при повороте на 90° вновь замыкается тыловыми контактами электромагнитов ЭП6 и ЭО6. Время размыкания цепи МКПР6 перекрывается собственным замедлением реле, и якорь его не отпадает. При повороте МК6 на 90° и возбуждённом состоянии МКПР6 и ИР6 открывается маневровый сигнал M_2 .

Нормальное размыкание маршрута. Нормальное размыкание маршрута происходит за три цикла. Поезд вступает на секцию 2-6СП, реле 2-6СПР, отпуская якорь, выключает реле МКПР6 и сигнал закрывается.

Через тыловые контакты *11-13* и *21-23* реле *2-6СПР*, *17-18* и *103-104 МК6*, замкнутые при 90° , ток попадает в электромагнит *ЭО6*.

Электромагнит включает электродвигатель шагового реле и коммутатор переводится в обратное положение с 90 до 60° . При этом цепь электромагнита *ЭО6* выключается контактом *17-18 МК6* (первый цикл размыкания).

По выходе состава на секцию *8-12* и освобождении секции *2-6* через контакты *21-22* реле *2-6СПР*, *11-13* реле *8-12СПР*, *117-118* и *103-104 МК6* ток вновь попадает в электромагнит *ЭО6*. Электродвигатель переключает контакты ещё на 30° до момента размыкания контакта 60° *117-118 МК6* (второй цикл размыкания).

После освобождения всех стрелочных секций маршрута маневровая рукоятка возвращается в нормальное положение, чем выключается реле *П6*. Через тыловые контакты реле *П6* и *О6* и контакты *15-16*, *103-104 МК6* вновь возбуждается электромагнит *ЭО6* и электродвигатель шагового реле приводит коммутатор в нормальное положение (третий цикл размыкания).

Если после проследования состава по маршруту маршрутная рукоятка останется переведённой, повторная автоматическая установка маршрута будет исключена разомкнутым контактом *11-12* реле *МКПР6*. Для возбуждения этого реле необходимо поставить рукоятку нормально для полного возврата коммутатора в положение 0° , а затем повторным переводом рукоятки снова произвести установку нового маршрута.

Отмена неиспользованного маршрута. Для отмены неиспользованного маршрута маневровая рукоятка на аппарате возвращается в нормальное положение и выключается реле *П6* или *О6*. При условии, если вся цепь установки маршрута исправна, замкнута контактами *СК* и *СПР* и изолированный участок перед сигналом свободен, происходит размыкание маршрута по третьему циклу схемы. Если же путевая секция перед сигналом не изолирована (например тупик № *1* перед сигналом *М₂*), то с момента открытия сигнала маршрут запирается полностью и может быть разделан при необходимости его отмены только искусственным путём. При отмене маневрового маршрута со *II* пути в тупик № *1* после возвращения рукоятки в нормальное положение и выключения реле *О6* при условии свободы этого пути цепь отмены маршрута создаётся по общей цепи до точки *А*, затем через контакты *11-12* реле *IIПР*, *13-14*, *15-16* и *3-4 МК6* и далее в электромагнит *ЭП6*. На всё время возврата коммутатора реле *МКПР6* удерживает якорь в притянутом положении. Если коммутатор относится ко второй секции маршрута, то отмена маршрута этого коммутатора возможна только после отмены первой секции. Для этой цели в цепь отмены маршрута вводятся контакты 0° *МК* первой секции, например: контакты 0° *МК4* при маневровом маршруте с путей *1* и *3* в тупик № *1* или 0° *МК8* с путей *4н* и *6н* в этот же тупик.

Искусственное размыкание маршрута. Искусственное размыкание неиспользованного маневрового маршрута при занятости участка приближения перед открытым маневровым сигналом производится с выдержкой времени при помощи термического реле *ТР* типа *МТР-2* и его повторителя *ПТР* типа *НР1—100 ом, 4 фт.* При нажатии кнопки *КИРМ-6* включается реле *ТР* и, нагреваясь, через 20 сек. замыкает свой контакт *11-12* в цепи реле *ПТР*. Возбуждаясь, реле *ПТР* самоблокируется и одновременно контактами *11-13* включает реле *ТР*. Через 40 сек. контактом *21-23* реле *ТР* выключает вторую катушку реле *ПТР* с витками, навитыми в обратную сторону. Эта катушка создаёт встречный магнитный поток, вследствие чего якорь реле *ПТР* отпадает и процесс работы термического реле повторяется. При каждом переключении контактных групп *21, 31 и 41* реле *ПТР* и через контакты *19-119, 21-121 МК6* ток попадает в электромагнит *Э06* или *ЭП6* и коммутатор поворачивается на 15° , возвращаясь постепенно в нормальное положение.

В поездном маршруте вследствие обесточенного состояния реле *ИР6* искусственная разделка маршрута происходит за 3 мин.

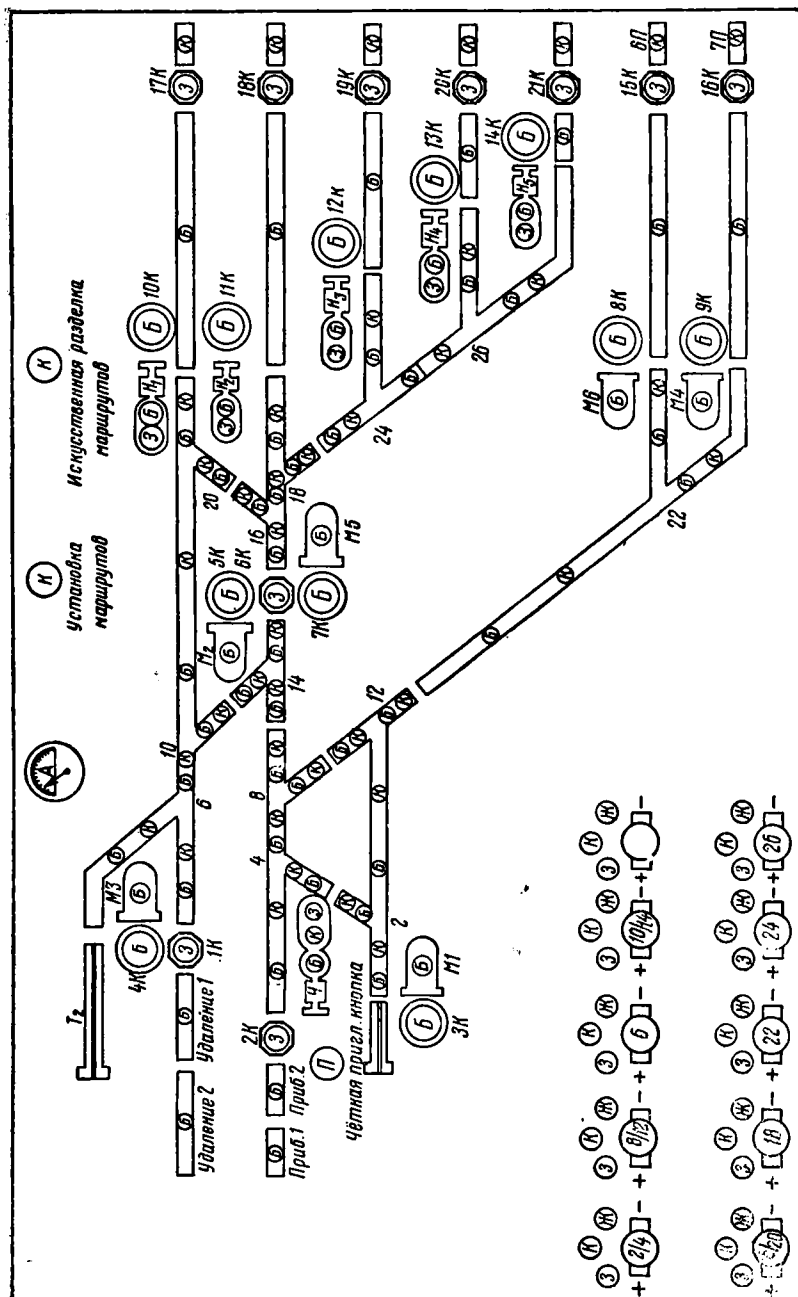
§ 119. Маршрутно-релейная централизация

Общие принципы маршрутно-релейной централизации. Маршрутно-релейная централизация относится к системам релейной централизации с центральными зависимостями.

Особенностью данной системы является то, что установка маршрутов производится не переводом стрелок в отдельности и последующим открытием сигнала, а посредством нажатия двух или нескольких кнопок, в результате чего автоматически переводятся все стрелки маршрута и открывается сигнал. При этом установка самого сложного маршрута производится в течение 10—12 сек.

Отечественная система маршрутно-релейной централизации разработана по предложению и с участием лауреата Сталинской премии инж. Д. П. Кускова.

Аппарат маршрутно-релейной централизации представляет собой пульт со светосхемой желобкового типа (фиг. 415). Для осуществления маршрутов на светосхеме установлены трёхпозиционные кнопки, имеющие внутри зелёные или белые лампочки. Установка маршрута осуществляется нажатием кнопки, а отмена его вытягиванием кнопки на себя. Кнопки маршрутов приёма и отправления применяются восьмигранные с зелёными лампочками внутри. Эти кнопки устанавливаются на путях светосхемы в начале и конце каждого маршрута. Кнопки маневровых маршрутов применяются круглые с белыми лампочками внутри и устанавливаются в междупутьях светосхемы у основания каждого маневрового сигнала. Кроме поездных и маневровых, применяются варианты восьмигранные кнопки, которые устанавливаются на путях светосхемы у маневровых повторителей (без лампочек) и на путях



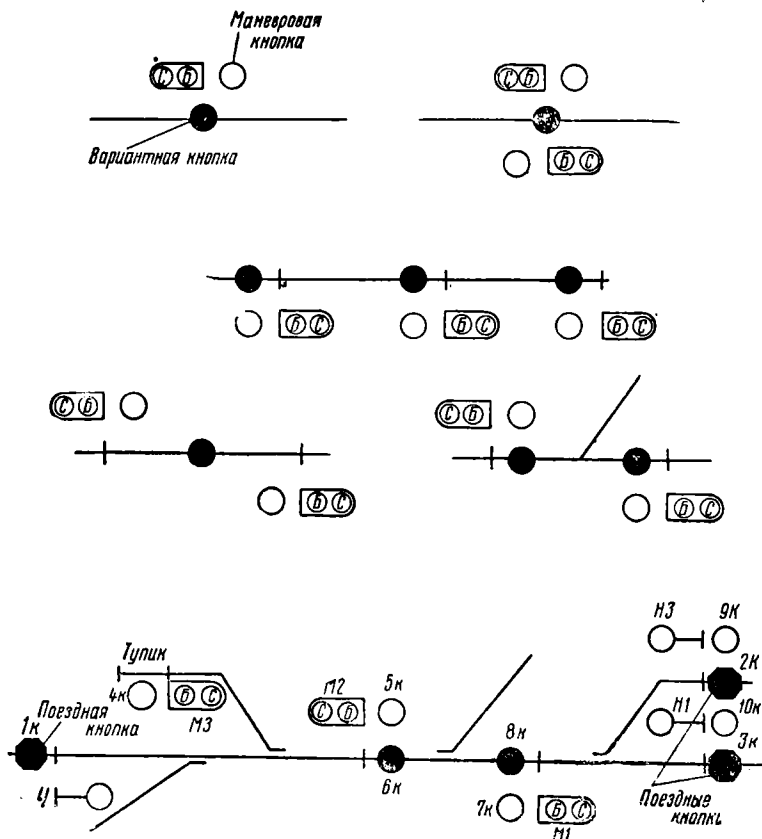
Фиг. 415

светосхемы отдельно от маневровых сигналов с белыми лампочками.

Вариантные кнопки предназначены для сокращения манипуляций на аппарате при установке сложных маршрутов.

Принцип расстановки кнопок на светосхеме поясняется на фиг. 416.

При установке маршрута приёма первой нажимается кнопка начала маршрута 1к, второй — кнопка конца маршрута 2к или 3к; в маршрутах отправления кнопки 2к и 3к являются начальными,



Фиг. 416

кнопка 1к — конечной. При осуществлении маневрового маршрута с 3-го пути за сигнал М1 первой нажимается кнопка 9к, второй — кнопка 7к. Для продления данного маршрута за сигнал МЗ нажимаются кнопки 5к и 4к.

Таким образом, задание любого маневрового маршрута осуществляется нажатием двух кнопок, ограничивающих движение и расположенных наискось по концам пути на светосхеме.

Каждый маршрут может устанавливаться или нажатием только двух кнопок — начала и конца маршрута — или же нажатием двух крайних кнопок и вариантных кнопок, расположенных в пределах маршрута. При установке маршрута на светосхеме осуществляется следующая сигнализация. От нажатия первой кнопки (начала маршрута) в ней мигающим светом загорается зелёная лампочка, указывающая, что действия по установке маршрута ещё не закончены. Сверху аппарата загорается красная лампочка установки маршрутов, сигнализируя, что начаты действия по установке маршрута. При нажатии кнопки конца маршрута в обеих кнопках зелёные лампочки загораются ровным светом, указывая на то, что установка маршрута на светосхеме выполнена и все действия дежурного правильны.

Лампочка установки маршрутов гаснет, сигнализируя, что действия ДСП по установке маршрута окончены и он может перейти к установке следующего маршрута.

Если после нажатия конечной кнопки маршрута в ней зелёная лампочка загорится не ровным, а мигающим светом, останется гореть лампочка установки маршрутов и лампочка начала маршрута будет продолжать гореть мигающим светом, то это покажет ДСП на ошибочное нажатие конечной кнопки маршрута, по которой данный маршрут не устанавливается. При этом ДСП необходимо вытянуть на себя вторую кнопку, отменить своё неправильное действие и нажать другую кнопку, соответствующую данному маршруту.

По окончании действительной установки маршрута лампочки во всех кнопках гаснут, открывается сигнал и одновременно с этим путь следования поезда освещается на светосхеме молочно-белой полосой. По мере прохождения поезда по стрелочным секциям молочно-белая полоса меняется на красную, а по проходе поезда — затмевается.

Ниже путей светосхемы располагаются стрелочные рукоятки для индивидуального управления стрелками. Над каждой стрелочной рукояткой устанавливаются три лампочки: зелёная и жёлтая для контроля положения стрелки на плюс или на минус и красная — взрез стрелки. Лампочки над рукоятками нормально не горят и загораются только при нажатии специальной кнопки, если необходимо проконтролировать положение стрелки; красные лампочки загораются независимо от кнопки при взрезе стрелок.

Схемы маршрутно-релейной централизации. Все схемы маршрутно-релейной централизации подразделяются на две группы — набирающей и исполнительной.

В набирающую группу входят все реле, на которые непосредственно воздействуют кнопки пульта:

- а) кнопочные реле *КНР* — по одному на каждую кнопку;
- б) автоматические кнопочные реле *АКНР*;
- в) отменяющие кнопочные реле *КНОР* — по одному на каждую поездную и маневровую кнопку;

- г) реле направления *ЧПР, ЧМР, НМР, НОР*;
- д) вспомогательные приёмо-отправочные реле *ВПОР*;
- е) приёмо-отправочные реле *ПОР*;
- ж) маршрутно-набирающие реле *МНР*;
- з) маневровые повторные реле *МППР*;
- и) вспомогательные маневровые повторные реле *ВМППР*.

К исполнительной группе относятся все реле, посредством которых осуществляется перевод стрелок, открытие сигналов, замыкание маршрутов, искусственное размыкание маршрутов:

- а) пусковые стрелочные реле *ПСР*;
- б) контрольные стрелочные реле *КР, ПКР и МКР*;
- в) контрольные маршрутно-замыкающие реле *КМЗР*;
- г) замыкающие реле *ЗР*;
- д) маршрутные реле *МР*;
- е) сигнальные реле *ГСР, БСР и ВСР* — входного сигнала; *СР* и *ВСР* — выходных сигналов; *МСР* и *ВМСР* — маневровых сигналов;

- ж) реле искусственного размыкания маршрутов *РИР, ТР, ПТР*.

Схема включения кнопочных и кнопочнотменяющих реле (фиг. 417). На каждую поездную и маневровую кнопку ставится своё кнопочное реле, предназначенное для фиксации нажатия кнопки при установке маршрута.

Каждое кнопочное реле получает номер по номеру своей кнопки.

В момент нажатия кнопки реле *КНР* возбуждается через замкнутый контакт кнопки и, притягивая якорь, самоблокируется, оставаясь в возбуждённом состоянии до момента возбуждения соответствующих маршрутно-набирающих реле *МНР*.

Для отмены задаваемого маршрута в цепь каждого реле *КНР* включается контакт отменяющего кнопочного реле *КНОР*.

На приведённой схеме при установке маршрута приёма на путь *1п* возбуждаются реле *1КНР, 4КНР, 5КНР и 18КНР* путём последовательного нажатия кнопок маршрута. Реле *4КНР* и *5КНР* возбуждаются или путём нажатия вариантной кнопки *6к* или нажатием только поездных кнопок *1к* и *18к* и возбуждением автоматического кнопочного реле *6АКНР*. Возбуждение реле *4КНР* и *5КНР* также может произойти путём непосредственного нажатия кнопок *4к* и *5к* при установке маневровых маршрутов.

При установке маршрута отправления с 1-го пути возбуждаются кнопочные реле *18КНР, 4КНР, 5КНР и 2КНР* путём нажатия кнопок маршрута в последовательности *18к, 6к и 1к*. Для примера на этой же фигуре показана схема включения кнопочнотменяющих реле *1КНОР* и *2КНОР*, возбуждение которых производится вытягиванием кнопок на себя.

Схема включения автоматических кнопочно-набирающих реле. При автоматическом наборе маршрута путём нажатия начальной и конечной кнопок маршрута для возбуждения реле *КНР* промежуточных кнопок применяются автоматические кнопочные реле *АКНР*.

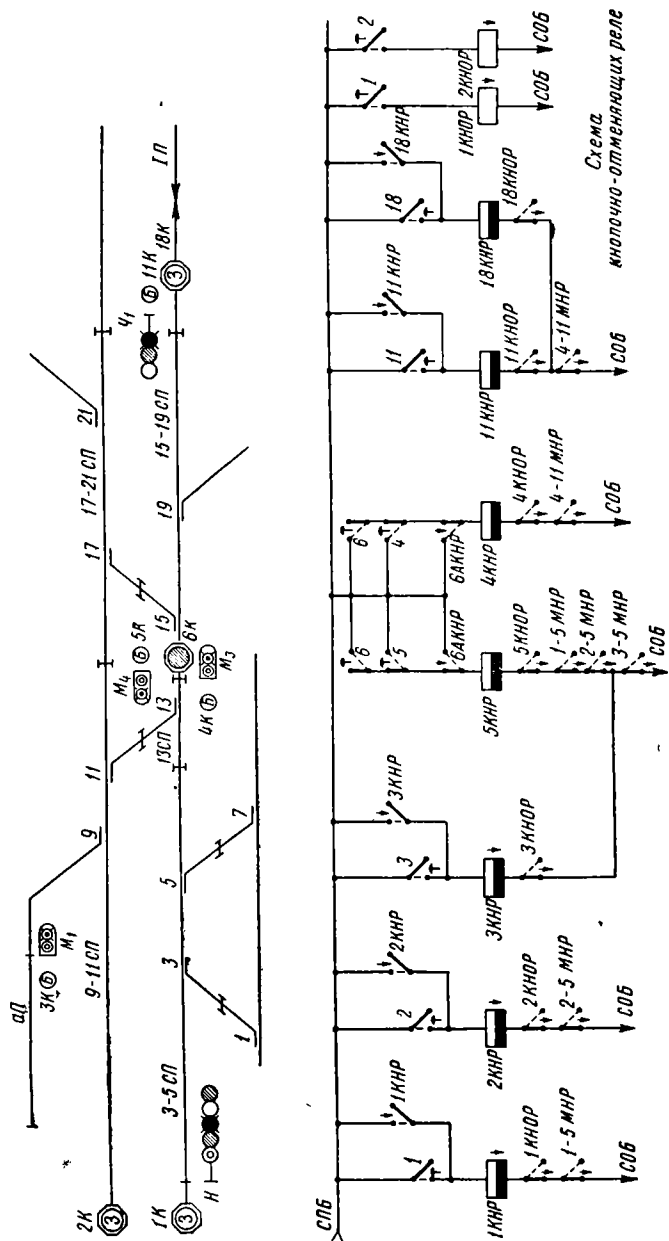
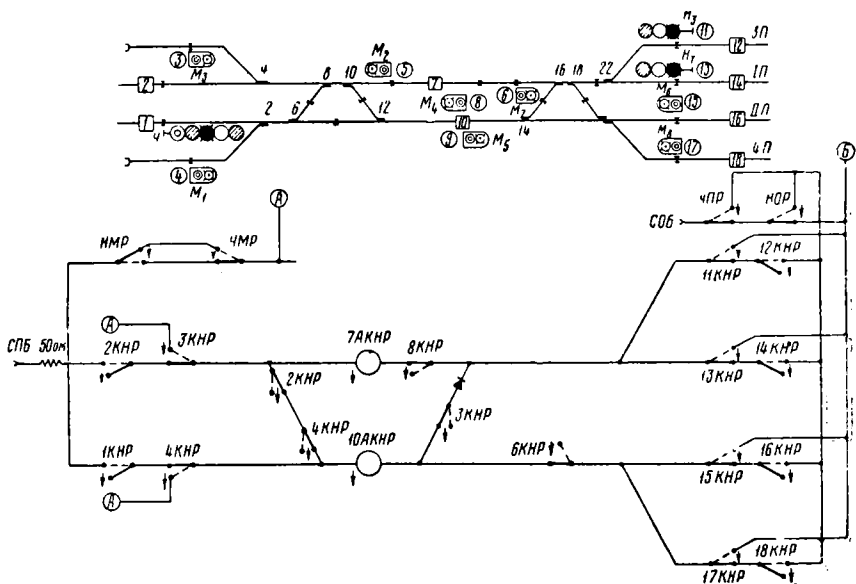


Схема кнопочных реле

Фиг. 417

На фиг. 418 показана примерная схема включения реле $7AKHP$ и $10AKHP$ для участка станции, приведённой на этой же фигуре.

Реле $AKHP$ ставятся на каждую вариантную кнопку и получают номера по номерам данных кнопок. Схема включения реле $AKHP$ строится таким образом, что они возбуждаются от нажатия кнопок начала и конца маршрута приёма, отправления и маневрового маршрута через фронтные контакты реле KHP этих кнопок. При сложном путевом развитии и наличии не-



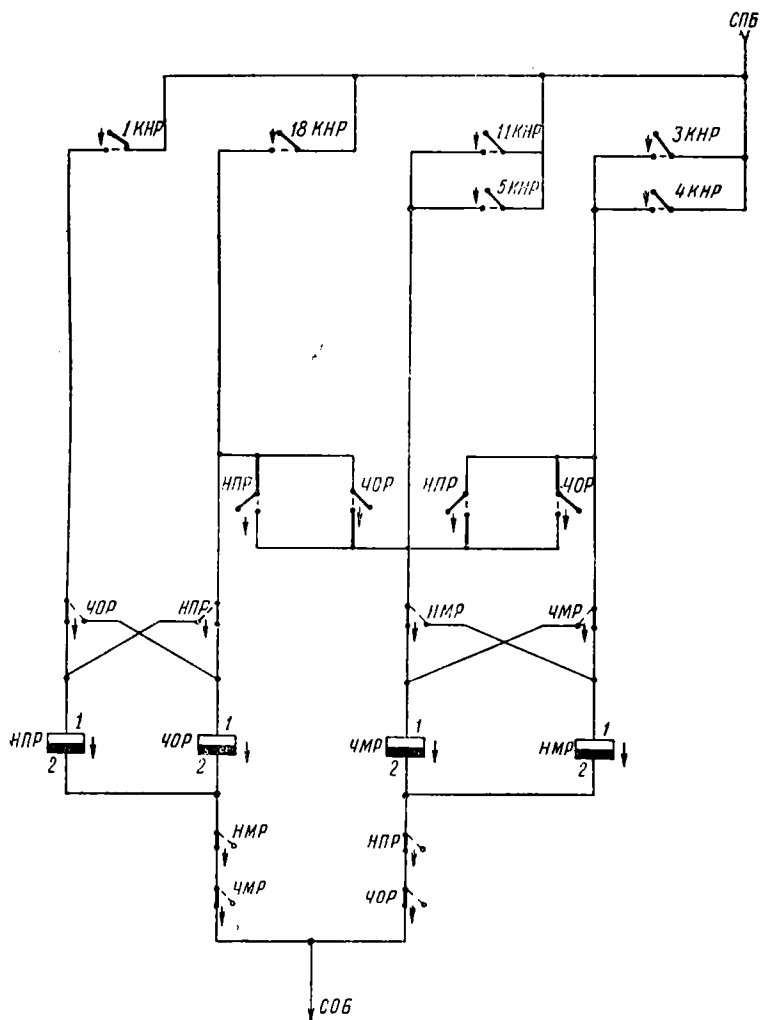
Фиг. 418

скольких вариантных кнопок в маршруте возбуждаются сразу несколько реле $AKHP$, включённых последовательно в общую схему.

При установке маршрута приёма на путь 1П или 4П от нажатия кнопок 1 и 16 или 1 и 18, через фронтные контакты реле $1KHP$ и $16KHP$ ($18KHP$) и $ЧМР$ возбуждается реле $10AKHP$ и производит возбуждение реле $9KHP$ и $8KHP$.

В случае установки маршрута приёма на эти же пути вариантным способом путём нажатия кнопок 1, 7 и 16 (18) реле $10AKHP$ выключается контактом возбуждшегося реле $6KHP$ и не работает. Для исключения возможности возбуждения реле $7AKHP$ одновременно с реле $10AKHP$ при установке маршрутов приёма на пути 1П и 4П в цепи переключки установлен запирающий выпрямительный клапан. При установке маршрутов отправления по кнопкам 12 (14) и 2 возбуждается реле

ле $7AKHP$, цепь реле $10AKHP$ при этом размыкается контактом реле $2KHP$. В маневровых маршрутах по кнопкам 3 и 15 (17) и 4 и 11 (13) возбуждается реле $10AKHP$. В маневровых



Фиг. 419

маршрутах цепь возбуждения реле $AKHP$ проводится через фронтовые контакты маневровых реле направления HMP и $ЧМР$.

Схема реле направления (фиг. 419). Выбор направления движения осуществляется специальными реле направления: HHP и $ЧОР$ — поездных маршрутов и $ЧМР$ и HMP — маневровых маршрутов.

Каждое из этих реле возбуждается через фронтальный контакт реле *КНР* от нажатия начальной поездной или маневровой кнопки маршрута. Одновременно может быть возбуждено лишь одно реле направления, которое устанавливает выбор сигнала данного направления и исключает возможность одновременной установки сразу нескольких маршрутов.

Так, при установке маршрута приема на 1-й путь первой нажимается кнопка *1к* и возбуждается реле *1КНР*, через замкнувшийся контакт которого создается цепь тока для реле *НПР*. Последнее в дальнейшем остается на самоблокировке через фронтальные контакты *1, 4, 5* и *18* возбужденных реле *КНР* до момента их выключения. Реле *НПР* своими тыловыми контактами обрывает цепи возбуждения всех остальных реле направления. Установка нового маршрута будет возможна лишь после того, как выключится и отпустит якорь реле *НПР*. При отправлении со 2-го пути первой нажимается кнопка *18к*, вследствие чего через фронтальный контакт реле *18КНР* возбуждается реле *ЧОР*. Аналогично работает реле направления маневровых маршрутов.

Схема вспомогательных приёмо-отправочных и повторных реле (фиг. 420). Схемы включения сигнальных реле при маршрутно-релейной централизации, а также целый ряд других схем выполняются общими как для поездных, так и маневровых маршрутов.

Для разделения цепей этих схем в маневровых маршрутах и соединения в поездных служат приёмо-отправочные реле *ПОР*. Включение этих реле производят вспомогательные приёмо-отправочные реле *ВПОР*, устанавливаемые по одному на каждую вариантную кнопку. На приведенной схеме показано включение такого реле, получившего по номеру вариантной кнопки номенклатуру *6ВПОР*.

Это реле возбуждается только при наборе поездных маршрутов, для чего в цепь его возбуждения введены фронтальные контакты реле направлений *ЧОР* и *НПР*, а также контакт кнопочного реле *5КНР*, которое по условию движения на станции возбуждается во всех поездных маршрутах.

Для осуществления враждебности с маневровыми маршрутами в цепь возбуждения *6ВПОР* также включены тыловые контакты повторных маневровых реле, маневровых маршрутов, враждебных поездным.

С момента возбуждения реле *6ВПОР* самоблокируется вначале через фронтальный контакт реле *31'*, а затем через тыловой контакт реле *КМЗР* одной из стрелочных секций, входящей в поездные маршруты.

Возбуждись, реле *6ВПОР* включает приёмо-отправочное реле *6ПОР* (фиг. 423) и одновременно выключает цепи враждебных маневровых повторных реле враждебных маршрутов.

Маневровые повторные реле *МППР* предусматриваются по одному на каждый маневровый сигнал.

С момента возбуждения реле *МППР* самоблокируется и остаётся

The diagram illustrates the electrical wiring for a car's lighting system, organized into two main sections: the upper section for the main lighting and the lower section for the auxiliary lighting.

Upper Section (Main Lighting):

- Power Source:** The system is powered by a battery (СОБ) connected to a fuse (СПБ) and a switch (НПР).
- Wiring:** The main power line (40P) branches out to various components:
 - Left Side:** A vertical branch contains a 5KHP fuse, followed by three 18MHP lamps, and a 68HP resistor.
 - Top Right:** A horizontal branch contains a 3KHP fuse, followed by a 4KHP fuse, a 4MP switch, and an 11KHP fuse.
 - Bottom Right:** A vertical branch contains a 41MHP lamp, a 4-11MHP switch, and a 4-11MHP fuse.
- Grounding:** Multiple points are connected to ground (СПБ), including the 68HP resistor, the 41MHP lamp, and the 4-11MHP switch.

Lower Section (Auxiliary Lighting):

- Power Source:** The system is powered by a battery (СОБ) connected to a fuse (СПБ) and a switch (НПР).
- Wiring:** The main power line (40P) branches out to various components:
 - Left Side:** A vertical branch contains a 4KHP fuse, followed by a 48MHP lamp, a 18MHP lamp, a 48MHP lamp, and a 4KHP fuse.
 - Top Right:** A horizontal branch contains a 1KHP fuse, followed by a 3KHP fuse, a 38MHP lamp, and a 38MHP lamp.
 - Bottom Right:** A vertical branch contains a 38MHP lamp, a 38MHP lamp, and a 38MHP lamp.
- Grounding:** Multiple points are connected to ground (СПБ), including the 48MHP lamp, the 38MHP lamp, and the 38MHP lamp.

под током до момента возбуждения реле *МСП* и открытия маневрового сигнала, к которому оно относится.

Маневровые повторные реле выходных сигналов, совмещённых с маневровыми, как, например, реле ЧИМППР, возбуждаются при установке как чётных, так и нечётных маневровых маршрутов.

С этой целью в цепь их возбуждения вводятся параллельно включённые контакты реле *ЧМР* и *НМР* и контакт кнопочного реле, работающего в маршрутах обоих направлений. После возбуждения такие реле самоблокируются и выключаются в чётных маршрутах тыловыми контактами реле *МСР*, а в нечётном — контактами реле *МНР*.

Вспомогательные маневровые противоповторные реле *ВМППР* являются групповыми реле для маневровых маршрутов с путей. Возбуждение *ВМППР* производится через контакт реле *КНР* кнопки конца маневровых маршрутов с путей, а выключение контактом вспомогательного сигнального реле *ВМСР*, возбуждающегося при открытии маневрового сигнала.

Реле *ВМППР* осуществляют включение маневровых сигнальных реле чётного направления, устанавливая питание реле *КМЗР* током обратной полярности в основной схеме их питания, а также осуществляют враждебность маневровых маршрутов с поездными.

Схема маршрутно-набирающих и пусковых стрелочных реле. Маршрутно-набирающие реле осуществляют автоматический перевод стрелок в требуемое положение при установке маршрута, а также формирование маршрута.

Реле *МНР* ставятся по одному на каждую секцию маршрута и возбуждаются через фронтальные контакты реле *КНР*, относящихся к двум кнопкам, установленным по концам данной секции маршрута. Соответственно с номерами этих кнопок даётся номер реле *МНР*.

Для примера на фиг. 421 приведена схема включения реле *МНР*, формирующих как поездные, так и маневровые маршруты данного конца станции.

При установке маршрута приёма на путь *1п* от нажатия кнопок возбуждаются реле *1КНР*, *4КНР*, *5КНР*, *18КНР*. Через фронтальные контакты реле *1КНР*, *5КНР* и *ННР* возбуждается и самоблокируется реле *1-5МНР*, а через фронтальные контакты реле *ННР*, *6ВПОР*, *4КНР*, *18КНР* возбуждается и самоблокируется реле *4-11МНР* (второй номер этому реле даётся по номеру маневровой кнопки).

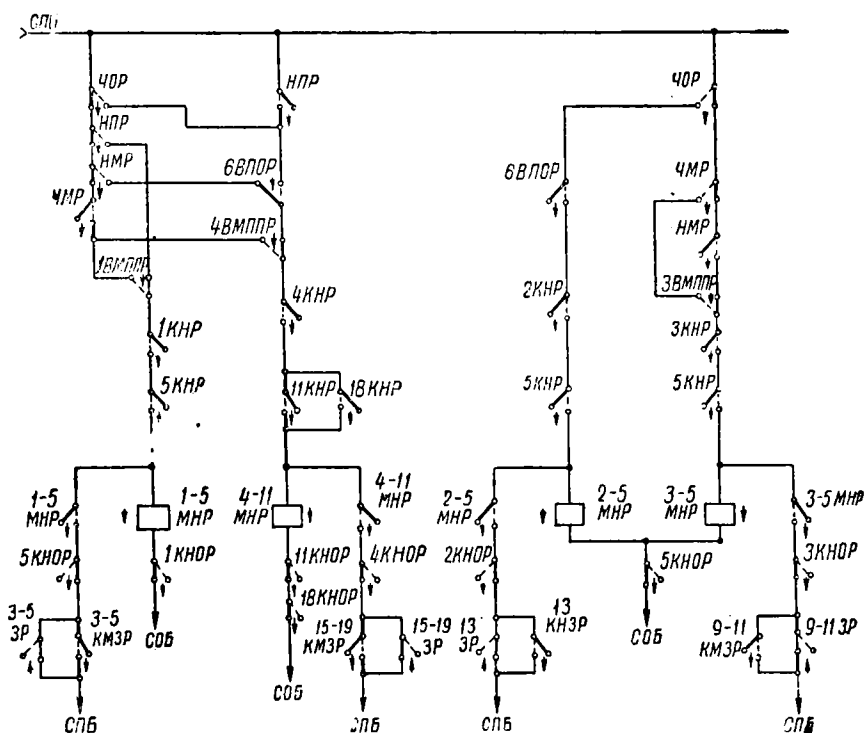
В возбуждённом состоянии реле *МНР* остаются до момента разделки маршрута. В цепь самсблокировки реле *МНР* включаются параллельно соединённые контакты реле *ЗР* и *КМЗР* одной из стрелочных секций, лежащих в пределах действия кнопок, аналогично самоблокирующим цепям реле *ВПОР*.

При установке маршрута отправления с 1-го пути возбуждаются кнопочные реле *18КНР*, *4КНР*, *5КНР* и *2КНР*, вследствие этого создаются цепи возбуждения соответствующим реле *МНР*.

Так, через фронтальные контакты реле *ЧОР*, *6ВПОР*, *4КНР* и *18КНР* возбуждается и самоблокируется реле *4-11МНР*, а через фронтальные контакты реле *ЧОР*, *6ВПОР*, *2КНР* и *5КНР* возбуждается и самоблокируется реле *2-5МНР*.

На фиг. 422 показана двухпроводная схема управления спаренными стрелками № 11/13 с автоматическим и ручным переводом этих стрелок в устанавливаемом маршруте.

Для автоматического управления стрелками в схему пускового реле 11/13 ПСР введены контакты тех реле МНР, в маршрутные секции которых входят данные стрелки. Это включение производится так, чтобы при возбуждении соответствующего реле МНР стрелки переводились на плюс или минус и оставались в таком



Фиг. 421

положении до момента возбуждения реле МНР того маршрута, в который данные стрелки входят в другом положении.

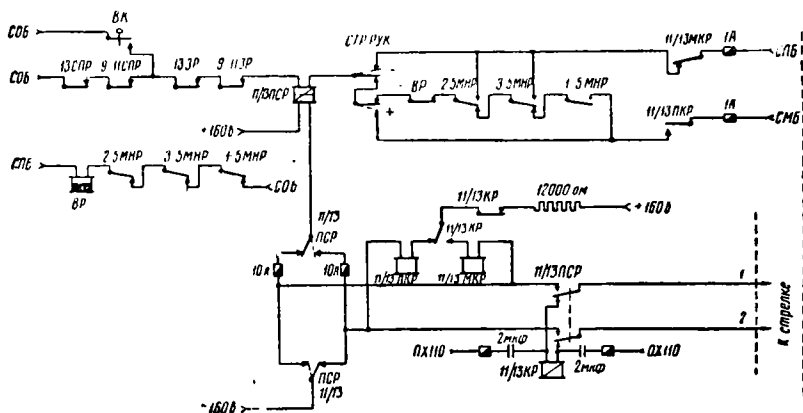
На приведённой фигуре перевод стрелок 11/13 на плюс осуществляет реле 1-5 МНР, а на минус реле 2-5 МНР и 3-5 МНР.

При замыкании фронтального контакта реле 1-5 МНР основная обмотка реле 11/13 ПСР возбуждается током прямой полярности и осуществляется перевод стрелок на плюс; при замыкании фронтального контакта реле 2-5 МНР или 3-5 МНР реле 11/13 ПСР возбуждается током обратной полярности и переводит стрелки на минус.

В цепи возбуждения реле *11/13 ПСР* вводятся контакты контрольных реле *11/13 ПКР* и *11/13 МКР* с целью, чтобы при возбуждении, например, реле *1-5 МНР*, переводящего стрелки на плюс, когда данные стрелки находятся уже в плюсовом положении и возбуждено реле *11/13 ПКР*, не происходило бы ненужного срабатывания реле *11/13 ПСР*.

Для выключения основной обмотки реле *11/13 ПСР* при автоматическом переводе стрелок в схему вводится вспомогательное реле *ВР*.

Это реле, как показано на схеме, нормально возбуждено по цепи через тыловые контакты всех реле *МНР*. При возбуждении одного из этих реле происходит выключение реле *ВР*.



Фиг. 422

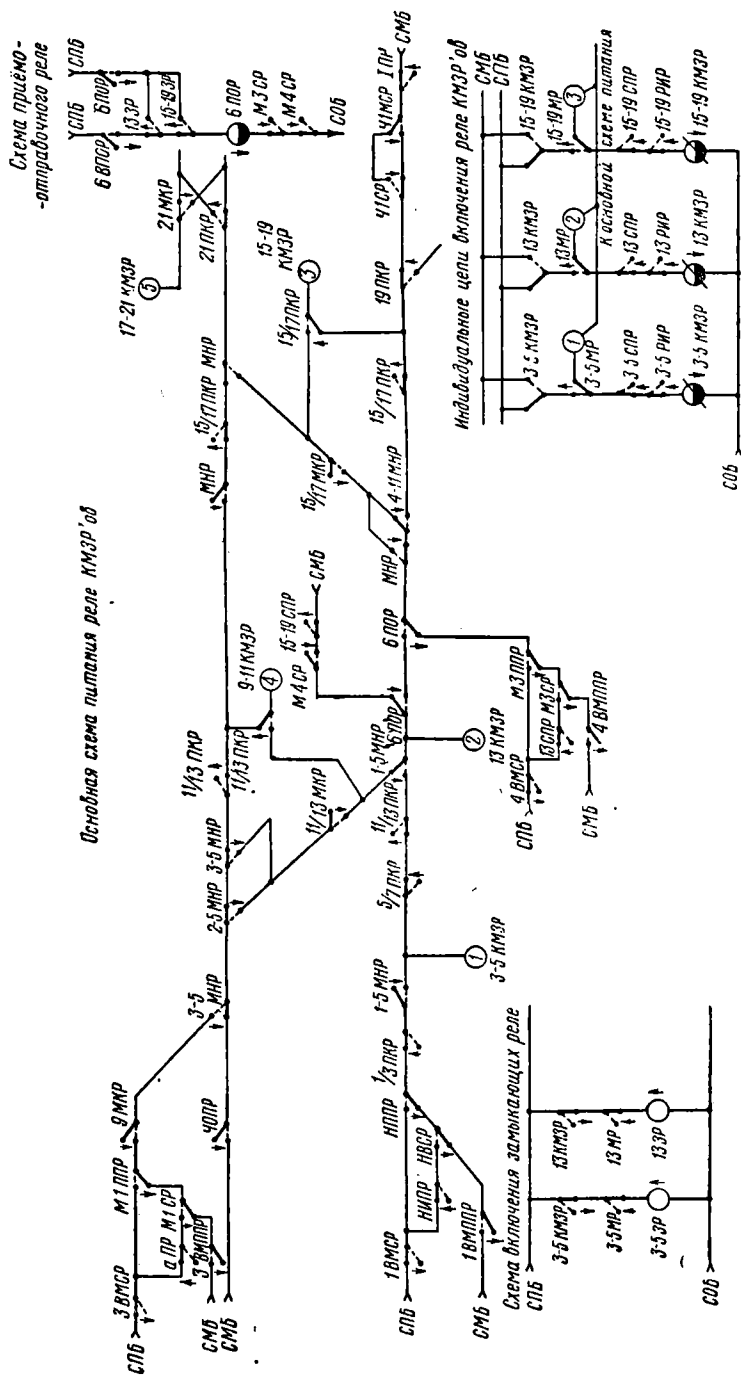
Последнее, выдержав замедление и отпуская якорь, обрывает цепь питания основной обмотки реле *11/13 ПСР*. Данное реле продолжает удерживать якорь на всё время перевода стрелки удерживающей обмоткой, включённой в цепь рабочего тока.

Для индивидуального управления стрелками в цепи пускового реле *11/13 ПСР* введены контакты плюсового и минусового положения стрелочной рукоятки.

Замыкание стрелок в маршруте осуществляется посредством замыкающих реле *ЗР*, по одному на каждую стрелочную секцию, фронтные контакты которых вводятся в цепь возбуждения реле *11/13 ПСР*.

Схема контрольных маршрутно-замыкающих реле (фиг. 423). Контрольные маршрутно-замыкающие реле *КМЗР* берутся типа КР-6А, 6ФТ с медной гильзой и ставятся по одному на каждый изолированный стрелочный участок.

Все реле *КМЗР* включаются параллельно в общую схему питания для данного конца станции и осуществляют контроль правиль-



Фиг. 423

ности положения и свободы стрелок своей секции в устанавливаемом маршруте.

При установке маршрута происходит одновременное возбуждение реле *КМЗР* всех стрелочных секций, входящих в маршрут.

В случае установки маршрута приёма или маневровых маршрутов на пути реле *КМЗР* возбуждаются током прямой полярности от *СПБ* батареи, а в маршрутах отправления и маневровых маршрутов с путей током обратной полярности от *СМБ* батареи.

Включение и выбор соответствующих реле *КМЗР* производятся посредством фронтальных контактов реле *МНР*, контрольных стрелочных реле, повторных реле, сигнальных и стрелочных путевых или известительных реле, образующих подпитывающие цепи, сохраняющиеся до момента вступления поезда на участок приближения перед сигналом. Кроме этого, в общую схему питания включены контакты реле *ПОР*, посредством которых эта схема нормально разведена на части для осуществления маневровых маршрутов, а при возбуждении реле *ПОР* соединяется в общую цепь для установки поездных маршрутов.

Так, в устанавливаемом маршруте приёма на 1-й путь через фронтальные контакты реле *НППР*, *1-5МНР*, *6ПОР*, *4-11МНР* возбуждаются током прямой полярности реле *3-5КМЗР*, *13КМЗР* и *15-19КМЗР*. С момента открытия входного сигнала до вступления поезда на участок приближения перед сигналом эта цепь питания поддерживается через тыловой контакт реле *НППР* и фронтальные контакты реле *НВСР* и *НИПР*.

При отправлении с того же пути через фронтальные контакты реле *ЧОПР*, *6ПОР*, *2-5МНР*, *4-11МНР* током обратной полярности возбуждаются реле *15-19КМЗР*, *13КМЗР* и *9-11КМЗР*.

После открытия выходного сигнала цепь питания замкнётся с правого конца схемы через фронтальные контакты реле *ЧПСР* и *ИПР* и сохранится до момента вступления поезда на путь *1п*. С момента вступления поезда на участок приближения перед открытым сигналом выключаются реле *МР*, которые фронтальными контактами отключают *КМЗР* от общей схемы питания, а тыловыми замыкают индивидуальные цепи включения реле *КМЗР*. Вследствие этого реле *КМЗР* остаются под током до момента вступления поезда на стрелочный участок, к которому относится данное реле.

С момента возбуждения каждое реле *КМЗР* обрывает цепь питания замыкающему реле *ЗР* своей секции, а последнее выключает цепи стрелочных пусковых реле и осуществляет замыкание стрелок в маршруте.

Цепи питания реле *ЗР* размыкаются вторично контактами реле *МР* при вступлении поезда на участок приближения, чем осуществляется полное замыкание маршрута.

Контакты реле *КМЗР* также используются для замыкания цепей сигнальных реле, которые осуществляют открытие сигналов. Ввиду наличия в индивидуальной цепи питания реле *КМЗР* кон-

тактов реле *СПР* и *РИР* в цепь сигнальных реле вместо трёх контактов реле *КМЗР*, *СПР* и *РИР* включается только один контакт реле *КМЗР*.

Работа реле *КМЗР* в маневровых маршрутах происходит аналогично. Цепь их возбуждения в этих случаях проводится через тыловые контакты реле *ПОР* и фронтные контакты соответствующих реле *МППР* и *МСР*.

Схема сигнальных реле (фиг. 424). Схема включения сигнальных реле маршрутов приёма, отправления и маневровых выполняется общей для одного конца станции и составляется по принципу плана станции.

Для управления входным сигналом предусматриваются реле: *НГСР* — главное сигнальное реле, *НБСР* — боковое сигнальное реле и *НВСР* — групповое вспомогательное сигнальное реле.

Каждый выходной сигнал управляется индивидуальным сигнальным реле *СР* и, кроме того, на все выходные сигналы устанавливается групповое вспомогательное сигнальное реле *ЧВСР*. Маневровые сигналы также управляются индивидуальными маневровыми сигнальными реле *МСР*, а для чётных маневровых маршрутов, кроме индивидуальных сигнальных реле, устанавливаются групповые вспомогательные маневровые сигнальные реле *ВМСР*.

Вспомогательные сигнальные реле при установке маршрута служат для проверки, что возбуждение основного сигнального реле проходит по всей цепи от её начала и до конца.

Реле *ВМСР*, кроме того, служат для выключения противоположных реле *ВМППР* при открытии маневрового сигнала.

При установке маршрута приёма на 1-й путь с момента нажатия кнопки *1к* и возбуждения реле *1КНР* возбуждается реле *1КНР-1*, которое включает цепь тока для реле *НППР*. Последнее, возбуждаясь, замыкает общую цепь питания сигнальному реле *НГСР* от: *СПБ* и далее через контакты реле *НКЛОР* ↑, *НППР* ↑, *5/7ПКР* ↑, *15/17ПКР* ↑, левый контакт поляризованного якоря реле *3-5КМЗР*, *5/7ПКР* ↑, *3-5КМЗР* ↑, *11-13ПКР* ↑, *13КМЗР* ↑, *6ПОР* ↑, *15/17ПКР* ↑, *19ПКР* ↑, *15/19КМЗР* ↑, нормальный контакт поляризованного якоря реле *15-19КМЗР*, *ЧМППР* ↓, *1ПР* ↑, *НППР* ↑, обмотка реле *НВСР* и к *СОБ*.

С момента возбуждения реле *НГСР* и *НВСР* открывается входной сигнал и одновременно выключается реле *НППР*.

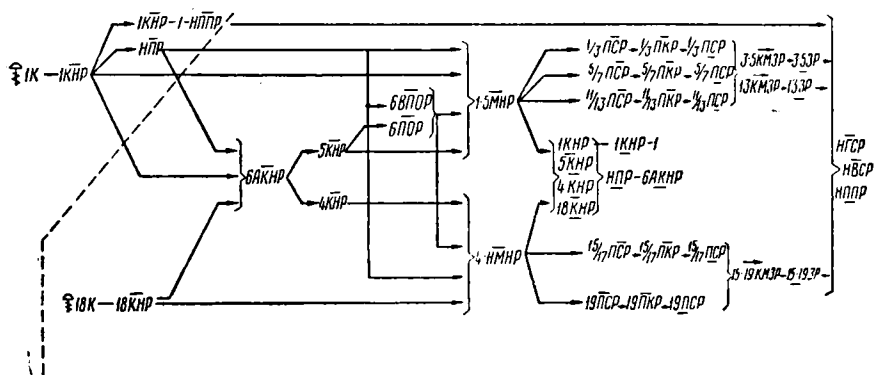
Дальнейшее питание сигнальных реле происходит по цепи самоблокировки через контакт возбуждёвшегося лампового реле *Н1ЖОР* и длится до момента вступления поезда на первый стрелочный участок за входным сигналом.

При установке маршрута отправления с 1-го пути от нажатия кнопки *2к* и возбуждения реле *2КНР* и его повторителя *2КНР-1* встаёт под ток реле *ЧОПР*, замыкая цепь питания сигнальному реле от *СПБ*, обмотка реле *Ч1СР* и далее контакты: *Ч1МСР* ↓, *Ч1МППР* ↓, переведённый контакт поляризованного якоря реле *15-19КМЗР*, *15-19КМЗР* ↑, *19ПКР* ↑, *15/17ПКР* ↑, *6ПОР* ↑,

13КМЗР↑, 11/13ПКР↓, 11-13 МКР↑, 11-13ПКР↓, 9-11КМЗР↑, 9ПКР↑, ЧОПР↑, ЧЛР↑, обмотка реле ЧВСР, точка А схемы ЧОПР↑ и к СМБ.

Вследствие возбуждения реле Ч1СР и ЧВСР происходит открытие выходного сигнала. При выключении реле ЧОПР сигнальные реле продолжают получать питание через контакт лампового реле разрешительных огней ЧЗЖОР и фронтонный контакт реле ЧВСР.

При установке маневрового маршрута, например, от сигнала М₃ на 1-й путь, от нажатия кнопки 4К возбуждаются реле 4КНР и реле МЗППР, а от нажатия кнопки 11К возбуждаются реле 11КНР и Ч1МППР. Вследствие этого после срабатывания реле МЗППР и КМЗР замыкается цепь тока возбуждения маневровому сигнальному реле от СПБ, обмотка реле МЗСР и далее контакты



Фиг. 425

реле: 4КНОР↓, МЗППР↑, нормальный контакт поляризованного якоря, реле 15-19КМЗР↑, 6ПОР↓, 15/17ПКР↑, 19ПКР↑, 15-19КМЗР↑, нормальный контакт поляризованного якоря реле 15-19КМЗР, Ч1МППР↑ и к СОБ. При возбуждении реле МЗСР происходит открытие сигнала и выключение реле МЗППР. Однако сигнальное реле остаётся под током по цепи самоблокировки. При выходе состава за сигнал и прохождении его по первой секции за сигналом на сигнале сохраняется белый огонь, так как реле МЗСР получает питание по цепи: СПБ, обмотка реле МЗСР, контакты реле МЗСР↑, 15-19МР↓, 15-19СР↓, МЗСР↑ и к СОБ.

Заккрытие маневрового сигнала произойдёт только после освобождения поездом стрелочного участка 15-19СП.

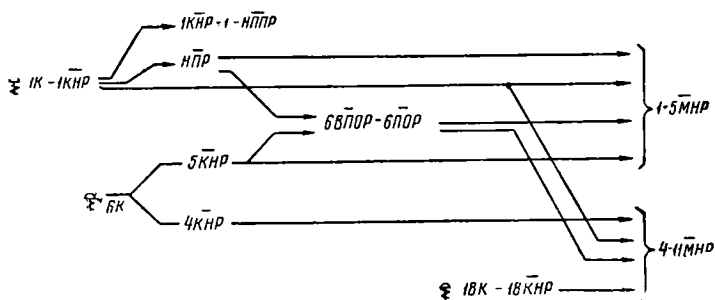
Последовательность работы всех реле централизации при установке того или иного маршрута может быть наглядно представлена в виде специальной записи.

Пример такой записи для автоматической установки маршрута приёма на 1-й путь показан на фиг. 425.

Запись делается в виде обозначения реле с указанием его состояния: чёрточка сверху показывает возбуждённое состояние реле, чёрточка снизу — невозбуждённое состояние.

Так, на приведённой записи видно, что от нажатия кнопки *1к* возбуждаются реле *1КНР*, *1КНР-1*, *НППР*, *НПР*. От нажатия кнопки *18к* возбуждается реле *18КНР*. Следствием возбуждения реле *НПР*, *1КНР* и *18КНР* является возбуждение реле *16АКНР* и за ним реле *5КНР* и *4КНР*. Далее возбуждаются реле *6ВПОР* и *6ПОР*.

И, наконец, вследствие возбуждения реле *НПР*, *ВПОР* и *КНР* возбуждаются реле *1-5МНР* и *4-11МНР*. Последние снимают с самоблокировок все кнопочные реле, а также реле направления *НПР*. Кроме того, реле *МНР* включают пусковые реле и происходит перевод стрелок, оканчивающийся возбуждением контроль-



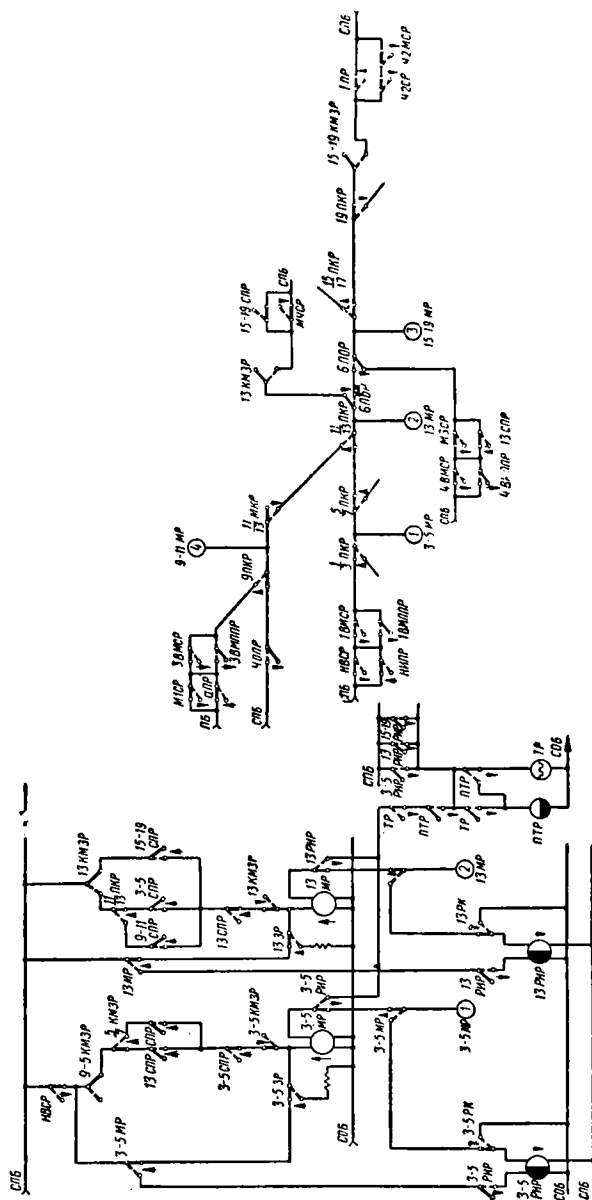
Фиг. 426

ных реле стрелок и выключением пусковых реле. После этого происходит возбуждение током прямой полярности (стрелка вправо) реле *КМЗР* и выключение реле *ЗР*, осуществляющих замыкание стрелок в маршруте. И, наконец, возбуждаются сигнальные реле *НГСР* и *НВСР*, производя открытие входного сигнала. Запись вариантной установки маршрута приведена на фиг. 426. В данном случае последовательно нажимаются кнопки *1к*, *6к* и *18к*. Работа остальных реле после возбуждения реле *1-5МНР* и *4-11МНР* аналогична случаю на фиг. 425.

Схемы маршрутных реле (фиг. 427). Маршрутные реле устанавливаются по одному на каждый стрелочный участок и совместно с реле *КМЗР* осуществляют полное замыкание маршрута при приближении поезда к открытому сигналу, а также осуществляют контроль проследования поезда по данному стрелочному участку с последующим его размыканием в маршруте.

Реле *МР* имеют общую и индивидуальные цепи питания и включаются в схему с разделёнными катушками.

Левые катушки (по схеме) включаются в цепь самоблокировки и цепь контроля проследования поезда по стрелочному участку, а правые в общую цепь для всех реле *МР*, по которой осуществляется контроль приближения поезда к открытому сигналу.



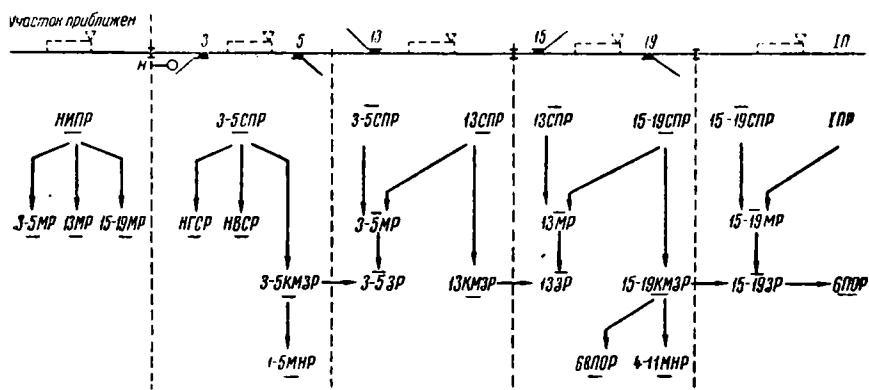
Фиг. 427

Нормально все реле *МР* находятся под током по самоблокирующим цепям и своими фронтowymi контактами замыкают цепи питания реле *ЗР*.

При установке маршрута реле *МР* контактами возбужденного реле *КМЗР* и обесточившегося реле *ЗР* снимаются с самоблокировки и остаются на питании по общей цепи через фронтовой контакт реле участка приближения при условии его свободности.

С момента же занятия участка приближения поездом реле *МР* остаются без тока и, вторично размыкая цепи реле *ЗР*, устанавливают полное замыкание маршрута.

Так, в маршруте приёма на 1-й путь создаётся общая цепь питания для реле: *3-5МР*, *13МР* и *15-19МР* с левой стороны схемы через фронтовой контакт реле *НИПР*.



Фиг. 428

В маршруте отправления с 1-го пути получают питание по общей цепи реле *15-19МР*, *13МР* и *9-11МР* с правой стороны схемы через фронтовой контакт реле *1ПР*. Аналогично создаются общие цепи питания для реле *МР* при установке маневровых маршрутов.

При вступлении поезда на стрелочную секцию происходит выключение реле *КМЗР*, которое тыловым контактом подготавливает цепь возбуждения реле *МР*.

Окончательно эта цепь замыкается после освобождения стрелочного участка, к которому относится данное реле *МР*, и занятия следующего по ходу поезда стрелочного участка.

После срабатывания реле *МР* замыкает цепь возбуждения реле *ЗР* и последнее, притягивая якорь, освобождает от замыкания все стрелки, входящие в данный изолированный участок.

Запись работы реле при замыкании и размыкании маршрута приёма на 1-й путь приведена на фиг. 428.

При вступлении поезда на участок приближения обесточивается реле *НИПР* и одновременно выключает реле *3-5МР*, *13МР* и *15-19МР*. С момента вступления поезда на секцию *3-5СП* и от-

падания якоря реле *3-5СПР* выключаются реле *НГСП* и *НВСП* и сигнал закрывается.

Кроме того, выключаются реле *3-5КМЗР* и *1-5МНР*.

При вступлении поезда на секцию *13СП* и освобождении секции *3-5СП* реле *3-5СПР* возбуждается, реле *13СПР* обесточивается. Через фронтальный контакт реле *3-5СПР* и тыловой *13СПР* возбуждается реле *3-5МР*, а вслед за ним через фронтальный контакт реле *3-5МР* и тыловой *3-5КМЗР* возбуждается реле *3-5ЗР* и размыкает стрелки 3 и 5.

Дальнейшая работа реле по мере продвижения поезда происходит аналогично и ясна без дальнейшего пояснения. Благодаря последовательному возбуждению реле *МР* установленный маршрут разделяется по секционно по мере прохода поезда по стрелкам.

Искусственная разделка маршрута также производится по секционно, для чего на каждую стрелочную секцию предусматриваются индивидуальные кнопки и реле искусственной разделки *РИР*.

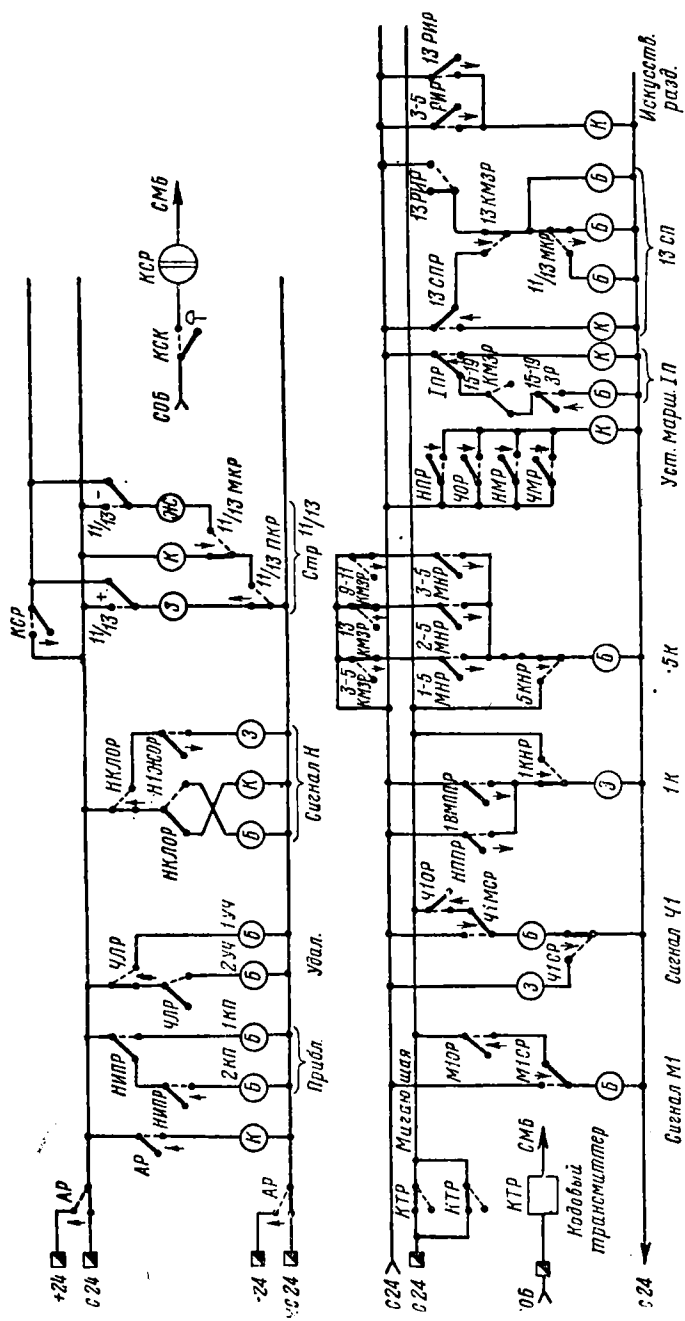
Нажатием индивидуальной кнопки, например *13РК* (фиг. 427), возбуждается и самоблокируется реле *13РИР* и включает цепь нагревающего тока для реле *ТР*. После окончания нагрева реле *ТР* включает реле *ПТР*, которое, самоблокируясь, отключает реле *ТР*. По окончании остывания реле *ТР* тыловым контактом включает цепь тока для возбуждения реле *МР*, которое отключает реле *13РИР* и встаёт на самоблокировку, производя размыкание своей секции маршрута.

Реле *РИР* своим фронтальным контактом (фиг. 429) включает цепь красной лампы искусственной разделки маршрутов, расположенной на аппарате. Загоревшаяся лампа сигнализирует начало искусственной разделки маршрута. По окончании цикла работы реле *ТР* и выключении реле *РИР* лампа гаснет, сигнализируя окончание искусственной разделки маршрута.

Схема включения контрольных лампочек (фиг. 429). На приведённой схеме показано включение лампочек кнопок *1к* и *5к*. При нажатии кнопки и возбуждении реле *1КНР* или *5КНР* лампочка загорается мигающим светом, так как она подключается к шине мигающего тока. С момента выключения реле *КНР* и до момента открытия сигнала лампочка горит ровным светом, а затем выключается контактом *ППР* или *ВМППР*. В некоторых случаях, как например для кнопки *5к*, выключение лампочки делается контактом возбуждёвшегося реле *КМЗР*.

Стрелочные участки, как например *13СП*, контролируются при установке маршрута белыми лампочками, включаемыми через фронтальные контакты реле *СПР* и *КМЗР*, а при занятости красными лампочками — включаемыми через тыловые контакты реле *СПР*.

Лампочки контроля положения стрелки над стрелочными рукоятками включаются через контакты самой рукоятки при её переводе в плюсовое или минусовое положение посредством нажатия кнопки вызова контроля *КСК*. При нажатии этой кнопки



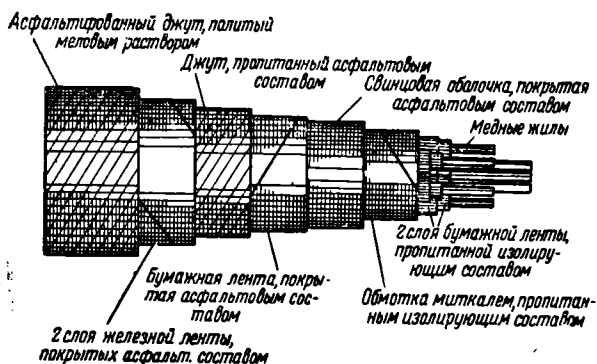
возбуждается реле КСР и своим контактом замыкает цепи контрольных лампочек одновременно над всеми стрелочными рукоятками. В зависимости от положения стрелок над рукоятками загораются соответствующие контрольные лампочки.

Красные лампочки над стрелочными рукоятками загораются при взрезе стрелки независимо от положения рукоятки и нажатия кнопки КСК.

§ 120. Кабельные сети

Типы и характеристики кабелей. В устройствах электрической централизации для соединения напольных устройств с постовыми применяются подземные кабели.

Кабель применяется многожильный, однопроводный, марки



Фиг. 430

СОБ (сигнальный, освинцованный, бронированный) с бумажной изоляцией и медными жилами.

Устройство кабеля СОБ показано на фиг. 430.

Кабель состоит из:

- а) токопроводящих жил из медной отожжённой проволоки диаметром 1,0 мм, сечением 0,78 мм²;
- б) изоляции каждой жилы из двух слоёв бумажной ленты, пропитанной изолирующим составом;
- в) общей изоляции всего жгута жилы из миткалевой ленты;
- г) цельнотянутой освинцованной оболочки, покрытой слоем вязкого компаунда (служащей для защиты жилы от сырости и кислот);
- д) кабельной бумаги поверх свинцовой оболочки, пропитанной компаундом;
- е) джутовой оплётки, пропитанной вязким компаундом (называемой подушкой) для защиты свинцовой оболочки от повреждения её броней, а также от химических воздействий;

ж) двух слоёв стальной ленты, покрытых вязким компаундом;
з) наружной джутовой оплётки, пропитанной вязким компаундом и политой меловым раствором для исключения слипания витков кабеля между собой.

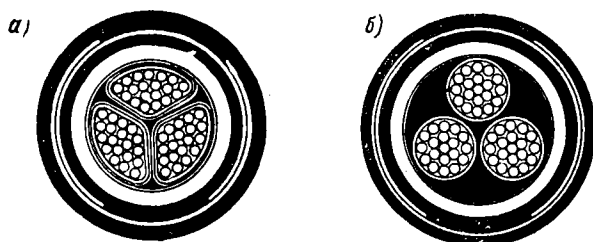
Кабель марки СОБ изготавливается с числом жил: 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 14, 16, 19, 21, 24, 27, 30, 37, 42, 48.

Электрические характеристики кабеля следующие:

а) омическое сопротивление жилы кабеля диаметром 1,0 мм при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ не более 23,5 ом/км;

б) сопротивление изоляции каждой жилы по отношению ко всем остальным жилам, соединённым с оболочкой, не менее 500 мгом на 1 км;

в) ёмкость каждой жилы по отношению ко всем другим, соеди-



Фиг. 431

нённым со свинцовой оболочкой, не превышает 0,20 мкф на 1 км при температуре $+20^{\circ}\text{C}$;

г) изоляция жилы кабеля должна выдерживать в течение 5 мин. напряжение переменного тока 1 000 эффективных вольт с частотой 50 гц; кабель рассчитан на работу в сети при напряжении 250 в.

Для питающих проводов находят применение силовые бронированные кабели марок СБ и СБС.

Кабель марки СБ имеет круглые жилы, покрытые бумажной изоляцией (фиг. 431, б). Три такие жилы скручиваются вместе с прокладкой из джута. На скрученные жилы накладывается сначала общая поясная бумажная изоляция с пропиткой, а затем свинцовая оболочка.

Кабель защищается сверху джутовой оболочкой и бронёй из двух стальных лент. Кабель марки СБС имеет ту же конструкцию, что и СБ, но жилы у него не круглые, а секторные (фиг. 431, а).

Силовые кабели изготавливаются с жилами сечением: 1,5, 2,5, 4,6, 10, 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120 и 150 мм², из них кабели с жилами сечением до 16 мм² включительно изготавливаются с жилами круглой формы, а с жилами сечением от 25 мм² и выше с сегментными или секторными жилами.

Кроме этих кабелей, применяются кабели без свинцовой оболочки с хлорвиниловой оболочкой (шланг) следующих типов:

СШВ — в хлорвиниловом шланге, голый;

СШВБ — в хлорвиниловом шланге, бронированный двумя стальными лентами, с наружным покровом из кабельной пряжи;

СШВБГ — в хлорвиниловом шланге, бронированный двумя стальными лентами, покрытыми вязким компаундом.

Кабель **СШВ** предназначается для прокладки в помещениях; **СШВБ** — для прокладки в земле, **СШВБГ** — в отдельных случаях с разрешения МПС.

Кабель **СШВБ** имеет следующую конструкцию:

1) токопроводящие жилы диаметром 1 мм;
2) поверх жилы находится хлорвиниловая изоляция толщиной 0,9 мм;

3) скрученный пучок жил, обмотанный одной-двумя лентами из пропитанной кабельной бумаги, поверх которой наложена защитная оболочка (шланг) из хлорвинила;

4) поверх хлорвиниловой оболочки (шланга) накладывается подушка из вязкого компаунда, двух лент из пропитанной кабельной бумаги, вязкого компаунда, пропитанной кабельной пряжи (джута), вязкого компаунда;

5) брони из двух слоёв стальных лент толщиной 0,3—0,5 мм;

6) наружный покров из: вязкого компаунда, пропитанной кабельной пряжи, вязкого компаунда, мелового или равноценного покрытия.

Кабель **СШВБ** изготавливается с тем же числом жил, что и кабель **СОБ**.

Концевая разделка кабеля производится без применения концевых кабельных муфт. Жилы кабеля после снятия шланга включаются без наращивания на клеммы вводной панели или прибора.

Для разделки кабеля **СОБ** в аппарате у стрелочных электроприводов, сигналов, а также при разветвлениях кабельных сетей применяются кабельные муфты — оконечные, сигнальные, стрелочные, групповые, соединительные, тройниковые.

Разделка кабеля у питающих и релейных трансформаторов рельсовых цепей делается в трансформаторных ящиках.

Кабельные сети для стрелок. Во всех системах электрической централизации устраиваются четыре вида кабельных сетей:

а) для стрелок, в которую включаются только стрелочные электроприводы с целью управления и контроля положения стрелок;

б) для сигналов, в которую включаются сигналы;

в) для релейных трансформаторов, в которую включаются вторичные обмотки релейных трансформаторов рельсовых цепей;

г) для питающих трансформаторов, в которую включаются первичные обмотки трансформаторов **ПОБС** и местные обмотки реле **ДСР**.

Необходимое сечение жил кабеля к приборам определяется расчётом на основании исходных данных.

При применении кабеля марки **СОБ** получение различных сечений достигается дублированием жил.

Расчёт кабельной сети для стрелочных электроприводов ведётся на основании следующих данных:

- 1) рабочий ток электропривода *СПВ-4* для перевода стрелки по двухпроводной схеме $I_p = 3,5$ а;
 - 2) напряжение рабочей батареи 160 в;
 - 3) напряжение на зажимах мотора 100 в;
 - 4) допускаемое падение напряжения в кабеле 60 в.
- Подсчёт длины кабеля производится по формуле

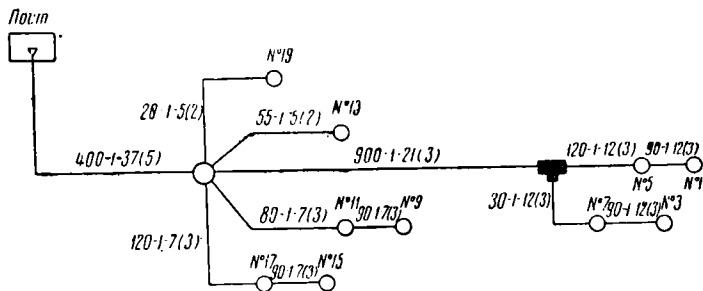
$$l = \frac{57 \Delta U q}{2 I_p},$$

где l — длина кабеля в м;

ΔU — допустимое падение напряжения в кабеле;

q — сечение жилы кабеля (СОБ, 0,78 мм²);

I_p — величина рабочего тока.



Фиг. 432

Однако с учётом дублирования жил кабеля более удобно пользоваться следующей формулой:

$$l = \frac{\Delta U_{\kappa}}{I_p r} \cdot \frac{n_n n_o}{n_n + n_o},$$

где n_n — число жил в прямых проводах;

n_o — число жил в обратных проводах;

r — омическое сопротивление одной жилы на 1 пог. м при 20°С для кабеля марки СОБ с жилами диаметром 1 мм;

$r = 0,023$.

Подставив в формулу все известные величины, получим

$$l = 708 \frac{n_n n_o}{n_n + n_o}.$$

Результаты подсчётов по данной формуле сводятся в таблицы, по которым находится необходимое число жил кабеля в зависимости от расстояния от поста до стрелки.

Примерная схема стрелочной кабельной сети показана на фиг. 432.

На схеме указываются расположение муфт, длина и жильность кабеля.

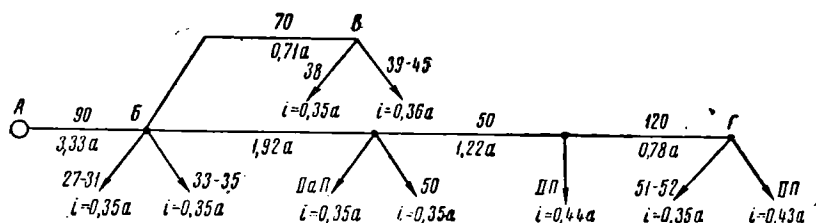
На каждом кабеле делается надпись, например 120-1-12(3), что обозначает: длина кабеля 120 м, диаметр жилы 1 мм, общее число жил 12, из них 3 жилы запасные.

Расчёты кабельных сетей для включения сигналов и релейных трансформаторов делаются по формуле

$$l = \frac{57q\Delta U}{2I},$$

где I — рабочий ток первичной обмотки сигнального трансформатора или вторичной обмотки релейного трансформатора.

Включение сигналов делается без дублировки жил и потребное число жил подсчитывается по принципиальной схеме включения сигнала.



Фиг. 433

Релейные трансформаторы также включаются без дублировки жил из расчёта две жилы на каждый трансформатор.

Расчёт питающих кабелей производится по формуле

$$q = \frac{2}{57\Delta U_{\kappa}} \sum iL \frac{2}{57\Delta U_{\kappa}} (I_1 l_1 + I_2 l_2 + \dots + I_n l_n) \text{ мм}^2,$$

где q — сечение прямого или обратного провода в мм²;

$\sum iL$ — сумма моментов тока, т. е. произведения силы тока нагрузки на длину кабеля, равную расстоянию между точками подключения трансформаторов;

i — сила тока, определяется по нормам КС-88, расчёт производится с учётом укладки кабеля СОБ, минимальное напряжение на первичной обмотке трансформатора ПОБС-2 — 190 в;

ΔU_{κ} — допустимое падение напряжения в кабеле — 30 в.

На фиг. 433 приведена примерная схема нагрузок кабельной сети питающих трансформаторов.

Расчёт ведётся на переменное сечение жил кабеля.

Принимая падение напряжения в кабеле равным $\Delta U_k = 30$ в, сечение на участке $A-B$ будет равно

$$q_{AB} = \frac{2}{57 \cdot 30} (90 \cdot 3,33 + 70 \cdot 0,71 + 150 \cdot 1,92 + 50 \cdot 1,22 + \\ + 120 \cdot 0,78) = 0,92 \text{ мм}^2.$$

На этом участке число жил кабеля СОБ будет равно:
 $n = \frac{2 \cdot 0,92}{0,78} = 3$ жилы. С запасом принимаем кабель 5(2).

Падение напряжения на участке $A-B$ выразится:

$$\Delta U_{AB} = \frac{i_1 L_1}{57 q_{AB}} = \frac{2 (90 \cdot 3,33)}{57 \cdot 0,92} = 11,4 \text{ в.}$$

Допустимое падение напряжения на участках $B-V$ и $B-Г$ определится

$$\Delta U_{BV} = \Delta U_{BG} = \Delta U_k - \Delta U_{AB} = 30 - 11,4 = 18,6 \text{ в.}$$

Тогда сечение кабеля на участке $B-V$ будет равно

$$q_{BV} = \frac{2}{57 \cdot 18,6} (70 \cdot 0,71) = 0,094 \text{ мм}^2.$$

Число жил кабеля равно $n = \frac{2 \cdot 0,094}{0,78} = 0,24$ жилы. Берём кабель 3(1). Аналогично находится сечение кабеля и на участке $B-Г$.

Расчётная длина кабеля определяется по следующей формуле:

$$L = 1,03 (l + k),$$

где l — расстояние между приборами по трассе, определяемое путём измерения в натуре;

k — величина, учитывающая необходимые длины запаса кабеля: на разделку в муфте — 1 м, на запас около муфты — 1,5 м, на подъём кабеля на пост, релейную будку, маневровую вышку и т. п., определяемая путём измерения в натуре.

При общей длине кабеля менее 50 м на изгибы кабеля следует брать не менее 1,5 м; в этом случае

$$L = l + k + 1,5;$$

1,03 — коэффициент, учитывающий необходимую слабины кабеля при прокладке и закруглениях.

На основании произведённых расчётов составляется спецификация кабеля с указанием участка, на котором уложен кабель, его длины, сечения и жилности, а также типа применённых муфт.

§ 121. Электропитание устройств электрической централизации

Для питания устройств электрической централизации с центральными зависимостями применяется постоянный и переменный ток.

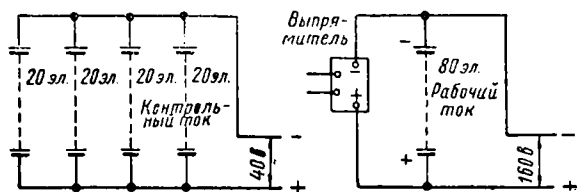
На пост по двум независимым фидерам — основному и резервному — подаётся переменный ток 110/220 или 220/380 в.

Переменный ток предназначен для питания зарядных устройств, ламп светофоров, светосхемы, рельсовых цепей, освещения и вентиляции поста.

Для получения напряжений 220, 185, 110 в переменного тока применяются секционированные автотрансформаторы АТ типа АОС или же взамен них трёхфазные трансформаторы ТС-20/65.

Распределение переменного тока делается на вводно-распределительном щите.

Постоянный ток нужен для работы стрелочных электроприво-



Фиг. 434

дов, контрольных цепей и лампочек светосхемы при выключении переменного тока.

Для получения постоянного тока берутся аккумуляторы типа С, группируемые в рабочие и контрольные батареи.

В механо-электрической централизации применяются две аккумуляторные батареи из 80 элементов каждая (фиг. 434). Рабочая батарея составляется из 80 элементов, соединённых последовательно, и даёт напряжение 160 в.

Контрольная батарея составляется также из 80 элементов, которые разбиваются на четыре группы по 20 элементов в каждой.

Элементы каждой группы соединяются последовательно, а группы между собой параллельно.

Контрольная батарея даёт напряжение 40 в.

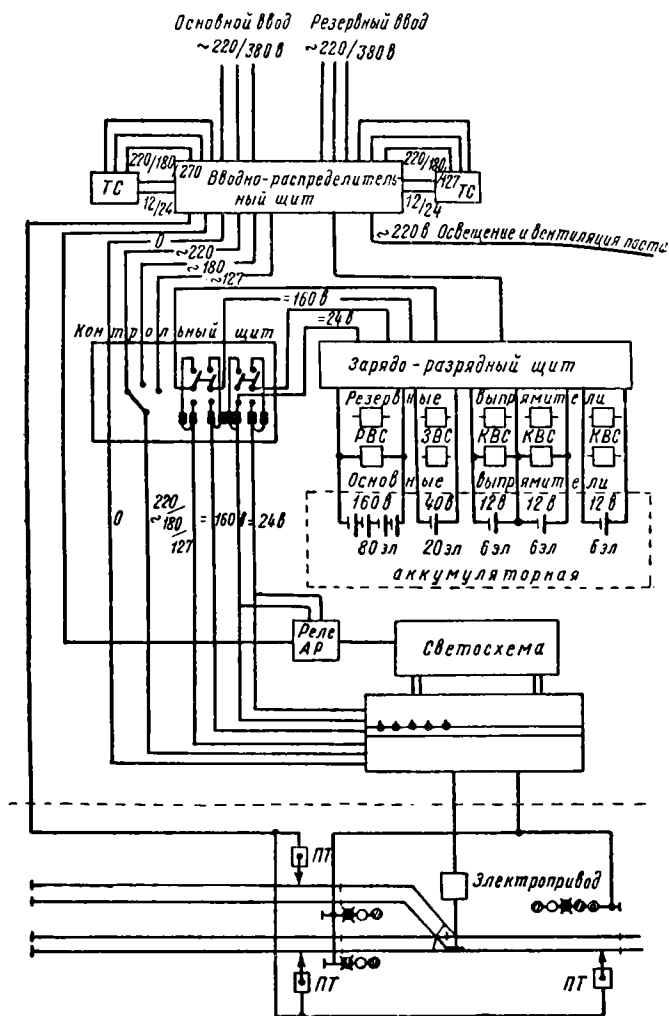
Рабочая и контрольная батареи питают рабочие и контрольные цепи стрелок и меняются местами по суткам.

Заряд батарей производится от ртутного выпрямителя в период её работы в цепях рабочего тока. Во время заряда батареи рабочие цепи питаются от ртутного выпрямителя.

В настоящее время разработана и применяется модернизированная система питания устройств электрической централизации с центральными зависимостями.

Принципиальная схема этой системы питания показана на фиг. 435.

Для питания устройств централизации постоянным током применены две батареи 160 и 24 в.



Фиг. 435

Группировка элементов рабочей и контрольной батарей делается следующим образом. Рабочая батарея на 160 в составляется из четырёх последовательно соединённых секций по 40 в каждая и имеет одну запасную (пятую) секцию на 40 в. Контрольная батарея 24 в составляется из двух последовательно соединённых

секций по 12 в каждая со средним выводом от 12 в и имеет одну запасную (третью) секцию на 12 в.

Рабочая батарея 160 в работает в буфере с селеновым выпрямителем *PBC* напряжением 160 в при силе тока 2а. Пятая секция батареи подзаряжается от выпрямителя *ZBC* напряжением 40 в при силе тока 10,8 а.

При помощи переключателя секции рабочей батареи поочерёдно переключаются на заряд и работу. Контрольная батарея работает в буфере с селеновыми выпрямителями *KBC* напряжением 12 в при силе тока 10,8 а.

Запасная секция контрольной батареи подзаряжается выпрямителем напряжением 12 в при силе тока 10,8 а.

Общее количество аккумуляторов в этой системе равно 118.

Селеновых выпрямителей каждого типа берётся два: основной и резервный (на случай порчи основного выпрямителя).

Распределение энергии постоянного и переменного тока, а также переключение батарей на заряд и разряд осуществляется посредством вводно-распределительного, зарядо-разрядного и контрольного щитов.

Вводно-распределительный щит снабжается трёхполюсными переключателями для переключения: основного питающего фидера на резервный; рабочих и силовых трансформаторов на резервные. Кроме того, на щите имеются рубильники для включения цепей питания переменным током 220, 180, 127 и 24 в.

Зарядо-разрядный щит (постоянного тока) снабжается устройствами для переключения с основных выпрямителей на резервные и переключателями для производства измерений.

Контрольный щит снабжается рубильниками: для переключения сигналов с дневного 220 в на ночное 180 в и светомаскировочный 127 в режимы; для питания световых указателей; для включения рабочей и контрольной батареи и переключения с основных предохранителей на запасные.

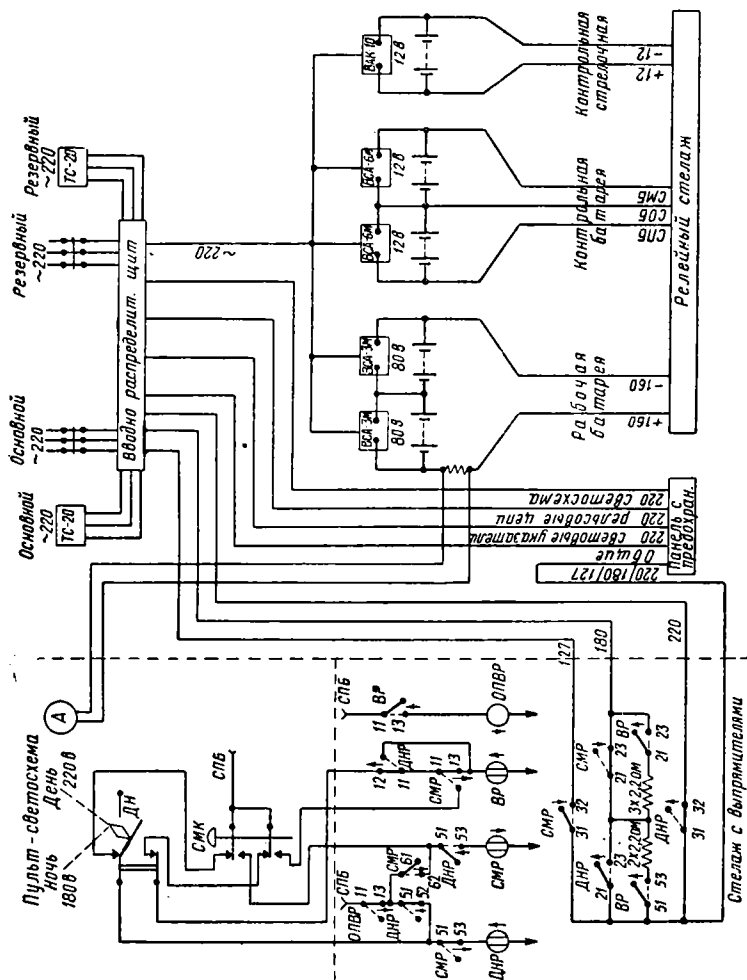
В новейших системах релейной централизации с центральными зависимостями и маршрутно-релейной централизации питание устройств осуществляется так, как показано на принципиальной схеме, приведённой на фиг. 436.

Рабочая батарея постоянного тока 160 в составляется из 80 элементов типа СК и имеет средний вывод. Каждая половина батарей подзаряжается выпрямителями типа ВСА-3М. Контрольная батарея составляется из 12 элементов типа С со средним выводом от 12 в. Каждая секция подзаряжается выпрямителями типа ВСА-6М.

Питание контрольных стрелочных реле и линейных реле, связанных с напольными устройствами, согласно требованиям МПС производится от самостоятельной батареи 12 в из 6 элементов типа С-1 с подзарядкой от выпрямителя ВАК-10.

Переменный ток 220 в подаётся от двух фидеров с автоматическим переключением на резервный в случае прекращения подачи тока по рабочему фидеру.

Напряжение 220 в через вводно-распределительный щит подается на первичную обмотку основного или резервного трансформатора ТС-20. Распределение переменного тока, получаемого от трансформатора ТС, делается на вводно-распределительном щите.



Фиг. 436

Со щита подаются следующие напряжения переменного тока: 220 в для питания рельсовых цепей, световых указателей и трансформаторов ПОБС-2, через которые производится питание ламп светосхемы, напряжением 24 в.

Для питания светофоров подаются напряжения: 220 в для дневного режима, 180 в — ночного режима и 127 в — режима светомаскировки.

Для осуществления различных режимов питания светофоров на пульте управления имеется рукоятка—«День» и «Ночь» и светомаскировочная кнопка *СМК*.

При положении рукоятки «День» и ненажатой кнопке *СМК* возбуждены реле дня и ночи *ДНР* и вспомогательное реле *ВР*. Реле *ДНР* своим контактом *31-32* замыкает цепь питания светофоров от напряжения *220 в*.

При повороте рукоятки в положение «Ночь» выключаются реле *ДНР* и *ВР*. Раньше отпускает свой якорь реле *ВР* и контактом *11-13* создаёт цепь возбуждения своему обратному повторителю *ОПВР*. Последнее контактом *11-13* снимает реле *ДНР* с самоблокировки и оно отпускает свой якорь. Благодаря такой работе реле создаётся переход питания светофоров с *220 в* на *180 в* без разрыва тока.

В случае нажатия кнопки *СМК* первым возбуждается реле *СМР*, а вслед за ним реле *ВР*. При этом производится переключение питания светофоров со *180 в* на *127 в* без перерыва тока.

§ 122. Содержание устройств электрической централизации

Бесперебойная и безаварийная работа устройств электрической централизации обеспечивается путём текущего их содержания в соответствии с графиками технологического процесса осмотра этих устройств.

Составляются два графика: месячный (фиг. 437), по которому работы производятся с периодичностью не реже одного раза в день и одного раза в месяц, и годовой (фиг. 438) с периодичностью работ не реже одного раза в месяц и одного раза в год.

Все работы в графиках группируются по периодичности выполнения: ежедневно, один раз в два дня и т. д.

В соответствии с этими графиками электромеханик и монтажники обязаны проверять устройства централизации в той же периодичности.

В процессе текущего содержания централизованных стрелок необходимо:

1) ежедневно проверять общее состояние стрелочных переводов;

2) один раз в неделю проверять стрелки на плотность прижатия остряка к рамному рельсу закладкой шаблона толщиной *4 мм* и переводом стрелки в плюсовое и минусовое положение;

3) два раза в месяц производить внутреннюю проверку привода, с чисткой его частей, регулировкой контактов, автопереключателя, проверкой силы тока при нормальной работе привода и при работе его на фрикцию — смазку трущихся частей;

4) один раз в год производить полную разборку и текущий ремонт привода и замыкателя с чисткой, смазкой, заменой износившихся частей, закруток на болтах и, при необходимости, с внутренней окраской.

№ по порядку	Инструменты и приспособления	Наименование работ	Измеритель	Периодичность	Кто выполняет	Количество	Числа месяца																															
							2	3	4	6	8	10	12	14	15	16	18	20	22	24	26	28	30															
1	31	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31																							
1	51	Наружная проверка централизованных стрелок, исправность тяг, креплений, закруток болтов и т.д.	Стрелка	Ежедневная	Электромеханик или монтер																																	
2	—	Проверка аварийного питания входных сигналов и верности приеласительных сигналов	Установочная сигнализация	То же	Электромеханик																																	
3	52	Проверка замыкателя тяг гарнитуры и плотность прижатия острых краевым рельсам посредством закладки	Стрелка	1 раз в 7 дней	Электромеханик или монтер																																	
4	36	Дневная проверка видимости светофоров с локомотива	Светофор	1 раз в 10 дней	Электромеханик																																	
5	65	Проверка рельсовых цепей	Рельсовая цепь	1 раз в месяц	Электромеханик или монтер																																	
6	67	Проверка разветвлённых рельсовых цепей на шунтовую чувствительность	То же	1 раз в 10 дней	Электромеханик																																	
7	80	Проверка, регулировка и чистка блок-механизмов	Блок-механизм	1 раз в 2 месяца	То же																																	
8	53	Внутренняя проверка электропривода с переводом стрелки	Стрелка	2 раза в месяц	То же																																	
9	66	Измерение напряжения на путевых реле	Реле	То же	То же																																	
10	89	Наружная проверка реле, трансформаторов и выпрямителей	Прибор	То же	То же																																	
11	37	Чистка линзовых комплектов на светофорах	Линзовый комплект	То же	Электромеханик или монтер																																	
12	36	Проверка видимости всех станционных светофоров при комиссионном осмотре	Светофор	1 раз в месяц	Электромеханик																																	
13	52	Наружная чистка привода, сарнитур, тяг и замыкателя	Привод	По мере необходимости, но не реже 1 раза в 2 месяца	Электромеханик или монтер																																	
14	53	Проверка силы тика при нормальной работе привода и при работе его на фрикцию	То же	1 раз в 2 месяца	Электромеханик																																	
15	67	Проверка рельсовых цепей на шунтовую чувствительность	Рельсовая цепь	То же	То же																																	
16	59	Внутренняя проверка бултегов и путевых коровок	Бултег коровка	То же	Электромеханик или монтер																																	
17	71	Проверка стрелочного коммутатора без разборки	Стрелочный коммутатор	То же	Электромеханик																																	
18	74	Проверка маршрутно-сигнального коммутатора без разборки	Маршрутный коммутатор	То же	То же																																	
19	81	Чистка индукторов, pedalных замычек, кнопок и звонков	Привод	То же	То же																																	
20	94	Проверка напряжения выпрямленного тока выпрямителей	Выпрямитель	То же	То же																																	
21	115	Проверка трассы кабелей	Трасса	То же	То же																																	
22	30	Чистка реле, выпрямителей и трансформаторов	Прибор	По мере необходимости	Электромеханик или монтер																																	
23	—	Осмотр и чистка тахораспорядительного щита и трансформаторов АРС с креплением контактов	Щит	1 раз в месяц	Электромеханик																																	
24	—	Осмотр и чистка контрольного щита, предохранителей и других, с креплением контактов	То же	То же	То же																																	
25	—	Осмотр, чистка и крепление контактов ртутного выпрямителя со щитом управления	Ртутный выпрямитель	То же	То же																																	
26	—	Осмотр, чистка, протирка внутри и снаружи с проверкой монтажа и патронов и креплением контактов	Табла лампы	То же	То же																																	
27	37	Осмотр, проверка и чистка световых головок и трансформаторных шкафов с креплением всех контактов	Светофорная головка, трансформатор, шкафы	То же	Электромеханик или монтер																																	

Примечание: Каждый электромеханик выполняет работы на своём рабочем участке в один из дней намеченных графиком, в зависимости от его дежурства.
Старший электромеханик.....(Подпись)

Фиг. 437

№ по пор.	№ по инст- р. на электромех.	Наименование работ	Кто выполняет	Измеритель	Периодич- ность	Количество	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
1	37	Замена световых ламп на светофорах и проверка горения красной лампы	Электромеханик или монтажник	Лампа	1 раз в 40 дней													
2	38	Измерение напряжения на лампах световых при нормальном и аварийном режимах питания	Электромеханик	То же	2 раза в год													
3	68	Проверка правильности чередования полярностей рельсовых цепей	То же	Рельсовая цепь	То же													
4	73	Проверка правильности включения схемы стрелки и ее защитной части	Старший электромеханик и электромонтажник	Стрелка	То же													
5	76	Проверка наличия зависимости в/ч по таблице замыкания	То же	Маршрут	1 раз в 8 месяцев													
6	95	Проверка обратного тока выпрямителей	Электромеханик	Выпрямитель	2 раза в год													
7	114	Проверка изоляции монтажа	То же	Провод	То же													
8	39	Проверка наличия световых при помощи визирной трубки	То же	Светофор	1 раз в год													
9	41	Окраска световых	То же	То же	То же													
10	54	Полная разборка электропривода и замыкателя с чисткой, смазкой и заменой износившихся частей	Электромеханик и монтажник	Привод	То же													
11	72	Разборка, чистка и регулировка стрелочного коммутатора	Электромеханик	Стрелочный коммутатор	То же													
12	75	Разборка, чистка и регулировка маршрутно-сигнального коммутатора	То же	Маршрутный коммутатор	То же													
13	77	Разборка наличия зависимости электрической централизации	Старший электромеханик и электромонтажник	Линейка, замыкатель	То же													
14	82	Разборка блок-механизма	Электромеханик	Блок-механизм	То же													
15	93	Проверка реле открытого типа на месте	То же	Реле	То же													
16	110	Проверка кабельных разветвительных муфт и стрелочных розеток	То же	Муфта	То же													
17	118	Измерение сопротивлений заземлений	Старший электромеханик и электромонтажник	Заземление	То же													
18	91	Лабораторная проверка реле	Лаборатория	Реле	1 раз в 3 года													
19	112	Измерения сопротивления изоляции сигнальных кабелей	Лаборатория, старший электромеханик и электромонтажник	Кабель, жила	То же													

Старший электромеханик..... (Подпись)

Фиг. 438

В процессе текущего содержания рельсовых цепей необходимо:

- 1) три раза в месяц производить проверку состояния рельсовых цепей, устраняя при этом все встретившиеся неисправности;

- 2) два раза в месяц производить измерение напряжения на путевых реле и регулировку напряжения по регулировочным таблицам;

- 3) один раз в месяц производить проверку неразветвлённых рельсовых цепей на шунтовую чувствительность наложением испытательного шунта 0,06 ом и один раз в 10 дней — разветвлённых рельсовых цепей;

- 4) два раза в год, а также при работах на рельсовых цепях производить проверку рельсовых цепей на правильность чередования полярности.

В процессе текущего содержания аппаратуры электрической централизации необходимо:

- 1) один раз в месяц проверять внутреннее состояние всех частей аппарата;

- 2) один раз в год производить полную разборку стрелочного коммутатора с чисткой, смазкой, креплением частей и регулировкой контактов;

- 3) два раза в год проверять правильность работы схемы управления стрелкой и её защитную часть;

- 4) один раз в месяц производить проверку маршрутно-сигнального коммутатора и один раз в год производить его разборку, чистку и регулировку;

- 5) один раз в год производить разборку, чистку и смазку ящика зависимости аппарата механо-электрической централизации.

В процессе текущего содержания кабельной сети и внутреннего монтажа необходимо:

- 1) один раз в год производить проверку кабельных муфт, их чистку и заливку кабельной массой;

- 2) один раз в год производить осмотр высоковольтных кабельных муфт со снятием напряжения;

- 3) один раз в три года производить измерение сопротивления изоляции сигнального кабеля;

- 4) один раз в шесть месяцев производить проверку изоляции монтажа без выключения действующей схемы с помощью вольтметра;

- 5) один раз в месяц производить проверку трассы кабеля для предупреждения повреждения его при производстве каких-либо строительных или земляных работ.

Особенное внимание должно быть уделено подготовке устройств централизации к зиме, при этом электромеханик обязан:

- 1) защитить стрелочные приводы и замыкатели специальными кожухами;

- 2) с наступлением похолодания своевременно произвести замену летней смазки в приводах и замыкателях на зимнюю с разборкой и промывкой их для удаления летней смазки.

Передовые методы по обслуживанию электрической централизации. В части обслуживания электрической централизации следует рекомендовать опыт коллектива электромехаников и монтеров станции Инская Томской дороги, руководимого старшим электромехаником П. Н. Грековым.

Коллектив работников привёл в отличное состояние устройства электрической централизации, обеспечив их исправную работу, полностью ликвидировав повреждения и задержки поездов.

На постах электрической централизации каждый электромеханик имеет разработанный график технологического процесса по обслуживанию прикреплённых к нему устройств, а также календарный план работ, выполняемых сверх графика.

Наличие у электромехаников отдельных графиков технологического процесса и плана работ во многом способствует лучшей организации их работы, а также осуществлению контроля за выполнением работ со стороны старшего электромеханика. Каждый электромеханик, вступая на дежурство, точно знает о предстоящей работе, знакомит монтера с планом работ на дежурство и совместно с ним подготавливается к выполнению этих работ.

Тов. Греков производит систематическую проверку выполнения электромеханиками работ по графику технологического процесса путём совместного с ними осмотра устройств.

При проверке т. Греков обращает особенное внимание на соблюдение электромеханиками и монтерами основных норм технического содержания, от которых зависит безопасность движения поездов, т. е. на выполнение требований Правил технической эксплуатации и Инструкции электромеханику СЦБ, предъявляемых к содержанию устройств электрической централизации.

Производя проверку устройств, т. Греков одновременно даёт необходимые указания электромеханикам и монтерам, инструктирует их и показывает, как лучше выполнить ту или иную работу, на что необходимо обратить главное внимание и т. д.

Такие индивидуальные проверки производятся один раз в месяц, а вторичная проверка производится комиссионно.

Таким образом, каждый околоток подвергается тщательному осмотру 2 раза в месяц.

Капитальный ремонт всех устройств электрической централизации коллектив работников выполняет своим эксплуатационным штатом без привлечения дополнительной рабочей силы. Началу работ предшествует большая подготовительная работа.

Непосредственное руководство ремонтными бригадами осуществляется электромехаником в пределах своего околотка. Этим достигается повышение качества ремонта.

Приём отремонтированных устройств производится сразу же после ремонта, благодаря чему все замеченные недостатки уже не повторяются.

До начала ремонтных работ производится подробный инструктаж электромехаников и монтеров о мерах обеспечения безопас-

ности движения, о правилах производства работ на централизованных стрелках.

Одновременно с ремонтом стрелочных приводозамыкателей производится и ремонт стрелочных коммутаторов на централизационном аппарате. Таким образом, выключение стрелки из централизации производится один раз.

Особое внимание электромеханики и монтеры уделяют инструктированию по правильной очистке стрелок чистильщиков стрелок и сезонных рабочих, привлекаемых на снегоуборку по очистке от снега централизованных стрелок.

ГЛАВА XXII

ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

§ 123. Общие принципы диспетчерской централизации

Устройства диспетчерской централизации в соответствии с ПТЭ § 152 обеспечивают:

а) управление из одного пункта сигналами и стрелками ряда станций и перегонов;

б) контроль на аппарате управления за положением и занятостью стрелок, занятостью перегонов, путей на отдельных пунктах и прилегающих к ним блок-участках, а также повторение показаний входных и выходных сигналов;

в) выполнение требований, предъявляемых к электрической централизации;

г) действие проходных и выходных сигналов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к автоблокировке;

д) возможность перехода при маневровой работе на местное управление стрелками на самой станции;

е) автоматическую запись графика исполненного движения поездов.

Отечественная система кодовой диспетчерской централизации типа ДВК-1 (диспетчерская, временного кода, первый тип) была разработана и запроектирована Транссигнальсвязьпроектом в 1936 г. и построена на участке протяжённостью около 65 км.

В послевоенный период под руководством инж. Старостиной в Гипротрансвязи была разработана модернизированная система типа ДВК-2, применённая на нескольких участках.

Общая схема устройств диспетчерской централизации типа ДВК-2 приведена на фиг. 439.

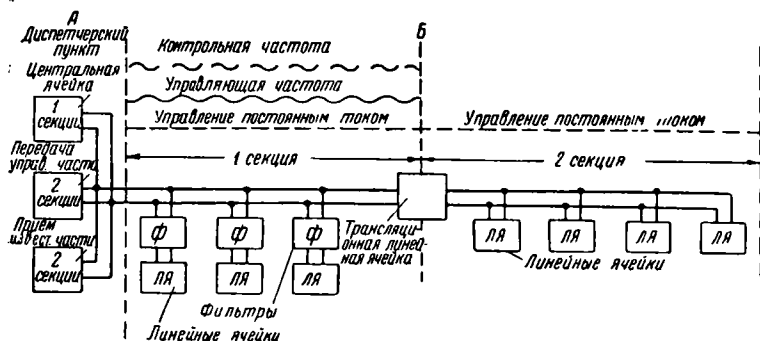
На диспетчерском посту устанавливается аппарат управления, а также передающие и приёмные кодовые устройства первой и второй секций линии и питающие устройства для питания кодовой аппаратуры и линии.

Вдоль всего участка подвешивается двухпроводная воздушная линия, разделённая на две секции. На первой секции участка А—Б кодовые приёмо-передающие устройства включаются в линию па-

параллельно через защитные электрические фильтры Φ , принимают и передают только коды постоянного тока. Коды переменного тока, передаваемые на несущей частоте 2 200—2 800 гц , в кодовые устройства первой секции линии не попадают. Они поступают к пункту B в трансляционное устройство, где происходит преобразование кодов переменного тока в обычные коды постоянного тока, после чего эти коды подаются дальше во вторую секцию линии BB и воздействуют на её кодовые приёмо-передающие устройства.

В системе ДВК-2 применяются два способа управления стрелками: индивидуальный и маршрутный.

Для осуществления первого или второго принципов управления стрелки и сигналы разбиваются на управляемые пункты.



Фиг. 439

На фиг. 440, a показана схема управляемого пункта при индивидуальном способе управления. В него входят две стрелки, входной и выходной сигналы, управляемые с соответствующей панели диспетчерского аппарата.

На панели размещаются две стрелочные рукоятки, сигнальная рукоятка на три положения: среднее — сигналы закрыты и два крайних для открытия чётного или нечётного сигнала. Верхняя кнопка PM — разрешение манёвров — нормально утопленная. Посредством этой кнопки передаётся разрешение для местного управления стрелками на данном управляемом пункте. Вторая кнопка $П$ — пусковая и третья $Т$, служащая для вызова электро-механика.

На фиг. 440, b показана схема управляемого пункта при маршрутным способом управления. На панели аппарата в этом случае вместо индивидуальных стрелочных рукояток ставится маршрутная рукоятка на пять положений.

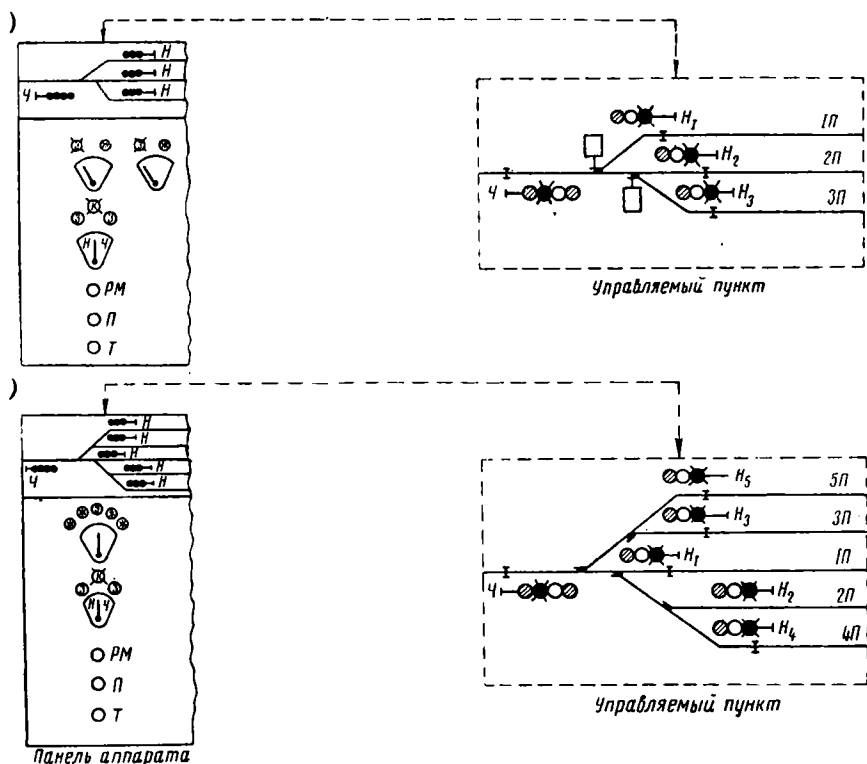
Среднее и крайние положения рукоятки осуществляют передачу управления для установки маршрутов приёма или отправления 1-го, 2-го, 3-го, 4-го и 5-го пути разъезда.

Для управления объектами участка с диспетчерского поста посылаются управляющие коды, а для контроля состояния объек-

тов с каждого управляемого пункта посылаются известительные коды.

Управляющий код составляется из 16 импульсов и посылается путём кратковременного нажатия пусковой кнопки на соответствующей панели аппарата.

Известительный код состоит из 18 импульсов и посылается каждым управляемым пунктом автоматически при всех изменениях, происходящих в состоянии сигнальных объектов.



Фиг. 440

Каждый код составляется из длинных импульсов 0,3—0,4 сек. и коротких 0,09 сек., которые передаются в линию путём её замыкания и размыкания контактом передатчика.

Размыканием линии передаётся нечётный импульс, а замыканием—чётный.

Каждый код подразделяется на три части:

Первая часть, определяющая, состоящая из одного импульса, в управляющем коде длинного, в известительном короткого, чем создаётся преимущество управляющего кода перед известительным, если оба кода начнут передаваться одновременно.

Вторая часть, избирающая, имеющая семь импульсов, из которых три длинных, четыре коротких.

Из семи импульсов избирающей части кода составляются 35 комбинаций, что и определяет ёмкость данной системы централизации. Порядковые номера длинных импульсов избирающей части кода составляют общий номер кода, как, например, 235, 236, 237...678.

Посредством избирающей части управляющего кода избирается соответствующий управляемый пункт линии, а известительного — панель диспетчерского аппарата.

Третья часть — распорядительная, состоящая из восьми импульсов в управляющем коде и десяти импульсов в известительном.

Значения рабочих длинных импульсов этой части кода в зависимости от принятого способа управления приведены в табл. 32.

§ 124. Кодовая аппаратура и аппарат диспетчерской централизации

В устройствах диспетчерской централизации для приёма и передачи кодов применяются кодовые диспетчерские реле типов КДР-1 и КДР-3.

В качестве линейных реле применены специальные импульсные реле *ЛР-9* и *ЛР-13*.

Линейное реле имеет две катушки, надетые на круглые сердечники, постоянный магнит и поляризованный якорь, с которым связана планка с металлическими пластинами, осуществляющая переключение контактов.

Реле работает по принципу поляризованного реле, переключая якорь в зависимости от направления тока в катушках.

При нейтральной регулировке якоря (у постовых реле) реле работает от токов двух направлений, а в случае регулировки с преобладанием (линейные реле) — от тока одного направления.

Кодовые реле группируются в стандартные кодовые ячейки. В линейных устройствах применяются линейные ячейки, устанавливаемые по одной на каждый управляемый пункт и осуществляющие приём и передачу кодов с индивидуальной настройкой.

На центральном посту применяются следующие типы ячеек:

а) центральная — одна на 35 управляемых пунктов, осуществляет приём и передачу всех кодов;

б) избирательная — одна на 35 управляемых пунктов, производит составление избирательных импульсов для управляющих кодов и распределение принимаемых известительных кодов по местным ячейкам;

в) местная ячейка — одна на каждые две панели аппарата, осуществляет управление контрольными лампочками над рукоятками и на светосхеме аппарата.

Расположение всех ячеек центрального диспетчерского поста делается в специальных кодовых шкафах, устанавливаемых в релейном помещении.

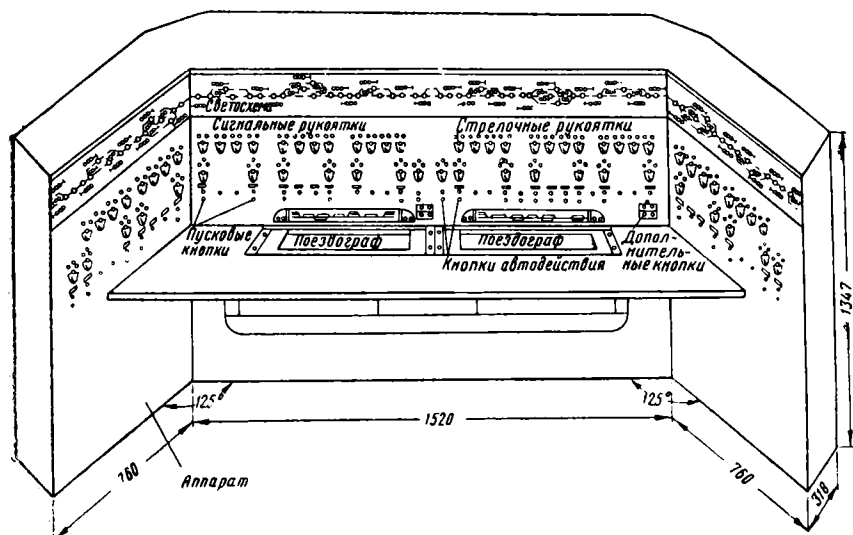
Значение рабочих импульсов кода

№ по пор.	Индивидуальный способ управления стрелками		Маршрутный способ управления стрелками	
	назначение импульсов управляющего кода	назначение импульсов известительного кода	назначение импульсов управляющего кода	назначение импульсов известительного кода
1	Определяющий	Определяющий	I код определяющий	I код определяющий
2—8	Выбор управляемого пункта	Выбор панели аппарата	Выбор управляемого пункта	Выбор панели аппарата
9	Стрелка I на плюс	Стрелка I на плюс	—	—
10	» I » минус	» I » минус	—	—
11	» 2 » плюс	» 2 » плюс	Установка маршрутов	Контроль маршрутов
12	» 2 » минус	» 2 » минус	—	—
13	Открытие сигнала 4	Участок приближения занят	—	—
14	Разрешение манёвров	Стрелочный участок занят	Открытие сигнала ч	Стрелочный участок занят
15	Открытие сигнала H	Сигнал H открыт	» H	Сигнал ч открыт
16	Пусковой	» ч »	Пусковой	» H »
17	—	Первый путь занят	—	Участок приближения занят
18	—	Пусковой	—	Пусковой
1	—	—	II код определяющий	II код определяющий
2—8	—	—	Выбор управляемого	Выбор панели аппарата
9	—	—	Перевод пункта стрелки на местное управление	Контроль пути
10	—	—	Вызов механика	» »
11	—	—	Запас	» »
12—13	—	—	»	Запас
14—15	—	—	»	»
16	—	—	Пусковой	»
17	—	—	—	Пусковой
18	—	—	—	—

Аппарат диспетчерской централизации (фиг. 441) берётся унифицированного типа релейной централизации с местными зависимостями и отличается от него только иным порядком расположения рукояток и кнопок.

Кроме того, аппарат снабжается дополнительно контрольным щитком с лампочками и кнопками и поездографом для автоматической записи графика исполненного движения.

На контрольном щитке, расположенном в нижнем правом углу аппарата, размещаются: сверху две лампочки для контроля передачи управляющего и приёма известительного кодов и снизу кнопка отмены кодов и звонковая кнопка для выключения звонка.



Фиг. 441

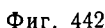
Устройство поездографа показано на фиг. 442, а. Он состоит из лентопротяжного и пишущего механизмов. Для приведения в действие лентопротяжного механизма служат первичные часы с заводом на 240 часов, снабжённые колесом 3 с контактом К. При каждом замыкании этого контакта возбуждается шаговый электромагнит ШЭМ, который через червячную и зубчатую передачи приводит в движение лентопротяжные валики Р с выступами.

С помощью этих валиков протягивается лента Б в направлении, указанном стрелкой, сматываясь с рулона РБ и наматываясь на валик Рк.

Скорость движения ленты 1,8 м в сутки.

Пишущий механизм состоит из пера П, одним концом опущенного в чернильницу Ч, и пишущего электромагнита ПЭМ для управления пером П.

Пример записи графика поездографом показан на фиг. 442,б. Нормально все перья пишут прямые линии, а при вступлении поезда на контролируемый участок под действием возбуждившегося элек-



Соединяя концы скобок линиями, диспетчер получает полный график движения поездов в течение своего дежурства.

§ 125. Схемы диспетчерской централизации

Схема линейных цепей. Общая схема линейных цепей диспетчерской централизации ДВК-2 показана на фиг. 443.

На диспетчерском посту применена следующая аппаратура:

ИТ — импульсный трансформатор, через который включается линейная обмотка линейного реле, получая рабочие импульсы при приёме известительных кодов;

ЛП — линейное реле диспетчерского поста с нейтральной регулировкой;

П — передатчик для передачи в линию импульсов управляющего кода;

Г — главное реле, находящееся под током на всё время передачи управляющего кода и без тока при приёме известительного кода;

ИП — реле изменения полярности линейной батареи, меняет полярность линейных проводов и настраивает центральную ячейку на приём известительного кода;

РР — реле разногласия, выключает линию и прекращает приём известительного кода в том случае, если в избирательной части кода получилось четыре длинных импульса вместо трёх.

На каждом линейном пункте устанавливается следующая аппаратура:

ЛН — линейное реле, имеющее регулировку якоря с преобладанием;

П — реле-передатчик импульсов известительного кода;

ПД — повторитель держащего реле, возбуждается на всё время передачи или приёма кода;

Г — главное реле, находится под током на время передачи известительного кода и без тока при приёме управляющего кода;

РС — реле сброса, устанавливает преимущество управляющего кода перед известительным в случае совпадения по времени передачи этих кодов.

Нормально при свободной линии все линейные реле возбуждены током нормальной полярности от линейной батареи и их якоря находятся в левом положении, что соответствует состоянию реле под током. Линейное реле **ЛП** при свободном состоянии линии тока не получает и его якорь также находится в левом положении.

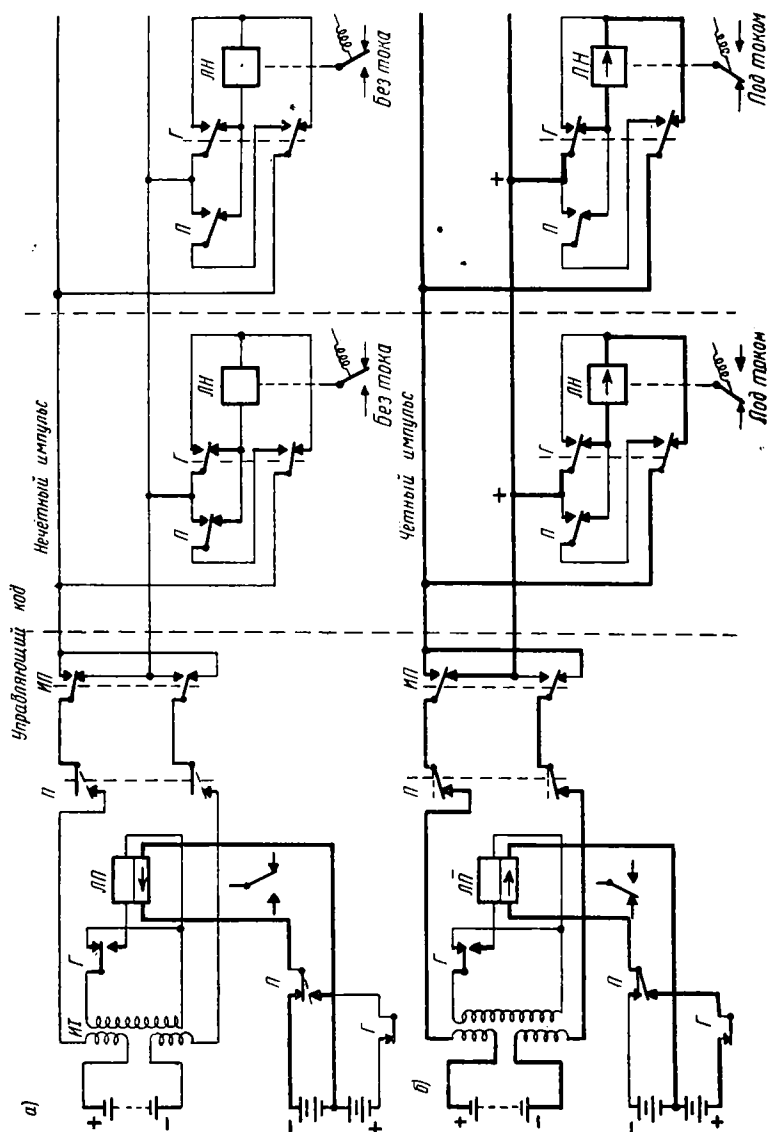
Работа линейных цепей при передаче управляющего кода поясняется упрощёнными схемами на фиг. 444.

При передаче нечётного импульса (фиг. 444, а) на центральном пункте возбуждены реле **Г** и **П**, линия разомкнута и линейные реле **ЛН**, оставаясь без тока, перебрасывают поляризованные якоря вправо. Реле **ЛП** получает импульс тока обратной полярности в местную обмотку и также перебрасывает якорь вправо.

Чётный импульс (фиг. 444, б) передаётся замыканием линии тыловыми контактами реле **П**, вследствие чего все реле **ЛН**, воз-

буждаясь током нормальной полярности, перебрасывают якорь влево.

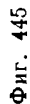
В местную обмотку реле ЛП при этом через тыловой контакт



Фиг. №444

передатчика П подаётся импульс обратной полярности и его якорь также переключается влево. Дальнейшая передача импульсоуправляющего кода происходит аналогично.

При передаче первого импульса известительного кода с напольного пункта 1 (фиг. 445,а) на линейную цепь через фронтовые кон-



такты возбуждённого реле *Г* и передатчика *П* накладывается шунт. Вследствие этого в первичной обмотке импульсного трансформатора *ИТ* происходит резкое изменение тока, вызывающее импульс тока во вторичной его обмотке. От этого импульса тока, проходящего через линейную обмотку реле *ЛП*, якорь его перебрасывается вправо, фиксируя передачу первого нечётного импульса известительного кода. Вслед за этим на центральном посту возбуждается реле изменения полярности *ИП* и своими переключёнными контактами меняет полярность тока в линейной цепи.

На линейном пункте № 1 якорь реле *ЛН* переключается в положение без тока, так как обмотка реле выключена контактом реле *П*. На всех остальных линейных пунктах якорь реле *ЛН* также переключаются в положение без тока, так как через их обмотки проходит ток обратной полярности. В результате перемены полярности в линейных проводах линейные ячейки всех напольных пунктов, за исключением пункта № 1, на всё время передачи известительного кода будут выключены.

При отпадании якоря реле *П* для передачи чётного импульса (фиг. 445,б) шунт с линии снимается, что вызывает изменение тока в линейной цепи и, как следствие, импульс тока обратного направления во вторичной обмотке *ИТ* и линейной обмотке *ЛП*. В результате этого якорь реле *ЛП* перебрасывается влево. Реле *ЛН* пункта № 1, получая импульс тока нормальной полярности, благодаря возбуждённому состоянию реле *Г*, также перебрасывает якорь влево. Дальнейшая передача импульсов известительного кода происходит аналогично путём последовательного наложения и снятия шунта линии контактом передатчика *П*.

Схема включения реле-счётчиков и разделительных реле (фиг. 446). Для определения порядкового номера импульса кода служат реле-счётчики. Всего в ячейке устанавливается 8 счётчиков, которые в управляющем коде работают дважды, а в известительном счётчик *1* работает три раза.

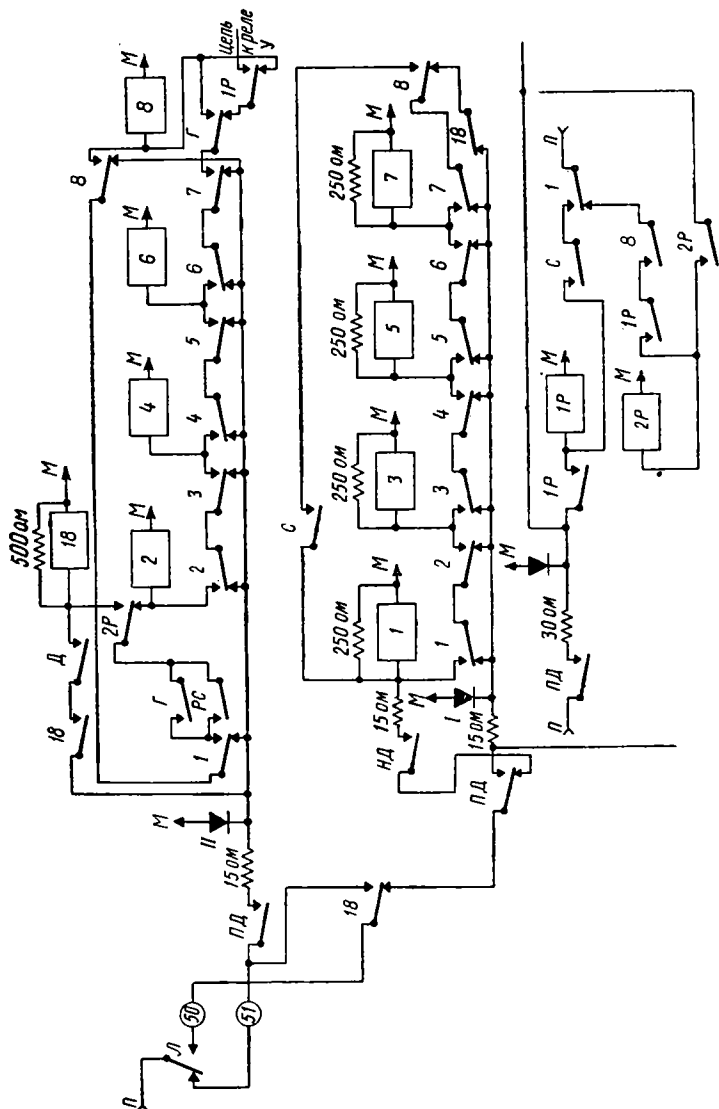
Схема включения реле-счётчиков построена таким образом, что каждый счётчик возбуждается только от своего импульса в строго определённой последовательности.

Реле-счётчик, возбудившись от своего порядкового импульса, остаётся под током на всё время приёма этого импульса и выключается при получении следующего импульса кода. Замедление реле-счётчиков на отпадении осуществляется посредством групповых купроксных шунтов *I* и *II* и необходимо для того, чтобы каждое реле-счётчик следующего импульса возбуждалось через мгновенный фронтонный контакт реле-счётчика предыдущего импульса.

При приёме первого импульса счётчик *1* возбуждается по цепи: *П*, правый контакт поляризованного якоря реле *Л*, зажим *50*, тыловые контакты реле *18* и *ПД*, фронтонный контакт реле *НД*, обмотка реле-счётчика *1* и к *МБ*. С момента возбуждения реле-счётчик самоблокируется через собственный фронтонный контакт, тыло-

вой контакт счётчика 2, фронтной контакт реле ПД и правый контакт реле Л.

При втором импульсе контакт реле Л переключается влево, чем выключается счётчик 1 и замыкается цепь возбуждения счёт-



Фиг. 446

чику 2: П (плюс батареи), левый контакт реле Л, зажим 51, фронтной контакт реле ПД, тыловой контакт счётчика 8, мгновенный фронтной контакт счётчика 1 и фронтной контакт реле Г или РС, тыловой контакт разделительного реле 2Р, обмотка реле-счётчика 2

и к *М* (минус батареи). После этого счётчик 2 самоблокируется и остаётся под током на всё время приёма второго импульса. Следующие счётчики работают аналогично.

Вторичная работа счётчиков начинается после восьмого импульса опять со счётчика 1, но только на выбранном пункте, где при приёме импульсов первой половины кода возбудилось избирающее реле *С*.

Вторично счётчик 1 возбуждается по цепи: *П*, правый контакт реле *Л*, тыловой контакт реле *18*, фронтной контакт реле *ПД*, тыловой контакт счётчика 7, мгновенный фронтной контакт счётчика 8, фронтной контакт реле *С*, обмотка счётчика 1 и к *М*. Дальнейшая работа счётчиков до шестнадцатого импульса протекает аналогично первому циклу.

От девятого импульса кода по цепи: *П*, фронтные контакты реле 1 и *С*, возбуждается и самоблокируется первое разделительное реле *1Р* и остаётся под током до окончания приёма или передачи кода по цепи самоблокировки.

От шестнадцатого импульса управляющего кода вследствие возбуждённого состояния реле *1Р* вместо реле-счётчика 8 происходит возбуждение реле *У* по цепи: *П*, левый контакт реле *Л*, фронтной контакт реле *ПД*, тыловой контакт счётчика 6, фронтной контакт счётчика 7, тыловой контакт реле *Г*, фронтной контакт реле *1Р* и далее к реле *У*.

При передаче известительного кода от шестнадцатого импульса по той же цепи и через фронтной контакт реле *Г* возбуждается и самоблокируется счётчик 8. Счётчик 8 своим фронтным контактом замыкает цепь возбуждения разделительному реле *2Р*, проходящую от: *П*, через тыловой контакт счётчика 1 и фронтные контакты счётчика 8 и реле *1Р*.

С момента возбуждения реле *2Р* самоблокируется и остаётся под током до конца передачи кода.

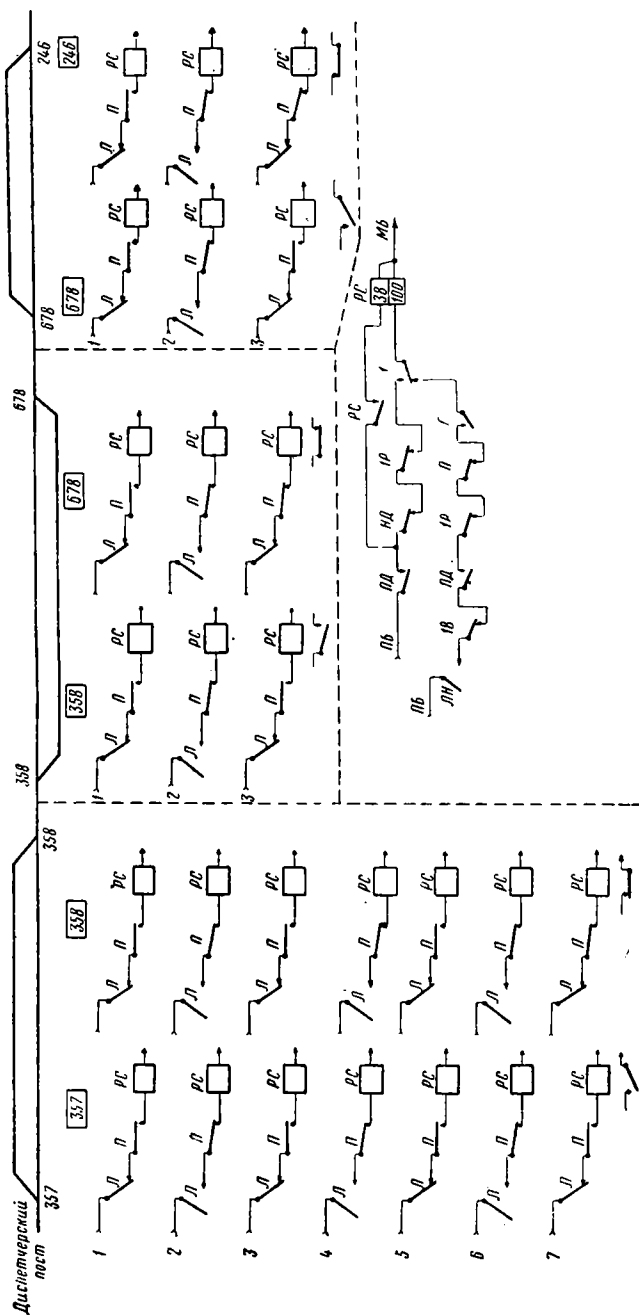
От семнадцатого импульса известительного кода в третий раз возбуждается счётчик 1.

От восемнадцатого импульса вместо счётчика 2, который оказывается выключенным контактом реле *2Р*, возбуждается и самоблокируется счётчик 18.

Схема включения реле сброса (фиг. 447). Преимущество управляющего кода перед известительным и очередность передачи известительных кодов устанавливает реле сброса *РС*.

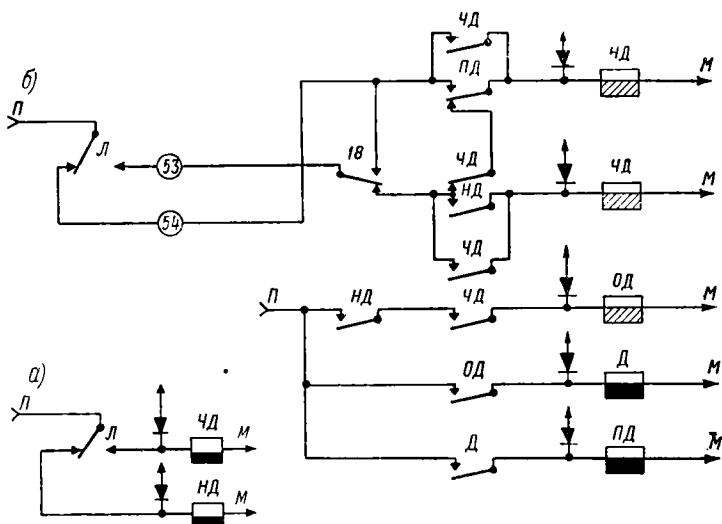
Нормально реле находится без тока и своим тыловым контактом включает цепь линейного реле для приёма и передачи импульсов кода.

При приёме управляющего кода и одновременной передаче известительного от первого длинного импульса управляющего кода реле *НД* отпускает якорь и создаётся цепь возбуждения реле *РС*: *ПБ*, фронтные контакты реле *ПД* и счётчика 1 и тыловые контакты реле *НД* и *1Р*, обмотка реле *РС* и к *М*. Возбуждись, реле *РС* самоблокируется и остаётся под током до конца приёма кода.



Фиг. 447

Одновременно оно своим тыловым контакстом выключает цепи линейного реле L и главного реле Γ , чем исключается передача известительного кода до момента освобождения линии. При одновременной передаче двух известительных кодов реле PC устанавливают преимущество той линейной ячейки, у которой: нечётный избирающий импульс имеет меньший порядковый номер; чётный избирающий длинный импульс имеет больший порядковый номер и первый длинный избирающий импульс нечётный.



Фиг. 448

Схема включения реле длинных импульсов (фиг. 448). Для определения длинных импульсов кода служат реле: $ЧД$ — чётных длинных импульсов, $НД$ — нечётных длинных импульсов. Величина собственного замедления на отпадение якоря у этих реле больше, чем продолжительность коротких импульсов, и меньше, чем длинных.

Поэтому при работе линейного реле L от импульсов кода оно своим контактом при каждом нечётном импульсе кода отключает от питания реле $НД$, а при каждом чётном импульсе реле $ЧД$ (фиг. 448, а).

Если импульс короткий и выключение реле $НД$ или $ЧД$ длится меньше времени его собственного замедления, то якорь этого реле не отпадает, если же импульс длинный и выключение длится больше времени замедления реле, то якорь реле отпадает, определяя этим, что данный импульс кода длинный.

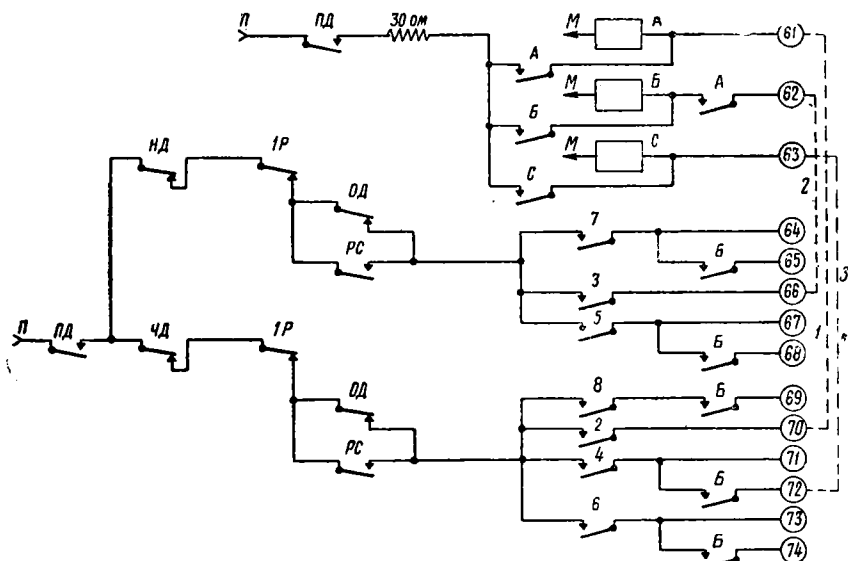
Полная схема включения реле длинных импульсов показана на фиг. 448, б; нормально все реле длинных импульсов не возбуждены. При переключении контакта реле L вправо от первого им-

пульса кода происходит возбуждение этих реле в следующей последовательности: *НД*, *ЧД*, *ОД*, *Д* и *ПД*. Последнее удерживает якорь притянутым на всё время прохождения кода, проверяя правильность длины принимаемых импульсов.

В случае чрезмерного удлинения импульсов якоря реле *Д* и *ПД* отпадают и прекращается приём кода.

Схема включения селекторных реле (фиг. 449). Выбор управляемого пункта при приёме управляющего кода осуществляют селекторные реле, настроенные на заданный код.

От первого длинного импульса избирающей части кода возбуждается селекторное реле *А*, от второго *Б* и от третьего *С*. Возбужде-



Фиг. 449

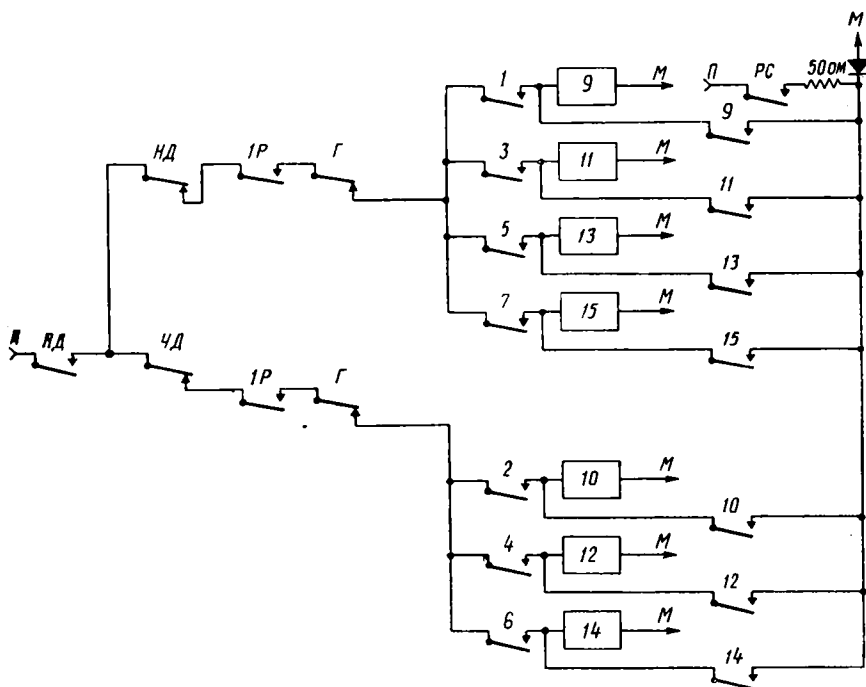
ние этих реле происходит в строгой последовательности *А*, *Б*, *С* и только от кода, на который данные реле настроены.

На приведённой схеме посредством переключателей *1*, *2* и *3* (показанных пунктирными линиями) селекторные реле *А*, *Б* и *С* настроены на код № 234. При приёме управляющего кода с такой настройкой от второго длинного импульса кода возбуждается реле *А* по цепи: *П*, фронтальный контакт реле *ПД*, тыловой контакт реле *ЧД*, которое отпускает якорь, так как импульс длинный, тыловой контакт реле *1Р*, фронтальные контакты реле *РС* и счётчика *2*, переключатель *1*, реле *А* и к *М*. Последнее после возбуждения самоблокируется и остаётся под током до окончания приёма кода.

От третьего длинного импульса кода по аналогичной цепи через тыловой контакт реле *НД*, которое отпускает якорь, так как импульс длинный, и фронтальный контакт счётчика *3* через переключатель *2* возбуждается и самоблокируется реле *Б*.

И, наконец, от четвертого длинного импульса кода через тыловой контакт реле ЧД, фронтовой контакт счётчика 4 и реле Б, через переключку 3 возбуждается и самоблокируется реле С. Все три селекторных реле остаются в возбуждённом состоянии до окончания приёма кода.

Последнее из них (реле С) завершает выбор управляемого пункта. После окончания приёма кода селекторные реле выключаются контактом реле ПД и схема приходит в исходное состояние.



Фиг. 450

Схема включения исполнительных реле (фиг. 450). От длинных импульсов распределительной части управляющего кода в выбранной кодовой ячейке возбуждаются исполнительные реле. Эти реле предназначены для непосредственного включения управляющих стрелочных и сигнальных реле релейной централизации.

Исполнительные реле получают номера тех длинных импульсов, от которых они возбуждаются при приёме кода.

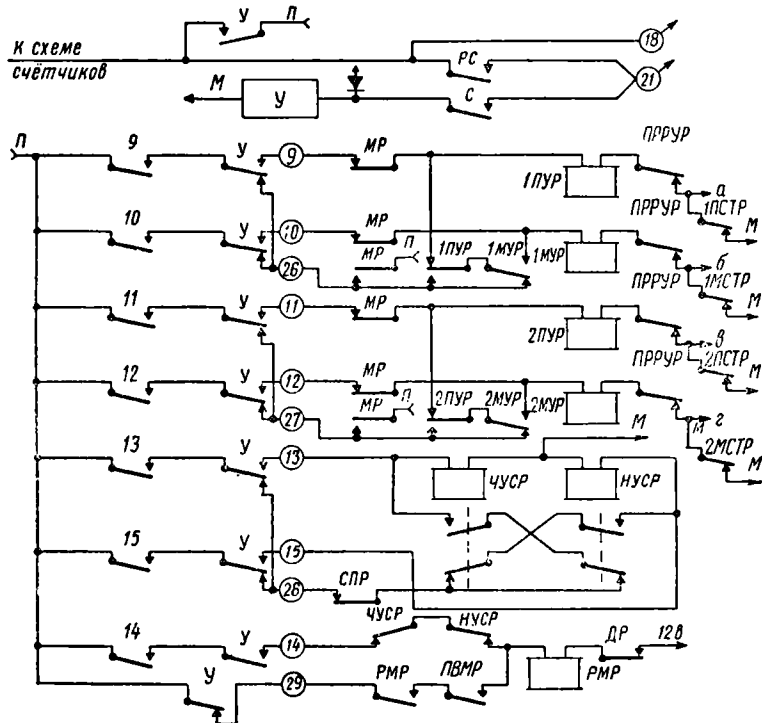
Включение этих реле в действующую схему производит распределительное реле 1Р, возбуждающееся от девятого импульса кода.

Исполнительные реле работают по принципу селекторных реле, возбуждаясь через фронтовой контакт порядкового счётчика и

тыловой контакт реле *НД* или *ЧД*, замыкающиеся только при длинных импульсах.

С момента возбуждения исполнительные реле самоблокируются через фронтонный контакт реле *РС* и остаются под током до окончания приёма кода.

Схема включения управляющих реле (фиг. 451). Управляющие реле берутся типа *НР2*, они осуществляют управление стрелками и сигналами управляемого пункта диспетчерской централизации.



Фиг. 451

На приведённой фигуре показана схема включения управляющих реле при индивидуальном способе управления.

Возбуждение управляющих реле происходит с момента приёма шестнадцатого импульса управляющего кода.

От этого импульса вместо счётчика возбуждается общее управляющее реле *У* по цепи: *П*, левый контакт реле *Л* (см. фиг. 446), фронтонные контакты реле *ПД*, *7*, *1Р* и далее (см. фиг. 447) фронтонные контакты реле *РС* и *С*, обмотка реле *У* и к *М*.

С момента возбуждения реле *У* самоблокируется через фронтонные контакты реле *РС* и *С* и остаётся под током до конца приёма кода. Реле *У* замыкает свои фронтонные контакты в цепи управляющих реле и включает цепи их возбуждения.

Реле *H* нормально находится под током по цепи самоблокировки, в которую входят контакты контрольных стрелочных и сигнальных реле, а также контакты путевого реле станционного пути и реле участка приближения.

Контакты этих реле занимают одно из крайних положений, соответствующих состоянию контролируемого объекта. В случае изменения состояния контролируемого объекта, например в положении стрелки № 2, происходит перелёт контакта реле *2ПКР* с фронтowego на тыловой. В этот момент реле *H* снимается с самоблокировки и отпускает свой якорь, осуществляя включение реле *Г* и пуск линейной ячейки для передачи известительного кода. Восстановление цепи питания реле *H* происходит при передаче 8-го импульса известительного кода по цепи: *П*, тыловой контакт реле *1Р*, фронтowe контакты реле *8*, *Г*, *С*, тыловой контакт реле *У*, обмотка реле *H* и далее через все контакты контрольных реле к *М*.

Возбуждвшись, реле *H* встаёт на самоблокировку и остаётся под током до тех пор, пока не произойдёт новое изменение в состоянии контролируемых объектов. Реле *НВ* фиксирует изменения состояния стрелочного участка. Включение этого реле регулируется специальными клапанными реле *14В* и *14К*.

Назначение этих реле заключается в том, чтобы обеспечивать прохождение известительного кода при любом кратковременном изменении состояния изолированного стрелочного участка.

При занятости стрелочного участка через тыловой контакт реле *СПР* возбуждается и самоблокируется реле *14В*, которое включает реле *НВ*. Последнее создаёт цепь реле *Г*, вследствие чего начинается передача известительного кода.

От 14-го импульса кода, который в данном случае передаётся длинным, возбуждается реле *14К* и выключает реле *НВ*, вследствие чего прекращается подача кода.

В случае кратковременного замыкания тылового контакта реле *СПР* (прохождение короткой подвижной единицы с большой скоростью и др.) контроль занятости стрелочного участка не теряется вследствие возбуждённого состояния реле *14В* и удлинения этого импульса (см. ниже).

Схема включения главного реле и реле очерёдности (фиг. 453). Главное реле осуществляет переключение схемы линейной ячейки и линии в состоянии передачи известительного кода.

Включение реле *Г* осуществляется начинающими реле *H* и *НВ*. В случае, если реле *H* лишается питания и отпускает свой якорь или же возбуждается реле *НВ* и притягивает якорь, то они через свои контакты включают реле *Г*.

Однако возбуждение реле *Г* происходит только при условии свободы линии, если реле *НД* и *ЧД* не возбуждены, в случае же занятости линии передача кода задерживается до её освобождения.

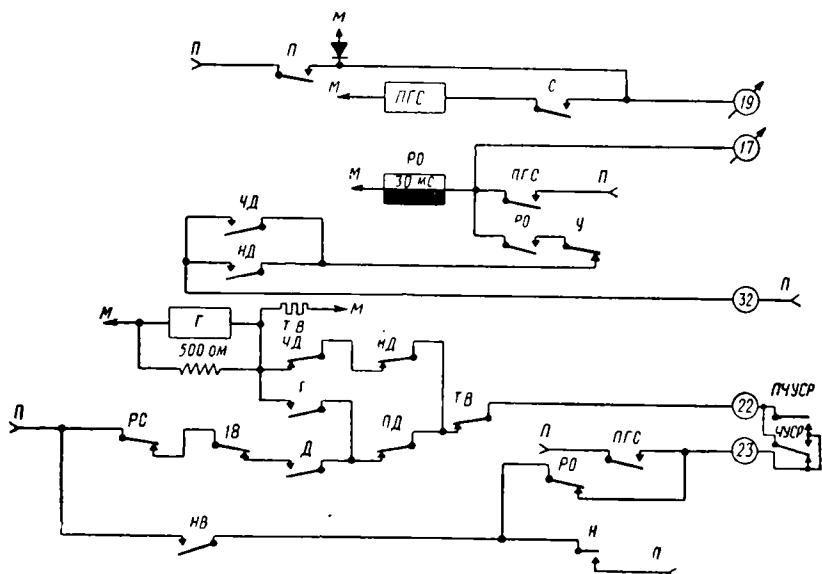
Цепь возбуждения реле *Г* проходит: *П*, фронтовой контакт реле *НВ* или тыловой контакт реле *H* и далее через тыловые контакты

реле *Р0*, *ЧУСР* или *ПЧУСР*, *ТВ*, *НД*, *ЧД*, обмотка реле *Г* и к *М*.

Возбудившись, реле *Г* включает передатчик и линию для передачи известительного кода. На всё время передачи кода реле *Г* самоблокируется по цепи: *П*, тыловые контакты реле *РС*, *18*, фронтальные контакты реле *Д*, *Г*, обмотка реле *Г* и к *М*.

В конце передачи известительного кода реле *Г* выключается тыловым контактом реле *18* и фронтальным реле *Д*. Вследствие выключения реле *Г* схема линейной ячейки и линии опять перестраивается на приём кодов.

Параллельно обмотке реле *Г* включается термический выключатель *ТВ*, предусмотренный для выключения непрерывно коди-



Фиг. 453

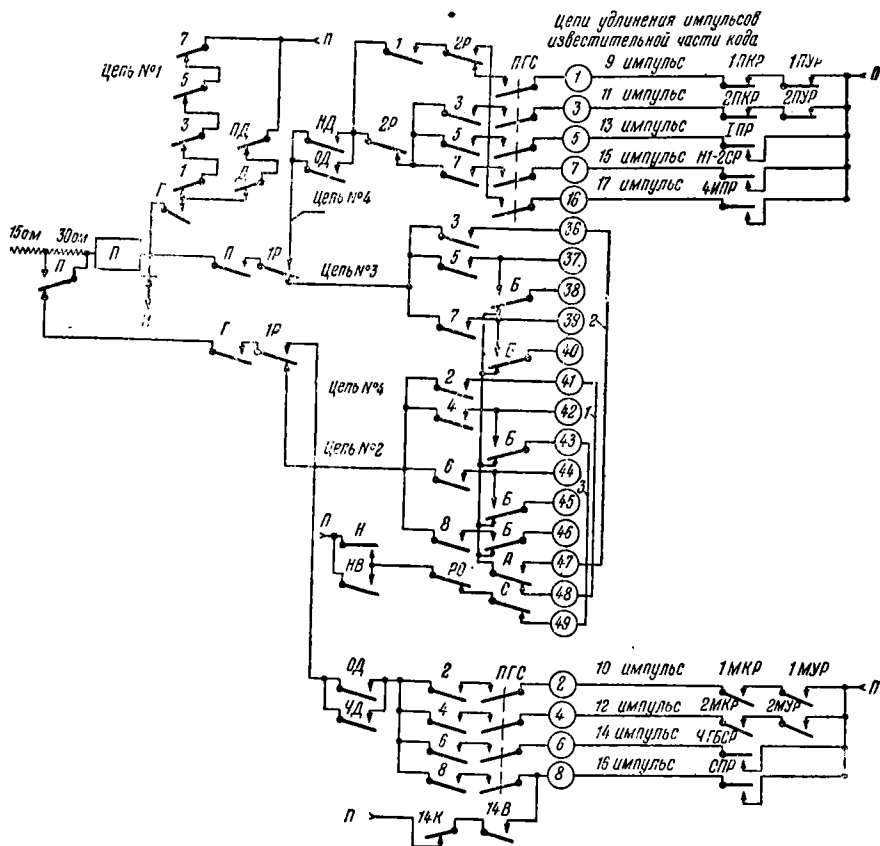
рующей ячейки. В этом случае после передачи нескольких кодов выключатель *ТВ* нагревается и, размыкая свой тыловой контакт, выключает реле *Г*, а последнее приостанавливает подачу известительных кодов.

Кроме того, в линейной ячейке устанавливается реле очередности *Р0*, которое создаёт перерыв между двумя следующими друг за другом известительными кодами, передаваемыми одной линейной ячейкой. Это требуется для того, чтобы одна ячейка, имеющая преимущественный номер кода, не могла длительное время передавать извещения, задерживающие прохождение кодов от других ячеек.

Схема включения реле-передатчика (фиг. 454). Реле-передатчик *П* осуществляет непосредственную передачу импульсов кода

в линию. Действие схемы включения реле-передатчика связано с работой реле-счётчиков, реле длинных импульсов и селекторных реле.

С момента выключения реле *Н* или включения реле *НВ*, а также включения реле *Г* происходит возбуждение передатчика по цепи, проходящей через тыловые контакты всех нечётных счётчиков 1, 3, 5 и 7 (цепь № 1).



Фиг. 454

Притягивая якорь, реле *П* своим фронтальным контактом накладывается на линию шунт, осуществляя передачу 1-го импульса (фиг. 445).

При этом все линейные реле, в том числе и реле *Л* своей ячейки, перебрасывают якорь и замыкают правые контакты: происходит возбуждение реле *НД*, *ЧД*, счётчика 1, *Д*, *ОД* и *ПД*. Вследствие возбуждения счётчика 1 и реле *Д* и *ПД* цепь № 1 питания реле *П* обрывается и оно, отпуская свой якорь, снимает с линии шунт, осу-

ществляя посылку в неё 2-го импульса. Происходит возбуждение счётчика 2 и выключение счётчика 1.

Схема включения реле *П* на приведённой фигуре имеет настройку на код № 234, поэтому для удлинения второго импульса через фронтные контакты возбуждёвшегося счётчика 2 на передатчик *П* накладывается шунт по цепи № 2: *П*, тыловые контакты реле *Н*, *РО*, *С*, перемычка 3, тыловые контакты реле *Б*, *А*, перемычка 1, фронтной контакт счётчика 2, тыловой контакт реле *ІР*, фронтной контакт реле *Г*, тыловой контакт реле *П*, сопротивления 30 и 15 ом и к *М*. Так как передатчик не возбуждается длительное время и держит линию в замкнутом состоянии, выдерживают замедление и отпускают якорь реле *ЧД* и *ОД*, замыкая цепь селекторному реле *А* (фиг. 449). Последнее, притягивая якорь, разрывает цепь шунта, реле *П* вновь возбуждается по цепи № 1 и, накладывая на линию шунт, осуществляет передачу в линию 3-го импульса.

При этом возбуждается счётчик 3 и выключается счётчик 2.

Удлинение 3-го импульса происходит по цепи № 3: *П*, тыловые контакты реле *Н*, *РО*, *С*, перемычка 3, тыловой контакт реле *Б*, фронтной контакт реле *А*, перемычка 2, фронтной контакт счётчика 3, тыловой контакт реле *ІР*, фронтной контакт реле *П*, обмотка реле *П*, сопротивление 15 ом и к *М*.

Благодаря длительно наложенному на линию шунту выдерживают замедление и отпускают якорь реле *НД* и *ОД* и через свои тыловые контакты включают селекторное реле *Б*.

Последнее, возбуждаясь, своим тыловым контактом выключает цепь № 3 реле *П* и оно, отпуская якорь, снимает с линии шунт, посылая в неё 4-й импульс. При этом возбуждается счётчик 4, а счётчик 3 выключается.

Удлинение 4-го импульса происходит аналогично удлинению второго импульса по цепи № 2 посредством шунтирования обмотки реле *П*. Цепь шунта снимается в данном случае контактом возбуждёвшегося селекторного реле *С*.

Начиная с 5-го, все последующие импульсы, включая 8-й, посылаются короткие. Передатчики *П* и реле-счётчики при этом образуют пульспару, вырабатывающую короткие импульсы.

Во второй половине кода нечётные импульсы удлиняются по цепи № 4 путём подпитки передатчика через фронтные контакты реле *ІР*, нечётных счётчиков и реле *НД* и *ОД*, а чётные импульсы по цепи № 4 путём шунтирования обмотки передатчика *П* через фронтные контакты: реле *ІР*, чётных счётчиков и реле *ЧД* и *ОД*.

Удлинение импульсов известительной части кода производится в зависимости от состояния объектов управляемой группы.

Удлиняющие цепи проводятся через контакты контрольных стрелочных и сигнальных реле, а также контакты реле известителя приближения и стрелочного участка. Импульсы 9-10-11 и 12 удлиняются в зависимости от положения стрелок (на плюсе или минусе) через контакты контрольных реле *ІПКР*, *2ПКР*, *ІМКР* и *2МКР*.

В случае же взреза одной из стрелок или недохода пера оба контрольных реле будут выключены, вследствие чего не произойдёт удлинения импульсов 9, 10 или 11, 12, и на аппарате диспетчера будет обнаружен взрез стрелки или недоход её остряка.

Импульс 13-й удлиняется при занятости станционного пути *ИП* путём замыкания тылового контакта реле *ИПР*.

Импульс 14-й удлиняется при открытом входном сигнале через тыловой контакт реле *ЧГБСР*.

Импульс 15-й удлиняется при открытии одного из выходных сигналов через тыловой контакт реле *Н1-2СР*.

Импульс 16-й удлиняется при занятости стрелочного участка через тыловой контакт реле *СПР*.

В случае кратковременного замыкания контакта этого реле удлинение 16-го импульса происходит через фронтовой контакт реле *14В* и тыловой *14К*.

Импульс 17 удлиняется при занятости участка приближения через тыловой контакт реле *ЧИПР*.

ГЛАВА XXIII

МЕХАНИЗАЦИЯ СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРОК

§ 126. Общие принципы механизации сортировочных горок

На крупных сортировочных станциях для более быстрого расформирования составов устраиваются сортировочные горки.

Состав для расформирования подаётся к сортировочной горке, где отцепленные вагоны скатываются с горки и посредством раздельных стрелок направляются на соответствующие подгорочные пути сортировочного парка.

Для увеличения перерабатывающей способности горки применяются устройства механизации, состоящие из:

- а) горочных замедлителей, устанавливаемых в районе стрелочной зоны подгорочного парка;
- б) электрической централизации стрелок в районе горки, а также централизации управления замедлителями;
- в) горочной сигнализации;
- г) горочной связи между постами (телефонной, телеграфной и радио);
- д) прожекторного освещения.

Перерабатывающая способность горки зависит от скорости скатывания с горки отцепов и интервалов между ними, что в свою очередь зависит от ходовых качеств вагонов и их веса.

Все отцепы делятся на хорошие бегуны — тяжёлые гружёные вагоны и плохие — порожние крытые вагоны.

Время интервала между скатывающимися отцепами определяется по формуле

$$T_{ин} = t_{зс} + (t_n - t_x),$$

где t_{sc} — время, складывающееся из: времени на перевод стрелки, времени прохождения отцепа по изолированному стрелочному участку и времени восприятия оператором необходимости и возможности перевода стрелки;

t_x — время прохождения хорошего бегуна до раздельной стрелки;

t_n — время прохождения плохого бегуна до раздельной стрелки;

$(t_n - t_x) = \Delta t$ — разница времени хода плохого и хорошего бегуна — дифференция (диф.).

Для уменьшения интервала между отцепами необходимо разницу времени Δt свести к нулю.

Эта задача разрешается введением горочных замедлителей, посредством которых осуществляется торможение хороших бегунов для поддержания минимального интервала между отцепами, скатывающимися с горки.

Кроме того, замедлителями осуществляется целевое торможение для снижения скорости движения отцепов при входе их на подгорочные пути (вместо ручного торможения башмаками).

Уменьшение времени t_{sc} достигается электрической централизацией стрелок.

С введением электрической централизации время интервала между отцепами может быть определено

$$t_{sc} = \frac{l_{uc} + l_a}{v_a} + t_{nc},$$

где l_{uc} — длина изолированной секции расчётной стрелки (17,3 м);

l_a — база расчётного вагона (4 м);

v_a — расчётная скорость плохого бегуна на стрелке (4 м/сек);

t_{nc} — время перевода стрелки (1,3 сек.),
откуда

$$t_{sc} = \frac{17,3 + 4}{4} + 1,3 = 6,6 \text{ сек.}$$

Перерабатывающая способность горки при этом будет равна: $60 : 6,6 = 9$ вагонов в минуту.

Однако с учётом времени Δt перерабатывающая способность выразится в 5 — 6 вагонов в минуту.

Следовательно, для увеличения производительности горки необходимо автоматизировать процесс управления стрелками, что достигается посредством горочной автоматической централизации.

Введение механизации сортировочной горки следует рассматривать как комплексную задачу, требующую для своего полного решения одновременного введения всех объектов механизации.

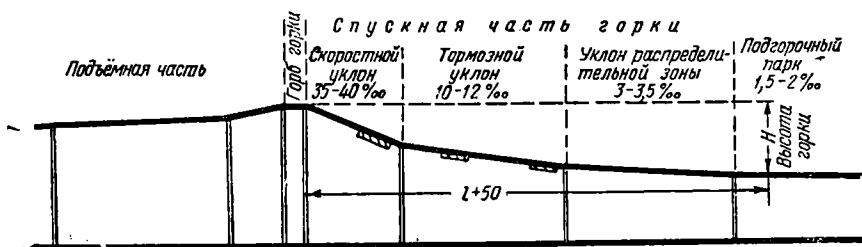
§ 127. Горочные замедлители

Размещение замедлителей на горке делается по позициям.

Обычно замедлители устанавливаются в двух позициях (фиг. 455). Первая позиция, состоящая из одного или двух замедлителей, устраивается в начале горки на скоростном её уклоне и служит для интервального торможения отцепов.

Вторая позиция, состоящая из двух или трёх замедлителей, устраивается на тормозном уклоне перед каждым пучком путей подгорочного парка для осуществления целевого торможения.

Вагонные замедлители, применяемые на механизированных горках, относятся к типу механических нажимных систем, работающих по принципу зажима колёс между тормозными балками,



Фиг. 455

уложенными вдоль пути и поднятыми над головкой рельса на 75 мм.

В настоящее время в эксплуатации находятся два типа замедлителей: рамные пружинные замедлители образца 1939 г. — «модель 39» и безрамные клещевидные замедлители образца 1940 г. — «модель 40».

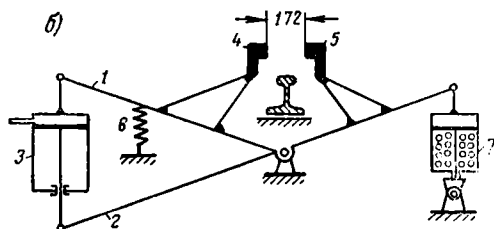
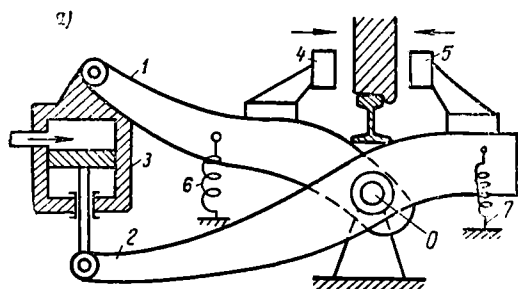
Типовым замедлителем является замедлитель «модель 40», разработанный бригадой работников Гипротрансвязи под руководством инж. В. Д. Ратникова.

Устройство замедлителя «модель 40» показано на фиг. 456, а.

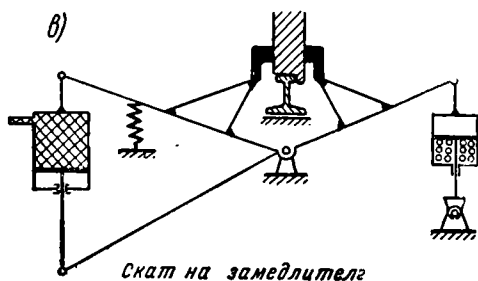
Тормозная система замедлителя состоит из двух рычагов 1 и 2, образующих клещи. Одноплечий рычаг 1 связывается с корпусом тормозного цилиндра 3 и несёт тормозную балку 4; двуплечий рычаг 2 связывается со штоком и поршнем тормозного цилиндра и несёт тормозную балку 5. При нормальном (расторможенном) замедлителе тормозные балки разведены на 172 мм, в тормозном цилиндре воздуха нет и поршень занимает верхнее положение (фиг. 456, б).

При впуске сжатого воздуха в тормозной цилиндр 3 сам цилиндр и вместе с ним рычаг 1 движутся вверх, а поршень цилиндра и левое длинное плечо рычага 2 — вниз. При этом тормоз-

ные балки сближаются на расстояние до 118 мм. Движение заканчивается при упоре поршня в нижнюю крышку цилиндра; смягчение удара производится пружиной 6, работающей на растяжение, и пружиной 7, работающей на сжатие. Процесс торможения замедлителем показан на фиг. 456, б.



нормальное положение



Скат на замедлитель

Фиг. 456

§ 128. Электрическая централизация стрелок и сигналов на механизированных горках

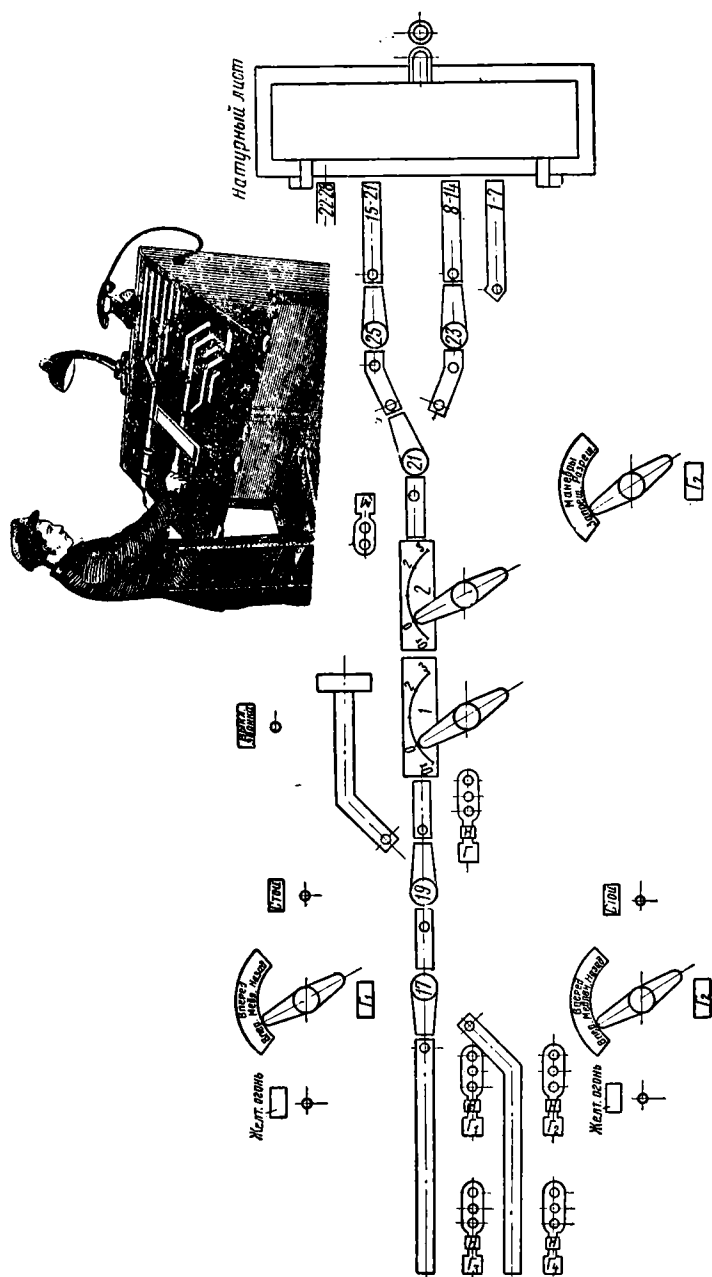
На механизированных горках централизуются все стрелки распределительной зоны, а также замедлители и сигналы. Для управления всеми объектами централизации устраиваются централизационные посты — один на вершине горки и два у её подножья.

С верхнего поста осуществляется управление головными стрелками распределительной зоны, замедлителями первой позиции и горочными сигналами. С нижних постов производится управление стрелками и замедлителями второй позиции.

Устройство аппарата управления верхнего поста показано на фиг. 457.

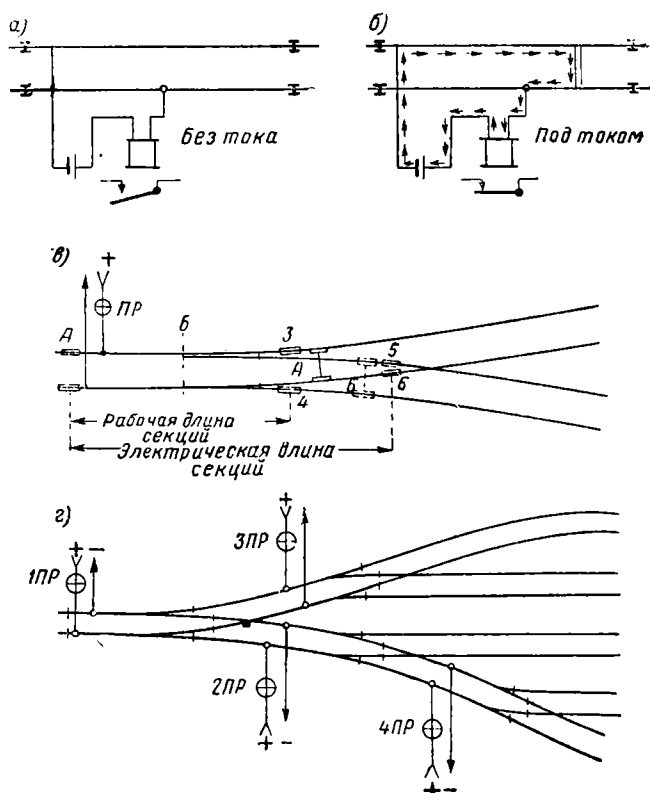
Для управления стрелками аппарат снабжается стрелочными рукоятками, располагаемыми на схеме путей горки таким образом, что положение рукоятки одновременно показывает путь следования отцепы. У основания рукояток устанавливаются лампочки контроля занятости стрелочных участков, а по краям рукоятки — лампочки контроля положения стрелки.

Управление замедлителями производится посредством рукояток, установленных на путях пульта управления в местах, соответствующих расположению замедлителей.



Сигналы управляются сигнальными рукоятками на три положения. По бокам каждой рукоятки монтируются кнопки: стой — для экстренного закрытия сигнала и жёлтый огонь — для включения на сигналах жёлтого огня при заблаговременной подаче состава на горку.

Маневровые сигналы управляются отдельными рукоятками на два положения. С правой стороны аппарата имеется металлическая рамка для натурального листа.

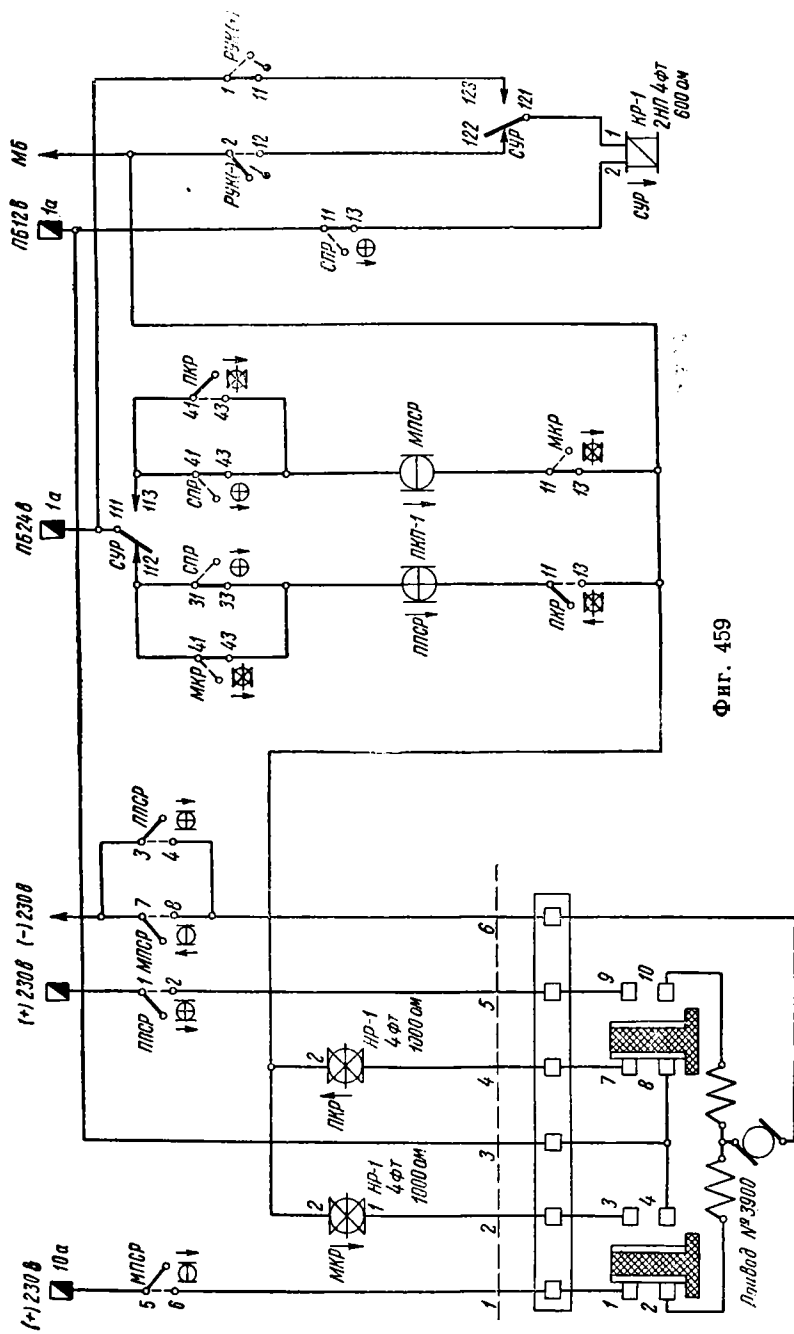


Фиг. 458

Изоляция стрелок. На механизированных горках применяются нормально-разомкнутые рельсовые цепи, у которых при свободном состоянии путевого реле находится без тока (фиг. 458, а), а с момента вступления отцепы возбуждается, так как ток от путевой батареи замыкается через скаты состава (фиг. 458, б).

В соответствии с этим изоляция стрелочных участков производится по схемам, показанным на фиг. 458, в, г.

Расстояние А — Б является предстрелочным участком, равным 6 м у стрелок, лежащих ближе к вершине горки, и 7,5—8 м для нижних стрелок.



Фиг. 459

Расстояние от точки *А* до стыков *3* и *4* составляет рабочую длину секции, так как при проходе последнего ската за эти стыки стрелка освобождается для перевода.

Стыки *5* и *6* нужны для того, чтобы не дать возможности току замкнуться через крестовину стрелки.

Рельсовые цепи на рабочем токе позволяют получить лучший шунтовый эффект в условиях более тяжёлого режима их работы вследствие пониженного сопротивления балласта, загрязнения поверхности рельсов смесью песка с мазутом, снимаемой с колёс при торможении вагонов замедлителями.

Схема управления стрелкой (фиг. 459). Для управления стрелками на механизированных горках в качестве пусковых реле применяются пусковые контакторы типа ПКП-1, а управляющих — поляризованные стрелочные управляющие реле *СУР* типа КР1.

При переводе стрелки на минус реле *СУР* получает питание по цепи: от *МБ*, контакт *2-12* стрелочной рукоятки, собственный контакт *121-122*, обмотка реле *СУР*, контакт *11-13* реле *СПР* и к *ПБ12*. При возбуждении реле *СУР* перебрасывается его поляризованный якорь, выключая свою обмотку от питания и одновременно замыкая цепь реле *МПСР*, которое осуществляет перевод стрелки на минус.

Для ускорения перевода стрелок на электропривод подаётся напряжение *230 в*, вследствие чего время перевода стрелки равно *0,9—1 сек.* В конце перевода стрелки через контакт *3-4* автопереключателя возбуждается реле *МКР* и своим контактом *11-13* выключает пусковое реле.

Обратный перевод стрелки происходит путём возбуждения реле *СУР* током обратной полярности, вследствие чего перебрасывается его поляризованный якорь и возбуждается реле *ППСР*.

В случае, если на секцию входит отцеп при начавшемся переводе стрелки, то полный перевод её обеспечивается тем, что контакты реле *СПР* в цепи пусковых реле шунтируются тыловыми контактами контрольных реле, которые замыкаются в самом начале перевода стрелки.

Схема управления горочными сигналами (фиг. 460). Управление сигналами осуществляется посредством сигнальных реле (фиг. 460, *а*): *Г1СР* — для сигнала *Г1* и его повторителей; *Г2СР* — для сигнала *Г2* и его повторителей и *МСР* — для маневрового сигнала. Возбуждение сигнального реле, например *Г1СР*, происходит путём перевода сигнальной рукоятки в положение вперёд — *В* или вперёд медленно — *ВМ* по цепи: *ПБ12 в*, фронтовой контакт реле *ПИР*, для исключения автоматического открытия сигнала, контакт запрещающего положения маневровой рукоятки *Мз*, тыловой контакт реле *МСР*, для исключения одновременного открытия маневрового сигнала, фронтовой контакт исключающего межпостового реле *ИМР*, служащего для экстренного закрытия сигнала при всех неисправностях на путях или прохождения отцепов с негабаритными грузами, контакт *В* или *ЗМ* сигнальной рукоятки *Г1*, контакт вытянутой кнопки красного

огня *ККО1*, тыловой контакт враждебного сигнального реле *Г2СР*, обмотка реле *Г1СР* и к *МБ 12 в*. С момента возбуждения реле *Г1СР* своим тыловым контактом *11-13* выключает реле *ПИР*, а через контакт *11-12* самоблокируется, одновременно включая на сигнале разрешающий огонь.

Включение огней горочных сигналов показано на фиг. 460, б. До момента возбуждения сигнального реле на сигналах *Г*, *Г1* были включены красные огни.

На сигналах *Г3* и *Г5* также горели красные огни, цепи которых проходили через тыловые контакты повторительных огневых реле *Г1ЖОР*, *Г1ЗОР*.

При положении сигнальной рукоятки назад — *Н* и вытянутой кнопки *ККО1* — одновременно с красными огнями на сигналах включаются индикаторы с буквой *Н*.

Для включения на сигналах *Г3* и *Г5* или *Г2* и *Г4* жёлтых огней при необходимости заблаговременной подачи нового состава к горке при роспуске состава с соседнего пути предусматриваются кнопки жёлтого огня, имеющие обозначение *КПСГ₁* и *КПСГ₂*.

При вытягивании кнопки, например *КПСГ₁*, при условии горения красного огня на основном сигнале *Г₁* и возбуждённом состоянии реле *ПГ1КОР* на светофоре *Г3* и затем на светофоре *Г5* загорятся жёлтые огни. В этом случае состав может свободно двигаться до точки пути, отстоящей от сигнала *Г₁* на расстоянии 50 м. После прохода этой точки скаты состава вступают на рельсовую цепь и шунтируют путевое реле *ПР*, которое своим контактом выключает жёлтый огонь на *Г3*, а через отпавшие контакты реле *ПГЗЖОР* на сигналах *Г3* и *Г5* включаются красные огни. Маневровый сигнал может быть открыт только при условии, если закрыты горочные сигналы путём поворота сигнальной рукоятки в положение, разрешающее манёвры *Мр*, и возбуждения маневого сигнального реле *МСР*. После возбуждения реле *МСР* выключается реле *ПИР* и устанавливается противоповторность для маневого сигнала.

§ 129. Горочная автоматическая централизация

Для ускорения работы горки применяются устройства, позволяющие автоматизировать процессы управления стрелками, называемые горочной автоматической централизацией — ГАЦ. Применение этих устройств позволяет ускорить процесс сортировки и оборота вагонов, улучшить работу по торможению вагонов замедлителями, сократить число случаев попадания вагонов на несоответствующие пути, снизить себестоимость переработки вагонов и освободить операторов от работы по управлению отдельными стрелками.

Система ГАЦ разработана сотрудниками ЦНИИ МПС А. М. Брылеевым и Н. М. Фонарёвым. За внедрение данной системы её авторы в 1950 г. удостоены звания лауреатов Сталинской премии.

При горочной автоматической централизации роспуск составов может производиться тремя режимами:

а) автоматическим (*А*) с предварительным набором маршрутов по сортировочному листку и автоматическим их выполнением в процессе роспуска;

б) полуавтоматическим (*П*) с установкой каждого маршрута в процессе роспуска состава;

в) неавтоматическим (*Р*) с ручным управлением стрелками. При автоматическом режиме маршруты набираются заранее на специальном аппарате-накопителе. Последний состоит из 50 рукояток — по числу отцепов в составе, каждая на 28 положений — по числу маршрутов, включённых в ГАЦ.

Набор маршрута заключается в установке рукояток по порядковому номеру отцепа в положение, соответствующее номеру маршрута его следования.

Полуавтоматический режим работы ГАЦ осуществляется путём набора маршрутов в процессе роспуска состава посредством маршрутного передатчика (фиг. 461).

Передатчик врезается в лицевую панель аппарата и имеет кнопки и светящиеся номера по числу маршрутов горки, включённых в ГАЦ. Для задания маршрута на передатчике нажимается кнопка необходимого маршрута во время с момента вступления предыдущего отцепа на первую головную стрелку до момента вступления на неё данного отцепа.

С момента нажатия маршрутной кнопки над ней загорается номер маршрута следования отцепа, который гаснет при вступлении данного отцепа на изолированную секцию головной стрелки, что сигнализирует оператору о возможности посылки задания для следующего отцепа.

На фиг. 462 приведена упрощённая принципиальная схема для осуществления автоматического и полуавтоматического режима работы ГАЦ.

При автоматическом режиме работы ГАЦ предварительный набор маршрутов осуществляется коммутаторами K_1, K_2, K_3 и т. д. маршрутного накопителя *МН*. Для пояснения набраны маршруты: первому отцепу — маршрут № 5, второму № 3, третьему № 1 и т. д.

С контактами этих коммутаторов связаны маршрутные реле.

Нечётные маршруты осуществляются возбуждением одного маршрутного реле, порядковый номер которого совпадает с номером маршрута, а чётные — одновременным возбуждением двух нечётных маршрутных реле соседних номеров.

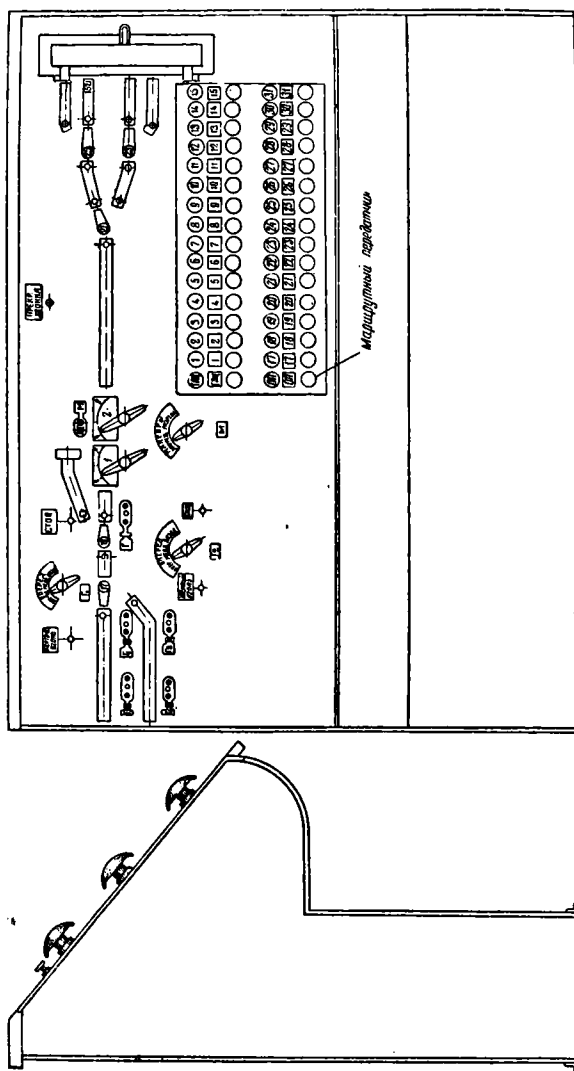
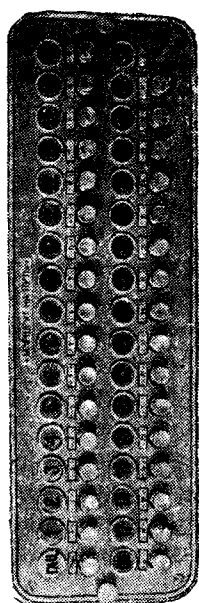
Так, реле *1МР* осуществляет маршрут № 1, возбуждённые одновременно реле *1МР* и *3МР* — маршрут № 2, реле *3МР* — маршрут № 3 и т. д.

Последовательное включение реле *МР* в соответствии с предварительным набором маршрутов осуществляет маршрутно-шаговое реле *МШР*.

По мере прохождения по головной стрелке отцепов путевое

реле *ICPR*, замыкая свой контакт, возбуждает *МШР*, которое переключает щётки Щ_1 и Щ_2 при каждом возбуждении на один контакт по часовой стрелке. Через контакты щётки Щ_1 замыкаются цепи

Фиг. 461



очередных реле *МР*, а через контакты щётки Щ_2 — лампочки над коммутаторами накопителя.

Для работы ГАЦ в автоматическом режиме рукоятка *АРП* переводится в положение *А* и возбуждается автоматическое реле *АСР*.

Через замкнувшиеся контакты рукоятки *АРП* и реле *АСР* включаются цепи возбуждения маршрутных реле.

По схеме на фиг. 462 по цепи: *ПБ*, через контакты *А*, рукоятки *АРП*, 11 щётки *Щ₁*, коммутатора *К₁*, первым возбуждается реле *5МР*, устанавливая маршрут № 5 для первого отцепа. Через контакт 21 щётки *Щ₂* над коммутатором *К₁* загорается лампочка первого отцепа.

При прохождении отцепа по головной стрелке через фронтальный контакт реле *1ПСР* возбуждается реле *МШР* и производит передвижение щёток на контакты 12 и 22.

Этим выключается предыдущее маршрутное реле и включаются через контакт 3 коммутатора *К₂* реле *3МР* и лампочка с цифрой 2.

С момента вступления второго отцепа на головную стрелку щётки реле *МШР* переключаются на контакты 13 и 23, чем осуществляется выключение реле *3МР* и лампочки 2 и включение через контакт 1 коммутатора *К₃* маршрутного реле *1МР* и лампочки 3 и т. д.

При полуавтоматическом режиме ГАЦ рукоятка *АРП* переводится в правое положение *П* и через её контакты возбуждаются реле *АСР* и *ПАР*, осуществляя подключение питания к маршрутным кнопкам маршрутного передатчика *МП* и цепям самоблокировки маршрутных реле. Через фронтальные контакты реле *АСР* и *ПАР* и тыловые контакты всех реле *МР* возбуждается реле *ПМР*, которое окончательно замыкает цепь подачи питания к маршрутным кнопкам. Контакт реле *ПМР* введён в схему с той целью, чтобы нажатием следующей кнопки не позволять возбуждать другое реле *МР*, пока ранее возбуждённое реле не будет обесточено.

Задание маршрута в этом случае осуществляется нажатием кнопки на маршрутном передатчике. При нажатии кнопки 1 возбуждается и самоблокируется реле *1МР* и над кнопкой загорается лампочка с номером устанавливаемого маршрута. С момента вступления отцепа, идущего по данному маршруту, на головную стрелку контактами обратного повторителя стрелочного путевого реле и его медленно действующего повторителя *О1СПР* и *ПО1СПР* реле *1МР* снимается с самоблокировки и лампочка над кнопкой гаснет. Это указывает оператору, что можно нажимать кнопку для установки следующего маршрута.

При нажатии кнопки 2 одновременно возбуждаются и самоблокируются реле *1МР* и *3МР*, осуществляя установку второго маршрута и включая над кнопкой лампочку с цифрой 2 и т. д. Для отмены маршрута в случае нагона одного отцепа другим или нерасцепления двух отцепов служит кнопка отмены *ОК* и реле *ОКР*.

Схема управления головной стрелкой и передачи задания через pedalные ячейки (фиг. 463). Схема включения управляющих и пусковых стрелочных реле построена по принципу релейной централизации.

Возбуждение реле *1ПУР* головной стрелки и *1МУР* производится при автоматическом и полуавтоматическом режиме работы

ГАЦ через контакты плюсового повторителя маршрутных реле *ППМР* и минусового повторителя маршрутных реле *МПМР* или же через контакты стрелочной рукоятки *СР* при ручном режиме.

Реле *1ПУР* и *1МУР* осуществляют включение пусковых реле *ППСР* и *МПСР*, а последние производят включение рабочего тока электропривода для перевода стрелки № 1.

Реле *1ВР*, которое включается параллельно с пусковым реле, обеспечивает полный перевод стрелки в случае, если в момент начала перевода стрелки на стрелочную секцию вступает отцеп. В этом случае пусковое реле выключается контактом реле *1СПР* и контактом контрольного реле, якорь которого отпадает с некоторым замедлением. Но так как реле *1ВР* удерживает якорь на собственном замедлении, то после отпадания якоря контрольного реле цепь пускового реле вновь замыкается и стрелка переводится полностью.

В случае, если по каким-либо причинам стрелка не переведётся до конечного положения, то по истечении времени 2—2,5 сек. автоматическое вспомогательное реле *1АВР*, отпуская якорь, включает второе управляющее реле, чем осуществляется автоматический возврат стрелки в исходное положение при условии, если стрелка не занята отцепом.

Для того чтобы при переходе с ручного управления стрелками на автоматическую работу выключить управляющие реле, в цепь их блокировки включены контакты реле *1аСР* и *01аСР*.

При переходе на автоматику с момента возбуждения реле *АСР* возбуждается реле *1аСР* и выключает цепь питания реле *01аСР*.

Вследствие замедления этого реле на отпадание цепь блокировки управляющих реле выключается и они успевают отпустить свои якоря.

Для предупреждения самопроизвольного перевода стрелок под отцепами в случаях выключения переменного тока на горках, где рельсовые цепи питаются переменным током, в цепь пусковых реле включаются контакты контрольного реле переменного тока *КПТР* и его обратного повторителя *ОКПТР*.

При прекращении подачи переменного тока отпадает якорь реле *КПТР* и возбуждается его обратный повторитель *ОКПТР*; цепь пусковых реле с этого момента обрывается. С момента включения переменного тока сначала возбуждается реле *КПТР*, а затем с замедлением отпадает якорь реле *ОКПТР*, чем исключается самопроизвольный перевод стрелки в момент восстановления переменного тока.

В случае длительного выключения переменного тока нажимается кнопка *ВАК*, для того чтобы привести схему пусковых реле в рабочее состояние.

Как отмечалось выше, передача маршрутного задания от стрелки к стрелке осуществляется посредством pedalных *ПЯ* и релейных *РЯ* ячеек. На приведённой фигуре показана упрощённая

схема передачи заданий от стрелки № 1 к стрелке № 3 через pedalные ячейки 1 и 2.

Установка маршрута, например № 1, начинается с возбуждения реле *1МР* (фиг. 462) и перевода головной стрелки в плюсовое, требуемое по данному маршруту положение. К следующим стрелкам маршрутное задание данного маршрута не передаётся до момента вступления на головную стрелку отцепа. Когда же отцеп, идущий по маршруту № 1, вступает на головную стрелку, то ток идёт по цепи: *ПБ*, контакт *А* рукоятки *АРП* и далее через фронтные контакты реле *1СПР*, *1ПКР*, чем выбирается схема pedalной ячейки *1Б*, *1ЗР* и *1МР*, затем ток попадает в первую pedalную ячейку, где возбуждается сортировочное реле *101* (первая цифра этого реле показывает номер маршрута, последняя — номер pedalной ячейки). Последнее становится на самоблокирование и одновременно выключает цепь питания защитного реле *1ЗР*. Защитное реле отключает pedalную ячейку, исключая попадание в неё задания следующего маршрута до погашения задания предыдущего маршрута.

Через тыловые контакты реле *1ЗР*, *2ПДР* и фронтные контакты реле *2ЗР*, *2Б*, *101* во второй pedalной ячейке возбуждается и самоблокируется сортировочное реле *102*. Последнее отключает цепь защитного реле *2ЗР*, после чего через тыловые контакты реле *2ЗР*, *3СЗР* и фронтной контакт реле *102* возбуждается и самоблокируется сортировочное реле *103* в третьей pedalной ячейке. В результате возбуждения этого реле маршрутное задание маршрута № 1 оказалось переданным к следующей попутной стрелке маршрута.

Через фронтной контакт реле *103* возбуждается управляющее реле *3ПУР*, вследствие чего стрелка переводится в плюсовое положение, соответствующее первому маршруту.

При движении отцепа по маршруту № 1 и вступлении его первого ската на первую pedal возбуждается pedalное реле *1ПДР*. Своим тыловым контактом *11-13* это реле выключает реле *1А*, а контактом *21-23* — цепь самоблокировки реле *101*, но последнее ещё остаётся под током через фронтной контакт реле *1Б*. Реле *1А*, отпуская якорь, выключает реле *1Б*, но это реле продолжает получать питание через собственный контакт и контакт *11-12* реле *1ПДР*. При проходе первого ската реле *1ПДР* отпускает якорь и контактом *11-12* включает реле *1Б*, а контактом *21-23* вновь замыкает цепь самоблокировки реле *101*. Так как реле *1Б* берётся с замедлением, то контакт *21-23* реле *1ПДР* замыкается раньше, чем обрывается контакт реле *1Б*, вследствие чего сохраняется цепь самоблокировки реле *101*.

При вступлении на pedal второго ската и вторичном возбуждении реле *1ПДР* оно своим контактом выключает реле *101*, чем гасится задание первого маршрута в данной pedalной ячейке. Через тыловый контакт реле *101* вновь возбуждается реле *1ЗР* и включается реле *1А* и *1Б*, вследствие чего данная pedalная

ячейка подключается к цепи приёма нового задания для следующего маршрута.

По проходе состава через педаль *2П* в pedalной ячейке этой педали подобным же образом гасится маршрутное задание маршрута № 1 и ячейка подключается к цепи приёма задания следующего маршрута.

С момента вступления отцепа на стрелку № 3 возбуждается путевое реле *ЗСПР* и его повторитель *ПЗСПР*, вследствие чего цепи самоблокировки сортировочного реле и стрелочного защитного реле *ЗСЗР* переключаются на питание через фронтные контакты этих реле.

После освобождения отцепом стрелочной секции реле *ЗСПР* отпускает свой якорь и одновременно выключает цепи питания реле *103*, *ЗСЗР* и *ПЗСПР*.

Так как повторитель стрелочного путевое реле берётся с замедлением, то с момента размыкания фронтного контакта реле *ЗСПР* реле *103* и *ЗСЗР* отпускают свои якоря и задание маршрута в данной ячейке гасится.

Таким образом, по мере продвижения отцеп гасит задание своего маршрута и подготавливает цепи для передачи задания следующего маршрута. Если за первым отцепом идёт второй, то с момента вступления его на головную стрелку № 1 маршрутное задание этого отцепа передаётся во все pedalные ячейки, расположенные до хвоста первого отцепа, а по мере его продвижения передаются к следующим ячейкам.

После освобождения первым отцепом стрелки № 3 в pedalную ячейку этой стрелки сразу попадает задание второго отцепа и стрелка автоматически устанавливается в положение для следующего отцепа.

§ 130. Питание механизированных горок электроэнергией и сжатым воздухом

Энергоснабжение механизированной сортировочной горки. Снабжение электроэнергией горочных устройств производится или от существующей сети энергосистемы или от горочной подстанции, где устанавливаются основной и резервный питающие трансформаторы мощностью 180 *квт*.

Электрическая энергия, получаемая от трансформатора, подаётся для питания компрессора, устройств механизации горки и для прожекторного освещения территории горки.

На каждый пост горки обычно подаётся низкое напряжение переменного тока, равное 380/220 или 220/127 *в*.

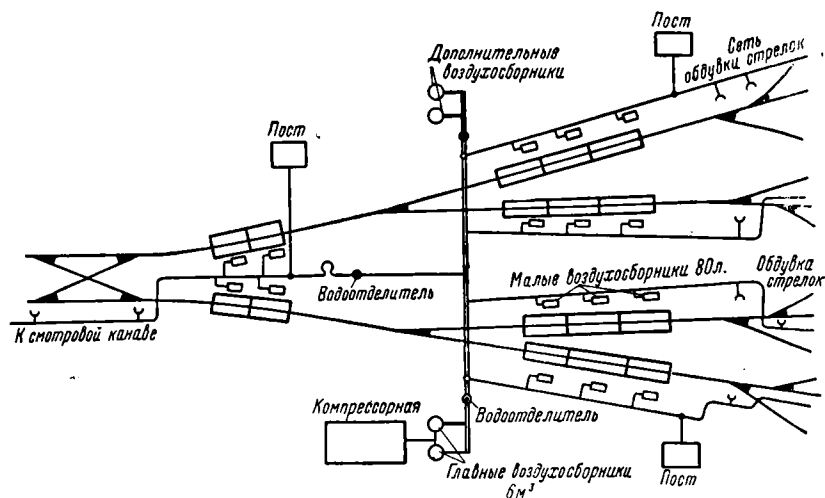
Питание электропневматических клапанов и контрольных цепей замедлителей осуществляется от аккумуляторных батарей, устанавливаемых в колодцах у постов или на самих постах. Батареи берутся ёмкостью 140 *а-ч*, напряжением 12 *в* и работают в буферном режиме с выпрямителями.

Стрелочные электроприводы питаются постоянным током напряжением 230 в, получаемым от мотор-генераторов мощностью 8—10 кВт или выпрямителей, устанавливаемых в компрессорном помещении.

Рельсовые цепи питаются или постоянным током по буферной системе или переменным током от путевых трансформаторов типа ПОБС.

Светофорные лампы мощностью 15 вт питаются переменным током 110 в через понизительные сигнальные трансформаторы типа СТ.

Снабжение горок сжатым воздухом. Для работы горочных замедлителей и обдувания стрелок на механизированных горках сооружаются компрессорная станция и воздухопроводная сеть (фиг. 464).



Фиг. 464

В компрессорной станции устанавливаются два или три компрессорных агрегата типа ВВК-220 и ВВК-240 производительностью 5,5—9 м³/мин, а при питании двух горок — более мощные компрессоры типа ВБ-8 производительностью 21 м³/мин.

Непосредственно у компрессорной станции на отдельных фундаментах устанавливаются два больших воздушных сборника ёмкостью каждый 6—9 м³ и включаются в сеть параллельно. При длине сети свыше 100 м устанавливаются также дополнительные воздушные сборники меньшей ёмкости для создания аварийного запаса воздуха. Эти воздушные сборники снабжаются предохранительными клапанами, масло-водоотделителями и лазами.

От воздушных сборников начинается однопроводная воздушная сеть для подачи сжатого воздуха к замедлителям и стрелкам.

Трубы укладываются на металлических опорах и крепятся к ним скобками, дающими возможность свободного продольного перемещения трубы при изменении температуры.

Воздухопровод по направлению движения воздуха делается с уклоном не менее чем 1 : 100. Сеть в низких точках также снабжается масло-водоотделителями, а на свободных участках — температурными компенсаторами в виде трубчатых лир. У каждого замедлителя на специальном фундаменте устанавливается малый воздухосборник ёмкостью 80 л и электропневматические клапаны. Для обдувки стрелок предусматриваются колонки, которые включаются в воздушную сеть и устанавливаются перед каждой стрелкой на расстоянии около 8 м от математического центра перевода и 2,2 м от оси пути. Для контроля давления воздуха в сети на постах управления устанавливаются контрольные манометры.

РАЗДЕЛ IV*

ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ СЦБ И СВЯЗИ

ГЛАВА XXIV

ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ СЦБ

§ 131. Общие сведения

При питании устройств автоблокировки по смешанной и буферной системам или по системе переменного тока к каждой сигнальной установке на перегоне или станции необходимо подавать переменный ток от электростанций или подстанций.

Передача электроэнергии от электростанций и подстанций производится или посредством трёхфазной воздушной линии передачи напряжением 6 000 в, опоры которой используются и для подвески сигнальных проводов, или посредством линии передачи напряжением 500 в, для чего используются существующие линии связи, на которых подвешиваются силовые и сигнальные провода автоблокировки (такие линии называются объединёнными линиями связи и СЦБ).

Снабжение электроэнергией высоковольтной линии автоблокировки в зависимости от наличия и характера энергосистем осуществляется одним из следующих трёх способов:

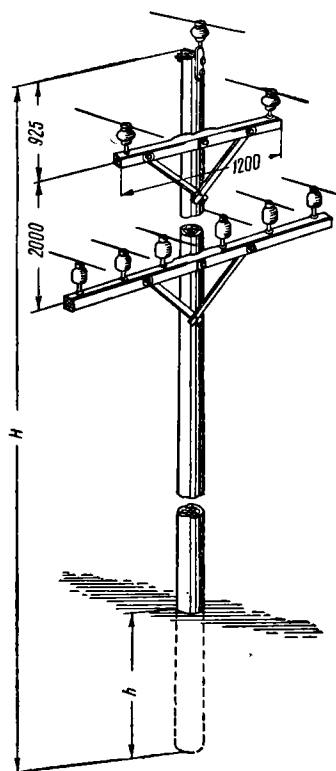
- а) получение электроэнергии низкого напряжения (220—380 в) с последующим повышением на 6 000 в;
- б) получение электроэнергии высокого напряжения 6 000 в от городских или районных высоковольтных сетей;
- в) получение электроэнергии высокого напряжения 10 000 в и выше с последующим понижением до 6 000 в.

В первом случае высоковольтная линия автоблокировки снабжается электроэнергией или от построенных для этой цели электростанций или от электростанций служб локомотивного хозяйства и других организаций. Для повышения напряжения до 6 000 в применяются трансформаторы с масляным наполнением типа ТМ мощностью 100, 50 и 20 *кв*а в зависимости от расчёта потребной мощности.

* Настоящий раздел написан инж. М. К. Головкиным.

§ 132. Особенности устройства высоковольтно-сигнальной линии автоблокировки 6 000 в

Передача электроэнергии производится по стальным проводам диаметром 5 мм, подвешенным на деревянных опорах. Для сигнальной линии применяется стальная проволока диаметром 4 мм. Соединение сигнальных проводов производится посредством простой спайки или электрической сварки. Высоковольтные провода соединяются только посредством простой спайки.



Фиг. 465

Провода высоковольтной линии занимают верх опоры и расположены правильным треугольником на расстоянии 1 м друг от друга (фиг. 465).

Провода сигнальной линии подвешиваются на траверсах на 2 м ниже высоковольтной линии.

Для высоковольтной линии установлены следующие габариты:

а) расстояние от нижней точки высоковольтного провода до земли должно быть не менее 5 м в ненаселённых местах полосы отвода и 6 м в населённых местах и районе станций;

б) минимальная ширина просеки должна быть не менее 8 м для низкорослых насаждений, высота которых не превосходит 4 м, и 12 м при насаждениях, высота которых более 4 м.

Для сигнальной линии установлены следующие габариты:

а) расстояние от нижней точки провода до земли не менее 2,5 м на перегонах, 3 м на станциях, 4,5 м при пересечениях железнодорожных путей, грунтовых и шоссейных дорог, городских улиц и 7,5 м при пересечении железных дорог с паровой тягой;

б) расстояние между проводами сигнальной линии и проводами пересекаемой линии связи не менее 0,6 м;

в) расстояние от верхушек мелких древесных насаждений не менее 1,5 м.

Высоковольтно-сигнальные линии автоблокировки строятся трёх типов:

а) линия типа Н (нормальная) — для слабогололёдных и негололёдных районов;

б) линия типа У (усиленная) — для среднегололёдных и сильногололёдных районов;

в) линия типа ОУ (особо усиленная) — для сильно гололёдных районов.

Линии типа Н, У и ОУ отличаются друг от друга тем, что имеют различное количество опор на 1 км и различную прочность. При установке опор непосредственно в грунт длина их должна быть 8,5 и 9,5 м. В этом случае опоры должны быть пропитанными креозотом. Если применяются непропитанные столбы, то установка их производится в рельсовых основаниях. В этом случае длина опор должна быть не менее 6,5 м.

§ 133. Арматура высоковольтно-сигнальных линий

Траверы. Для траверс применяется преимущественно древесина сосны и в некоторых случаях дуба, лиственницы и кедра.

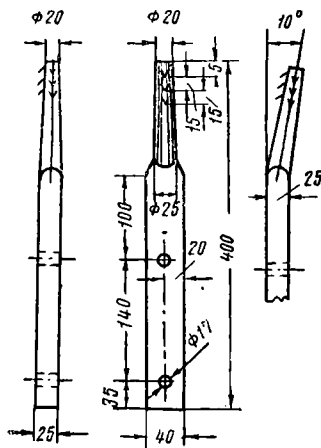
Древесина для траверсного бруса должна быть здоровой; она не должна иметь гнили, червоточины, табачных и других больных сучков.

Траверы крепятся к столбам посредством болтов (с гайками и шайбами) и во избежание перекоса укрепляются подкосами, которые к столбу крепятся глухарями, а к траверсам — болтами (также с гайками и шайбами).

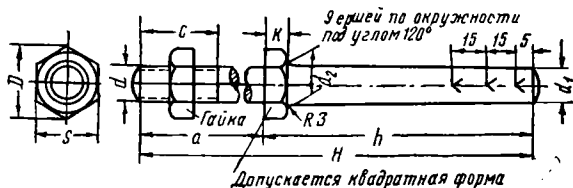
Штыри. Для насадки изоляторов и монтажа проводов на высоковольтно-сигнальных линиях применяются металлические штыри — верхушечные и круглые.

Верхушечный штырь (фиг. 466) крепится в верхней части опоры и служит для подвески верхнего провода. Верхушечный штырь для А-образной опоры отгибается на 10° .

Круглые штыри (фиг. 467) применяются: ШВ-1Д — к деревянным траверсам для высоковольтных проводов; ШТ-2Д — к деревянным траверсам для сигнальных



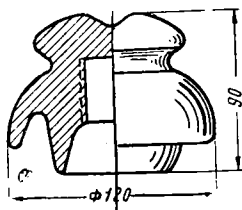
Фиг. 466



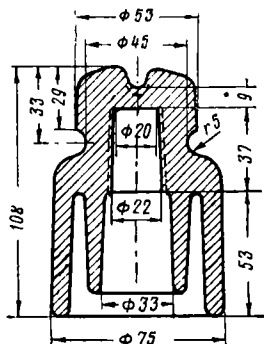
Фиг. 467

проводов; ШНР-2 — к накладкам для разреза сигнальных проводов; ШВП-1 — к кронштейнам переходной опоры для высоковольтных проводов.

Изоляторы. Для подвески высоковольтных проводов применяются штыревые изоляторы типа ШС-6 (фиг. 468). Номинальное рабочее напряжение такого изолятора 6—6,5 кВ; сухо-



Фиг. 468



Фиг. 469

разрядное напряжение 50 кВ и минимальное пробивное напряжение 65 кВ.

Для подвески сигнальных проводов применяется изолятор типа ТФ-2 (фиг. 469)

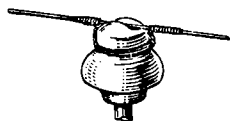
§ 134. Вязка проводов на изоляторах

Крепление проводов к изоляторам производится перевязочной стальной оцинкованной проволокой диаметром 2,5—3 мм. Способы

*Две перевязочные проволоки ϕ 2,5 мм, длиной:
а) для высоковольтных проводов — по 650 мм
б) для сигнальных — по 550 мм*



*Линейный
провод*



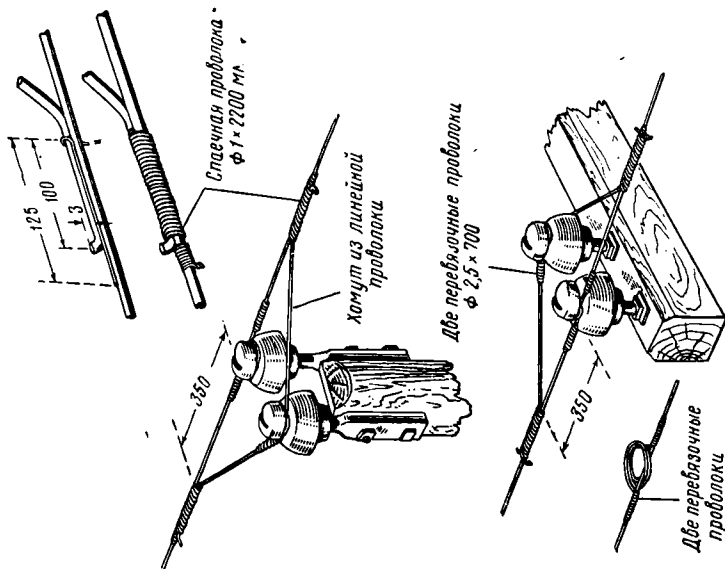
Фиг. 470

вязки на промежуточных опорах показаны на фиг. 470. Если линия проходит в населённых местностях, над крышами небольших зданий, железнодорожными переездами, грунтовыми и шоссейными дорогами, то применяется крепление по способу двойного подвешивания (фиг. 471).

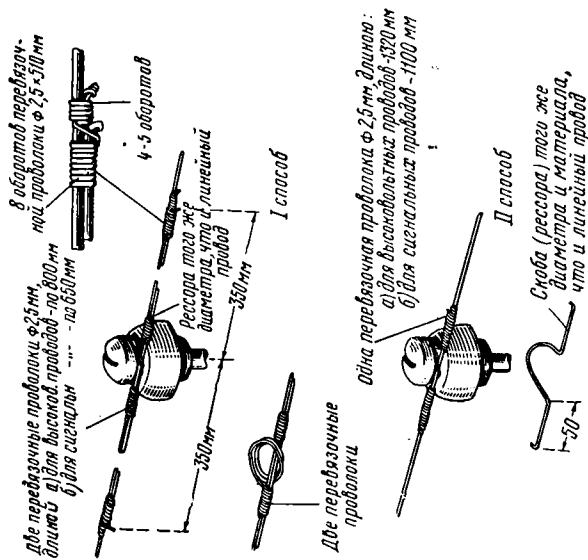
В местностях, где наблюдается вибрация проводов, для них делается рессорная вязка (фиг. 472).

Для уменьшения влияния высоковольтной линии на линии связи провода высоковольтной линии скрещиваются (меняются местами) через каждые 3 км. Через 9 км провод, пройдя цикл скрещивания, снова попадает на первоначальное

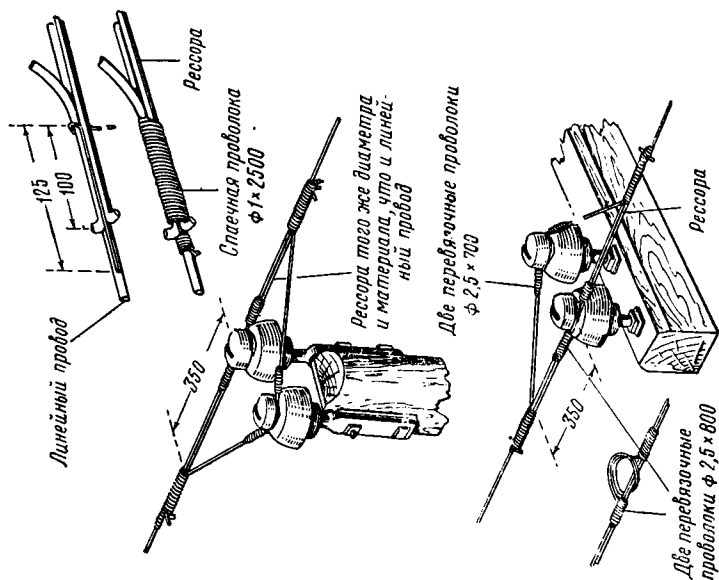
место. Скрещивание производится в пролёте, как показано на фиг. 473. Отдельные случаи вязок проводов приведены на фиг. 474—477.



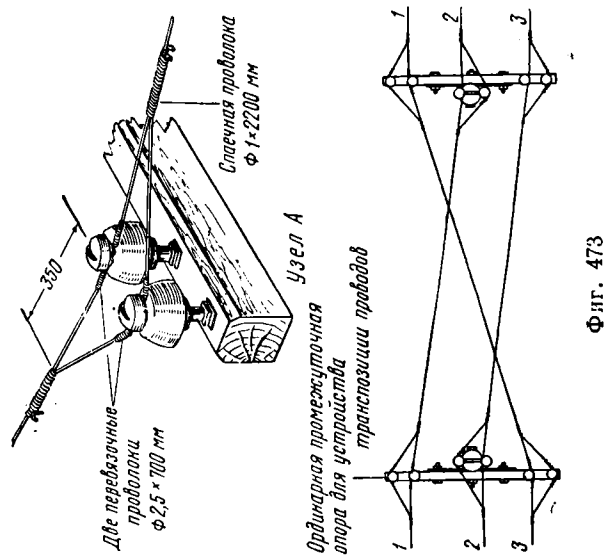
Фиг. 471



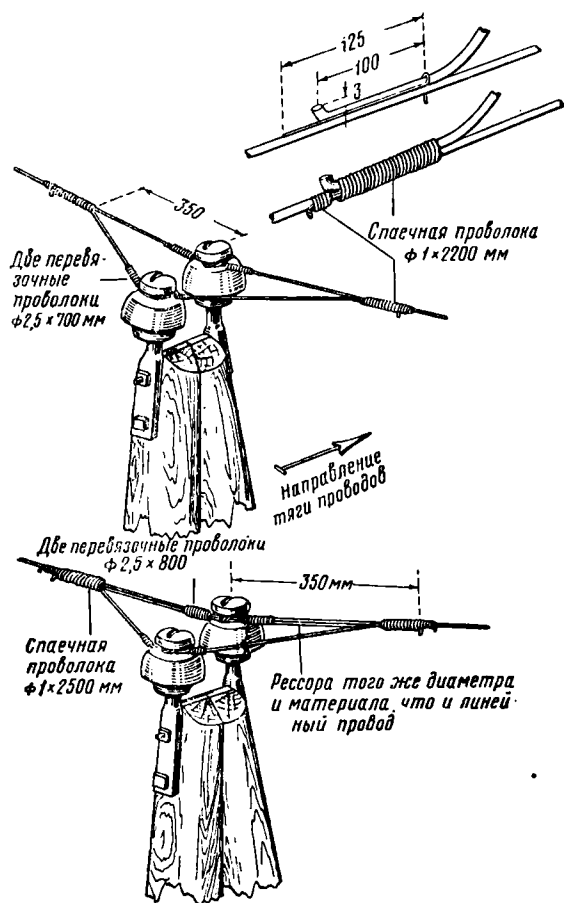
Фиг. 472



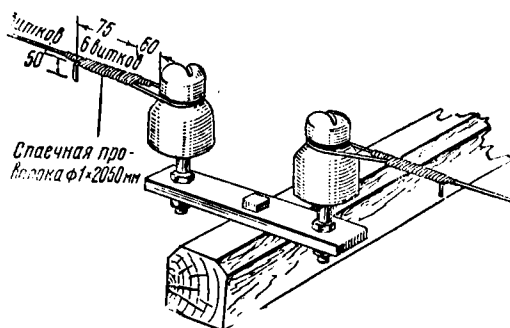
Фиг. 474



Фиг. 473



Фиг. 475



Фиг. 476

§ 135. Оборудование силовых опор

Опоры, на которых установлены линейные трансформаторы, понижающие напряжение до 110 в для питания сигнальных установок (фиг. 478), называют *силовыми*.

Кроме трансформаторов, на силовых опорах устанавливаются:

а) комбинированные разъединители-предохранители для отключения трансформаторов от линии и защиты от тока короткого замыкания (фиг. 479);

б) разрядники для защиты трансформаторов от аварий при перенапряжениях в высоковольтной линии;

в) кабельные ящики с молниеотводами для защиты кабелей и приборов автоблокировки.

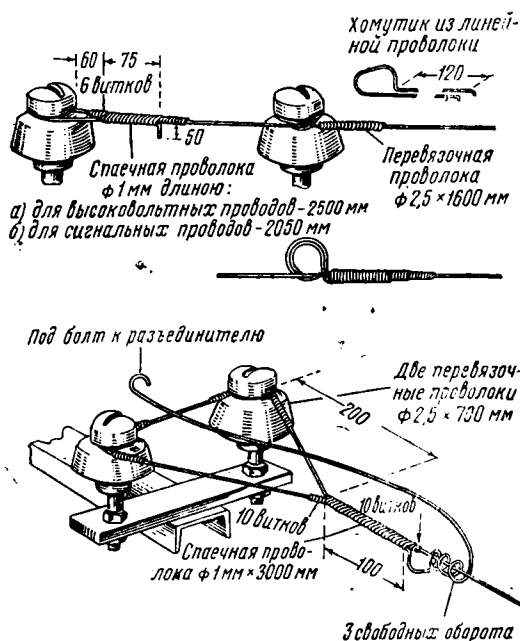
Линейные трансформаторы. В качестве линейного трансформатора в устройствах автоблокировки применяются однофазные трансформаторы с масляным охлаждением типа ОМ-6.

Напряжение высоковольтной линии понижается по мере удаления от питающего пункта. Для того чтобы получить на вторичных обмотках всех линейных трансформаторов напряжение 110 в, используются промежуточные выводы первичной обмотки от 6 300 в (в начале линии) до 5 100 в (в конце линии).

Вторичных обмоток у трансформатора ОМ-6 имеется две, причём для получения напряжения 110 в они обычно соединяются параллельно. Для получения напряжения 220 в они включаются последовательно.

У трансформатора имеется консерватор с надписью: «Уровень холодного масла». Для спуска масла в нижней части кожуха сделано отверстие, закрытое пробкой. Вторичная обмотка защищена пробивным предохранителем, помещённым на крышке.

Разъединители-предохранители (фиг. 479). Первичные обмотки линейных трансформаторов подключаются к высоковольтной ли-



Фиг. 477

нии через два однополюсных разъединителя-предохранителя ПКН-6.

Для присоединения к проводам применяются стальные перемычки диаметром 5 мм и ответвительные зажимы.

Разъединители-предохранители применяются для отключения линейного трансформатора от высоковольтной линии во время осмотра, замены масла и т. д. при помощи штанги.

Разъединитель-предохранитель имеет скрытые в фарфоровом кожухе с крышкой врубающиеся контакты, которые размыкаются, если зацепить штангой за скобу.

Между контактами в крышке находится плавкая вставка на 0,75—1,0 а.

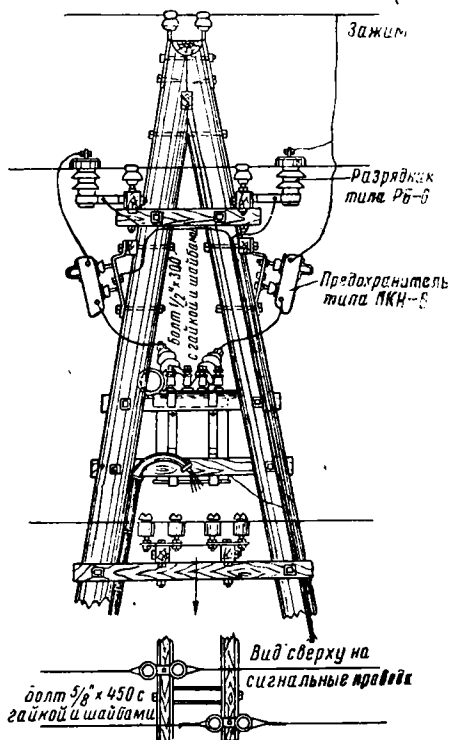
Разрядники. Линейные трансформаторы защищаются от аварии при перенапряжениях в высоковольтной линии разрядниками типа АБ-1 или АБ-2 (фиг. 480). Таких разрядников на силовой опоре имеется два. Они подключаются к тем же проводам высоковольтной линии, с которыми имеет соединение первичная обмотка линейного трансформатора.

Разрядник состоит из полого изолятора, внутри которого смонтированы диски с искровыми промежутками и тиритовое сопротивление. Земляной провод подключается к нижнему зажиму, а линейный провод соединяется с зажимом на верхней крышке.

Разрядники типа АБ-1 применяются для защиты линейных трансформаторов, удалённых от питающих пунктов, а разрядник АБ-2 — трансформаторов, расположенных в непосредственной близости от питающих пунктов.

Все разрядники устанавливаются на горизонтальных траверсах, к которым крепятся при помощи двух скоб и глухарей (или болтов).

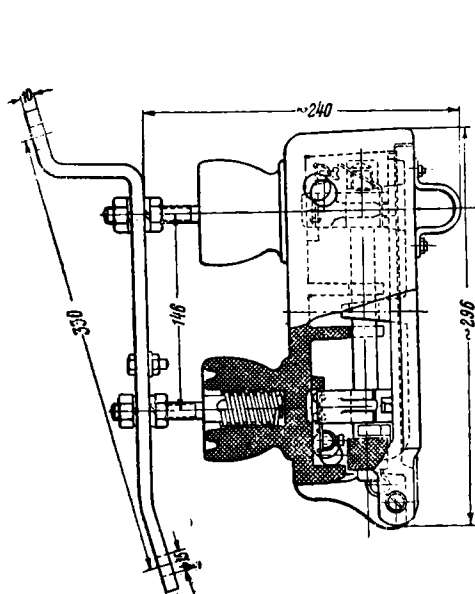
Разрядники автоматически восстанавливают своё рабочее состояние после каждого разряда через него и поэтому во время эксплуатации не нуждаются в какой-либо специальной настройке или регулировке.



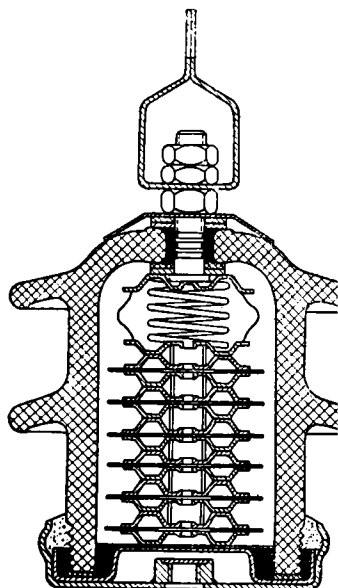
Фиг. 478

Кабельные ящики. Кабельные ящики на 10, 16, 24 и 32 провода предназначены для разделки кабеля, идущего из релейного шкафа, жилы которого наращиваются гибким проводом и присоединяются к проводам сигнальной линии и изоляторам вторичной обмотки линейного трансформатора (фиг. 481).

К низу кабельного ящика подводится кабель, защищённый металлической трубой, и разделяется в муфте, к верху ящика прикрепляется труба, в которой проложены изолированные провода, соединяющие воздушные провода сигнальной линии с жилами кабеля.



Фиг. 479



Фиг. 480

Из верхушки трубы провода выводятся через деревянную пробку с отверстиями, прокладываются по траверсам на роликах и припаиваются к сигнальным проводам у изоляторов. Внутри кабельного ящика помещаются молниеотводы. Эти молниеотводы имеют воздушный искровой промежутки, регулируемый винтом, и газонаполненный разрядник типа РА-350 (разрядник аргонный на 350 в) (фиг. 482). Воздушный промежуток должен быть не более 0,5 мм.

На одном конце фарфоровой колодки молниеотвода имеется два винта для присоединения проводов от воздушной линии и кабеля. Латунные основания всех молниеотводов заземляются путём укрепления на общей шине из облуженного или оцинкованного листового железа толщиной 2—3 мм. К шине подводится заземляющий провод и соединяется с ней облуженным болтом.

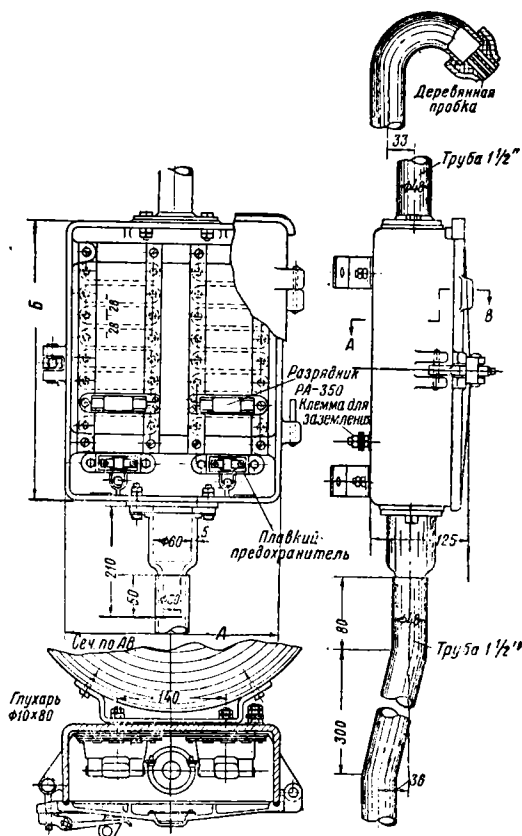
В кабельных ящиках для цепи переменного тока 110 в устанавливаются плавкие предохранители штепсельного типа на 5 а. Кабельный ящик и труба окрашиваются снаружи в чёрный цвет, внутренняя часть кабельного ящика — голубой лаковой краской. Кабельные ящики устанавливаются на расстоянии 1,5 м от земли до запора дверцы.

§ 136. Секционирование высоковольтной линии

Для выключения на отдельных участках при ремонте и прочих работах высоковольтная линия автоблокировки секционируется путём установки трёхполюсных разъединителей, которые обычно устанавливают на концах каждой станции у входных светофоров на отдельных опорах (фиг. 483). При питании автоблокировки по системе переменного тока двухпутных участков с интенсивным движением поездов трёхполюсные разъединители устанавливаются по обе стороны каждой силовой опоры (фиг. 484).

На участках автоблокировки применяются трёхполюсные разъединители типа ТВ-102-А с ручным приводом типа РП-55 (фиг. 485). Эти разъединители по своей конструкции похожи на разъединители качающегося типа, применявшиеся в прежних установках автоблокировки.

Приводы трёхполюсных разъединителей запираются висячими замками с нестандартным ключом.

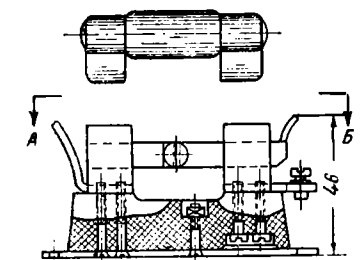


Фиг. 481

§ 137. Устройство заземлений

Для безопасности обслуживающего персонала все металлические части высоковольтной аппаратуры, не находящиеся под вы-

соким напряжением, но могущие получить его при пробое или сообщении с другими частями, должны заземляться. Так, например, заземлению подлежат кожухи линейных трансформаторов, цоколи и приводы трёхполюсных разъединителей, свинцовые оболочки, броня и муфты высоковольтных кабелей и т. д.



Вид по АБ



Фиг. 482

метром 5 мм каждая, свиваемых в жгут. Этот жгут укрепляется к опоре через каждые 0,5 м стальными скобами.

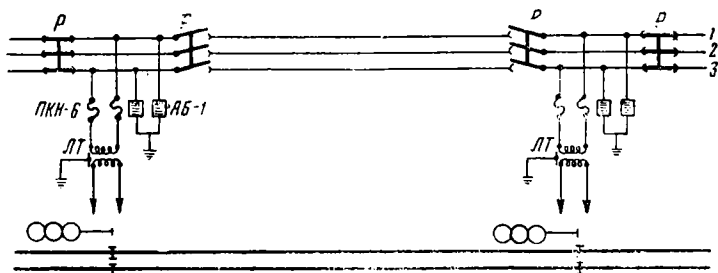
В качестве заземлителей применяются стальные оцинкованные трубы диаметром 35 мм и длиной 2,5 м. Таких труб для каждой заземляемой высоковольтной установки должно быть не менее двух. Трубы забиваются в землю вертикально на расстоянии 2,5—3 м друг от друга. Верхние концы труб должны находиться на глубине не менее 0,8 м от поверхности земли (фиг. 486).



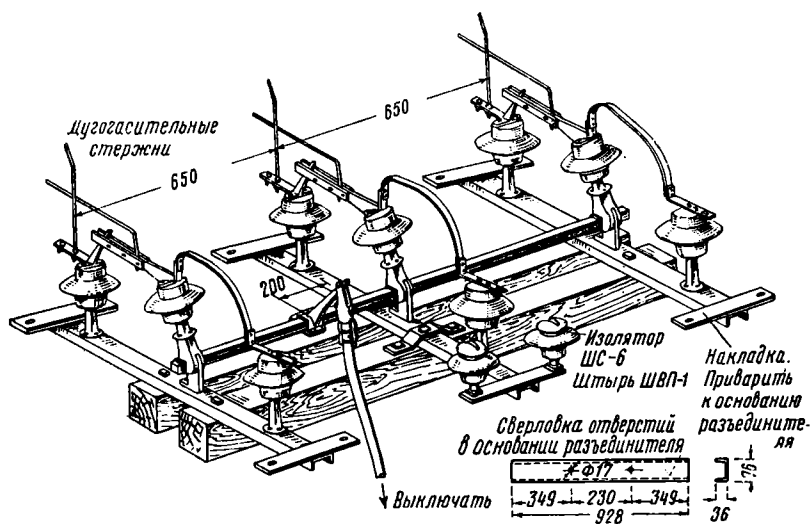
Фиг. 483

Трубы соединяются между собой жгутом проволок заземляющей магистрали посредством электрической или автогенной приварки. Припайка жгута к трубам запрещается.

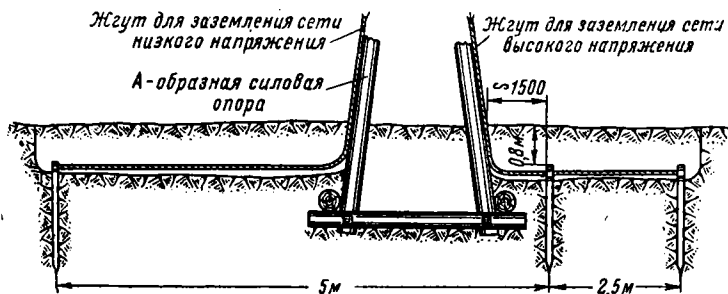
Электрическое сопротивление заземления высоковольтного оборудования должно быть не более 10 ом. В сети низкого напряжения для заземления цоколей молниеотводов сопротивление заземления должно быть не более 20 ом при числе молниеотводов до 10 и не более 10 ом при числе их до 20.



Фиг. 484



Фиг. 485



Фиг. 486

Заземлитель допускается делать из одной трубы при условии, что сопротивление заземления не превосходит указанных выше норм.

§ 138. Предупредительные плакаты и нумерация опор

На опорах высоковольтной линии на высоте 2 м от земли устанавливаются предупредительные плакаты с изображением черепа и надписью: «Не трогать — смертельно». Такие плакаты должны иметься на всех опорах в населённых местностях, у пересечения грунтовых и шоссейных дорог, на железнодорожных переездах и т. д. В ненаселённых местностях плакатами снабжается каждая третья опора.

Кроме того, предупредительные плакаты устанавливаются на всех силовых, переходных, оконечных и контрольных опорах, а также на опорах с секционными разъединителями и статическими конденсаторами.

Все опоры должны иметь порядковый номер и год установки. Эти цифры наносятся при помощи трафаретов чёрной краской на белом фоне в виде таблички, которая горизонтальной чертой делится на две части, причём над чертой ставится номер опоры, а под чертой — год установки.

Г Л А В А ХХV

ОБЪЕДИНЁННЫЕ ЛИНИИ СВЯЗИ И СЦБ

Объединённые линии связи и СЦБ применяются на участках автоблокировки, питаемой по смешанной системе с резервом медно-окисных элементов МОЭ-1000 или МОЭ-500. В этом случае силовые и сигнальные провода подвешиваются на существующих линиях связи.

Для того чтобы при напряжении силовой линии 500 в можно было получить длины плеч питания автоблокировки порядка 50 км и более, для силовой линии применяются медные провода диаметром 4 мм. Для сигнальной линии применяется стальная проволока диаметром 4 мм.

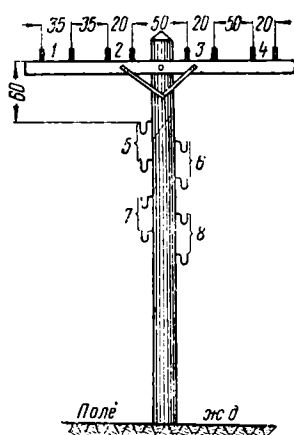
§ 139. Размещение проводов на опорах объединённых линий

Если на существующей линии связи провода подвешены на крюках, то для подвески силовых и сигнальных проводов автоблокировки в верхней части опор пришивается восьмиштырная траверса (фиг. 487). Двухпроводная силовая цепь размещается на краю траверсы со стороны поля (1) при расстоянии между проводами, равном 35 см.

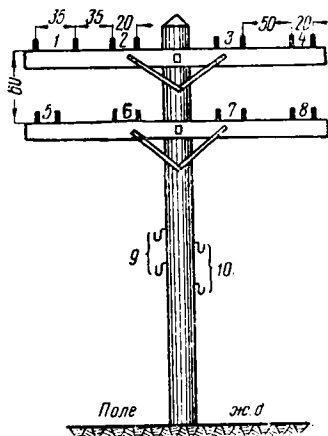
Провода сигнальной линии располагаются рядом с силовой цепью (2 и 3).

На существующих линиях связи с траверсами (фиг. 488) про-

вода силовой цепи также подвешиваются на краю верхней траверсы со стороны поля. Сигнальные провода подвешиваются на нижней траверсе (5 и первой 6-й пары).



Фиг. 487



Фиг. 488

§ 140. Конструктивные особенности объединённых линий связи и СЦБ

Крепление проводов силовой цепи и сигнальных проводов автоблокировки на этих линиях производится на изоляторах типа ТФ-2, насаженных на стальные штыри. Стрелы провеса для сигнальных проводов те же, что и для проводов связи. Провода силовой цепи натягиваются несколько слабее, нежели провода связи; при подвеске их руководствуются табл. 33.

Таблица 33

Монтажные стрелы провеса проводов силовой цепи автоблокировки на объединённых линиях связи и СЦБ

Длина пролёта в м	Стрела провеса в см при температуре воздуха в °С								
	—40	—30	—20	—10	0	+10	+20	+30	+40
35	11,5	13,5	17	21,5	27,5	34,5	41,5	48,5	52
40	15	18	22	27,5	34	42	50	57	61
50	23	27,5	33,5	40,5	49	57,5	67	76	83

При пересечении воздушных объединённых линий с линиями связи провода объединённой линии должны проходить под проводами пересекаемой линии связи.

Расстояние между проводами силовой цепи и верхними проводами связи при любых метеорологических условиях должно быть не менее 1,25 м.

При прохождении объединённых линий по территории населённых мест и железнодорожных станций провода их должны крепиться по способу двойного подвешивания (см. фиг. 471).

Понижение напряжения силовой линии в 500 в у каждой сигнальной установки производится линейным трансформатором типа ПОБС-75. В отличие от линейных трансформаторов типа ОМ-6 трансформатор типа ПОБС-75 воздушного охлаждения и устанавливается в релейном шкафу.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	Стр. 3
--------------------	-----------

Раздел I

ПРОСТЕЙШИЕ ВИДЫ УСТРОЙСТВ СЦБ

Глава I. Независимо действующая сигнализация

§ 1. Назначение сигналов	5
§ 2. Классификация сигналов	5
§ 3. Место установки сигналов	6
§ 4. Видимость сигналов	7
§ 5. Устройство семафоров	8
§ 6. Устройство поворотных дисков и щитов	23
§ 7. Сигнальные рычаги	35
§ 8. Компенсаторы	38
§ 9. Устройство и работа линий гибкой передачи	43
§ 10. Длина концов тросов и расположение паек в сигнальных тягах	51
§ 11. Электрические семафорные повторители и крыловые контакты	53
§ 12. Текущее содержание и предупреждение повреждений устройств независимо действующей сигнализации	59

Глава II. Электрожелезловая система

§ 13. Принципы действия электрожелезловой системы	63
§ 14. Требования, предъявляемые ПТЭ к электрожелезловой системе	63
§ 15. Устройство жезловых аппаратов	64
§ 16. Жезлы	73
§ 17. Электрическая схема жезловых аппаратов	73
§ 18. Эксплуатация электрожелезловой системы	76
§ 19. Содержание электрожелезловой системы и передовые методы её обслуживания	78

Глава III. Путевая полуавтоматическая блокировка

§ 20. Требования ПТЭ, предъявляемые к полуавтоматической блокировке	82
§ 21. Принцип действия полуавтоматической блокировки	83
§ 22. Блок-механизм № 1511	84
§ 23. Электрические замычки переменного и постоянного тока	88
§ 24. Звонок, звонковая кнопка, индуктор и молниеотвод	89
§ 25. Рельсовые педали и изолированные рельсы	93
§ 26. Электросцепляющий механизм	99
§ 27. Рычажные замычки	104
§ 28. Схемы односторонней (двухпутной) полуавтоматической блокировки	105

§ 29. Схема двусторонней (однопутной) полуавтоматической блокировки	109
§ 30. Двухочковая полуавтоматическая блокировка	112
§ 31. Релейная полуавтоматическая блокировка	119
§ 32. Текущее содержание полуавтоматической блокировки и передовые методы её обслуживания	126

Глава IV. Ключевая зависимость и контрольные замки

§ 33. Назначение и типы контрольных замков	134
§ 34. Ключевая зависимость	136
§ 35. Приводные контрольные замки	140
§ 36. Содержание стрелочных замков	146

Глава V. Механическая централизация стрелок и сигналов

§ 37. Общие сведения	147
§ 38. Замыкатели и приводы	148
§ 39. Стрелочные рычаги	153
§ 40. Регулировка стрелочных рычагов, приводов, замыкателей и гибких тяг	158
§ 41. Длина тросов и размещение пак в стрелочных гибких тягах	160
§ 42. Приборы путевого заграждения	163
§ 43. Таблица зависимости	165
§ 44. Взаимное замыкание стрелочных и сигнальных рычагов в централизационных аппаратах	165
§ 45. Содержание устройств механической централизации и передовые методы их обслуживания	169

Глава VI. Станционная блокировка

§ 46. Общие сведения	178
§ 47. Монтажные схемы ящиков зависимости исполнительного и распорядительного аппаратов	180
§ 48. Схема включения pedalных замычек и электросцепляющих механизмов	187
§ 49. Маршрутно-контрольные устройства (станционная блокировка) системы инж. Е. Е. Наталева	190
§ 50. Содержание станционной блокировки	213
§ 51. Маршрутно-контрольные устройства системы В. А. Григорова	214

Раздел II

АВТОБЛОКИРОВКА, АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛОКОМОТИВНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ И АВТОСТОПЫ

Глава VII. Общие принципы устройства автоблокировки

§ 52. Общие принципы устройства и классификация систем автоблокировки	221
---	-----

Глава VIII. Рельсовые цепи

§ 53. Устройство и условия работы электрических рельсовых цепей	228
§ 54. Элементы рельсовой цепи и их устройство	234
§ 55. Работа рельсовых цепей	241
§ 56. Обслуживание рельсовых цепей	248

Глава IX. Реле автоблокировки

§ 57. Классификация реле	249
§ 58. Реле постоянного тока	249

§ 59. Реле переменного и постоянно-переменного тока	262
§ 60. Кодовые трансмиттеры	269
§ 61. Содержание реле	273

Глава X. Электропитание устройств автоблокировки

§ 62. Системы электропитания устройств автоблокировки	274
§ 63. Источники питания автоблокировки	278

Глава XI. Светофоры

§ 64. Линзовые светофоры	288
§ 65. Прожекторные светофоры	291
§ 66. Содержание светофоров	294

Глава XII. Схемы перегонных устройств автоблокировки

§ 67. Схема проводной двухпутной автоблокировки с линзовыми светофорами	296
§ 68. Схема проводной двухпутной автоблокировки с прожекторными светофорами	298
§ 69. Схема проводной однопутной автоблокировки системы БФ	300
§ 70. Схема проводной однопутной автоблокировки с применением блокирующего реле	308
§ 71. Схемы кодовой автоблокировки	311

Глава XIII. Устройства централизации сигналов на станциях с ручным управлением стрелками

§ 72. Сигнальные и стрелочные централизаторы	330
§ 73. Схемы централизации сигналов на участках с двухпутной автоблокировкой (с линзовыми светофорами)	333
§ 74. Схемы централизации сигналов на участках с двухпутной автоблокировкой (с прожекторными светофорами)	341
§ 75. Передовые методы обслуживания автоблокировки	348

Глава XIV. Монтажные схемы автоблокировки

§ 76. Монтажные схемы релейных шкафов	351
§ 77. Монтажные схемы батарейных колодцев и кабельных ящиков	353

Глава XV. Локомотивная сигнализация и автостопы

§ 78. Общие принципы устройств локомотивной сигнализации и автостопов	355
§ 79. Точечный индуктивно-резонансный автостоп системы инженера А. А. Танцюры	356
§ 80. Локомотивная сигнализация с непрерывным автостопом	364

Глава XVI. Шлагбаумы и автоматическая переездная сигнализация

§ 81. Шлагбаумы механизированные и автоматические	379
§ 82. Автоматическая переездная сигнализация	382

Раздел III

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ

Глава XVII. Общие принципы силовых централизаций

§ 83. Значение и развитие силовых централизаций	385
§ 84. Преимущества электрической централизации	386

§ 85. Классификация систем электрической централизации	387
§ 86. Требования, предъявляемые к устройствам электрической централизации	389
§ 87. Общая схема устройств электрической централизации	389

Глава XVIII. Стрелочные электроприводы

§ 88. Стрелочный электропривод типа 3900	392
§ 89. Стрелочный электропривод типа СПВ	399
§ 90. Установка электроприводов на стрелках	409
§ 91. Содержание электроприводов	409

Глава XIX. Механо-электрическая централизация

§ 92. Общие принципы устройства механо-электрической централизации	413
§ 93. Централизационный аппарат	413
§ 94. Стрелочный коммутатор	414
§ 95. Маршрутно-сигнальный коммутатор	418
§ 96. Ящик зависимости	422
§ 97. Схемы управления стрелками	425
§ 98. Рельсовые цепи при электрической централизации	434
§ 99. Схемы установки и размыкания маршрутов приёма	434
§ 100. Схемы установки, приёма и размыкания маршрутов отправления	443

Глава XX. Электрозащёлочная централизация

§ 101. Общие принципы устройства электрозащёлочной централизации	447
§ 102. Централизационный аппарат	447
§ 103. Стрелочный коммутатор	449
§ 104. Маршрутно-сигнальный коммутатор	452
§ 105. Схемы управления стрелками	453
§ 106. Схема маневровых маршрутов и маршрутов приёма электрозащёлочной централизации	457

Глава XXI. Релейная централизация

§ 107. Общие принципы устройства релейной централизации	462
§ 108. Аппарат управления	463
§ 109. Схемы управления стрелками	467
§ 110. Передача стрелок на местное управление	475
§ 111. Схема маршрутов приёма релейной централизации с местными зависимостями	480
§ 112. Схема маршрутов отправления релейной централизации с местными зависимостями	484
§ 113. Схемы маршрутов приёма и отправления релейной централизации с центральными зависимостями	487
§ 114. Схемы маневровых маршрутов	491
§ 115. Схемы групповых контрольных реле и реле искусственной разделки маршрутов	492
§ 116. Схемы замыкающих и маршрутных реле	494
§ 117. Схема включения светофоров	497
§ 118. Релейно-шаговая централизация	497
§ 119. Маршрутно-релейная централизация	505
§ 120. Кабельные сети	528
§ 121. Электропитание устройств электрической централизации	534
§ 122. Содержание устройств электрической централизации	538

Глава XXII. Диспетчерская централизация

§ 123.	Общие принципы диспетчерской централизации	543
§ 124.	Кодовая аппаратура и аппарат диспетчерской централизации	546
§ 125.	Схемы диспетчерской централизации	550

Глава XXIII. Механизация сортировочных горок

§ 126.	Общие принципы механизации сортировочных горок	567
§ 127.	Горочные замедлители	569
§ 128.	Электрическая централизация стрелок и сигналов на механизированных горках	570
§ 129.	Горочная автоматическая централизация	576
§ 130.	Питание механизированных горок электроэнергией и сжатым воздухом	584

Раздел IV

ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ СЦБ И СВЯЗИ

Глава XXIV. Воздушные линии СЦБ

§ 131.	Общие сведения	587
§ 132.	Особенности устройства высоковольтно-сигнальной линии автоблокировки 6000 в	588
§ 133.	Арматура высоковольтно-сигнальных линий	589
§ 134.	Вязка проводов на изоляторах	590
§ 135.	Оборудование силовых опор	594
§ 136.	Секционирование высоковольтной линии	597
§ 137.	Устройство заземлений	597
§ 138.	Предупредительные плакаты и нумерация опор	600

Глава XXV. Объединённые линии связи и СЦБ

§ 139.	Размещение проводов на опорах объединённых линий	600
§ 140.	Конструктивные особенности объединённых линий связи и СЦБ	600

Технический редактор *Г. П. Верина*

Сдано в набор 16/V 1953 г.

Подписано к печати 19/IX 1953 г.

Бумага 60×92¹/₁₆. Бумажных листов 19,5.

Печ. листов 39 (5 вкл.) Уч.-изд.

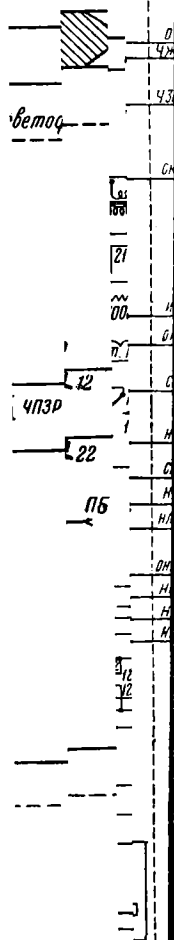
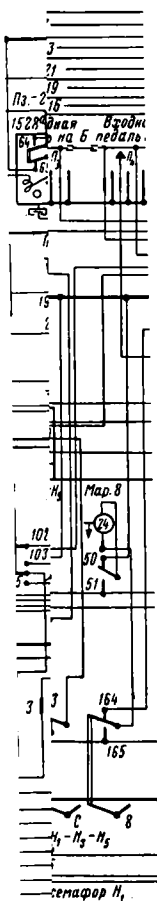
листов 42,31. Т07415. Тираж 10 000 экз.

ЖДИЗ 63233. Заказ 1298

Цена без переплёта 10 р. 60 к.

Переплёт 1 руб.

1-я тип. Трансжелдориздата МПС,
Москва, Б. Переяславская, 46



11 р. 60 к.

