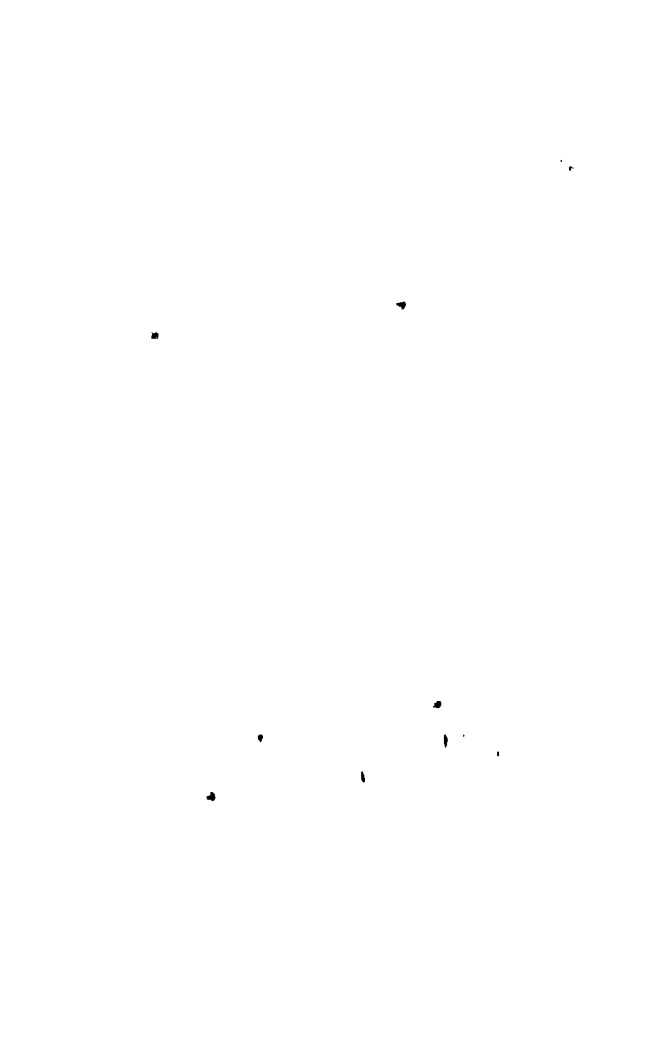


А.Т.МАЗАЛСВ. П.Ф.ГОЛОВАНЬ, П.Н.ГОРЬАРОВ,  
А.Т.МАСЛОВ, Э.И.РАКИТО

МОНТАЖ УСТРОЙСТВ  
АВТОБЛОКИРОВКИ  
И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ  
ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ. 1977



А. Т. МАЗАЛОВ, П. Ф. ГОЛОВАНЬ, П. Н. ГОНЧАРОВ,  
А. Т. МАСЛОВ, Э. И. РАКИТО

# МОНТАЖ УСТРОЙСТВ АВТОБЛОКИРОВКИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
Москва 1957

В книге приведены типовое оборудование и приборы, применяемые при новом строительстве автоблокировки и электрической централизации, и даны основные приемы монтажа этих устройств.

Книга рассчитана на широкий круг инженерно-технических работников, строителей и эксплуатационников СЦБ.

---

*Редактор инж. Н. М. ЧЕКМЕНЕВ*



## ГЛАВА I

### ВЫСОКОВОЛЬТНО-СИГНАЛЬНЫЕ ЛИНИИ АВТОБЛОКИРОВКИ

#### 1. Строительные дворы

Сокращение сроков, стандартизация и высокое качество монтажа автоблокировки и диспетчерской централизации на участках большой протяженности и устройств электрической централизации на крупных станциях обеспечиваются индустриальными методами строительства, когда работы в полевых условиях сводятся к установке при помощи механизмов заранее собранных и смонтированных узлов и конструкций.

Основным устройством такой организации строительства является строительный двор, на котором в условиях, приближенных к заводским, специализированными бригадами с использованием механизированного инструмента и приспособлений изготовляют опоры для высоковольтных линий автоблокировки, монтируют светофоры, релейные шкафы, батарейные колодцы, релейные стеллажи и т. п.; хранят материалы, изделия и оборудование для строительства и ремонтируют механизмы и строительные средства участка.

В выборе места расположения построек и их использовании на строительном дворе не может быть типового решения, поэтому в каждом отдельном случае, с учетом местных условий, необходимо исходить из того, чтобы снизить до минимума затраты на погрузочно-разгрузочные работы, внутрицеховые транспортные работы и др.

Ниже приводится описание примерного строительного двора для строительства участка автоблокировки протяженностью 100—150 км.

Строительный двор организуют на одной из станций, по возможности в середине подлежащего оборудованию устройствами СЦБ участка. При этом учитывают близость расположения конторы участка, управления или отделения дороги. Для размещения строительного двора выбирают территорию, непосредственно прилегающую к железнодорожным путям — тупикам, с учетом удобного проезда со строительного двора на автогужевые дороги. Общая площадь двора должна быть около 1,5—2,0 га.

По типовым проектам Гипротрансигнализация (Государственного проектно-изыскательского института по проектированию сигнализации, централизации, связи и радио на железнодорожном транспорте) на строительном дворе возводят следующие в основном временные сооружения (альбом типовых проектов № ТС 49—1955 г.):

а) монтажную мастерскую площадью 200—300 м<sup>2</sup>, одну половину которой используют для монтажных работ и обогрева рабочих в зимнее время, вторую — простой навес — для монтажных работ летом.

Мастерскую располагают у железнодорожного пути для того, чтобы тяжелые смонтированные релейные шкафы и станционные стеллажи было удобно грузить в вагоны;

б) материальный склад площадью 300—400 м<sup>2</sup>. Одну половину постройки — холодное закрытое помещение — используют для установки стеллажей и шкафов и для хранения ценного оборудования, материалов и инвентаря, а вторую — навес — для хранения проволоки, болтовых изделий, изоляторов, деталей светофоров, изолирующих стыков и т. п. Для производства погрузочно-разгрузочных работ между зданием склада и подъездным путем сооружают платформу, а сбоку — специальную канаву для погрузки на автомашины кабеля и других грузов;

в) гараж на пять автомашин площадью 200—250 м<sup>2</sup> и гараж для съемных автодрезин 40—50 м<sup>2</sup>; гараж для автомашины должен быть приспособлен для их ремонта;

г) прочие строения площадью: контора прораба 100 м<sup>2</sup>, сторожевая будка 12 м<sup>2</sup>, бензохранилище на 5 т 75 м<sup>2</sup> и две уборные.

Для погрузочно-разгрузочных работ на строительном дворе необходимо иметь два пути общей длиной 300—350 м и вспомогательный путь 50—60 м для вагонов-мастерских.

Для питания электроэнергией мастерских и электроинструмента и для освещения на строительном дворе сооружают воздушную силовую линию от местного источника или от передвижной электростанции.

Для производственных и противопожарных целей от сети водоснабжения станции прокладывают водопровод.

Кроме построек, на строительном дворе должна быть: а) площадка 70—100 м<sup>2</sup> по фронту выгрузки и 50—60 м в глубину для разгрузки столбов и траверс, изготовления опор и загрузки их для развозки по трассе; б) площадка 500—600 м<sup>2</sup> для выгрузки релейных шкафов, монтажа шкафов, кабельных ящиков и щитков батарейных колодцев, для разделки кабелей в релейных шкафах, кабельных ящиках и для погрузки смонтированных шкафов и ящиков; в) площадка 50—60 м по фронту выгрузки и 10—15 м в глубину для разгрузки фундаментов и сборки светофоров; г) площадка 500—600 м<sup>2</sup> для выгрузки кабеля, заготовки кабельных бухт и хранения кабельной тары.

Строительный двор снабжается оборудованием, транспортными средствами, механизированным инструментом и вагонами-мастерскими: механической, кузницей, вагоном-электростанцией. Кроме этого, строительный двор обеспечивается краном на железнодорожном ходу на 6 т, автокраном 3—5 т, электросварочным агрегатом, четырьмя электродрелями, двумя электропилами и электростанцией ЖЭС-2.

Перечень работ, выполняемых на строительной площадке, и их последовательность в зависимости от линейных работ приведены в приложении 1.

## 2. Общие требования к трассе высоковольтных линий

Воздушные высоковольтно-сигнальные линии автоблокировки делятся на три типа:

1) нормальные (Н) с пролетом между опорами 50 м — для районов гололедных и со средней интенсивностью гололеда, т. е. при толщине стенки льда до 10 мм;

2) усиленные (У) с пролетом 40 м — для гололедных районов при толщине стенки льда до 15 мм;

3) особо усиленные (ОУ) с пролетом 35 м — для гололедных районов при толщине стенки льда более 15 мм.

В районах, где гололед превышает 20 мм и сопровождается ветрами более 15 м/сек, линии строят по специальным проектам.

Для создания наилучших условий эксплуатации и экономии сигнальных кабелей высоковольтно-сигнальные линии автоблокировки располагают как можно ближе к полотну железной дороги с соблюдением габаритов и норм сближения с линиями связи.

На кривых участках линии строят с наименьшим числом угловых опор с вылетом угла, не превышающим данные табл. 1.

Таблица 1  
Нормальные вылеты углов в м  
при длинах пролета 35—60 м

35	40	50	60
2,1	2,4	3,0	3,6
3,5	4,0	5,0	6,0
5,2	6,0	7,5	9,0
7,0	8,0	10,0	12,0
10,5	12,0	15,0	18,0

За величину вылета угла (рис. 1) принимают длину перпендикуляра, опущенного из вершины угла от угловой опоры 2 на прямую, соединяющую две точки, т. е. две опоры 1, удаленные от угла на 50 м.

При разбивке трассы в населенных местностях избегают параллельных ее пробогов с трамвайными и троллейбусными линиями, крутых поворотов, частых пересечений улиц и густых и высоких деревьев.

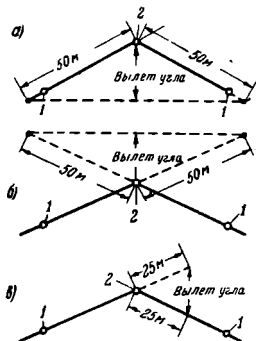


Рис. 1. Примеры определения нормального вылета угла

Воспрещается подвешивать линии автоблокировки над мастерскими и складами для горючих или взрывчатых веществ, а также над деревянными зданиями с любой кровлей, над каменными зданиями с кровлей из сгораемых материалов и над цехами, выделяющими газы, разрушительно действующие на провода.

В поймах рек и озер опоры ставят в местах, безопасных от ледяных заторов, а при необходимости предусматривают устройство ледорезов.

При проходе линии через лес или кустарники, при насаждениях высотой до 4 м, вырубает просеку шириной 8 м, а при высоте насаждений более 4 м — 12 м. Кроме этого, в местах, где высота деревьев превышает 4 м, на 20 м по обе стороны трассы вырубает все деревья, которые могут угрожать падением.

### 3. Габариты опор и проводов

Провода линии автоблокировки подвешивают на опорах с соблюдением строго установленных норм провисания. В зависимости от диаметра провода и расстояния между опорами величину наибольшей стрелы провеса определяют по специальным таблицам (приложение 2) и строго соблюдают определенные расстояния — габариты — от земли, железнодорожного полотна, линий связи и электропередачи.

Наименее допустимые расстояния от наинизшей точки проводов при наибольшей стреле провеса и от других частей линии должны быть следующие:

расстояние от земли до наинизшей точки нижнего провода при максимальной стреле провеса для линии, параллельной полотну железной дороги, на перегонах, в населенных, пригородных и дачных местностях для высоковольтных проводов 5 м, для сигнальных — 2,5 м;

в районах населенных пунктов, железнодорожных станций, пригородных и дачных местностей и на территориях промышленных предприятий для высоковольтных проводов 6 м, сигнальных — 3 м;

расстояние в точках подвеса между нижним высоковольтным проводом и верхним сигнальным проводом, размещенным на одной опоре, 2 м;

расстояние между нижним проводом линии автоблокировки и головкой рельса при переходе через полотно железных дорог с паровой тягой при нормальной колее 7,5 м, узкой — 6 м;

расстояние от земли до нижнего провода на пересечениях автогужевых дорог у линий только с высоковольтными проводами 7,5 м, с сигнальными проводами 5,5 м;

расстояние при пересечении между нижним проводом линии автоблокировки и несущим тросом контактной сети железной дороги 2 м;

расстояние на пересечении между нижним проводом линии автоблокировки и контактным трамвайным или троллейбусным проводом для сигнальных проводов 1,25 м, высоковольтных — 2 м;

расстояние от наиболее высоких мачт судов, проходящих по водному пути во время наибольшего половодья, до нижнего провода линии автоблокировки при переходе через реки и каналы у линий с одними высоковольтными проводами 1,5 м, с сигнальными проводами 1 м;

расстояние по вертикали от провода до любой части строений у линий с одними высоковольтными проводами 3 м, с сигнальными проводами 1,5 м;

расстояние на пересечении от любой части трубопроводов до любых проводов линии автоблокировки при прохождении линии как над трубопроводом, так и под трубопроводом 3 м;

расстояние на пересечении между нижним проводом автоблокировки и верхним проводом линии связи у линий с одними высоковольтными проводами 2 м, с сигнальными проводами 0,6 м;

расстояние на пересечении между проводами автоблокировки и высоковольтными проводами другой линии при напряжении: до 1 кв — 1,25 м; до 10 кв — 2 м; до 110 кв — 3 м; до 220 кв — 4 м;

расстояние по горизонтали от опоры каблированного пролета линии автоблокировки до ближайшего высоковольтного провода иного назначения 10 м;

то же от места пересечения проводов автоблокировки до ближайшей опоры высоковольтной линии любого назначения 5 м;

то же от любой части опоры линии автоблокировки до головки ближайшего рельса при пересечениях железных дорог с паровой тягой 5 м; с электротягой 7 м;

то же от опор линии автоблокировки до головки ближайшего рельса при расположении линии вдоль железнодорожного полотна на неэлектрифицированных участках длина наземной части наиболее высокой опоры плюс 3 м; на электрифицированных — плюс 5 м;

расстояние от опор линий связи до опоры автоблокировки при пересечениях не менее 3 м;

то же от любой части опоры линии автоблокировки до подошвы насыпи или до наружной бровки кювета автогужевых дорог 3 м;

расстояние от ветвей деревьев в парках, садах, заповедниках, а также вблизи снегозащитных и водоохранных насаждений до проводов автоблокировки 2 м;

допустимое расстояние по горизонтали от ближайших выступающих частей зданий до крайнего провода автоблокировки при наибольшем его отклонении 2 м;

допустимое расстояние между высоковольтным проводом и любым элементом канатной дороги при возможном наибольшем отклонении провода под действием ветра 4 м;

допустимое расстояние по горизонтали между крайним высоковольтным проводом и фермой моста 2 м.

Нормы сближения высоковольтно-сигнальных линий автоблокировки с линиями связи МПС, устанавливаемые для защиты последних от мешающего влияния высокого напряжения, приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Наименьшие расстояния между линиями автоблокировки  
и линиями связи**

Телеграфные линии		Телефонные линии	
Длина телеграфной цепи между двумя оконечными аппаратами или трансляциями в км	Наименьшее расстояние между линиями в м	Число усилительных участков телефонной цепи низкой частоты	Наименьшее расстояние между линиями в м
100	10,5	1	8,0
150	12,0	2	8,0
200	13,5	3	8,5
300	15,5	4	9,5
400	17,0	5	11,0
500	18,0	6	11,5
—	—	7	12,0

По отношению к линиям связи МПС, имеющим как телеграфные, так и телефонные цепи, нужным расстоянием будет наибольшее из двух определившихся по этим таблицам.

По отношению к линиям Министерства связи норма сближения определяется расчетом или принимается равной 20 м и более.

#### 4. Воздушные переходы и пересечения

Высоковольтные провода автоблокировки при пересечении с электрическими линиями любого назначения должны располагаться при напряжении в пересекаемой линии до 6 кВ — выше этой линии, при напряжении 6 кВ — выше или ниже, а при напряжении более 6 кВ — ниже проводов этой линии.

Угол пересечения высоковольтно-сигнальных проводов с контактными проводами электрических железных дорог, трамвая и троллейбуса, проводами связи, с полотном железных дорог при паровой тяге и автогужевыми дорогами должен равняться  $90^\circ$  или быть близким к нему, но не менее  $45^\circ$ .

Пересечения должны выполняться только в пролетах между опорами, над опорами пересечения не допускаются.

Для изменения направления линии под углом, близким или равным  $90^\circ$ , перед переходной опорой устанавливают две угловые опоры, а при пересечении под углом около  $45^\circ$  одну.

Пролеты смежные с угловыми опорами по своей длине могут быть не более половины нормального пролета, установленного для данного типа линии. В отдельных случаях допускается использование переходной опоры как угловой.

На переходах линии автоблокировки через полотно железных дорог с паровой тягой и через линии связи I и II классов необходимо:

а) при пролетах до 75 м у линий типа Н и до 60 м у линий типов У и ОУ для высоковольтных цепей подвешивать многопроводоч-

ные стальные провода марки ПС и ПМС или стальные тросы, а для сигнальных — стальные 4-мм провода;

б) при пролетах более 75 м у линий типа Н и более 60 м у линий типов У и ОУ — для высоковольтных и сигнальных цепей подвешивать многопроволочные провода или тросы.

На переходах линии автоблокировки через полотно железных дорог с электрической тягой и через контактные провода трамвая или троллейбуса необходимо:

а) при пролетах до 50 м у линий типа Н и до 40 м у линий типов У и ОУ — для высоковольтных и сигнальных цепей подвешивать многопроволочные провода или тросы;

б) при пролетах 51—75 м у линий типа Н и 41—60 м у линий типов У и ОУ — для высоковольтных цепей подвешивать многопроволочные провода и тросы, а сигнальные цепи заключать в подземные кабели;

в) при пролетах более 75 м у линий типа Н и более 60 м у линий типов У и ОУ — сигнальные цепи заключать в подземные кабели, а высоковольтные заключать в кабели или подвешивать многопроволочные провода или тросы. В последнем случае переход высоковольтной цепи выполняют по индивидуальному проекту.

На переходах через реки, овраги и другие естественные препятствия допускается устройство пролетов длиной до 200 м для линий типа Н и до 150 м для линий типов У и ОУ.

В пересекающих пролетах длиной более 100 м у линий типа Н и более 75 м у линий типов У и ОУ для высоковольтных цепей подвешивают многопроволочные провода или тросы, а сигнальные цепи заключают в подземные кабели или подвешивают многопроволочные провода или тросы.

Устройство пролетов длиной более 200 м у линий типа Н и более 150 м у линий типов У и ОУ допускается только в исключительных случаях по индивидуальным проектам.

## 5. Разбивка трассы линии

Разметку мест установки опор производят только при наличии утвержденного чертежа трассы линии (рис. 2), представляющего схему участка, разбитую на перегоны, километры и пикеты. На чертеже должны быть указаны: а) пересекаемые трассой территории станций, населенных пунктов, заводов, складов и т. п.; б) пересекаемые трассой линии связи и энергоснабжения и данные о длине переходных пролетов и типах переходных опор, а также места сближения линии автоблокировки с воздушными линиями другого назначения с размерами сближения; в) пересечения трассой железных и шоссейных дорог, рек, оврагов и других препятствий; г) места необходимой вырубki леса или кустарника; д) род грунта на трассе; е) ориентиры для разбивки линии — различные сооружения и устройства; ж) ординаты силовых опор мачтовых трансформаторных подстанций, воздушных распределительных пунктов, транспозиции

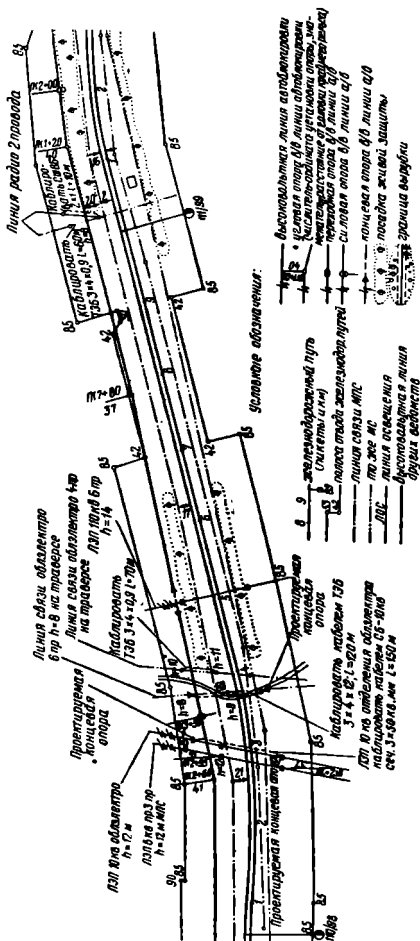


Рис. 2. Примерный чертеж трассы высоковольтно-сигнальной линии автоблокировки



высоковольтных проводов, переходных и специальных нетиповых опор.

Выбранная трасса должна быть согласована с заказчиком (Управлением дороги, трестом и пр.), при пересечении рек, автострад и шоссейных дорог, при пересечении или наличии параллельных линий связи и линий электропередач — с соответствующими областными или республиканскими организациями, в чьем ведении находится то или иное сооружение. Вырубки просек должны быть разрешены областными или республиканскими управлениями лесного хозяйства.

При проходе трассы по колхозным землям проект должен быть согласован с правлениями этих колхозов, при прохождении по территориям населенных пунктов — с отделами коммунального хозяйства исполкомов горсоветов и райсоветов, с сельсоветами и другими заинтересованными организациями. Подписи руководителей органов, согласовывающих намеченную проектом трассу линии автоблокировки, должны иметься непосредственно на чертеже трассы. Согласование производит проектирующая организация.

Разбивку линии, от правильности которой зависит стоимость и качество сооружения, делает лично производитель работ.

На равнинной местности он ведет разбивку с двумя рабочими, снабженными мерной цепью, вехами длиной 3—4 м, деревянными колышками длиной 30—40 и диаметром 3—4 см, полевым биноклем, свистком, топором для заготовки и забивки колышков и саперной лопатой.

В начале линии или в точке изменения ее направления (рис. 3, а) устанавливают веху I, а на выбранном направлении в пределах видимости ставят веху II. Около вехи I забивают колышек, обозначающий место установки первой опоры, затем отмеряют мерной цепью расстояние, равное длине пролета, и устанавливают точно в створе вех I и II веху III. Место установки вехи III также отмечают колышком с номером второй опоры.

Таким же порядком, далее, определяют места установки следующих опор. После разбивки половины расстояния между вехами I и II перемещают веху I на место предпоследнего колышка, не меняя последнего положения вехи III, а веху II передвигают вперед на расстояние видимости, но не дальше, чем в точку поворота направления линии, и устанавливают ее в створе вех I и III.

Если последний пролет прямолинейного участка трассы окажется большим или меньшим нормального на величину, превышающую 10%, место установки последней опоры изменяют. Если же условия местности этого сделать не позволяют, то производят перебивку линии в обратном направлении.

Разницу, образовавшуюся в длине последнего пролета, распределяют по ближайшим пролетам. Так же поступают и тогда, когда при точной разбивке установка опоры определится в таком месте, где ее установить нельзя, например на проезжей части грунтовой дороги или под линией связи.

При проходе трассы через возвышенность используют четвертую вежу IV (рис. 3, б). Вежу II устанавливают за возвышенностью, внизу, у холма. На возвышенности, в точках, из которых видны обе вежи I и II, устанавливают вежи III и IV. Вежу IV перемещают до тех пор, пока она не окажется на прямой линии, соединяющей вежи III и II. Вежу III перемещают до тех пор, пока она не окажется на прямой линии, соединяющей вежи I и IV. Последовательным визированием вежи III на вежу II и вежи IV на вежу I уста-

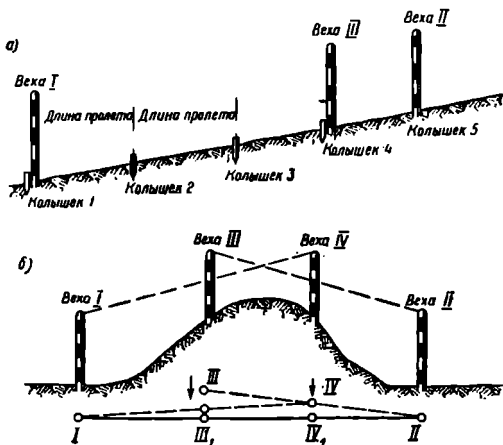


Рис. 3. Порядок разбивки линии

навливают все четыре вежи на одной прямой линии. Разбивку линии производят сначала между вежами I и III, затем III и IV и далее IV и II.

При определении мест установки опор на пересеченной местности производитель работ должен избегать резких уклонов линии в вертикальной плоскости, вызывающих натяжение проводов с равнодействующей направленной: вниз, когда опора находится выше двух смежных, или вверх, когда опора находится ниже двух смежных опор. Допустимая величина изменения уклона линии (табл. 3) должна быть равной  $\frac{1}{10}$  длины пролета при натяжении проводов с равнодействующей направленной вниз и  $\frac{1}{20}$  длины пролета при натяжении с равнодействующей направленной вверх. В исключительных случаях допустимая величина изменения уклона может равняться  $\frac{1}{10}$  длины пролета при натяжении проводов с равнодейст-

вующей направленной вниз и  $\frac{1}{10}$  при натяжении с равнодействующей направленной вверх, с обязательным применением усиленных вязок высоковольтных и сигнальных проводов на двойных траверсах.

Таблица 3

Допустимые величины изменения уклона линии

Характер уклона и способ вязки проводов	Изменение уклона линии в м при длине пролета в м						
	30	35	40	50	60	70	более 70
Натяжение проводов с равнодействующей направленной вверх, вязка нормальная	1	1,2	1,3	1,6	2	2,3	$\frac{1}{30}$ пролета
То же, вязка усиленная	3	3,5	4	5	6	7	$\frac{1}{10}$ пролета
Натяжение проводов с равнодействующей направленной вниз, вязка нормальная	2	2,4	2,6	3,2	4	4,6	$\frac{1}{15}$ пролета
То же, вязка усиленная	6	7	8	10	12	14	$\frac{2}{10}$ пролета

Для измерения величины уклона три вехи устанавливают на одинаковом расстоянии в точках I, II и III (рис. 4, а, б), выбранных для установки опор. На каждой веке произвольно, но на одинаковой высоте от поверхности земли, выбирают точку Д. Визируя точки Д вехи I или III через точку Д вехи II, находят точку Е. Расстояние ДЕ на вехах I и III будет равно абсолютной величине изменения уклона линии на опоре, устанавливаемой в точке II.

На сильно пересеченной местности на переломах применяют дополнительную четвертую веку, устанавливаемую в точке IV (рис. 4, в) на расстоянии 5 м от точки II так, чтобы она находилась на прямой линии, соединяющей вехи I, II и III. Визируя через точки Д вех I и II, определяют на вехе IV точку Е, затем, визируя через точки Д вех III и II, определяют на ней точку Д. Расстояние ДЕ на вехе IV будет характеризовать величину изменения уклона линии на опоре II для пролета длиной 5 м, которая не должна превышать 0,32 м при нормальной вязке проводов и 1 м — при применении усиленной вязки на двух траверсах или штырях.

Если величина изменения уклона линии превышает установленную норму, трассу несколько изменяют, применяя на подходе к месту резкого перелома столбы различной высоты (рис. 4, г).

В тех случаях, когда угол отклонения линии в горизонтальной плоскости превышает  $35^\circ$ , нормальный вылет угла будет более 15 м и должен быть уменьшен устройством двух поворотов.

Выбранное для опоры место отмечают двумя колышками, одним в точке поворота, вторым на расстоянии 25—35 см от первого, внутри угла.

Места установки промежуточных опор на подходах к повороту

линии размечают, учитывая, что для линии типа Н при углах с нормальным вылетом более 10 м, а линий типов У и ОУ — более 7,5 м, длины пролетов смежных с угловой опорой должны быть равны половине длины нормального пролета. При углах с нормальным вылетом менее 10 м для линии типа Н и 7,5 м для линий типов У и ОУ

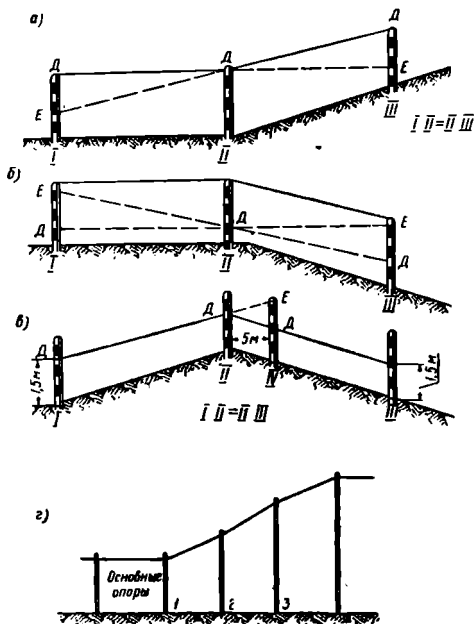


Рис. 4. Измерения величины уклона линии

длину пролетов с угловой опорой берут равной длине нормального пролета.

При разбивке линии производитель работ обязан вести километровую тетрадь, в которую (приложение 3) отдельно для каждой опоры записывается номер опоры, тип и высота ее, количество верхушечных штырей и типы траверс. По этой тетради на площадке строительного двора производится и оснастка опор.

## 6. Материалы и арматура для опор

**О п о р ы.** Для изготовления опор высоковольтно-сигнальных линий автоблокировки применяют столбы из разных пород дерева.

Общая длина устанавливаемых непосредственно в грунт промежуточных опор должна быть на станциях 9,5 м, а на перегонах 8,5 м.

Для опор из сосны и кедра диаметр вершины опоры должен быть не менее: на станциях 170 мм, на перегоне 160 мм; длина окружности в опасном сечении — соответственно 730 и 675 мм.

У опор из лиственницы длина окружности в опасном сечении может быть уменьшена на 3 см, а для пихты и ели — увеличена не менее чем на 3 см.

Опасным сечением является: у опор, установленных непосредственно в грунт, — сечение у земли, у опор с приставками — на уровне верхнего бандажа.

Для опор, устанавливаемых в основаниях, применяются столбы не короче 6,5 м.

Столбы изготовляют из двух третей нижней части дерева зимней рубки, очищают от сучьев и обрезают по торцам перпендикулярно оси бревна. Не применяют кривые столбы с прогибом более 3% длины измеряемого участка в месте наибольшей кривизны. Обтеска столбов с целью спрямления кривизны не допускается.

Технические требования не допускают применения опор с пороками, развивающими гниль или ослабляющими прочность древесины.

Трещины и механические повреждения всякого рода, сухобокость, прорости, смоляной рак, косослой, грибные окраски, поверхностная червоточина и другие мелкие пороки допускаются в количествах и размерах, не угрожающих нарушению общей прочности опоры.

Опоры, подпоры к ним и детали наземной части должны быть пропитаны антисептиком на заводе.

Допускаются с разрешения Министерства путей сообщения бандажный способ пропитки и способ битумной суперобмазки.

Непропитанные бревна можно применять для ригелей, лежней и других деталей опор, зарываемых в землю.

Заготовленные для опор столбы хранят в штабелях, на сухой площадке, очищенной от щепы и строительного мусора и без травы; в зимнее время площадку очищают от снега.

**Т р а в е р с ы и б р у с ы.** Для подвески высоковольтных и сигнальных проводов применяют траверсы и брусы из здоровой и сухой сосны или лиственницы, не имеющей гнили, червоточины, полой сердцевины и больных сучков. Траверсы и брусы изготовляют сечением 80 × 100 мм.

Продольные грани траверсы остругивают под прямым углом; на верхней грани делают скосы размерами 20 × 20 мм.

Для предохранения от гниения траверсный брус пропитывается креозотом.

Траверсы для типовых опор высоковольтно-сигнальной линии

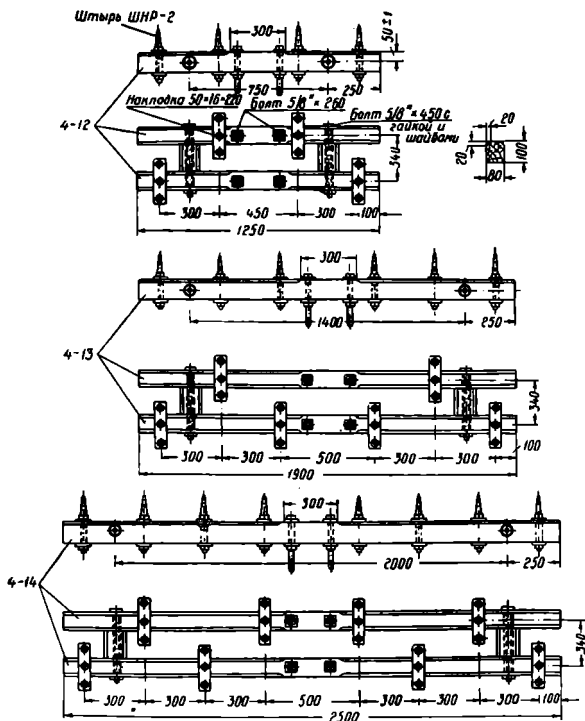
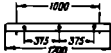
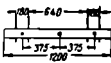



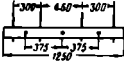

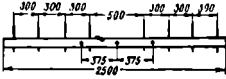


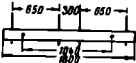
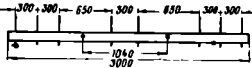
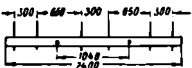
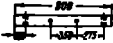

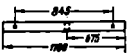
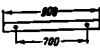
Рис. 5. Траверсы для сигнальных проводов к силовой опоре

автоблокировки поставляют полностью оснащенными, со штырями, болтами и подкосами.



Основные данные о типовых траверсах и брусах приведены в табл. 4.

## Типовые траверсы и брусья

Назначение траверс и брусьев	Условное обозначение на рисунках опор	Основные размеры в мм
Траверса для высоковольтных проводов к одинарным опорам на перегоне (14-а) . . . . .	4—1	
То же, к одинарным опорам на станции (14-б) . . . . .	4—2	
То же, к А-образным угловым опорам (14-в) . . . . .	4—3	
То же, к силовой опоре . . . . .	4—4	
То же, к одинарным опорам для транспозиций (14-г) . . . . .	4—5	
Траверса для сигнальных проводов к одинарным опорам, четырехштырная (15-а) . . . . .	4—6	
То же, шестиштырная (15-б) . . . . .	4—7	
То же, восьмиштырная (15-в) . . . . .	4—8	

Назначение траверс и брусов	Условное обозначение на рисунках опор	Основные размеры в мм
Траверса для сигнальных проводов к А-образной угловой опоре, четырехштырная (15-г) . . . . .	4-9	
То же, восьмиштырная . . . . .	4-10	
То же, шестиштырная . . . . .	4-11	
Траверса для сигнальных проводов к силовой опоре, четырехштырная . . . . .	4-12	См. рис. 5
То же, шестиштырная . . . . .	4-13	
То же, восьмиштырная . . . . .	4-14	
Брус под высоковольтные траверсы на силовой опоре . . . . .	4-15	
Брус для крепления сигнальной траверсы на силовой опоре . . . . .	4-16	
Брус для крепления трансформатора на силовой опоре, нижний . . . . .	4-17	
То же, верхний . . . . .	4-18	



Назначение траверс и брусов	Условные обозначения на рисунках опор	Основные размеры в мм
Брус под разъединитель, основной . . . . .	4—19	
То же, поддерживающий . . . . .	4—20	

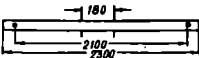

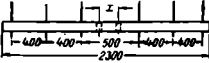
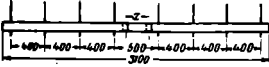




Примечание. В скобках приведены принятые для данных траверс обозначения.



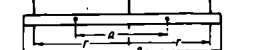
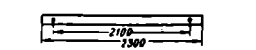
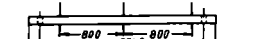
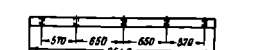
Специальные траверсы и брусы

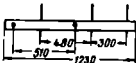
Таблица 5


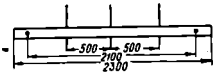
Назначение траверс и брусов	Условные обозначения на рисунках опор	Основные размеры в мм
<i>А-образная силовая опора для двух линейных трансформаторов</i> Брус под высоковольтные траверсы и для крепления предохранителей . . . . .	5—1	
Брус для крепления предохранителей . . . . .	5—2	
<i>АП-образная опора для перехода воздушной линии в подземный кабель</i> Брус для установки предохранителей . . . . .	5—3	
Брус для установки разрядников . . . . .	5—4	

Назначение траверс и брусов	Условные обозначения на рисунках опор	Основные размеры в мм
Брус для установки кабельной муфты, верхний	5—5	
То же, нижний . . . . .	5—6	
Траверса для высоковольтного провода (с одним штырем) . . . . .	5—7	
Траверса для сигнальных проводов, четырехштырная . . . . .	5—8	
То же, шестиштырная . . . . .	5—9	
То же, восьмиштырная . . . . .	5—10	
<i>П-образная опора для установки статических конденсаторов</i>		
Брус для установки предохранителей . . . . .	5—11	
Брус для установки разрядников . . . . .	5—12	

Назначение траверс и брус	Условные обозначения на рисунках опор	Основные размеры в мм
Траверса для высоковольтного провода (с двумя штырями) . . . . .	5—13	
А-образная переходная опора		
Траверса для сигнальных проводов, четырехштырная . . . . .	5—14	
То же, шестиштырная . . . . .	5—15	
То же, восьмиштырная . . . . .	5—16	
Распорка . . . . .	5—17	
Траверса высоковольтная под металлические накладки . . . . .	5—18	
Брус под сигнальные траверсы . . . . .	5—19	
Брус под высоковольтные траверсы с металлическими накладками . . . . .	5—20	

Назначение траверс и брусов	Условные обозначения на рисунках опор	Основные размеры в мм
<i>АП-образная переходная опора</i>		
Траверсы круглого сечения $\varnothing 120$ мм сигнальные	5—21, 5—22, 5—23	
Траверса круглого сечения $\varnothing 120$ мм, четырехштырная для сигнальных проводов при совмещении АП-образной переходной опоры с угловой . . . . . То же, шестиштырная . . . . . То же, восьмиштырная . . . . .	5—24 5—25 5—26	См. рис. 6 и табл. 6
Траверса высоковольтная при совмещении АП-образной опоры с угловой	5—27	
Схватка круглого сечения $\varnothing 160$ мм под траверсы .	5—28	
Траверсы высоковольтные (табл. 6) . . . . .	5—29	
<i>АП-образная опора для мачтовых подстанций</i>		
Брус для установки разрядников . . . . .	5—30	
Траверса высоковольтная .	5—31	
Схватка круглого сечения $\varnothing 150$ мм под траверсы .	5—32	См. рис. 7
Брус для установки разъединителей . . . . .	5—33	

Назначение траверс и брусов	Условные обозначения на рисунках опор	Основные размеры в мм
Схватка круглого сечения $\varnothing 160$ мм под брус для разъединителей . . . . .	5—34	См. рис. 7
Траверса для сигнальных проводов . . . . .	5—35	
Брус для установки предохранителей . . . . .	5—36	
Схватка круглого сечения $\varnothing 180$ мм для площадки	5—37	См. рис. 7
<i>П-образная опора для мачтовых подстанций</i>		
Схватка круглого сечения $\varnothing 180$ мм под основание площадки . . . . .	5—38	См. рис. 7
Брус для установки разрядников . . . . .	5—30	См. брус 5—30
Траверса двухштырная, высоковольтная . . . . .	5—39	
Брус для крепления разъединителей . . . . .	5—40	
То же для предохранителей . . . . .	5—36	См. брус 5—36
<i>Мачтовый распределительный пункт</i>		
Брус для крепления кабельной муфты, верхний . . . . .	5—41	

Назначение траверс и брусов	Условные обозначения на рисунках опор	Основные размеры в мм
Брус для крепления кабельной муфты, нижний	5—42	
Траверсы для высоковольтных проводов . . . . .	5—43	
Брус для разъединителя .	5—40	См. брус 5—40

Примечание. Размер X у траверс 5—14, 5—15, 5—16 определяется по месту.

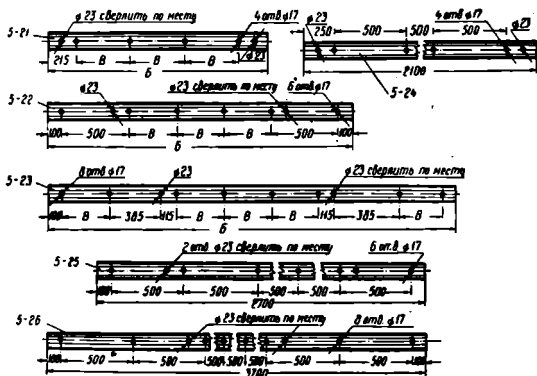


Рис. 6. Траверсы для АП-образных переходных опор

Количество и тип траверс и брусьев на километр линии зависит от количества сигнальных проводов, силовых опор, опор с разъединителями и т. п. и для конкретных участков подсчитывается по проекту.

Кроме типовых траверс и брусьев, при строительстве высоковольтно-сигнальных линий применяют и другие — специальные (табл. 5 и рис. 5, 6 и 7), потребность которых также определяется проектом. Такие траверсы и брусья изготовляют непосредственно на строительстве. Для этого на строительных дворах должно быть некоторое количество штырей, болтов, шайб и пропитанных брусьев стандартного сечения  $80 \times 100$  мм.

Траверсы и траверсные брусья хранят в штабелях высотой до 2 м, на сухих возвышенных местах, очищенных от травы, щепы и мусора, а зимой от снега.

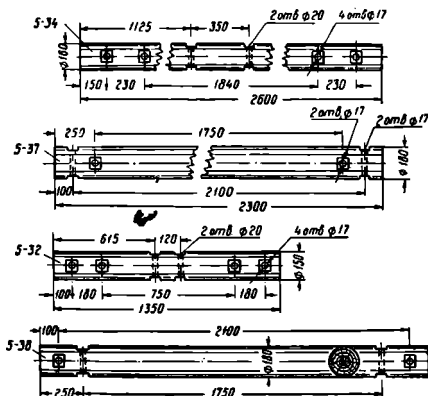


Рис. 7. Схватки для АП-образной опоры мачтовой подстанции

Под штабели подкладывают подкладки из окоренной здоровой древесины.

В каждом штабеле укладывают траверсы или брусья одного и того же типа. Для удобства осмотра между штабелями оставляют проходы.

**Штыри и крюки.** Применяется два типа штырей:

1) верхушечные штыри (рис. 8, а) для высоковольтных изоляторов на вершинах опор; для обеспечения вертикального положения изолятора на вершине А-образной опоры верхняя часть верхушечных штырей отгибается на  $10^\circ$  (рис. 8, б);

2) круглые штыри (рис. 8, в и табл. 7).

В отдельных случаях для укрепления сигнальных изоляторов применяются стальные крюки типа КН-18 (ГОСТ 3046—45).

Поверхность штырей не должна иметь раковин и трещин, а резьба — выщербин.

Опорная поверхность круглых штырей, соприкасающаяся с траверсой, должна быть перпендикулярна к оси штыря. В верхней части каждый штырь должен иметь девять ершей (зазубрин) с высотой выступов от 0,7 до 1 мм, расположенных по окружности в три горизонтальных ряда под углом  $120^\circ$ .

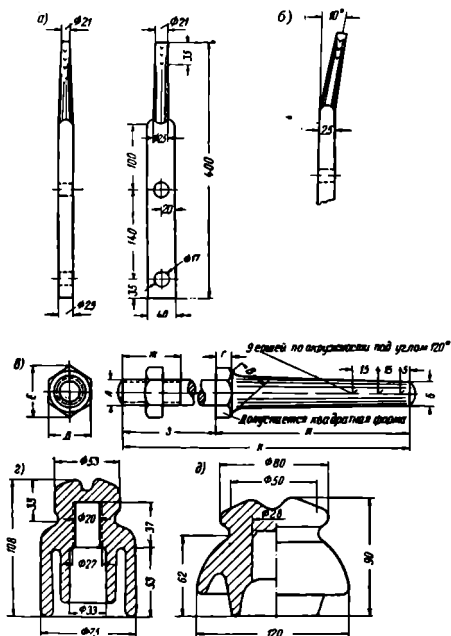


Рис. 8. Штыри и изоляторы

Для предохранения от коррозии штыри покрываются горячей олифой с примесью сажи или асфальтовым лаком.

**Подкосы.** Для устранения перекоса траверс на одинарных промежуточных опорах и основных брусках на опорах с трехполюсными разъединителями применяют стальные подкосы (рис. 9, в).



Таблица 6

## Траверы для переходных АП-образных опор

Тип линии	Длина пролета в м	А — размер между осями столбов в мм	Размеры траверс в мм							высоковольтных I 5—29 на рис. 6 и в табл. 5	
			сигнальных								
			4-штыряя (5—21 на рис. 6)	Б	В	Б	В	Б	В		8-штыряя (5—23 на рис. 6)
Н			В	Б	В	Б	В	Б	В	Г	Д
	76—125	1 700	400	1 630	400	2 400	400	3 200	2 000	4 200	
	126—200	2 000	500	1 930	500	2 700	500	3 200	2 000	4 200	
У и ОУ	61—100	1 700	400	1 630	400	2 400	400	3 200	2 000	4 200	
	101—125	2 000	500	1 930	500	2 700	500	3 700	2 000	4 200	
	126—150	2 000	500	1 930	500	2 700	500	3 700	2 000	5 200	

## Круглые штыри

Тип штырей	Назначение штырей	Размеры в мм (по рис. 8, а)										Вес штыря в кг	
		А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К		Размер квадрата
ШВ-1Д	Для высоковольтных проводов на деревянных траверсах . . . .	19	21	25	12	32	36,9	35	125	130	255	32×32	0,8
ШТ-2Д	То же для сигнальных проводов . . . . .	16	16	19	10	27	31,2	35	125	120	245	27×27	0,5
ШНР-2	К металлическим накладкам для разреза сигнальных проводов	22	16	23	12	36	41,6	30	40	120	160	36×36	0,575
ШВП-1	К металлическим крепежам для высоковольтных проводов	22	21	27	12	36	41,6	40	50	130	180	36×36	0,775

**Н а к л а д к и.** На переходных опорах с тросом или многопроволочным проводом штыри для изоляторов крепят на стальных накладках (табл. 8) из 16-мм полосовой стали шириной 50 мм (рис. 9, а).

Для разрезных опор накладки (рис. 9, б) поставляют в комплекте с траверсами или без них, но в комплекте с болтом  $\frac{5}{8} \times 150$  с гайкой и шайбой для прикрепления накладки к траверсе.

Трехштырные накладки поставляются комплектно со штырями и болтами для их крепления.

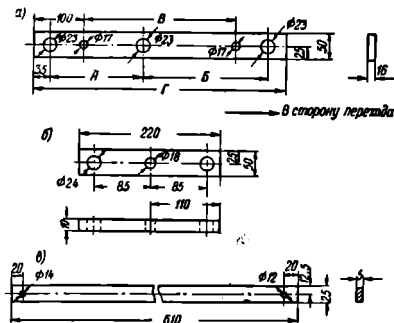


Рис. 9. Подкосы и накладки

Таблица 8

Трехштырные накладки к траверсам переходных опор

Назначение накладок	Тип	Размеры в мм по рис. 9, а				Вес в кг накладки со шты- рями и болтами
		А	Б	В	Г	
Для высоковольтных и си- нальных проводов А-об- разных опор . . . . .	I	180	250	300	500	$\frac{10,3}{5,4}$
То же АП-образных опор . .	II	200	260	340	540	$\frac{6,2}{5,6}$
Для высоковольтных про- водов А-образных опор при пролетах до 50 м у линии Н и 40 м у линий У и ОУ	III	395	395	660	860	8,3
То же при пролетах выше 50 м у линии Н и 40 м у линий У и ОУ . . . . .	IV	435	435	740	940	8,8

Примечание. Вес в числителе — для накладок со штырями типа ШВП-1, в знаменателе — ШНР-2.

**Болты (ГОСТ 1—1471—42)**

**Таблица 9**

Болты для крепления	Диаметр болта в мм	Тип резьбы	Длина в мм		Вес 100 шт. в кг	Средняя норма расхода в шт. на км линии типа		
			общая	резьбы		Н	У	ОУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Металлических накладок к траверсам	16	" $\frac{1}{8}$ "	150	40	25	$\frac{7}{0}$	$\frac{7}{0}$	$\frac{7}{0}$
Трехполюсного разъединителя к брускам . . . . .	16	" $\frac{1}{8}$ "	200	—	42	$\frac{1,2}{1,2}$	$\frac{1,2}{1,2}$	$\frac{1,2}{1,2}$
Верхушечного штыря на одинарной опоре и основных брусков трехполюсного разъединителя	16	" $\frac{1}{8}$ "	260 (300)	60	51	$\frac{17,5}{1,2}$	$\frac{22,5}{1,2}$	$\frac{26}{1,2}$
Верхушечных штырей на А-образной опоре и одинарной траверсы к опоре, а также для стягивания хомута деревянной приставки опоры . . . . .	16	" $\frac{1}{8}$ "	300 (350)	80	58	$\frac{41}{4}$	$\frac{51}{4}$	$\frac{58}{4}$
Сдвоенных траверс к опоре, основных и поддерживающих брусков на вершине опоры с трехполюсным разъединителем . . . . .	16	" $\frac{1}{8}$ "	400 (450)	80	73	$\frac{16}{4,6}$	$\frac{15}{4,6}$	$\frac{15}{4,6}$
Вершин А-образных опор . . . . .	16	" $\frac{1}{8}$ "	450 (500)	100	80	$\frac{3,5}{3,5}$	$\frac{3,5}{3,5}$	$\frac{3,5}{3,5}$
Подпор, ригелей и лежней на сложных опорах . . . . .	16	" $\frac{1}{8}$ "	700 (600)	100	120	$\frac{1,1}{1,1}$	$\frac{1,1}{1,1}$	$\frac{1,1}{1,1}$
Разрядников, предохранителей, трансформаторов и кабельных муфт к брускам . . . . .	12	" $\frac{1}{2}$ "	120	—	32	$\frac{3}{1}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{3}{1}$
Предохранителей на силовой опоре . .	12	" $\frac{1}{2}$ "	300	100	35	$\frac{4}{4}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{4}{4}$
Подкосов к траверсам . . . . .	10	" $\frac{3}{8}$ "	100	30	9	$\frac{67}{1,2}$	$\frac{87}{1,2}$	$\frac{101}{1,2}$

Примечание. В графах 7, 8 и 9 в знаменателе указано количество болтов без учета поставляемых вместе с типовыми траверсами.

В комплект с накладкой тип I со штырями ШВП-1 входят две скобы для крепления на вершине опоры.

Болты, шайбы, глухари. Размеры наиболее часто применяющихся болтов и их назначение приведены в табл. 9.

Длина болтов в таблице рассчитана для средних размеров столбов. Возможные отклонения длины болтов различного назначения отражены в табл. 9 в скобках.

В качестве подкладки в комплекте с болтами и готовыми изделиями для оснастки опор поставляются шайбы (табл. 10).

Таблица 10

Шайбы

Назначение шайб	Диаметр		Толщина	Вес 100 шт. в кг
	наруж- ный	внутрен- ний		
	в мм			
К болтам $\frac{3}{8}$ " . . . . .	22	11	2	0,6
»   » $\frac{1}{2}$ " . . . . .	30	14	3	1,75
»   » $\frac{5}{8}$ " и штырям ШТ-2Д . . . . .	35	18	4	2,4
К штырям ШВ-1Д . . . . .	40	22	4	3,7

Данные о типовых глухарях для высоковольтных линий приведены в табл. 11.

Таблица 11

Глухари (ГОСТ 1432—42 и 1433—42)

Назначение глухарей	Размеры в мм			Вес 100 шт. в кг	Средняя норма на км линии типа		
	Диаметр	Общая длина	Длина резьбы		Н	У	ОУ
Для кабельного ящика	10	80	45	5,2	$\frac{4}{4}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{4}{4}$
Для подкоса и привода разъединителей . . . .	12	100	58	10,2	$\frac{35}{2}$	$\frac{45}{2}$	$\frac{52}{2}$
Для верхушечного шты- ря . . . . .	16	140	80	23,7	$\frac{28}{0}$	$\frac{34}{0}$	$\frac{38}{0}$

Примечание. Средние нормы расхода глухарей в таблице указаны: в числителе — с учетом поставляемых вместе с верхушечными штырями и типовыми траверсами, в знаменателе — без этого учета.

Изоляторы. Для крепления на опорах высоковольтных проводов применяются штыревые фарфоровые изоляторы ШС-6—ГОСТ 1232—41 (рис. 8, д), а для сигнальных — ТФ-2 — ГОСТ 2366—49 (рис. 8, з).

Изоляторы ШС-6 и ТФ-2 должны выдерживать испытательное усилие на срез головки не менее 800 кг. Наружная и внутренняя поверхности изолятора, за исключением винтовой нарезки и нижнего края наружной юбки, должны быть покрыты сплошным слоем глазури и не иметь открытой пористости, трещин, пузырьков и пятен. Вес изолятора ШС-6 около 0,95 кг, а ТФ-2 — 0,5 кг.

## 7. Оборудование для силовых опор

**Линейные трансформаторы.** Для понижения линейного напряжения с 6 кВ до 230 или 115 в применяются однофазные трансформаторы следующих типов: ОМ-0,3/6; ОМ-0,66/6 и ОМ-1,2/6 (табл. 12). Эти три типа трансформаторов имеют одинаковые габаритные размеры (рис. 10, а).

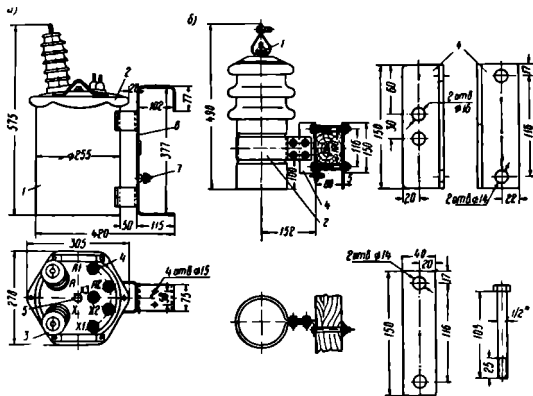


Рис. 10. Линейный трансформатор, разрядник и детали для укрепления разрядника

Круглый кожух 1 трансформатора заполняется маслом. Концы его обмоток выведены наружу через проходные изоляторы 3 на крышке 2.

Регулирование вторичного напряжения достигается различным подключением к двум из пяти изоляторов 4 низкого напряжения согласно табл. 13.

Для установки на силовых опорах трансформаторы имеют скобу 6 с болтом 7 для присоединения заземляющей магистрали.

Дыхательная пробка 5 на крышке трансформатора служит одновременно и для заливки масла.

## Линейные трансформаторы

Тип трансформатора	Мощность в кв	Напряжение в в		Вес в кг	
		первичное	вторичное	полный	масла
ОМ-0,3/6 . . . . .	300	6 300—6 000		40	12
ОМ-0,66/6 . . . . .	660	5 700—5 400— 5 150	230 или 115 по заказу	45	11
ОМ-1,2/6 . . . . .	1 200	—		50	11

Спускается масло из конуса через пробку в его нижней части. Обе пробки пломбируются. Для переноски трансформаторы имеют две скобы, зажатые под болты на крышке.

Поставляются трансформаторы высушенными, залитыми маслом и запломбированными. При наличии пломб завода никаких испытаний трансформаторного масла не производится.

Вентильный разрядник РВП-6. Для защиты трансформаторов и кабельных вставок высоковольтной линии от опасных атмосферных (грозовых) перенапряжений применяют вентильные разрядники РВП-6 (рис. 10, б).

Ответвление от линии присоединяют к болту 1 в верхней части разрядника так, чтобы провод не касался фарфора. Заземление присоединяется к болту в нижней части разрядника и хомуту 2, крепящему разрядник к траверсному брусу на опоре.

Детали креплений — уголок 4, планка и болт — в комплект разрядника не входят. Каждый разрядник должен иметь паспорт с указанием даты выпуска, типа разрядника, его электрической характеристики, порядкового номера и завода-изготовителя. Вес разрядника 12 кг.

Комбинированные предохранители. В качестве предохранителей и однополюсных разъединителей для высоковольтной линии применяют комбинированные предохранители ПКН-6 (см. рис. 51).

На откидной крышке предохранителя, с внутренней стороны, закрепляется фибровая трубка с плавкой вставкой. Для открывания предохранителя шальтигангой с наружной стороны крышки имеется металлическая скоба. Внутри корпуса располагаются контактные зажимы, с которыми плавкая вставка соединяется при закрытой

крышке. Для присоединения к линии в корпусе предусмотрены два сквозных отверстия, а для заземления цоколя — болт.

На опоре предохранители укрепляются без дополнительных деталей, непосредственно болтами  $1/2"$  (см. табл. 9).

**Трехполюсные разъединители.** Для секционирования высоковольтных линий автоблокировки применяются трехполюсные разъединители ТВ-102А.

Разъединитель собирается из трех однополюсных комплектов, соединенных между собой общей переводной квадратной осью. Управляется разъединитель ручным приводом.

Каждый из полюсов разъединителя состоит из цоколя (швеллер № 8) с двумя неподвижными изоляторами типа ШС-6 и одним поворотным такого же типа. На каждом из изоляторов с помощью цементного раствора закреплен чугунный колпачок, служащий основанием для медных врывающих неподвижных и подвижных контактных пластин с болтовыми зажимами, дугогасительных стержней и других частей.

По концам цоколя приварены стальные накладки сечением  $16 \times 50 \times 220$  мм с парой штырей типа ШВП-1 под изоляторы для окончечной заделки линейных проводов.

Для подключения заземляющего провода на каждом цоколе предусмотрено по одному болтовому зажиму.

Квадратная ось со стороной 30 мм и длиной 1 600 мм дает возможность объединения на ней трех полюсов разъединителя на расстоянии 650 мм друг от друга.

В теле основания ручного привода предусмотрены отверстия, позволяющие с помощью стального валика фиксировать нормальное верхнее положение рычага, в котором разъединитель замкнут, и переведенное нижнее, когда разъединитель разомкнут. В крайних положениях рычаг запирается висячим замком. Для заземляющего провода на основании привода предусмотрен болт.

**Статические конденсаторы.** Для улучшения коэффициента мощности ( $\cos \varphi$ ) высоковольтной линии автоблокировки применяются статические конденсаторы КМ-6-10-1 (косинусный, масляный, 6 кВ, 10 кВА — однофазный), состоящие из сварного корпуса прямоугольной формы с фарфоровыми изоляторами на крышке. Выемная часть конденсатора погружена в масло.

Для переноски конденсатор снабжен двумя рукоятками. Емкость конденсатора КМ-6-10-1 равна 0,89 мкФ, вес — 24 кг.

Монтаж конденсаторов на опорах производят в деревянных шкафах (см. рис. 56) из траверсного бруса сечением  $80 \times 100$  мм и соновых досок 25 и 50 мм. Верх и вертикальные стенки шкафа обивают проолифованным листовым железом, окрашенным светло-серой или белой краской. В крышке шкафа герметично заделываются проходные изоляторы типа ПНБ6/400, а на одной из боковых стенок шкафа имеется штырь для заземления. В шкаф помещаются шесть конденсаторов КМ-6-10-1, из которых три устанавливаются по одному на каждую фазу в качестве действующих и три резервных.



**Кабельные муфты.** Для перехода высоковольтных воздушных линий в силовую кабель применяют оконечные кабельные муфты конструкции Фирсова (см. рис. 54).

Воздушные провода вводят в муфту через проходные изоляторы I типа КН-6, подключая их к наконечнику 4.

Для подключения к муфте заземляющего провода в верхней части ее корпуса предусмотрено отверстие, через которое пропущен головкой внутрь заземляющий болт  $2\frac{1}{2}'' \times 25$  мм с нарезкой по всей длине. Доливку кабельной массы в муфту производят через пробку 3. На строительство кабельные муфты Фирсова поставляются готовыми.

**Кабельные ящики.** Для перехода воздушных проводов низкого напряжения в подземный кабель на разрезных и силовых опорах и на опорах мачтовых подстанций устанавливают кабельные ящики (см. рис. 12 и табл. 14).

Таблица 14

Кабельные ящики

Тип ящика	[Номер конструк- тивного чертежа	Емкость	Габаритные размеры в мм		Вес с за- щитными трубами в кг
			ширина	высота	
КЯ-10	8008	10 разрядников и два пре- дохранителя . . . . .	270	260	35
КЯ-16	8216	То же . . . . .	270	344	40
КЯ-24	8217	24 разрядника и два пре- дохранителя . . . . .	294	456	53
КЯ-32	8218	32 разрядника и два пре- дохранителя . . . . .	294	568	60

Ящик имеет чугунный корпус, кабельную муфту внутри, две скобы для крепления к опоре и две трубы для защиты вводимых в ящик проводов. Нижняя труба диаметром 2 дм имеет длину 1 600 мм, верхняя труба диаметром 1,5 дм состоит из двух частей общей длиной 3 150 мм.

Верхняя изогнутая часть имеет пластмассовую пробку. Обе части трубы соединяются отрезком трубы диаметром 2 дм, длиной 400 мм, позволяющим регулировать длину верхней трубы в зависимости от расстояния от кабельного ящика до траверсы.

Поставляются ящики в собранном виде. Внутри ящика устанавливаются стальные оцинкованные планки для крепления молниеотводов РА-350.

Между фланцами и корпусом, крышкой и корпусом для уплотнения установлены прокладки. Ящики окрашивают снаружи в черный, а внутри в серый или светло-голубой цвет.

В ящиках устанавливают плавкие предохранители штепсельного типа № 500-00.

Корпус ящика заземляется при помощи отдельной заземляющей магистрали с одним заземлителем.

Заземляющая магистраль присоединяется к болту на задней, обращенной к опоре, плоскости корпуса.

## 8. Опоры высоковольтно-сигнальных линий автоблокировки

При постройке высоковольтно-сигнальных линий автоблокировки применяются следующие типы опор.

*Одинарные промежуточные опоры:* а) для установки на прямых участках перегонов; б) то же на станциях; в) для транспозиции

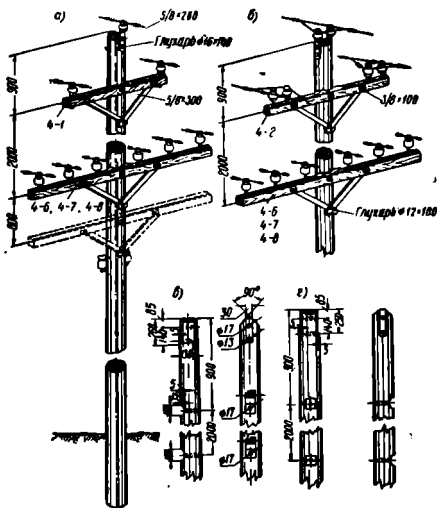


Рис. 11. Одинарные промежуточные опоры

высоковольтных проводов; г) для разреза и ответвления сигнальных проводов; д) для трехполюсного разъединителя; е) для установки в болотистых грунтах.

*А-образные опоры:* а) угловые; б) силовые; в) переходные.

*АП-образные опоры:* а) переходные; б) для мачтовых подстанций.

*П-образные опоры:* а) для мачтовых подстанций; б) для статических конденсаторов.

*Четырехногие опоры* для мачтовых распределительных подстанций.

Одинарные промежуточные опоры для перегонов. На одинарной опоре (рис. 11, а) для прямых участ-

ков трассы один из высоковольтных проводов закрепляют на изоляторе верхушечного штыря, а два других на изоляторах двухштырной траверсы<sup>1</sup>, укрепляемой на 900 мм ниже вершины опоры; таким расположением образуется равносторонний треугольник со стороной 1 м, чем обеспечивается защита близко расположенных линий связи от индуктивного влияния трехфазного тока высокого напряжения.

Для подвески сигнальных проводов на опоре устанавливают одну четырех-, шести- или восьмиштырную траверсу. Допускается подшивка второй сигнальной траверсы, а также установка одного или двух крюков типа КН-18 на 600 мм ниже первой траверсы.

При таком расположении габарит подвески проводов обеспечивается только на равнинных участках. На участках трассы в пересеченной местности для обеспечения габарита общую длину опор соответственно увеличивают.

Вершину опоры затесывают на два ската под углом 45° так, чтобы гребень толщиной до 30 мм расположился вдоль линии. Для верхушечного штыря затеску делают с 5-мм выборкой древесины для плотной припасовки штыря к опоре.

С этой же целью для высоковольтной и сигнальной траверс делают вырубki, имеющие в продольном по опоре разрезе линзообразную форму (рис. 11, в). Для крепящих траверсы болтов просверливают сквозные отверстия диаметром 17 мм, а для глухаря — 13 мм глубиной 115 — 130 мм. Скаты на вершине опоры и вырубki для траверс обмазывают креозотом.

Одинарные промежуточные опоры для станций. При прохождении высоковольтно-сигнальной линии по территориям населенных мест, железнодорожных станций и промышленных предприятий на прямолинейных участках устанавливают станционные одинарные промежуточные опоры (рис. 11, б),

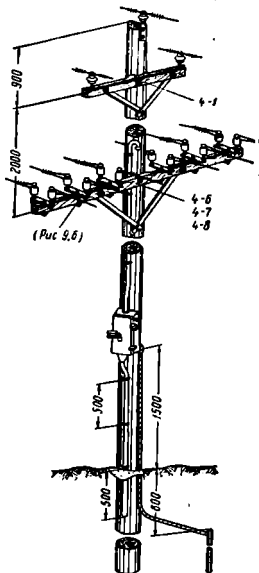


Рис. 12. Одинарная опора с разрезом сигнальных проводов

<sup>1</sup> На всех рисунках опор высоковольтно-сигнальных линий типы траверс, брусков и схваток размечены условными обозначениями, установленными табл. 4 и 5.

отличающиеся от перегонных большей на 1 м длиной, для возможности соблюдения 6-м габарита высоковольтных проводов по отношению к земле. Кроме того, на станционных опорах на каждый из высоковольтных проводов устанавливаются два изолятора для двойного подвешивания их.

Обработку верхней части такой опоры производят так, чтобы гребень ее был расположен не вдоль линии, а поперек, что необходимо для установки двух верхушечных штырей.

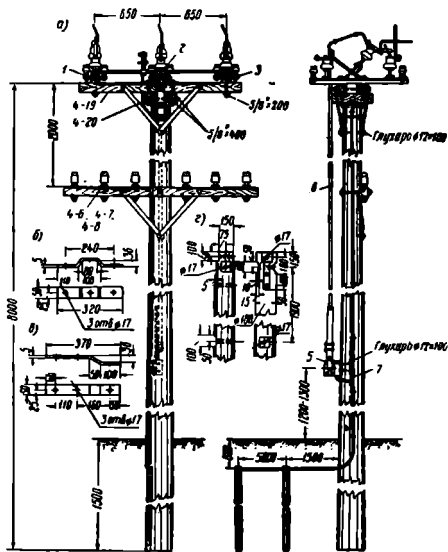


Рис. 13. Одинарная опора с разъединителем

Вырубки на опоре для траверс делают по рис. 11, г.

Одинарная опора для транспозиции. В верхней части опоры (см. рис. 47) для транспозиции высоковольтных проводов, в отличие от промежуточной станционной опоры, вместо траверсы длиной 1,2 м устанавливают специальную 1,5-м (4—5 табл. 4), которую укрепляют на 100 мм ниже вершины.

Нижняя часть транспозиционной опоры одинакова с промежуточной.

Одинарная разрезная опора. Одинарная промежуточная опора для разреза и ответвления сигнальных проводов (рис. 12) отличается от нормальной промежуточной опоры только наличием на сигнальной траверсе четырех, шести или восьми металлических двухштырных накладок. На такой опоре на расстоянии 1,5 м от земли устанавливают кабельный ящик.

Опора с трехполюсным разъединителем. Цоколи 1, 2, 3 отдельных полюсов разъединителя (рис. 13, а) крепят на двух параллельных основных брусках 4-19 длиной 1600 мм. Два крайних полюса прикрепляют непосредственно к этим

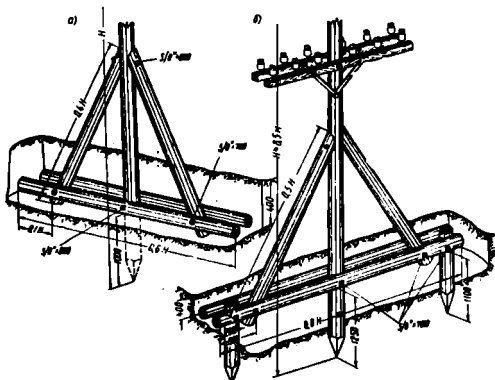


Рис. 14. Установка одинарных опор в болотистом грунте

брускам болтами  $\frac{5}{8}$ "  $\times$  200 мм, а средний — на вершине опоры крепят лапками из полосовой стали (рис. 13, б).

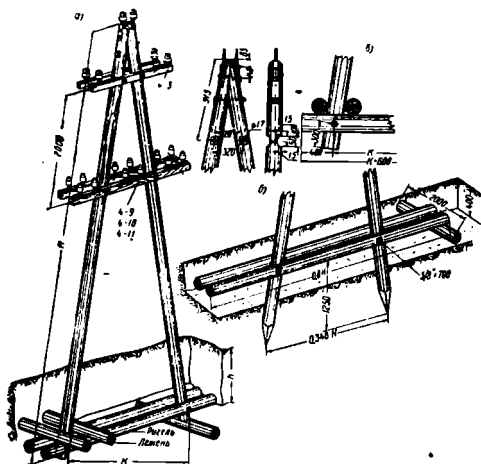
Бруска с полюсами разъединителя устанавливают на специально затесанной вершине опоры (рис. 13, г) и с одной стороны прикрепляют болтами  $\frac{5}{8}$ "  $\times$  260 мм к двум поддерживающим брускам 4-20, а с другой, вместе с двумя металлическими скобами из полосовой стали (рис. 13, в), сквозными болтами  $\frac{5}{8}$ "  $\times$  400 мм к опоре. Такими же болтами пришивают к опоре поддерживающие бруска. Кроме этого, бруска с полюсами прикрепляют к опоре четырьмя траверсными подкосами, связанными попарно с брусками болтами  $\frac{3}{8}$ "  $\times$  100 мм и с опорой — глухарями  $\frac{1}{2}$ "  $\times$  100 мм.

Кронштейн 5 ручного привода б разъединителя укрепляют к опоре на уровне 1,2—1,3 м от поверхности земли.

Все три полюса разъединителя и его основание заземляют под-

ключением отдельных проводов заземляющей магистрали 7 к специальным болтам, имеющимся на каждой из этих деталей.

Одинарная опора для болотистых грунтов. Для установки опор в болотистом грунте применяют одинарные промежуточные опоры, у которых только нижняя часть отличается от нормальных. Особенностью такой опоры является заостренный комель столба для установки ее в зыбком грунте путем закачивания и наличие двух лежней с подпорами (рис. 14, а).



**Рис. 15. А-образная угловая опора**

Лежни и подпоры, располагаемые в плоскости, перпендикулярной направлению линии, препятствуют засасыванию опоры и наклону ее поперек линии. Размеры опор для болотистых грунтов такие же, как и у нормальных опор.

Одинарные опоры для установки в болотистых грунтах применяются также в качестве угловых (рис. 14, б). При этом для большей устойчивости ригели и подпоры удлиняются, а по концам ригелей закрепляются углубляемые в грунт сваи из бревна толщиной 16—20 см, длиной 1,35—1,5 м. На такой опоре устанавливаются две пары траверс.

**А-образная угловая опора.** А-образная угловая опора (рис. 15, а) собирается из двух столбов с припасованными вершинами и скрепленными двумя сквозными болтами под углом  $20^\circ$  друг

к другу. В основании столбов опоры скрепляют двумя ригелями диаметром 18—20 см, размер  $K$  у которых зависит от длины столбов опоры (табл. 15).

Таблица 15

Размеры ригелей для А-образных опор (размер  $K$  по рис. 15, в)

Длина столба в м	$K$ в мм	Общая длина ригеля в м	Длина столба в м	$K$ в мм	Общая длина ригеля в м
8,5	2 960	3,60	13,0	4 520	5,15
9,0	3 130	3,75	13,5	4 700	5,30
9,5	3 300	3,90	14,0	4 870	5,50
10,0	3 480	4,10	14,5	5 050	5,65
10,5	3 650	4,25	15,0	5 220	5,80
11,0	3 830	4,40	15,5	5 390	6,00
11,5	4 000	4,60	16,0	5 570	6,20
12,0	4 180	4,80	16,5	5 740	6,35
12,5	4 350	5,00	17,0	5 920	6,50

Размер  $K$  ригелей уточняют при изготовлении опор, так как траверсы поставляются с просверленными установочными отверстиями. Целесообразно при изготовлении сначала закрепить высоковольтную и сигнальные траверсы, а затем определять размер  $K$  по месту.

Для укрепления опор под внутренний столб (ногу) опоры подкладывают лежень — отрезок бревна диаметром 18—20 см, длиной 1,4—1,5 м. Два лежня укладывают поверх ригелей у наружного столба опоры.

На угловой опоре применяют двойные траверсы и два верхушечных штыря.

При постройке линий установку угловых, равно как и других сложных опор, в болотистых грунтах следует избегать; в случае же необходимости их установки нижнюю часть А-образной угловой опоры нужно выполнять по рис. 15, б, а если вылет угла невелик — по рис. 14, б.

**Силовая опора.** А-образная силовая опора (рис. 16, в) имеет длину 8,5 м на перегонах и 9,5 м на станциях. Силовую опору используют так же, как анкерную, и плоскостью устанавливают вдоль линии.

Опора оснащается двумя верхушечными штырями и двумя траверсами для двойного крепления высоковольтных проводов.

Для разреза и ответвления сигнальных проводов сигнальные траверсы имеют двухштырные металлические накладки.

Для более удобной прокладки труб кабельный ящик на силовых опорах устанавливают не со стороны железной дороги, а внутри ее на высоте 1,5 м от уровня земли.

В практике встречается необходимость установки на одной силовой опоре двух линейных трансформаторов. В этом случае (рис. 16, б) опора оснащается дополнительной парой брусьев для второго трансформатора, одним брусом для предохранителей ПКН-6 и одним удлиненным брусом 1 600 мм под высоковольтные траверсы.

Конструктивные разновидности А-образных переходных опор

Наименование пересекаемых объектов	Тип линии	Длина переходного пролета в м	Тип марки проводов в переходном пролете для цепей		Расстояние в м между проводами		№ рисунка
			высоковольтных	сигнальных	высоковольтными	высоковольтными и сигнальными	
Полотно железных дорог с паровой тягой. Линии связи I и II классов	Н	До 50	Стальной многопроволочный провод или трос	Стальная проволока	1 000	2 000	17
	У	До 40					
	ОУ						
	Н	До 75	То же	То же	1 250	2 500	17
	У	51—75					
	ОУ						
	Н	75—100	Стальной многопроволочный провод или трос		1 260	2 500	18, а (размеры в скобках)
	У	61—75					
	ОУ						



Наименование пересекаемых объектов	Тип линии	Длина переходного пролета в м	Тип марки проводов в переходном пролете для цепей		Расстояние в м между проводами		№ рисунка
			высоковольтных	сигнальных	высоковольтных	высоковольтными и сигнальными	
Полотно железных дорог с электропоездами и контактные провода другого назначения	Н У ОУ	До 50	Стальной многопроволочный провод или трос		1 035	2 000	18, а
		До 40					
То же	Н У ОУ	51—75	Стальной многопроволочный провод или трос	Подземный кабель	1 250	—	19
		41—60					
Естественные препятствия (овраги, несудоходные реки, болота и т. п.)	Н У ОУ	До 100	Стальная проволока		1 250	2 500	18, б
		До 75					

Нижняя подземная часть А-образной силовой опоры отличается от нижней части А-образной угловой опоры только количеством и расположением поперечных лежней. Длина подземных ригелей А-образной силовой опоры на 200 мм больше ригелей А-образной угловой опоры и с учетом этой разницы может определяться по табл. 15.

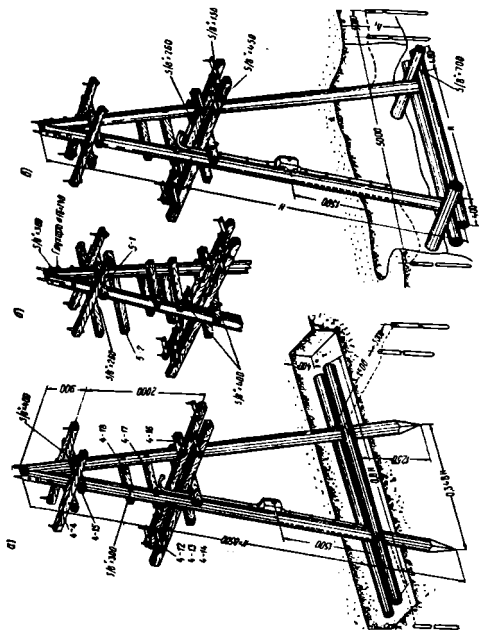


Рис. 16. А-образные силовые опоры

Нижняя часть силовой опоры для болотистого грунта изготавливается по рис. 15, а.

А-образная переходная опора. А-образные переходные опоры применяют при пересечении линией автоблокировки железных дорог, линий связи I и II классов и естественных препятствий, когда длина переходного пролета не превышает 100 м на линиях типа Н и 75 м — на линиях У и ОУ (табл. 16).

Все А-образные переходные опоры устанавливают подобно силовой с расположением плоскости в направлении перехода. Ноги опоры у основания скрепляют двумя ригелями диаметром 18—20 см; под ногу, обращенную в сторону переходного пролета, и поверх ригелей с обеих сторон второй ноги укладывают лежни длиной 1,4—1,5 м. Ноги опор высотой 13 м и более скрепляют на высоте около 3 м от поверхности земли раскосом из бревна диаметром 18—20 см,

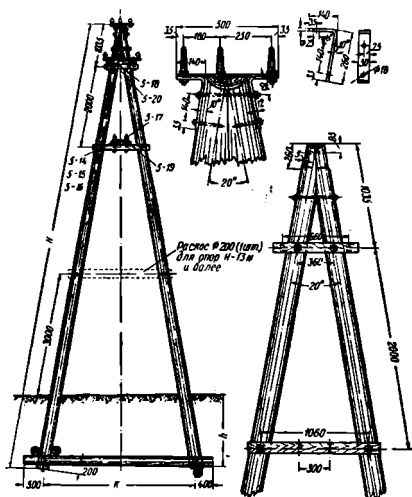


Рис. 17. А-образная переходная опора

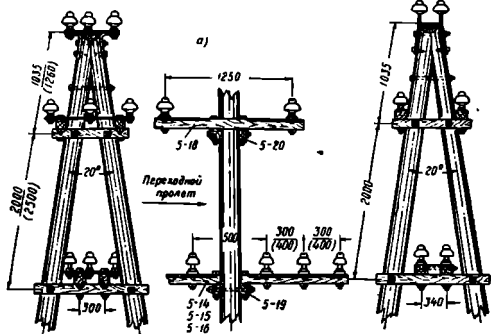
В зависимости от назначения проводов в переходном пролете, верхнюю часть А-образной переходной опоры оснащают различными стальными трехштырными накладками (см. рис. 9 и табл. 8).

Трехштырные накладки дают возможность производить оконечную заделку и соединения между собой концов стальной проволоки и многопроволочного провода с тросом.

При пересечениях обычной стальной проволокой опору оснащают двумя траверсами для двойного закрепления проводов.

При переходе сигнальных цепей в подземный кабель опору оснащают двумя сигнальными траверсами для оконечной заделки сигнальных проводов и кабельным ящиком (рис. 19).

5.



АП-образная опора собирается из двух спаренных А-образных опор, связанных брусками и траверсами. При удлиненных пролетах применяют сигнальные траверсы круглого сечения (см. рис. 6 и табл. 6) с металлическими трехштырными накладками типа II. Такие же траверсы применяют на углах при переходах через железнодорожное полотно и линии связи.

Таблица 17

Основные размеры в м для АП-образных переходных опор  
на перегонах и станциях

Тип линии	Длина пролета в м	Длина столба в м	Размеры по рис. 20		
			K	A	P
Н	100—125	9,0	3,13	1,70	3,00
	126—150	8,5	2,96	2,00	3,00
	151—176	9,0	3,13	2,00	3,00
	176—200	10,0	3,48	2,00	3,80
У и ОУ	75—100	9,0	3,13	1,70	3,00
	101—125	10,0	3,48	2,00	3,00
	126—150	12,0	4,18	2,00	3,00

В зависимости от длины переходного пролета расстояние  $A$  между осями столбов опоры и расстояние  $P$  между сигнальной и высоковольтной траверсами определяются по табл. 17.

Опору, совмещающую функции переходной и угловой, дополняют раскосами и крепят лежни к основанию столбов так, как показано в нижней части рис. 20.

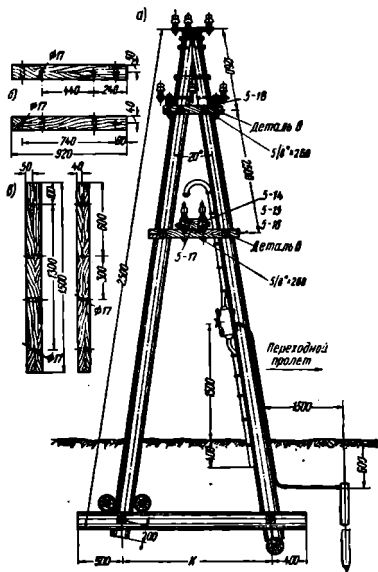


Рис. 19. А-образная переходная опора с переходом в кабель сигнальных проводов

Конструкция верхней части АП-образной опоры зависит от наличия в переходном пролете для сигнальной линии обыкновенной стальной проволоки или кабеля. При полном переходе в кабель (рис. 21) сигнальным и высоковольтным проводом делают окончательную заделку, для чего предусматривают две сигнальные и две высоковольтные траверсы, а на обе вершины А-образных частей опоры крепят по два верхушечных штыря (рис. 21).

Разделка кабелей производится: сигнального — в кабельном ящике; высоковольтного — в муфте Фирсова, монтируемой на двух специальных брусках.

Для защиты высоковольтного кабеля на опоре устанавливаются разрядники РВП-6 и однополюсные комбинированные предохранители-разъединители ПКН-6.

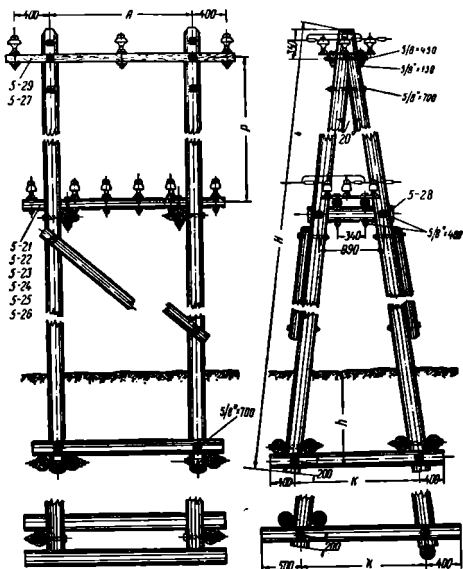


Рис. 20. АП-образная переходная опора.

АП-образная опора для мачтовой подстанции и (рис. 22). Места установки мачтовых подстанций определяются проектом.

АП-образные опоры для подстанций применяют тогда, когда для питания устройств от данной подстанции необходимо иметь два воздушных вывода.

Опора состоит из двух А-образных частей, связанных брусками и траверсами. Высоковольтные провода имеют на опоре окончательную заделку на двух парах высоковольтных траверс, закрепленных на

двух продольных бревенчатых отрезках  $\varnothing 140-150$  мм. На таких же бревенчатых отрезках диаметром 160 мм укрепляют две пары брусьев для монтажа двух трехполюсных разъединителей типа ТВ-102. Ниже разъединителей укрепляют брус для установки трех разрядников РВП-6 и два бруса для трех предохранителей-разъединителей ПКН-6. Еще ниже на трех бревенчатых отрезках

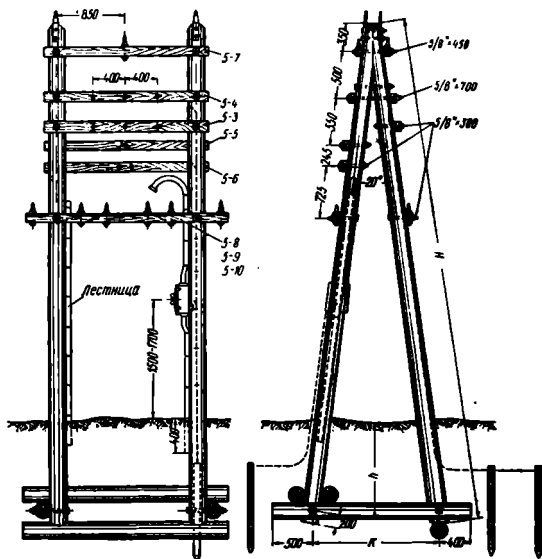


Рис. 21. АП-образная опора при переходе в кабель высоковольтных и сигнальных проводов

диаметром 180 мм болтами  $5,8'' \times 350$  мм укрепляют деревянную площадку для силового трансформатора. Для приводов трехполюсных разъединителей на высоте 1300 мм от поверхности земли предусматривают подшивку двух пар стандартных траверсных брусьев (см. рис. 24).

П-образные опоры для мачтовых подстанций (рис. 23). П-образные опоры для мачтовых подстанций применяют тогда, когда для питания устройств от данной подстанции нужно иметь только один воздушный вывод.

На такой опоре высоковольтные провода разреза не имеют. Ниже высоковольтной траверсы подшивают стандартные брусья для разрядников, трехполюсных разъединителей и комбинированных предохранителей-разъединителей ПКН-6. Еще ниже на двух бревенчатых отрезках устанавливают площадку для трансформатора.

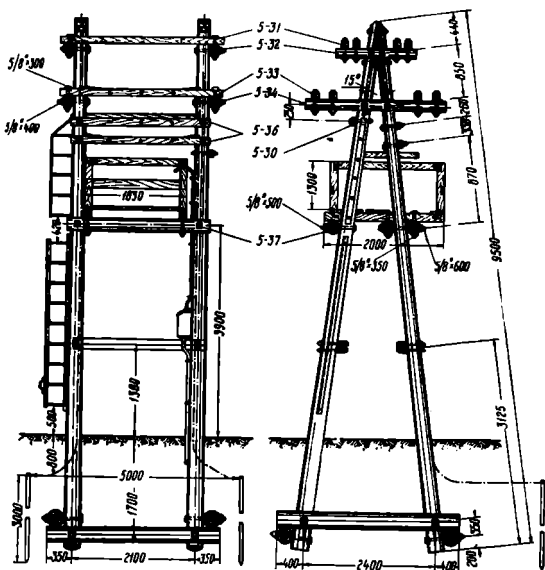


Рис. 22. АП-образная опора для мачтовой подстанции

Брусья для разрядников и предохранителей, а также бревенчатые отрезки под площадку применяют тех же размеров, что и для АП-образной мачтовой подстанции.

Приводы трехполюсного разъединителя устанавливают на высоте 1300 мм от поверхности земли (рис. 24).

Подача низкого напряжения к трансформатору может быть осуществлена кабелем.

П-образная опора для высоковольтных конденсаторов. П-образная опора (см. рис. 57) для высоковольтных конденсаторов отличается от П-образной опоры для мач-



товой подстанции отсутствием трехполюсного разъединителя, меньшей высотой и некоторыми мало существенными деталями.

Четырехногая опора для мачтовой распределительной подстанции (рис. 25). Четырех-

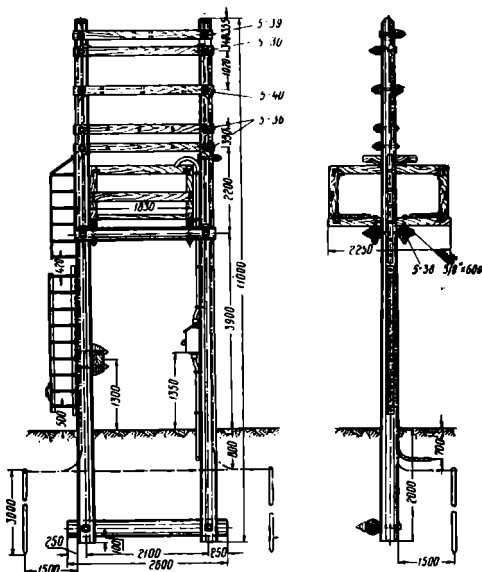


Рис. 23. П-образная опора для мачтовых подстанций

ногая опора устанавливается в местах включения напряжения 6 кВ в провода высоковольтной линии автоблокировки.

## 9. Основания для опор

Для увеличения общей длины опор при пересечениях и переходах применяют железобетонные или деревянные основания. Основания применяют также при отсутствии на строительстве столбов нормальной длины и для увеличения срока службы недропитанных опор.

Обычная длина столбов, применяемых для изготовления опор с основаниями, равняется: для перегонов 6,5 м, а для станций



7,5 м (на 2 м короче, чем столбы для опор, устанавливаемых непосредственно в грунт).

При строительстве высоковольтно-сигнальных линий автоблокировки применяют железобетонные приставки типа ПО, прямоугольного сечения, армированные стальной проволокой (рис. 26).

В практике может встретиться старый вид приставок этого типа, у которых боковой прилив в нижней части отсутствует. В таких случаях припасовываемый вкладыш должен иметь диаметр, больший диаметра самой опоры, т. е. соответствовать расстоянию между боковыми плоскостями прикрепленных к опоре приставок.

Перед установкой подземная часть приставок и наземная на высоту 200 мм, а также плоскости соприкосновения приставки со столбом смазываются дважды горячим битумом.

Железобетонные приставки должны припасовываться к комлю столба двумя хомутами из шести витков проволоки диаметром 5 мм или восьми витков диаметром 4 мм.

Стягивание хомутов достигается продольным скручиванием проволок между собой ломиком, с заостренным и несколько изогнутым концом.

Деревянный вкладыш прикрепляется хомутом из четырех витков 4—5-мм линейной проволоки. Комель столба затесывается на конце так, чтобы при осадке столба из-за ослабления хомутов или его просыхания, прочность скрепления его с приставками не уменьшалась, а увеличивалась.

Так как железобетонные приставки не выдерживают больших напряжений на излом, то стучать по ним при выравнивании хомутов, перекатке опор и т. п. нельзя. Особенно тщательно должен подгоняться вкладыш у спаренных приставок, так как при неточной его подгонке при вязке приставок они будут изгибаться и в бетоне могут образоваться трещины. Нельзя бросать железобетонные приставки или опоры с ними при погрузке и выгрузке.

Конструкция и размеры деревянных оснований приведены на рис. 27. При установке опор с одним деревянным основанием применяют отрезки бревен диаметром не менее диаметра нижней части столба. При двух основаниях каждый из отрезков бревна не должен иметь диаметр меньше верхнего диаметра столба.

Для припасовки оснований нижняя часть столба и верхняя часть основания затесывается на глубину 30—40 мм. Затесанными плоскостями столб и основания прикладываются друг к другу и скрепляются между собой с помощью двух хомутов из восьми витков стальной линейной проволоки диаметром 5 мм.

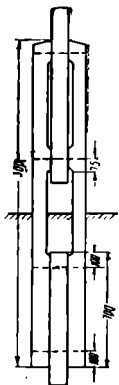
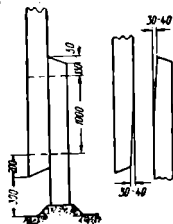


Рис. 26. Железобетонные приставки для опор

Увеличения общей длины опоры при применении деревянного основания в необходимых случаях достигают увеличением расстояния между нижним торцом столба и уровнем земли, а также за счет зарываемой в землю части основания. Все другие размеры должны соблюдаться в пределах, приведенных на рис. 27.



При установке промежуточных одинарных и угловых опор основания и приставки во всех случаях располагаются поперек линии. Для переходных и силовых опор, выполняющих функции анкерных, основания располагаются в направлении линии. На силовой опоре на ноге с кабельным ящиком основание располагается поперек линии.

## 10. Изготовление и оснастка опор

Организация работ. В целях повышения производительности труда, обеспечения высокого качества работы и уменьшения потерь материалов (болтов, гаек, штырей и т. п.) опоры для высоковольтно-сигнальных линий изготавливаются в централизованном порядке на строительных дворах специализированными бригадами.

До начала работ по изготовлению опор на площадку строительного двора должны быть завезены и уложены в штабеля столбы и оснащенные траверсы соответствующих типов, а также достав-

лены в ящиках болты с шайбами, верхушечные штыри и накладки.

Для производства работ по изготовлению опор на площадке должны быть подготовлены рабочие места. Рабочее место каждого звена должно находиться в промежутке между отведенными ему штабелем столбов и подъездным путем.

В состав работ по изготовлению опор из пропитанных антисептиком заводским способом столбов входит: выкатка столбов из штабеля по лагам, разметка столбов по шаблону, заготовка ригелей и лежней из бревен; вырезка пазов в местах сопряжения опоры с траверсами и ригелями, сверление отверстий электродрелью, обмазка мест сопряжений антисептиком, установка верхушечных штырей, сборка опор, откатка изготовленных опор по лагам к месту погрузки.

При изготовлении опор из непропитанных столбов, в состав работ, кроме всего, еще входит: очистка столбов от коры и луба, затеска вершин одинарных опор на два ската по шаблону, затеска

Рис 27. Деревянные основания для опор

комлей опор для припасовки оснований, заготовка вкладышей.

Соединение деревянных оснований с опорой производится на месте установки.

При изготовлении опор из непропитанных столбов с последующей их пропиткой способом суперобмазки в состав работ, помимо указанных, еще входит покрытие комлей опор антисептиком и лаком.

При пропитке опор бандажным способом бандаж с нанесенным на него антисептиком накладывают на опору непосредственно перед установкой.

Изготовление опор производят отдельными звеньями, состоящими каждое из линейщика 5-го разряда и плотника 5—4-го разряда, с применением электродрелей И-27 и электропил.

Очистка столбов от коры и луба в случае применения непропитанных столбов производится специально выделенными рабочими 3-го разряда при помощи струга или окорочной лопаты с заостренным отростком, облегчающим перекатку и кантовку бревен.

Для обеспечения бесперебойной работы звена по установке опор на площадке необходимо иметь следующее количество рабочих мест по изготовлению опор:

а) при строительстве 2-км линии в день 4—5 мест;

б) при строительстве 1-км линии в день 2—3 места.

Одно звено рабочих должно изготавливать сложные опоры, а остальные — одинарные. На одном рабочем месте одновременно изготавливается до 10—15 опор.

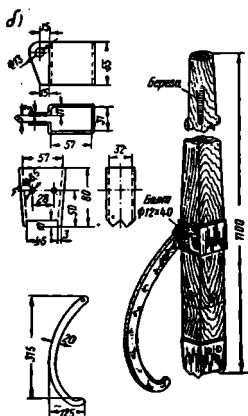
Перед началом работ каждое звено получает задание-выписку из километровой тетради с указанием номера, типа и размера опор, подлежащих изготовлению.

Весьма трудоемкую работу по перемещению и кантовке столбов рекомендуется производить, используя шарнирное (рис. 28, а) и рычажное (рис. 28, б) приспособления, в особенности при работе с пропитанными столбами.

Разметку столбов при изготовлении опор целесообразно производить при помощи шаблонов (рис. 29), предложенных Л. Г. Смирновым. Вырезы на шаблоне соответствуют расположению вырубков и отверстий для траверс и болтов на опорах в зависимости от их типа, а для траверс к А-образным опорам позволяют делать отметки под углом 80°. Разработаны шаблоны для разметки одинарных опор (рис. 29, а), для силовых (рис. 29, б). Вырезы на шаблоне детально показаны на рис. 29, в, соответственно: I — для промежуточных и разъединительных опор, II — для транспозиционных опор и III — для А-образных силовых. При разметке шаблон накладывается на столб и закрепляется за вершину. При разметке шаблоном силовых опор с одним трансформатором отметка 335 мм (1 335 мм от вершины) для бруса под предохранители-разъединители не учитывается.

■ При подготовке к погрузке изготовленная опора нумеруется (делается надпись или навешивается бирка) тем номером, под которым она значится в километровой тетради.

Technical drawing of a hand tool (a) showing dimensions and components. The main view shows a handle of length 1250 mm, made of birch (береза), with a bolt (болт) of size  $\Phi 12 \times 28$  and a bracket (болт) of size  $12 \times 40$ . The handle has a diameter of  $\Phi 45$  and a thickness of 20 mm. The bracket has a radius of  $R 300$  and a height of 296 mm. The base plate has a width of 270 mm and a height of 80 mm. The base plate has a central hole with a diameter of  $\Phi 12$  and a distance of 45 mm from the bottom edge. The base plate has a thickness of 20 mm. The base plate has a width of 120 mm and a height of 20 mm. The base plate has a central hole with a diameter of  $\Phi 12$  and a distance of 45 mm from the bottom edge. The base plate has a thickness of 20 mm. The base plate has a width of 120 mm and a height of 20 mm.



версия. Вершина столба затесывается на два ската с гребнем. При этом учитывается, что гребень одинарной опоры на перегоне располагается вдоль линии, а на станции и при транспозиции проводов — поперек. Если столб имеет одностороннюю кривизну, то затеску

вершины производят так, чтобы кривизна после установки столба была обращена в сторону линии.

Для верхушечного штыря на 260 мм от вершины ножовкой или лучковой пилой делают надрез глубиной около 5 мм и место припасовки затесывают так, чтобы прикладываемая к нему плоскость штыря по всей своей длине и ширине соприкасалась с древесиной.

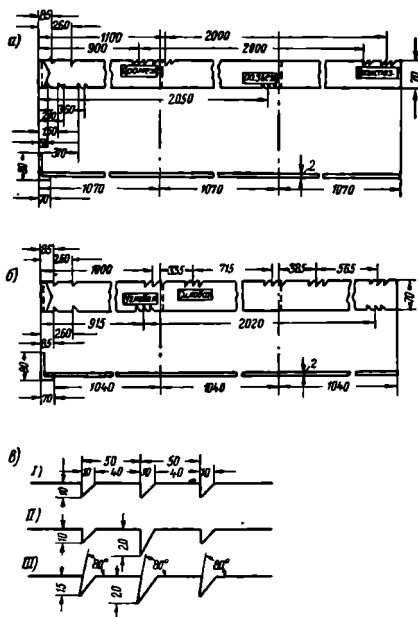


Рис. 29. Шаблоны для разметки опор

Для вырубki под траверсу делают три параллельных надреза глубиной около 15—20 мм и топором или широкой стамеской выбирают древесину. Надрезы удобно производить пилой (рис. 30, а) с двумя полотнами.

Отверстия в опорах для болтов и глухарей сверлятся перпендикулярно оси столба электросверлильными машинками, за исключением отверстий для глухарей верхушечных штырей и для брусев

под разъединитель; в этих случаях небольшим отклонением отверстий устраняется встреча концов глухарей. Отверстия для глухарей по глубине должны быть на 10—15 мм короче ввинчиваемой в столб части глухаря; например, для глухаря 16 × 140 мм сверлятся отверстия диаметром 13 мм на глубину 100—105 мм.

Распиловку столбов производят электропилами.

Все затесанные и вырубленные для траверс и брусев места на опоре смазывают антисептиком.

На нижнем конце опоры бригадир наносит краской номер, определяющий место установки опоры, в соответствии с километровой ведомостью.

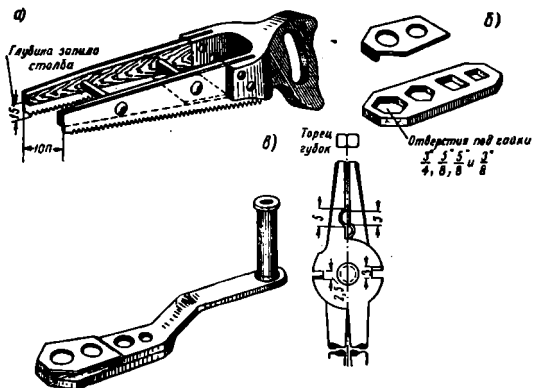


Рис. 30. Усовершенствованный инструмент

Траверсы закрепляются при помощи специального ключа (рис. 30, б).

Для удобства последующей транспортировки заготовленных опор траверсы на них закрепляют временно в продольном к опоре положении.

Изготовление А-образных опор. Изготовление А-образной опоры начинают со сборки основания.

После сверления отверстий ригеля и столбы временно скрепляют сквозными болтами. Отсутствие гаек дает возможность раздвигать столбы, производить затеску и подгонку прикладываемых друг к другу боковых плоскостей. Торец каждого из столбов срезают на величину от одной трети до половины диаметра столба. Расстояния от вершины опоры до места подшивки высоковольтных траверс и



брусьев могут быть разными: для угловой опоры 920 мм, для силовой 1 000 мм, а для переходных — в зависимости от назначения и длины переходного пролета — 1 035 или 1 260 мм (см. рис. 17 и 18).

Подогнанные вершины опоры скрепляются сквозным болтом и торцовая часть опоры затесывается или спиливается на два ската, с гребнем шириной 30 мм. На собранной опоре производят разметку и сверловку отверстий для траверс, брусьев и верхушечных штырей и делают вырубку и затесы. Все детали оснастки опоры подбирают и подгоняют к месту с такой же тщательностью, как если бы опора была установлена на трассе линии. Затем опору приводят в удобный для транспортировки вид, т. е. разбирают на две составные части, закрепляют болтами или хомутами из отходов проволоки траверсы, ригели, поперечные брусья, лежни и болты. Верхушечные штыри остаются временно закрепленными глухарями на своих столбах.

## 11. Транспортировка опор

Там, где трасса высоковольтно-сигнальной линии проходит вдоль трактовых и шоссежных дорог, готовые опоры с площадки развозят к месту их установки автомашинами или тракторами.

При отсутствии трактов или шоссежных дорог опоры развозят на железнодорожных платформах.

Погрузку изготовленных опор на автомашины или железнодорожные платформы производят краном.

Погрузку и разгрузку опор производят: 1) погрузку опор — звеном из четырех рабочих под руководством бригадира или мастера и рабочих, обслуживающих подъемный кран; 2) развозку опор автомашинами — звеном, состоящим из водителя автомашины, линейного работника и такелажника; 3) развозку опор железнодорожным транспортом — звеном из четырех линейных работников под руководством мастера; 4) подтаскивание опор — звеном, состоящим из тракториста и двух линейных работников.

Погрузку опор на железнодорожные платформы или автомашины с прицепами производят автокраном или паровым краном ПК-6 или К-32.

При погрузке краном одновременно поднимают 4—5 одинарных или две сложные (А-образные) опоры.

При погрузке укладку опор производят с учетом последовательности их выгрузки на трассе, согласно километровой тетради.

При развозке опор автотранспортом рекомендуется применять способ предварительной погрузки опор с использованием для этой цели двух прицепов и домкрата (рис. 31, а). Применение этого способа исключает простои автомашины под погрузкой.

При развозке опор на железнодорожных платформах рабочий поезд должен состоять из двух автодрезин типа АГМ<sup>у</sup> и четырех платформ.

Рекомендуется применять способ выгрузки и подтаскивания опор «пачками» (рис. 31, б).

По этому способу против места установки очередной опоры с остановившегося рабочего поезда сгружают на бровку не одну, а все опоры, уложенные на платформе в один ряд (10—12 опор). После выгрузки первого ряда опор поезд переезжает к месту выгрузки второго ряда и т. д.

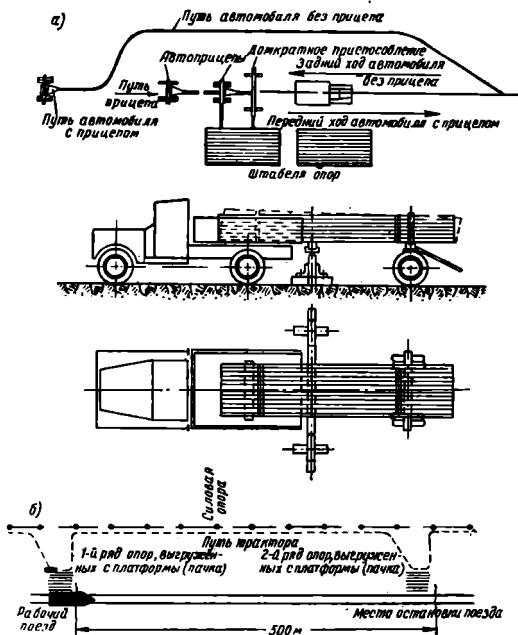


Рис. 31:

а — погрузка опор при помощи двух прицепов и домкрата; б — подтаскивание опор пачками

При выгрузке 10 опор, устанавливаемых через 50 м одна от другой, расстояние между местами выгрузки составит 500 м.

Выгруженные на бровку опоры трактором ДТ-54 или КТ-13 подтаскиваются к месту установки. Для этого все опоры, выгруженные в одном месте (пачку), укладывают одним концом на сани и связы-

вают металлическим тросом. Затем трактор выезжает на трассу высоковольтно-сигнальной линии и передвигается вдоль нее, останавливаясь для выгрузки возле каждого кольщика, указывающего место установки опоры.

Заключив подтаскивание опор одной пачки, таким же способом производят подтаскивание опор других пачек.

## 12. Сборка опор на месте установки

Перед сборкой опор все детали для них, включая и изоляторы, должны находиться у места установки.

После сборки положение опоры по отношению к кольщику, обозначающему место установки, или к яме должно быть таким, чтобы исключалась необходимость подтаскивать или переносить ее перед установкой.

В состав работ по сборке опор входит:

1) при сборке одинарных опор — снятие хомутов, закрепляющих траверсы вдоль столба, ослабление траверсных болтов, установка траверс в нормальное положение и закрепление их болтами и подкосами, наворачивание изоляторов на штыри; 2) при сборке сложных опор — развязывание пакета, укладка частей опоры и соединение их болтами, закрепление верхушечных штырей, наворачивание изоляторов.

В случае установки опор в железобетонных приставках к составу работ добавляется крепление их к столбам.

Сборку опор на месте установки производит звено, состоящее:

1) при сборке опор без приставок — из линейщика и плотника; 2) при сборке опор с железобетонными приставками — из двух линейщиков.

При сборке одиночной опоры, ослабив болты, придают траверсам нужное положение и снова затягивают гайки болтов. Траверсные подкосы закрепляют глухарями. Такие затягиваются гайками болты, связывающие подкосы с траверсами. Для прочной насадки изоляторов на верхнюю завершенную часть штыря по часовой стрелке наматывают растрепанный конец каболки плотными рядами на длину нарезки изолятора (40—45 мм), сначала снизу вверх, а затем сверху вниз. Далее, конец каболки разломачивают и несколькими витками наматывают на верхнюю часть штыря. Изолятор вращают обеими руками по часовой стрелке и одновременно надавливают на него сверху вниз. Изолятор наворачивают на штырь до отказа так, чтобы желобок на его головке располагался по направлению линейного провода.

## 13. Рытье ям и установка опор

В зависимости от типа линии и опор, характера грунта и типа применяемых механизмов ямы для установки опор роются различной формы и на различную глубину. Ориентировочная форма и расположение ям на трассе, необходимые размеры и объем разрабатываемого при рытье грунта даны в табл. 18 (рис. 32).

До начала работ по рытью ям и установке опор должны быть выполнены следующие работы:

1) при установке опор бурильно-крановой машиной — сборка опор на месте установки в количестве, обеспечивающем сменную производительность машины (не менее 40 опор).

Если грузоподъемность крана бурильно-крановой машины позволяет производить установку А-образных опор, то до начала работ должны быть вырыты ямы для этих опор;

2) при установке опор с использованием средств малой механизации должны быть собраны опоры в количестве, обеспечивающем сменную производительность бригады установщиков (не менее 20 опор), и вырыты ямы для всех опор.

В состав работ по рытью ям и установке опор входит: 1) при производстве работ при помощи бурильно-крановой машины — установка опор с бурением ям, кантовка и выправка опор, засыпка опор грунтом с утрамбовкой; 2) при производстве работ при помощи малой механизации — разбивка и рытье ям, установка опор с засыпкой их грунтом и утрамбовкой.

В зависимости от характера местности и вида грунта рытье ям и установку опор рекомендуется производить способами, приведенными в табл. 19.

Для рытья ям под сложные опоры целесообразно использовать многоковшовый экскаватор ЭТ-121.

Одновременно с рытьем ям этим экскаватором производится также рытье траншей для прокладки заземлений и сигнальных кабелей.

Бурильно-крановая машина применяется также для бурения ям в местах установки заземляющих труб.

Установка опор бурильно-крановой машиной производится звеном в составе оператора и линейщика.

При установке опор бурильно-крановой машиной БИК-9 обязанности водителя выполняет оператор, а для машины ФВД назначается водитель. Установив бур машины над колышком, обозначающим место установки опоры, производят бурение ям, а затем подъем и опускание опоры в яму.

Одновременно дополнительное звено в составе трех рабочих, производит подчистку заранее выкопанных ям для сложных опор, переноску и установку в ямах досок для упора комлей опор. Это же звено помогает устанавливать буростолбаставом сложные опоры, засыпает ямы и устанавливает сигнальные траверсы на А-образных силовых и переходных опорах после их установки.

Вслед за бур-столбаставом идет еще одно звено из 4—5 рабочих для выправки установленных опор и окончательной засыпки ям. Бригадир проверяет правильность установки опор. Основание опоры должно находиться на одной прямой линии с другими опорами. Так же проверяется правильность расположения траверс, т. е. чтобы на опорах, смежных с А-образными, траверсы располагались со стороны, обращенной к этим опорам, а на участках с разным



Ориентировочные размеры ям для опор

Длина опоры в м	Длина ямы в м для опоры		В мягком грунте			В твердом грунте			В каменистом грунте		
	одинар- ной	А-образ- ной	Глубина закопки в м	Объем в м³ для опоры		Глубина закопки в м	Объем в м³ для опоры		Глубина закопки в м	Объем в м³ для опоры	
				одинар- ной	А-образ- ной		одинар- ной	А-образ- ной		одинар- ной	А-образ- ной
<i>Одинарные, силовые и угловые опоры</i>											
8,5	0,8	3,85	1,65	0,40	5,0	1,50	0,36	1,20	0,30	3,7	3,7
9,0	0,9	4,00	1,75	0,47	5,6	1,60	0,43	1,30	0,35	4,2	4,2
9,5	0,9	4,20	1,75	0,47	5,9	1,60	0,43	1,30	0,35	4,4	4,4
10,0	1,0	4,35	1,80	0,54	6,3	1,65	0,50	1,35	0,41	4,7	4,7
10,5	1,0	4,55	1,80	0,54	6,6	1,65	0,50	1,35	0,41	5,0	5,0
11,0	1,1	4,75	1,90	0,63	7,2	1,75	0,58	1,45	0,48	5,5	5,5
11,5	1,1	4,95	1,90	0,63	7,5	1,75	0,58	1,45	0,48	5,7	5,7
12,5	1,2	5,30	2,00	0,72	8,5	1,85	0,67	1,55	0,56	6,6	6,6
13,0	1,2	5,45	2,00	0,72	8,7	1,85	0,67	1,55	0,56	6,8	6,8
<i>Переходные А-образные опоры</i>											
8,5	—	3,85	1,75	—	5,4	1,60	—	1,30	—	4,0	4,0
9,0	—	4,00	1,80	—	5,8	1,65	—	1,35	—	4,3	4,3
9,5	—	4,20	1,80	—	6,0	1,65	—	1,35	—	4,5	4,5
10,0	—	4,35	1,95	—	6,8	1,80	—	1,50	—	5,2	5,2
10,5	—	4,55	1,95	—	7,1	1,80	—	1,50	—	5,5	5,5
11,0	—	4,75	2,00	—	7,6	1,85	—	1,55	—	5,9	5,9
11,5	—	4,95	2,05	—	8,1	1,90	—	1,60	—	6,3	6,3
12,0	—	5,15	2,05	—	8,4	1,90	—	1,60	—	6,6	6,6
12,5	—	5,30	2,20	—	9,3	2,05	—	1,75	—	7,4	7,4
13,0	—	5,45	2,20	—	9,6	2,05	—	1,75	—	7,6	7,6

Примечание. Для опор длиной более 13 м дополнительная глубина закопки определяется из расчета 5 см на каждые добавочные 0,5 м длины.

**Перечень рекомендуемых способов рытья ям и установки опор  
в различных условиях**

Характер местности	Вид грунта	Методы рытья ям и установки опор
1. Местность, проходимая автомашинами или тракторами	Мягкий и твердый грунты	Рытье ям и установка односторонних опор производится бурильно-крановой машиной; рытье ям под сложные опоры — экскаватором ЭТ-121 с последующим углублением и уширением вручную. Установка сложных опор производится бурильно-крановой машиной или при помощи падающей стрелы
2. То же	Скалистый грунт	Разработка ям производится при помощи пневматического отбойного инструмента или взрывным способом с устройством отверстий для закладки взрывчатых веществ при помощи электробура, или пневматического перфоратора. Установка опор производится так же, как это указано в п. 1
3. Местность, не проходимая машинами на пневмо- или гусеничном ходу	Мягкий и твердый грунты	Рытье ям и установка опор производится с применением средств малой механизации отдельными звеньями землекопов и линейщиков
4. То же	Скалистый грунт	Разработка ям производится так же, как указано в п. 2, а установка опор — как в п. 3
5. То же	Болотистый грунт	<p>Разработку ям и установку опор рекомендуется производить в промерзшем грунте с применением средств, указанных в п. 2</p> <p>Выполнение этих работ в летнее время производится с применением средств малой механизации комплексной бригадой, производящей одновременно рытье ям и установку опор с закачиванием</p>

уровнем подвески проводов — со стороны более высокого уровня подвески.

При выправке А-образных угловых опор обращают внимание на то, чтобы вершина опоры имела небольшой уклон в сторону, противоположную направлению равнодействующей натяжения.

При невозможности применения механизмов рытье ям в мягком и твердом грунтах и установку опор вручную с применением средств малой механизации производят: 1) рытье ям — рабочие землекопы; 2) установку опор с выправкой и засыпкой грунтом — звено рабочих-линейщиков в восемь человек.

При копке ям лопатами в песчаных грунтах боковые стенки их постепенно обкладывают досками с дощатыми же распорками. В болотистых местностях с плывунами рекомендуется применять бездонные деревянные бочки, опускаемые по мере углубления ямы. После установки опоры такой колодец заполняется плотным грунтом.

Во всех случаях ямам для установки опор придают форму, требующую наименьшего объема земляных работ. Так, для одинарной промежуточной опоры ямам придают ступенчатую форму так, чтобы длина их совпадала с направлением линии; ямы для опор смежных с угловой или оконечной располагают так, чтобы ступенчатые стенки были обращены в сторону угловой или оконечной опоры.

Установку опор в болотистых грунтах рекомендуется производить закачиванием. У опоры, комель которой затесан на конус на высоте, равной  $h$ , делают отметку на глубину закопки. К вершине опоры привязывают четыре конца веревки, затем копают яму на возможно большую глубину; к боковой стенке ямы приставляют доску, в которую упирается заостренный комель. После того как опора будет поставлена в вертикальное положение, рабочие начинают закачивать опору, натягивая и ослабляя веревки. Достигнув нужной величины закачивания, в яму укладывают и прикрепляют к столбу сквозными болтами лежни и подкосы.

При постройке линии в труднопроходимых для бур-столбостава местах опоры устанавливают с помощью различных приспособлений. Весьма удачной является шарнирная стрела конструкции В. Н. Власова (рис. 33, а), состоящая из деревянной стойки длиной 4,5—5 м и диаметром 80—100 мм со стальной петлей у основания и хомутиком на вершине. В два отверстия хомута заделаны 5-мм стальные тросы длиной 10 и 6 м. Длинный трос петлей присоединяется к блокам или ручной лебедке, а короткий — крючком к устанавливаемой опоре. Стойка шарнирно прикрепляется к деревянной подушке-основанию с отверстиями диаметром 40 мм для отрезков трубы, удерживающих основание от скольжения.

Установку опоры с помощью этой стрелы могут производить трое рабочих. При установке рядом с ямой для опоры роют углубление для подушки стрелы. Опору укладывают вдоль линии, упирая комлем в доску, вертикально установленную в яму. Стойку уста-



навливают торцом подушки к доске и наклоняют в сторону опоры. Один рабочий закрепляет на опоре свободный конец троса; два других на расстоянии 15—20 м от ямы забивают лом с наклоном от опоры и прикрепляют к лому блоки или ручную лебедку. Трос лебедки или блоков сцепляют с петлей длинного троса, скрепленного

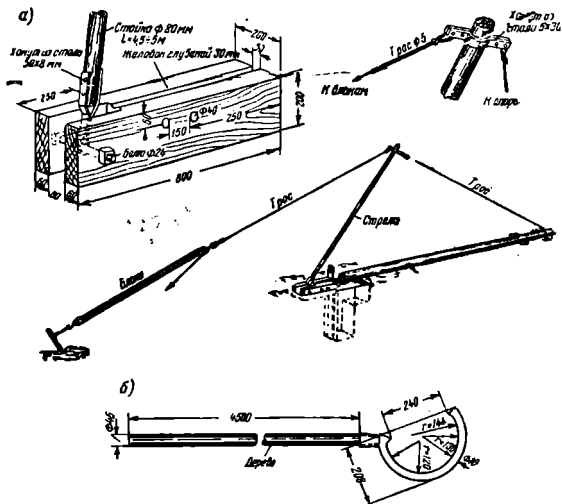


Рис. 33:

а—установка опоры при помощи стрелы; б—ухват для лантовой опор

со стрелой. Опору поднимают, стягивая блоки или сматывая трос лебедкой. В это время один рабочий удерживает доску, а второй помогает поднимать опору, пользуясь ухватом (рис. 33, б).

#### 14. Подвеска проводов

**Проволока.** Для высоковольтных проводов линий автоблокировки применяется стальная телеграфная проволока диаметром 5 мм, а для сигнальных 4 мм. На пересечениях применяется многопроволочный провод или трос (табл. 20).

Сигнальные провода соединяются электросваркой, термитной сваркой или горячими спайками. Концы высоковольтных проводов соединяются только горячими спайками.

## Проволока

Тип и материал проволоки	Диаметр в мм	Предел прочности в кг не менее		Электрическое сопротивление постоянному току на 1 км при 20°C в ом	Норма расхода на 1 км линии в кг
		на 1 мм²	на полное сечение		
Проволока стальная (ГОСТ 1668—46)	5	37	725	7,04	155
	4	37	465	11	100
Стальной многопроволочный провод (ГОСТ 5800—51) марки ПС-25 или ПМС-25 2,5×5	5,6	65	1 600	6	200
Стальной многопроволочный провод (ГОСТ 5800—51) марки ПС-35 или ПМС-35 2,6×7	7,8	65	3 075	3	320
Стальной канат спиральный (трос) (ГОСТ 3062—46) 1,4×7	4,2	120	1 200	9,5	100
То же 2,0×7	6	120	2 420	6,2	200
» 2,6×7	7,8	120	4 100	3	320
Перевязочная проволока	2,5	—	—	—	1,4
Спаянная	1	—	—	—	0,1

Стальная проволока должна иметь гладкую поверхность, быть без раковин, трещин, плен и заусенцев, а в изломе иметь однородное строение светло-серого цвета, без черных вкраплений, светлых блесток и без расслоений. Поверхность проволоки должна быть покрыта ровным и прочным слоем цинка.

Проволока поставляется свернутой в мотки (бухты) внутренним диаметром 500—700 мм, перевязанных не менее чем в трех местах. Вес мотка 5-мм проволоки не менее 50 кг, 4-мм — 40 кг.

Многопроволочные провода и спиральные канаты изготавливаются из стальной оцинкованной или меднистой проволоки. Свивка проводов и канатов должна быть равномерной по всей его длине с шагом каждого повива в пределах 20—22 диаметров провода. В проводе не должно быть оборванных, заломанных, перегибающихся проволок, вмятин и ржавчины, сплющивания и срезов. Цинковое покрытие проволок должно быть равномерным и прочным.

Для вязки проводов к изоляторам применяется перевязочная оцинкованная 2,5-мм стальная проволока, а для соединения отдельных концов проводов при помощи горячей спайки — 1-мм.

**Подвеска.** Необходимое количество проволоки для отдельных участков линии подсчитывают и заблаговременно развозят по трассе и передают на временное хранение в путевые казармы или другие удобные для этой цели служебные помещения на линии.

Подвеску выполняет бригада из отдельных звеньев, следующих по трассе одно за другим.

Руководителем бригады назначается мастер или опытный монтер. Руководитель бригады распределяет рабочую силу по звеньям и организует работу так, чтобы предыдущие звенья не задерживали работу последующих и весь размотанный по земле провод в течение одного рабочего дня был поднят на столбы и закреплен на изоляторах.

Для работы по подвеске рекомендуется организовывать следующие звенья: 1) для раскатки и соединения проводов: три человека при раскатке с автомашин и шесть — при раскатке вручную; 2) для вытяжки и подъема проводов — два человека;

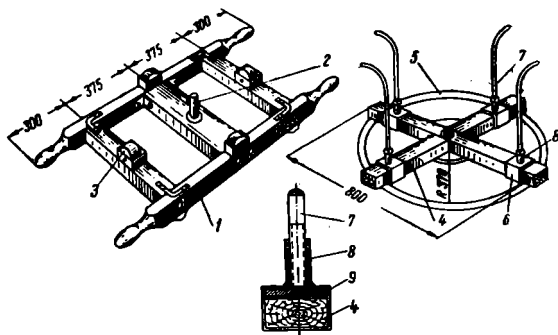


Рис. 34. Тамбур для раскатки проводов при строительстве воздушных линий связи и сигнализации:

1 — рама; 2 — ось рамы; 3 — шариковые подшипники; 4 — крестовина; 5 — кольцо; 6 — хомут; 7 — штырь; 8 — втулка; 9 — вкладыш

3) для регулировки и вязки проводов—5—7 человек.

При размотке с автомашины или повозки конец проволоки с тамбура прикрепляют к опоре, а затем автомашина или повозка начинает передвигаться по трассе со скоростью около 5 км/ч. Размотку целесообразно производить с 2—3 тамбуров. Движение должно быть равномерным, так как при резких замедлениях проволока будет закручиваться и ложиться на землю петлями.

Для наблюдения за тамбуром выделяют рабочего, притормаживающего тамбур специальным приспособлением. Если при размотке с тамбура слетит целый виток проволоки, размотку прекращают до укладки витка на тамбур. При размотке проволоки не допускают образования барашков; места с барашками вырезают, а концы проволоки сращивают. Также вырезают куски проволоки с надломами, трещинами, пленками и другими дефектами.

Концы размотанных проволок соединяют временной скруткой. В непроезжих местах размотку производят с помощью ручного переносного тамбура (рис. 34) конструкции А. В. Скорнякова.

Для облегчения процесса перетягивания проводов через действующие провода применяется приспособление (рис. 35), предложенное П. П. Соседко, состоящее из деревянной колодки 2 с роликом 4 на оси 3 с металлической скобой 5, для укрепления приспособления на деревянном шесте 1 на высоте провода, через который должен перетягиваться подвешиваемый провод. Через действующие провода перебрасывается сухая веревка, за конец которой привязывается перетягиваемый провод. Приспособление шестом поднимается до верхнего провода линии, ролик подводится под веревку и приспособление устанавливается имеющимся в нижней его части желобком на верхний провод. Подвешиваемый провод веревкой протягивается через ролик. После того как провод можно будет взять, веревка отвязывается. В процессе перетягивания провод будет перемещаться по ролику выше существующих проводов на 10—15 см, не нарушая их

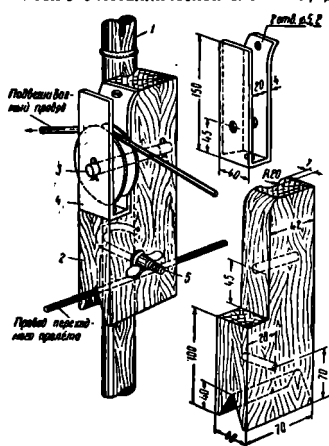


Рис. 35. Приспособление для перетяжки проводов

действия. Если провод требуется перетянуть через линию траверсного типа, необходимо иметь два приспособления, которые располагаются на крайних проводах верхней траверсы.

Во избежание повреждения размотанной проволоки проезд через нее автомашин и повозок не допускается.

Поэтому при пересечении дорог размотанную проволоку необходимо поднимать на столбы и прикреплять к изоляторам временной вязкой.

**Сращивание проводов.** Сращивание стальных сигнальных проводов производят электрической или термитно-муфельной сваркой.

Сращивание стальных высоковольтных проводов производят только при помощи горячих спаек.

Для электросварки свариваемые концы проводов зачищают и подравнивают напильником до получения ровных плоскостей.

Для предохранения от коррозии места сварки провода на 10 см в обе стороны от стыка окрашивают суриком или битумом.

Термитно-муфельную сварку сигнальных проводов производят при помощи специальных сварочных клещей термитно-муфельными патронами (шашками). Для зажигания термитно-муфельных шашек применяются специальные спички, воспламеняющиеся и горящие на ветру и в сырую погоду.

Термитно-муфельные шашки и спички для их зажигания являются огнеопасными материалами, и их хранение и обращение с ними требует строгого соблюдения соответствующих правил. Транспортироваться шашки и спички должны в специальной упаковке.

Для сращивания стальных проводов горячей спайкой применяют оловянисто-свинцовый припой ПОС-30 или ПОС-40. Концы срачиваемых проводов очищают до металлического блеска, лудят на длину пайки и прикладывают один к другому на длину около 30 см. Сложенные провода временно скрепляют ручными ти-

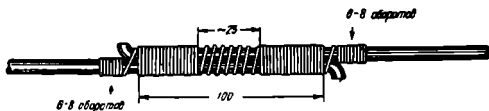


Рис. 36. Горячая спайка

сками, а затем обматывают плотными рядами спаечной проволокой диаметром 1 мм на длину 100 мм. В середине, на длине около 25 мм, обмотка делается вразбежку (рис. 36). По краям обмотки концы линейной проволокой загибаются под прямым углом. Обмотку спаечной проволокой продолжают в обе стороны от загнутых концов вокруг одного провода на расстояние в 6—8 оборотов. Загнутые концы линейного провода надпиливают и обламывают так, чтобы оставались загобы длиной 3 мм.

Место соединения после обматывания спаечной проволокой сначала протравливают, а затем пропаивают, обливая с ложки над котелком расплавленным припоем. Спайку протирают масляной тряпкой и дают ей возможность медленно остыть на воздухе; не допускается сбрасывать неостывший стык на землю, на сырую траву или на снег.

Размотанные по земле и сращенные провода перед подвеской вытягивают и проверяют прочность сварки или спайки концов.

Для вытяжки конец провода зажимают в блочную лапку, закрепленную петлей или хомутом у основания опоры. Другой конец провода зажимают в лапку блочной пары, закрепленной у основания опоры, удаленной на 6—8 пролетов. Затем натяжением веревки блоков провод вытягивают, контролируя величину усилия динамометром, включенным между лапкой и блоками. Наибольшее усилие для 5-мм проволоки 250—425 кг, для 4-мм — 175—275 кг.

Практически эти усилия достигаются двумя рабочими. После подъема и укладки провода на изоляторы вытяжка его не допускается.

Подвеску следует начинать с высоковольтных проводов. На начальной опоре, за которую принимают переходную или силовую опору, провод закрепляют оконечной вязкой. Если в качестве начальной опоры принимают одинарную промежуточную, то чтобы опора не выворачивалась силой тяжести проводов, ее укрепляют временной оттяжкой.

При подвеске проводов с одной стороны траверсы эта сторона укрепляется на оконечной опоре временной оттяжкой. После оконечной заделки проводов на начальной опоре провода подносят к следующим опорам, поднимая их с земли при помощи удочки (веревка с крючком), и кладут в желобки изоляторов на промежуточных опорах или на шейки их на угловых опорах. Одновременно верховые рабочие готовят вязку проводов и проверяют правильность и прочность насадки изоляторов. Уложенный на изоляторы провод на протяжении 6—8 пролетов натягивают блоками, регулируют стрелу провеса и приступают к вязке проводов.

Для измерения стрелы провеса подвешиваемых проводов применяются специальные деревянные рейки (рис. 37), поперечины которых ставят на деление, соответствующее величине стрелы провеса, и закрепляют барашками. Рейки подвешивают на один из регулируемых проводов по концам пролета у изоляторов. Затем руководитель бригады или

Рис. 37. Рейка для измерения стрелы провеса

опытный рабочий, находясь на одной из опор, смотрит через верхнюю плоскость поперечины одной рейки на поперечину другой и дает распоряжение подтянуть или ослабить подвешиваемый провод, пока нижняя точка провеса не окажется на одной прямой с верхними плоскостями поперечин реек.

Когда один высоковольтный и один сигнальный провод будут полностью отрегулированы и закреплены, то все остальные провода регулируют по первому на глаз.

На прямых участках трассы вытяжку проводов целесообразно производить способом предварительной анкеровки (рис. 38). При такой вытяжке звено в составе трех человек производит только регулировку проводов с анкеровкой на укрепленной оттяжкой опоре в конце регулируемого участка. Когда регулировка всех подвешива-

емых проводов будет окончена, регулировщики переходят на следующий участок, а звено вязчиков производит вязку проводов на изоляторах.

При наличии удлиненных пролетов и переходов руководитель бригады должен следить за тем, чтобы места сращивания проводов

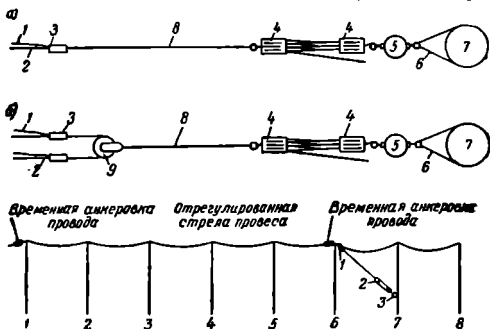


Рис. 38. Вытяжка проводов:

а — одного; б — двух; 1 — веревка; 2 — натягиваемый провод; 3 — жабка натяжных блоков; 4 — натяжные блоки; 5 — динамометр; 6 — хомут из проволоки; 7 — опора; 8 — проволока семафорная  $\varnothing=4$  мм; 9 — уравниватель ролика

не попадали между переходными опорами или в удлиненные пролеты. Сростки проводов нежелательно также располагать в пролетах, смежных с угловыми опорами.

## 15. Вязка проводов

Вязку проводов на изоляторах производят стальной оцинкованной перевязочной проволокой диаметром 2,5 мм. Вязка не должна допускать продольного или поперечного перемещения проводов на изоляторе. Вязку сигнальных проводов на одинарных промежуточных опорах на перегонах, станциях и в населенных местах и высоковольтных проводов при установке опор на перегонах производят двумя кусками перевязочной проволоки длиной 500 мм для сигнальных проводов и 700 мм — для высоковольтных (рис. 39, а). При вязке куском перевязочной проволоки охватывают шейку изолятора так, чтобы один конец был длиннее другого на величину диаметра головки изолятора; оба конца проволоки скручивают между собой до желобка на изоляторе; вторым куском проволоки охватывают шейку изолятора с другой стороны и скручивают концы таким же образом; длинные концы обоих кусков проволоки перекидывают на другую сторону изолятора и через линейный провод,

находящийся в желобке, а затем отгибают вниз и вместе с короткими концами плоскогубцами плотно навивают на линейный провод. Перевязочная проволока при наложении вязки должна крепко натягиваться и плотно прилегать как к изолятору, так и к проводу.

На станциях и в населенных местах высоковольтные провода должны крепиться по способу «двойного подвешивания» (рис. 39, б). Для этого линейный провод крепится на шейке одного из изоляторов, а к шейке второго крепится хомут из проволоки того же диа-

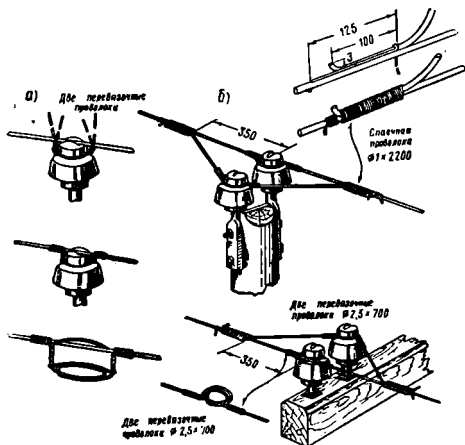


Рис. 39. Вязка проводов на одинарных промежуточных опорах

метра, что и линейный провод, длиной около 1 200 мм. Как линейный провод, так и хомут вяжутся двумя кусками перевязочной проволоки длиной по 700 мм. Для закрепления линейного провода и хомута оба куски перевязочной проволоки складывают вместе и прикладывают серединой крестообразно на провод в месте прикрепления его к изолятору; концы проволоки обвивают вокруг шейки изолятора в противоположные стороны и затем плоскогубцами плотно обжимают вокруг провода с обеих сторон изолятора. Скрепление концов хомута с линейным проводом производится спаячной проволокой диаметром 1 мм и длиной кусков 2 200 мм.

В районах, где наблюдается вибрация проводов, применяют рессорную вязку, отличающуюся от обыкновенной вязки тем, что в месте крепления линейного провода к нему прикладывается дополнительный отрезок проволоки (рессоры) того же диаметра, что



и линейный провод. Для рессорной вязки на одинарных промежуточных опорах высоковольтных проводов на перегонах (рис. 40, а) и сигнальных во всех случаях линейный провод вместе с рессорой закрепляют на шейке изолятора двумя кусками перевязочной проволоки длиной 800 мм для высоковольтных и 650 мм для сигнальных проводов. Работу выполняют в том же порядке, что и при закреплении провода или хомута на изоляторах. Концы рессоры с обеих сторон скрепляют с проводом перевязочной проволокой.

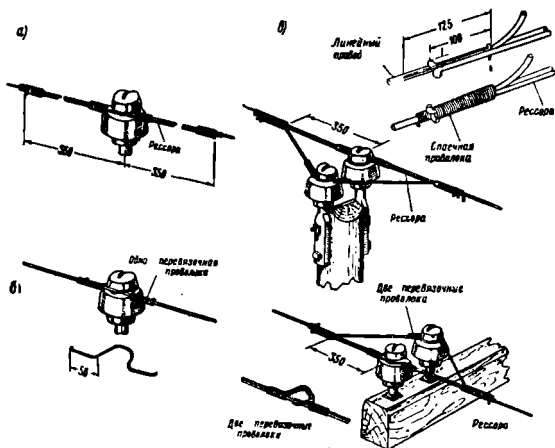


Рис. 40. Рессорная вязка проводов

Для рессорной вязки проводов в качестве рессоры может применяться проволоочная скоба (рис. 40, б), скрепляемая с линейным проводом куском перевязочной проволоки диаметром 2,5 мм, длиной 1 320 мм для высоковольтных и 1 100 мм — для сигнальных проводов. Для этого перевязочную проволоку серединой прикладывают крестообразно к проводу в месте прикрепления его к изолятору; концы проволоки обвивают вокруг шейки изолятора так, чтобы приложенная с противоположной стороны изолятора скоба, так же как и линейный провод, обхватывалась и прижималась к шейке изолятора; плоскогубцами концы перевязочной проволоки плотно навивают на линейный провод и приложенные к нему концы скобы.

Рессорную вязку высоковольтных проводов на одинарных промежуточных опорах на станциях и в населенных местах производят по способу двойного подвешивания (рис. 40, в). Линейный провод

вместе с рессорой вяжут на шейке изолятора двумя кусками перевязочной проволоки длиной 800 мм. Вязку хомута производят так же, как и вязку линейного провода с рессорой, т. е. двумя кусками перевязочной проволоки, длиной 700 мм. Концы рессор и хомутов по сторонам изолятора крепят с линейным проводом спаячной проволокой длиной 2 500 мм (рис. 41).

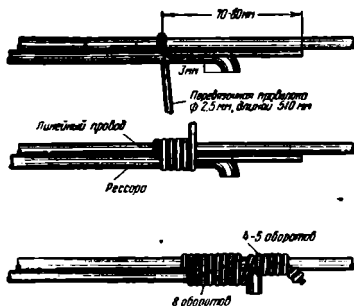


Рис. 41. Последовательность скрепления рессоры с проводом

На угловых опорах линейные провода крепят к шейке изолятора со стороны, противоположной тяжению проводов. Вязку верхнего высоковольтного провода на А-образных угловых опорах на перегонах, станциях и в населенных местах производят по рис. 42, а для районов, где нет

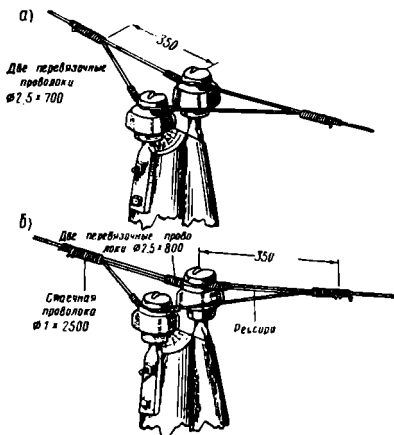


Рис. 42. Вязка высоковольтных проводов на А-образной опоре

вибрации проводов, и по рис. 42, б, — где наблюдается вибрация проводов. В отличие от двойного подвешивания на промежу-

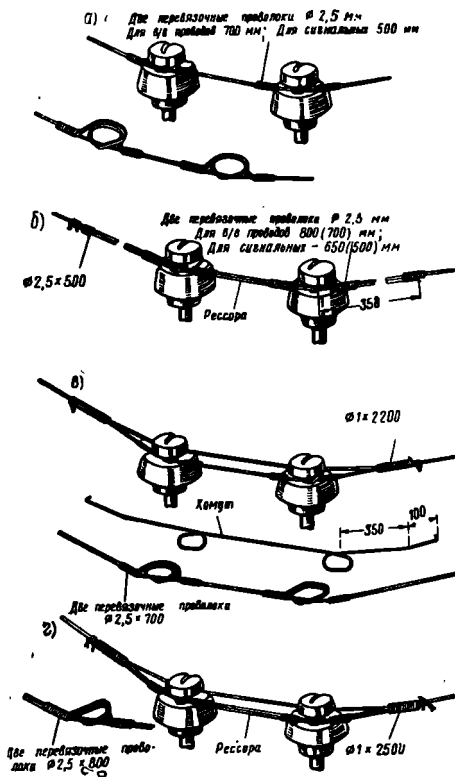


Рис. 43. Вязка проводов на А-образной опоре

точных опорах, линейный провод прикрепляют к шейке изолятора с внешней стороны угла, образуемого направлением провода.

сигнальные провода, для чего на изоляторе, со стороны переходного пролета, линейный провод заделывается, как и на разрезной опоре (рис. 46, в). Для обмотки применяют спаянную проволоку длиной 2 500 мм для высоковольтных и 2 050 мм для сигнальных проводов. На втором изоляторе линейный провод укрепляют хомутиком, охватывающим шейку изолятора и куском перевязочной проволоки длиной 1 600 мм. Хомутик изготовляют из линейной проволоки того же диаметра, что и провод.

При переходе линии через полотно электрифицированных железных дорог, а также в удлинённых пролетах соединения телеграф-

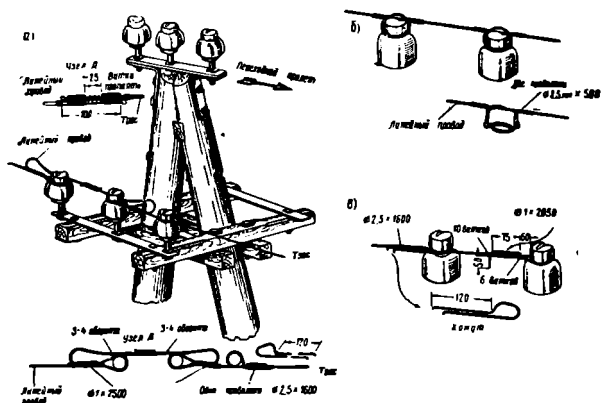


Рис. 46. Оконечная вязка проводов

ной стальной проволоки с многопроволочным проводом или тросом производят на металлических трехштырных накладках (рис. 46, а). На изоляторах со стороны переходного пролета многопроволочный провод или трос заделывают оконечной вязкой с хомутиком из стальной проволоки, которым провод крепят к крайнему из изоляторов. Для хомутика используется 4-мм проволока при подвеске троса 4,2 мм и многопроволочного провода ПС-25 или ПМС-25 и проволока 5-мм — при подвеске троса 6 мм и многопроволочного провода ПС-35 или ПМС-35.

При заделке многопроволочного провода или троса свободный конец провода оставляют необрезанным.

Провод из стальной проволоки также заканчивают на изоляторе оконечной вязкой, оставляя свободный конец необрезанным. Свободные концы линейной проволоки и многопроволочного провода

или троса соединяют между собой горячей спайкой и затем привязывают к шейкам двух изоляторов 3—4 оборотами перевязочной проволоки.

При вязке высоковольтных проводов на изоляторах трехполюсных разъединителей (рис. 45,б) шейки обоих изоляторов обхватывают линейным проводом в виде равнобедренного треугольника. Конец проволоки складывают вместе с линейным проводом и на расстоянии 200 мм от изоляторов обматывают плотными витками спаечной проволоки.

Оставшийся свободный конец проволоки не обрезают, а, сделав им три оборота вокруг линейного провода, загибают его и зажимают под болт разъединителя. На шейках изоляторов линейный провод вяжут двумя кусками перевязочной проволоки длиной по 700 мм.

## 16. Транспозиция высоковольтных проводов

Линии автоблокировки на всем своем протяжении должны иметь транспозицию высоковольтных проводов (рис. 47) с полным циклом на расстоянии 9 км, для чего высоковольтные провода 1, 2 и 3 равно-

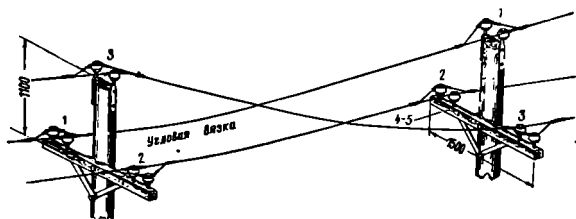


Рис. 47. Транспозиция высоковольтных проводов

мерно меняют свое взаимное расположение каждые через 3 км. Если на всей длине плеча питания автоблокировки целое число девятикилометровых циклов не получается и остаток плеча составит длину более 3 км, на этой длине устраивают самостоятельный полный цикл транспозиции с соответственно укороченным шагом. Участки длиной меньше 3 км не транспонируются.

## 17. Нормы сопротивления изоляции проводов

Сопротивление изоляции трех соединенных между собой высоковольтных проводов по отношению к земле и при включенных линейных трансформаторах не должно быть менее 0,7 мг ом на 1 км линии при самых неблагоприятных атмосферных условиях (дождь, туман).

Сопrotивление изоляции каждого провода по отношению к земле при отключенных трансформаторах при самых неблагоприятных атмосферных условиях не должно быть менее 2 мгом на 1 км провода.

Измерения производят мегомметром на 500 или 1 000 в постоянного тока.

## 18. Заземления

В сети высокого напряжения заземлению подлежат: корпуса кабельных муфт, свинцовые оболочки и брони высоковольтных кабелей, кожуа линейных и силовых трансформаторов и статических конденсаторов, цоколи (скобы) высоковольтных предохранителей, цоколи (основания) и приводы разъединителей и разрядники; в сети низкого напряжения — разрядники РА-850.

В сети низкого напряжения заземления устраивают независимо от заземлений высокого напряжения (рис. 48). На опорах, где имеются низкие и высокие напряжения, устраивают два заземления.

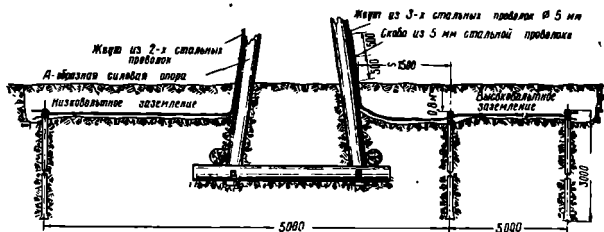


Рис. 48. Заземления

На высоковольтно-сигнальных линиях автоблокировки заземления устраиваются у силовых и разрезных опор, у опор при переходе воздушных проводов в подземные кабели, у опор с разъединителями и статическими конденсаторами, а также у мачтовых подстанций и распределительных пунктов.

В качестве заземлителей применяют стальные оцинкованные газовые трубы длиной 3 м, диаметром  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ " (30—36 мм) и толщиной стенок не менее 3,5 мм или стальные стержни диаметром 25—50 мм той же длины, что и трубы. В сети высокого напряжения заземление состоит из двух соединенных между собой заземлителей, а низковольтное имеет один заземлитель.

Заземлители забивают вертикально в землю на расстоянии не менее 5 м один от другого и не ближе 1,5—2 м от основания опоры.

К заземлителям приваривают заземляющие магистрали — жгуты (рис. 49) из свитых спиральных оцинкованных 5-мм проволок. Жгут

для низковольтного заземления состоит из двух проволок, для высоковольтного — из трех.

Высоковольтные заземляющие магистрали приваривают к обоим заземлителям, отдельно каждой проволокой. На расстоянии 50 мм от места приварки жгута также приваривают проволоочное кольцо, исключающее изгибание и излом жгута. Кольцо на трубе приваривают в двух местах, по обе стороны жгута, на расстоянии не ближе 10 мм от него.

В земле жгут прокладывают на глубине 0,8 м на одном уровне с верхними концами заземлителей. Траншей с заземлителями засыпают чистым грунтом.

Жгут на опоре крепят скобами из проволоки через каждые 0,5 м.

От заземляющей магистрали к каждому из заземляющих устройств на опоре должен отводиться отдельный провод. Последовательное включение в один провод нескольких заземляемых устройств не допускается. Если количество заземляемых устройств на опоре превышает количество проволок

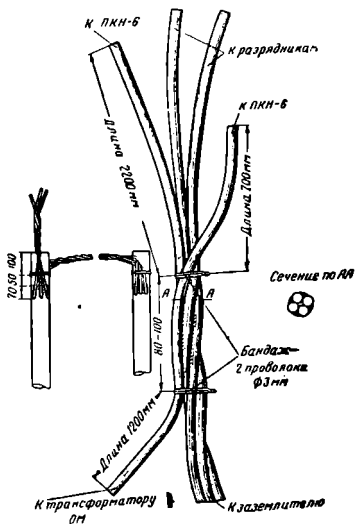


Рис. 49. Заземлитель

в жгуте заземляющей магистрали, то присоединение дополнительных ответвлений должно привариваться к жгуту магистрали. Для этого на расстоянии 2 200 мм от верхнего конца к жгуту с помощью двух бандажей из 3-мм проволоки прикрепляется четвертая — длиной 2 000 мм. Расстояние между бандажами 80—100 мм. На протяжении участка скрепления все четыре проволоки свариваются между собой. Места сварки закрашиваются масляной краской. Дополнительная проволока приваривается так, чтобы конец ее заземления ПКН-6 был равен 700 мм, а для трансформатора ОМ — 1 200 мм. Три проволоки основной магистрали подводятся ко второму ПКН-6 и двум разрядникам. Жгут укрепляется на силовой опоре с одним линейным трансформатором на уровне или чуть ниже предохранителей ПКН-6.

Электрическое сопротивление заземлений в любое время года не должно превышать высокого напряжения — 10 ом, низкого — 20 ом. Измерение сопротивления заземления рекомендуется производить специальным прибором, разработанным Всесоюзным научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта (рис. 50). Для определения величины сопротивления данного заземления  $R_x$  надо еще иметь два вспомогательных заземления  $R_1$  и  $R_2$ , в качестве которых могут быть использованы два небольших лома или костыля, вбиваемых в землю на расстоянии около 15 м от измеряемого заземления и друг от друга. При измерении через первичную обмотку трансформатора от зуммера, питаемого батареей  $E$ , пропускается переменный ток звуковой частоты. Потенциалы напряжения на перемычке  $a-b$  между обмотками трансформатора в каждый данный момент будут иметь противоположные знаки. Если эталонное сопротивление  $R_s$  сделать равным искомому сопротивлению  $R_x$ , то величины падения первичного и вторичного напряжений на сопротивлениях  $R_1$  и  $R_2$  будут одинаковыми и, следовательно, разность потенциалов

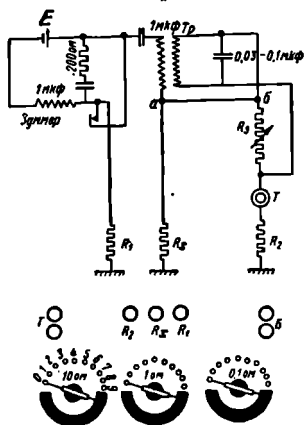


Рис. 50. Прибор ЦНИИ для измерения сопротивления заземления

между точками  $a$  и  $b$  будет равна нулю. Ток в обмотке телефона  $T$  также будет равен нулю. Процесс измерения сводится к регулированию величины эталонного сопротивления  $R_s$ .

После исчезновения звука в телефоне или в момент, когда сила его станет наименьшей, измерение считается законченным. Величина эталонного сопротивления  $R_s$  в магазине сопротивлений прибора будет равна измеренному сопротивлению заземления  $R_x$ .

Если при измерении окажется, что заземление имеет сопротивление выше установленной нормы, но не более чем вдвое, то уменьшение его может быть достигнуто увеличением количества заземлителей или забивкой заземлителей в более проводящий слой грунта, например ниже уровня грунтовых вод.

При устройстве заземления в грунтах с плохой проводимостью для увеличения последней допускается производить искусственную обработку грунта поваренной солью.

При устройстве заземления в грунтах с плохой проводимостью для увеличения последней допускается производить искусственную обработку грунта поваренной солью.



При этом расстояние от подвергаемого обработке грунта до любого подземного металлического сооружения должно быть не менее 10 м.

В тех случаях, когда по сторонам силовой опоры имеются опоры с разъединителями, высоковольтные заземлители всех

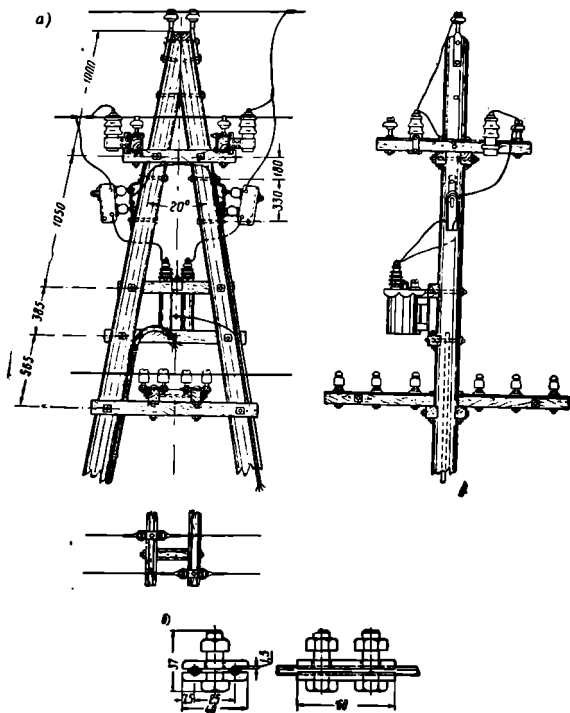


Рис. 51. Монтаж силовой опоры с одним линейным трансформатором

трех опор соединяются между собой двумя одинаковыми стальными проволоками диаметром 5 мм, укладываемыми в грунт на глубину не менее 0,7 м. Все соединения выполняются электросваркой.

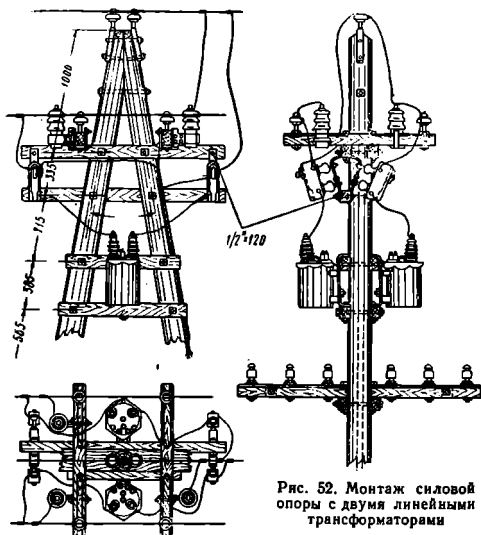


Рис. 52. Монтаж силовой опоры с двумя линейными трансформаторами

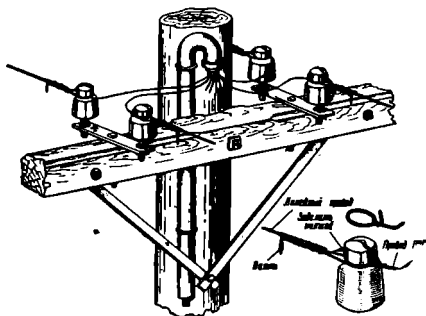


Рис. 53. Монтаж разрезной опоры

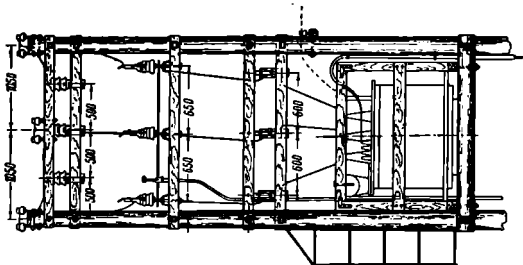


Рис. 55. Монтаж П-образной опоры для мачтовой подстанции

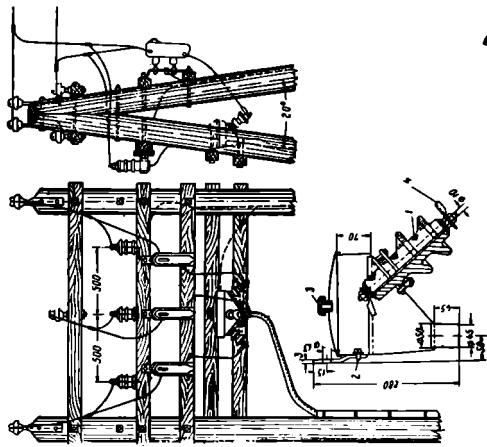


Рис. 54. Монтаж переходной опоры



## 19. Монтаж опор

Установка на опорах, монтаж и включение линейных трансформаторов, вентильных разрядников, комбинированных предохранителей, трехполюсных разъединителей, статических конденсаторов и кабельных муфт производится по чертежам (рис. 51—58).

Приборы к высоковольтным проводам присоединяются стальной оцинкованной 5-мм проволокой. На приборе петля проволоки закрепляется под соответствующую гайку, а к высоковольтному проводу прикрепляется линейным зажимом (рис. 51, б).

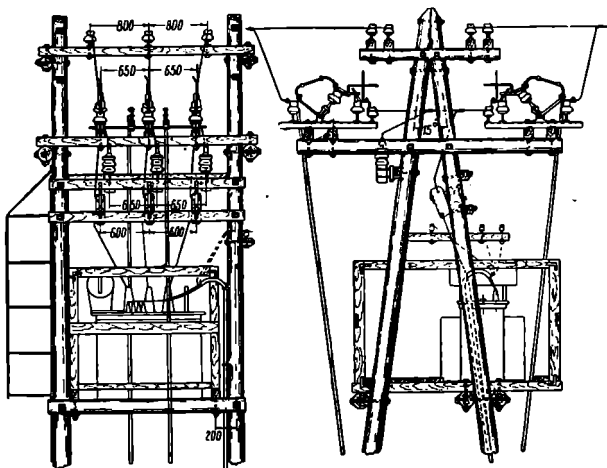


Рис. 57. Монтаж АП-образной опоры для мачтовой подстанции

От низковольтных изоляторов линейных трансформаторов отводы делаются изолированным проводом марки ПРГ.

## 20. Нумерация опор и предупредительные плакаты

Все опоры высоковольтно-сигнальных линий автоблокировки должны иметь металлическую табличку с порядковым номером опоры и годом ее установки. Нумерацию опор производят отдельно для каждого перегона по ходу километров. Год установки опоры указывают на табличке двумя последними цифрами под ее номером.

На опорах должны устанавливаться также металлические предупредительные плакаты: «Не трогать — смертельно» и эмблема высокого напряжения, имеющие размер  $150 \times 220$  мм. Такие плакаты устанавливаются на всех опорах в населенных местностях, а на перегонах эти плакаты устанавливают на всех силовых, оконечных и переходных опорах, а также на опорах с трехполюсными разъединителями и статическими конденсаторами; на остальных опорах плакаты устанавливают не реже чем через каждые две опоры.

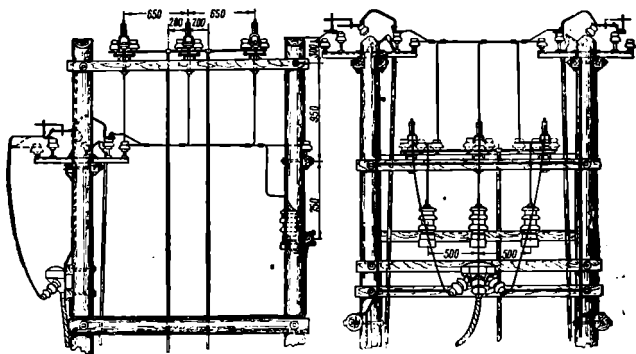


Рис. 58. Монтаж опоры с мачтовым распределительным пунктом

Таблички нумерации опор и предупредительные плакаты изготовляются из кровельного или листового 0,5-мм железа и окрашиваются с двух сторон белой или светло-желтой масляной краской; с лицевой стороны такая окраска производится два раза. Нанесение цифр и надписей производится черной масляной краской с помощью трафаретов.

Табличка с номером и годом установки размером  $150 \times 140$  мм прибивается к опоре четырьмя гвоздями со стороны полотна железной дороги на высоте 1,75 м от земли. Предупредительный плакат прибивается над табличкой нумерации опор.

## ГЛАВА II

### НАПОЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

#### 1. Светофоры

Применяемые в устройствах СЦБ светофоры разделяются: по оптической системе — на прожекторные и линзовые, а по конструкции — на мачтовые без шкафов, мачтовые со шкафами, карликовые и для установки на мостиках и консолях (табл. 21—23).

Прожекторные светофоры устанавливаются главным образом при устройстве автоблокировки, релейной полуавтоматической блокировки и при диспетчерской централизации. Для электрической централизации на больших станциях используются линзовые светофоры.

Необходимая расцветка, т. е. количество, цвет, а также расположение огней у линзового светофора, зависящее от назначения (табл. 24), условно обозначается комбинацией букв и цифр. Буквами обозначается тип светофора: прожекторный (П), линзовый (Л), карликовый (К), на мостике или консоли (М), с низкой мачтой для участков с паровой тягой (Н), со шкафом (Ш), двойной (Д), с условно-разрешительным сигналом (Т или Р), с трансформаторным ящиком (Я), с пригласительным сигналом (П), с маршрутным указателем с зелеными линзами (УЗ), то же с белыми линзами (УБ), с маневровым сигналом (М в конце обозначения).

Цифрами обозначается: первой цифрой — количество огней, второй — цвет огней их расположение (номер расцветки).

Например, ПМ-36УБ обозначает: прожекторный светофор на мостике или консоли, трехзначный, шестой расцветки (см. табл. 21), с указателем с белыми линзами; Л-44ПМ — линзовый светофор, четырехзначный, четвертой расцветки с пригласительным и маневровым сигналами; П-41УБЗ — прожекторный светофор четырехзначный, первой расцветки, с двумя указателями: один — с белыми, второй — с зелеными линзами.

Каждый тип светофора имеет свой номенклатурный номер, который одновременно является и номером установочного чертежа (с указанием расстояния от оси пути и т. п.).

В настоящее время на строительстве используется 57 видов мачтовых светофоров, различающихся высотой мачт, количеством головок, наличием шкафов и др.

Прожиточные потребности

[illegible]












**Таблица 22**

**ПИНЗОВЫЕ СЕРТОФИКАТЫ**

[illegible]

Примечание: При сдвиге числа перед номером расстояния для лизовых светорядов добавляется буква „П“ для светорядов со шкафом - ЛШ, с трансформатором - ЛТ, для светорядов на магистраль - ЛМ, ВЛНВ „А“ (по п. 14.1.6.3) указывается в 4-значной кодировке

Светофоры напильные

	Пржекторные			Линзовые					
									
№ конструктивной чертёж	10706	10699	10707	7065	7066	7065 7065	7065 7066	7066 7066	7065 и 12356 А
№ расцветки	31, 33, 36, 37	41, 42, 43, 44	65	21, 23	36, 37, 38, 39, 36 А	41	55, 56 55 А	67	11, 12
№ чертёж фундамента	У-10730			У-11786		У-12810			У-11780
№ установочный чертёж	10701	10702	10703	7112	7113	7144	7145	7067	12358



— проекторная лампа

○ — линзовый комплект

С 1956 г. в результате проведенной унификации заводами изготовляется только 44 вида светофоров. Уменьшение количества видов произведено с учетом того, что:

а) вместо применения светофорных шкафов в необходимых случаях принята установка на мачте светофора трансформаторного ящика № 13245-00 или 13247-00;

б) устранено различие в высоте светофоров для участков с паровой и электрической тягой, так как на вновь электрифицируемых линиях опоры контактной сети в соответствии с § 189 ПТЭ устанавливаются на расстоянии 3 100 мм от оси пути, чем исключается необходимость расположения головки линзового светофора с отклонением ее к пути.

Обозначение унифицированных светофоров выделяется добавлением буквы У перед номенклатурным номером светофора, например: № У-12336-00.

## 2. Детали мачтовых светофоров




















**Трубы.** Светофорные мачты изготавливаются из стальных труб (ГОСТ 1753—48) диаметром 133/125 мм, по чертежам: № 13241-00 — для прожекторных унифицированных светофоров и № 13240-00 — для линзовых унифицированных светофоров.

Кроме этого, применяются еще трубы для неунифицированных светофоров, ранее изготавливавшиеся по чертежам: № 8764-00 — для прожекторных светофоров; № 7470-00 — для линзовых светофоров; № 8064-00 — для светофоров, устанавливаемых на мостиках и консолях нормального типа и № 8507-00 — для консолей облегченного типа.

## Типы расцветок светофоров

Условные обозначения: ● — красный; ○ — зеленый; ◐ — желтый; ⊙ — синий; ⊗ — белый; ⊕ — заглушка, ⊕ — условно-разрешительный сигнал, ◊ — условно-разрешительный сигнал с буквой; Т — из отражательных линз; Б — маршрутный указатель с белыми линзами; Г — маршрутный указатель с зелеными линзами

Назначение светофора	Проектируемые линии	Л и н з о в ы е			
		мачтовые (Л)		карликовые (К)	
		Расположе- ние огней	№ рас- цветки	Расположе- ние огней	№ рас- цветки
Маневровый			31		21
Предупредительный при полуавтоматической блокировке			32		—
а) Прходной при полу- автоматической блокировке б) Выходной			33		23
а) Прходной при автоблоки- ровке б) Выходной			36		36
Прходной с условно-разре- шительным огнем			36р		—
Прходной с условно-разре- шительным знаком "Т"			36т		—
Выходной с маневровым огнем			37		37
Выходной на два направ- ления	—	—	—		38
Выходной с маршрутным указателем а) направления б) горючим			36уб		—

Назначение светофора	Пржекторные (П)		Линзовые			
	Располо- ние огней	№ рас- цветки	Располо- ние огней	№ рас- цветки	Располо- ние огней	№ рас- цветки
Выходной с маршрутным указателем пути отпра- вления		36УЗ		36УЗ	—	—
Выходной с маневровым сиг- налом и маршрутным указа- телем направления		37УБ		37УБ	—	—
То же пути отправления		37УЗ		37УЗ	—	—
Выходной с маневровым огнем		41		41		41
Выходной на два направления		42		42	—	—
Выходной на два направле- ния с маневровым огнем		43		43	—	—
Выходной с маневровым огнем и маршрутным указателем направления		41УБ		41УБ	—	—
То же пути отправления		41УЗ		41УЗ	—	—
Выходной с маневровым огнем и двумя маршрутными указателями направле- ния и пути отправления		41УБЗ		41УБЗ	—	—

Назначение светофора	Проекторные (П)		Линзовые			
	Расположе- ние огней	№ рас- цветки	Расположе- ние огней	№ рас- цветки	Расположе- ние огней	№ рас- цветки
а) Входной		64		44 П	—	—
б) Маршрутный						
а) Входной с маршрутным указателем		64 УБ		44 ПУБ	—	—
б) Маршрутный с маршрут- ным указателем						
Входной с маневровым сиг- налом с обратной сторо- ны		64 М		44 П М	—	—
Входной на два направления с маневровым сигналом		65		55		55
Выходной и маршрутный с маневровым сигналом (совмещенный)	—	—		56		56
Выходной на два направле- ния с маневровым сигна- лом и маршрутным указа- телем пути отправления		65 УЗ		55 УЗ	—	—
а) Совмещенный входной и выходной с маневровым сигналом		77		67		67
б) Маршрутный и выход- ной с маневровым сигна- лом						
Маневровый двухсторонний		31х2		21х2	—	—

**Таблица 25**

**Таблица 25**

Трубы № 8764-00 для прожекторных светосфоров

[illegible]

Трубы № 7470-00 для линзовых светофоров без шкафов

[illegible]

Трубы № 7470-00 для линзовых светодиффузоров со шкафами

[illegible]

Для светофоров разного назначения, с разным количеством головок на них, наличием маршрутных указателей и т. п. по каждому из этих чертежей предусмотрено изготовление нескольких типов труб (рис. 59 и табл. 25), различающихся длиной, количеством и расположением отверстий для вывода проводов в головки.

При установке прожекторного светофора на шкафу применяют укороченную снизу на 665 мм (высота шкафа плюс 15 мм (типовую трубу черт. № 8764-00).

В отдельных случаях допускается наращивание труб с применением отрезка трубы большего диаметра.

Стык труб сваривается сплошным швом, и через основную наращиваемую трубу в отрезок ставятся электрозаклепки в шахматном порядке.

Отверстия на трубах для ввода проводов снабжены резьбой для соединения с гибкими шлангами.



Рис. 59. Труба для мачты светофора

На трубах для унифицированных светофоров все отверстия для ввода проводов в головки располагаются с лицевой, т. е. с сигнальной стороны, за исключением трубы для светофора с двумя маршрутными указателями (черт. № 13241-00, тип IV).

Свободные отверстия закрываются заглушками черт. № 7059-00: типа I с резьбой 1" взамен шланга черт. № 7054-00 и типа II с резьбой 1 1/2" взамен шланга черт. № 7055-00.

Сверху труба закрывается колпачком, укрепляемым боковым болтом.

**С т а к а н ы.** Светофорные трубы при установке на бетонном фундаменте или на шкафу закрепляются в чугунном стакане-муфте черт. № 10299-00. В стакане установлены две универсальные двенадцатиконтактные клеммы черт. № 10317-00, на которых разделяется подводимый к светофору кабель.

В связи с унификацией светофоров стаканы-муфты будут изготавливаться по черт. № 13239-00. Он отличается от стакана черт. № 10299-00 наличием на верхней плоскости двухдюймовых отверстий, в которые ввинчены заглушки. При необходимости установить под стаканом трансформаторный ящик заглушки вывинчиваются из отверстий и вместо них завинчиваются ниппель и муфта, соединяющие стакан с ящиком.



В некоторых случаях могут применяться стаканы старого типа черт. № 7064-00, без клемм для присоединения кабеля.

**Светофорный шкаф.** Чугунный шкаф (черт. № 7050-а-00) служит для размещения сигнальных трансформаторов. На боковой стенке внутри шкафа имеются деревянная панель для клемм и деревянные полки.

При подводке к светофору кабеля с металлической броней (СОБ) на наружной стороне шкафа (слева от двери) укрепляется кабельная муфта УКМ-12 или УПМ-24.

**Трансформаторный ящик.** Для установки сигнальных трансформаторов вместо шкафов применяют трансформаторные ящики черт. № 13244-00 на четыре трансформатора и черт. № 13245-00 — на шесть трансформаторов (рис. 60).

Трансформаторный ящик укрепляется на мачте (рис. 61) при помощи двух кронштейнов, двух скоб и болтов, а соединяется со стаканом-муфтой при помощи ниппелей, двух муфт и четырех контргаек.

**Кронштейны.** Кронштейны для укрепления светофорных головок на мачте изготавливаются по черт.: № 10303-00 — для установки прожекторной головки, № 6181-00 — верхний — для линзовой головки и № 6182-00 — нижний — для этой же головки; № 6183-00 — для однозначной линзовой головки; № 7119-00 — для карликового линзового светофора.

**Головки.** На прожекторных светофорах для установки сигнальных механизмов (реле 1) ПС-45 № 10298-00 применяются головки: черт. № 10301-00 — со шлифованными линзами (рис. 62, а) и черт. № 10704-00 — со ступенчатыми (рис. 62, б). Головки снабжаются круглыми щитами 6 диаметром 810 мм для унифицированных светофоров и 850 мм — для прочих.

На линзовых светофорах устанавливаются двузначные с двумя линзовыми комплектами головки черт. № 6178-00 и трехзначные черт. № 6177-00.

Для пригласительных, маневровых и условно-разрешительных сигналов на прожекторных и линзовых светофорах устанавливаются однозначные головки черт. № 6179-00.

Для прожекторных карликовых светофоров головки изготавливаются по черт.: № 10706-00 — с одним трехзначным сигнальным механизмом; № 10699-00 — с одним трехзначным сигнальным механизмом (верхним) и линзовым комплектом; № 6935-00 — со ступенчатыми линзами № 10707-00 — с двумя трехзначными механизмами.

У карликовых прожекторных светофоров сигнальные механизмы имеют ступенчатые линзы.

Головки линзовых карликовых светофоров изготавливаются по черт.: № 7065-00 — с двумя линзовыми комплектами; № 6990-02-00 — со ступенчатыми линзами и № 7066-00 — с тремя такими же линзовыми комплектами.

Устанавливаемые светофорные головки не должны иметь трещин в чугунных корпусах, отколов наружных выступающих деталей

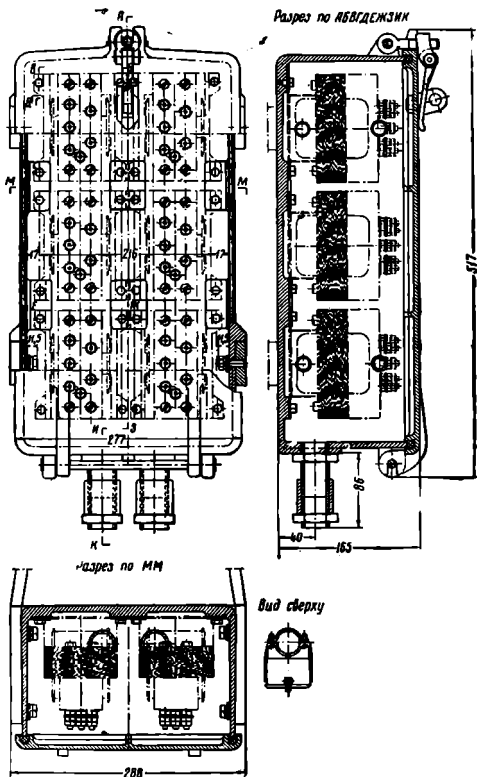


Рис. 60. Трансформаторный ящик № 13245-00

и т. п. Корпуса линзовых комплектов должны плотно прилегать к поверхности головки и иметь мягкие уплотняющие прокладки, уложенные по окружности линзового корпуса без перекосов и мор-

щин. Крышки головок должны свободно открываться на  $180^\circ$ . Пазы крышек должны быть заполнены мягкой уплотняющей прокладкой из хлопчатобумажного шнура, проваренного в вазелине. Шарниры винтового замка крышек должны легко вращаться и после завинчивания плотно прижимать крышку к корпусу.

Щиты должны быть совершенно ровными и иметь правильные очертания.

**Оптика светофоров.** Для усиления и концентрации светового луча на светофорах применяются: шлифованные лин-

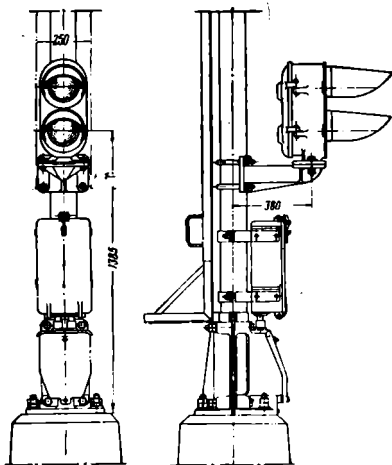


Рис. 61. Установка на светофоре трансформаторного ящика и карликового светофора

зы — на проходных и входных прожекторных светофорах; ступенчатые — на линзовых светофорах и на всех прожекторных, кроме проходных и входных.

Линзовый комплект прожекторного светофора со шлифованными линзами (см. рис. 62, а) состоит из укрепленной в чугунном корпусе черт. № 10302-00 бесцветной шлифованной линзы 7 диаметром 212 мм и отклоняющей вставки 6 — 57 мм. Корпус 8 с линзой укрепляется на головке светофора болтами.

Линзовый комплект черт. № 10709-00 прожекторного светофора со ступенчатыми линзами (см. рис. 62, б) состоит из укрепленной

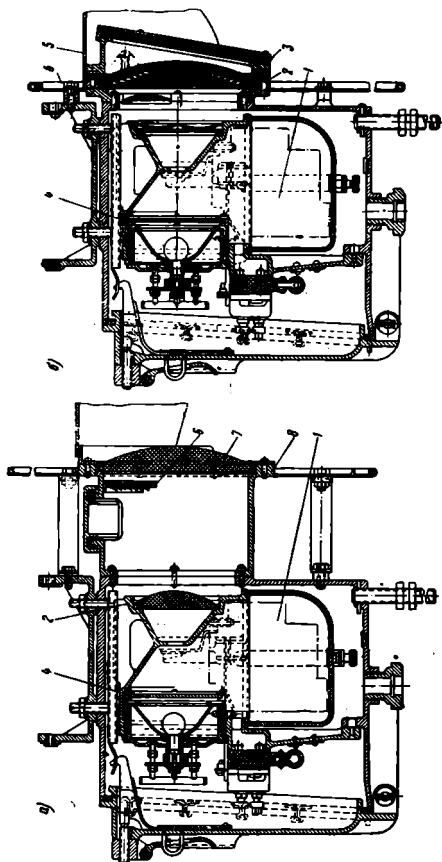


Рис. 62. Светофорные головки прожекторных светофоров

в чугунном корпусе 2 бесцветной ступенчатой линзы диаметром 212 мм и отклоняющей вставки — 57 мм. Корпус прикрепляется к головке болтами.

Малая шлифованная линза сигнального механизма ПС-45 черт. № 10298-00 заменяется защитным плоским стеклом одинаковым со стеклом 4, закрывающим рефлектор механизма.

Крепление обеих оптических систем унифицировано и допускает их взаимозаменяемость.

Независимо от оптической системы поверх линзового комплекта с наружной стороны прожекторной головки может быть установлена рассеивающая линза 3 черт. № 10340-00, закрепленная в чугунном корпусе.

Применяется три типа линз — с углами рассеяния на 10, 20 и 30°.

Линзовые комплекты черт. № 10708-00 для карликовых прожекторных светофоров по конструкции не отличаются от комплекта для мачтовых светофоров, но устанавливаются на светофорной головке так, чтобы отклоняющая вставка находилась внизу комплекта.

Для линзовых светофоров применяются линзовые комплекты: черт. № 6935-а-00 — для мачтовых светофоров с наружной бесцветной ступенчатой линзой диаметром 212 мм и внутренней ступенчатой цветной — диаметром 139 мм; черт. № 6990-а-00 — для карликового светофора с наружной бесцветной ступенчатой линзой диаметром 160 мм и цветной 139 мм. В этих линзовых комплектах отклоняющая вставка находится в центре линз. Линзовый комплект прикрепляется с наружной стороны светофорной головки болтами.

На кривых участках пути поверх линзового комплекта устанавливается кольцо с рассеивающей линзой, с углом рассеивания 10 или 20°.

При осмотре линзовых комплектов необходимо, чтобы:

- 1) бесцветные и рассеивающие линзы, поставленные на замазку, не качались и не смещались;
- 2) цветные линзы, установленные в выточки и зажатые лапками, не имели качки, поворота или смещения;
- 3) отклоняющая вставка была плотно зажата в своей оправе;
- 4) буква В на отклоняющей вставке собранного нормального линзового комплекта находилась сверху, у карликового светофора — внизу;
- 5) на цветной линзе и металлическом корпусе, по оси линзового комплекта была риска, нанесенная краской;

6) стрелка на рассеивающей линзе и риска на кольце совпадали.

**Светофорные лампы.** В светофорах применяются электрические лампы следующих типов: для прожекторных светофоров ЖС-9 10 в, 5 вт и ЖС-10 10 в, 10 вт (со штифтами), ЖС-11 10 в, 5 вт и ЖС-12 10 в, 10 вт (с секторным цоколем); для линзовых светофоров ЖС-2 12 в, 15 вт и ЖС-3 12 в, 25 вт; для маршрутных указателей С-26 220 в, 25 вт.

Напряжение на лампах светофоров устанавливается: в линзовых светофорах с главных путей 11—12 в; в остальных линзовых светофорах 10—12 в; в линзовых светофорах устройств электрической централизации при ночном режиме 4—5 в; в прожекторных светофорах 9—10 в.

При смешанной системе питания напряжение проверяется как при переменном токе, так и при постоянном. Измерение напряже-

ния производится непосредственно на зажимах ламподержателя линзового светофора и на клеммах панели сигнального механизма прожекторного светофора.

**Гибкие шланги.** Гибкие металлические шланги для ввода проводов из мачты в светофорные головки изготавливаются для унифицированных светофоров по черт. № 13247-00 (тип I)—для однозначных линзовых головок №7055-00 (тип II) — для прожекторных светофоров и двух- и трехзначных линзовых головок (рис. 63) и № 7056-00 (тип III)—для маршрутных указателей. Шланги различаются длиной и конструкцией наконечников.

В шлангах не допускается, чтобы разборные соединения их имели срывы и вмятины, а заделка концов шланга—острых граней, могущих повредить изоляцию проводов.

**Маршрутный указатель** вместимостью на 42 лампы, изготавливается по черт. № 10589-00-А.

Зависимости от назначения указатели поставляются с зелеными или бесцветными линзами.

На светофорной мачте указатель укрепляется при помощи гарнитуры черт. № 7440-00 для одного указателя (рис. 64, а) и № 7508-00 для двух указателей (рис. 64, б).

Указатели могут устанавливаться на отдельной мачте.

Порядок подключения ламп указателя приведен в приложении 4.

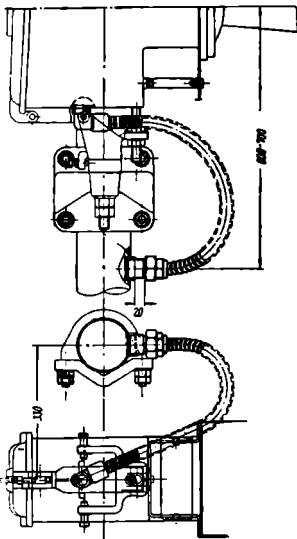


Рис. 63. Установка гибкого шланга на унифицированном светофоре

**Пригласительный сигнал.** В качестве пригласительного сигнала на входных светофорах применяются однозначные головки: на прожекторных светофорах черт. № 8461-00 — с круглым щитом диаметром 850 мм и линзовым комплектом черт. № 6935-А-00.

На линзовых светофорах черт. № 6179-00 — с круглым щитом диаметром 440 мм и линзовым комплектом черт. № 6935-А-00.

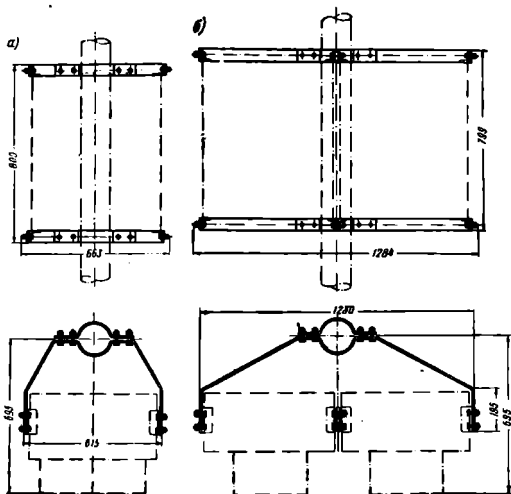


Рис. 64. Гарнитура для установки маршрутного указателя

**Маневровый сигнал на обратной стороне светофора.** При необходимости оборудования разрешающего маневры сигнала, обращенного в обратную от сигнальной стороны, на мачте входных прожекторных и линзовых светофоров устанавливаются однозначные головки черт. № 6179-00 с круглым щитом диаметром 440 мм и линзовым комплектом черт. № 6935-А-00.

**Условно-разрешительный сигнал.** Применяются два типа условно-разрешительного сигнала: синий огонь с ромбовидным щитом или отражательный знак *T* на ромбовидном щите.

Для синего огня условно-разрешительного сигнала используется однозначная светофорная головка черт. № 6179-00 с линзовым

комплект черт. № 6935-А-00. С сигнальной стороны головки укрепляется щит в виде ромба со стороной 500 мм.

Отражательный знак черт. № 13246-00 в виде буквы Т изображен на ромбовидном щите (рис. 65). Знак Т собран из отражательных стеклянных линз диаметром 50,5 мм.

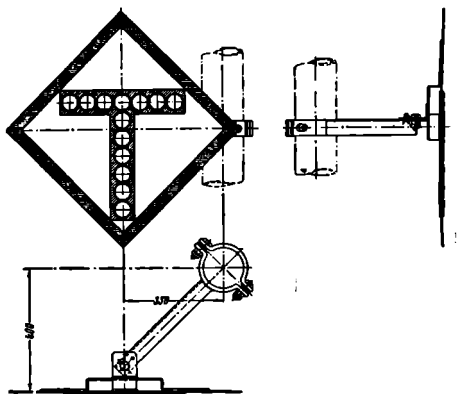


Рис. 65. Условно-разрешительный отражательный сигнал

**Лестницы.** Для унифицированных светофоров предусмотрено изготовление двух типов лестниц по черт.: № 13242-00 — складная (рис. 66б) для всех светофоров с одной головкой (не считая условно-разрешительного сигнала); № 13243-00 — наклонная (рис. 66а) для всех светофоров с количеством головок более одной или с маршрутным указателем.

Складная лестница шириной 340 мм собирается из двух угольников  $40 \times 40 \times 50$  мм длиной 4 210 мм и 12 ступенек из полосовой стали  $8 \times 20$  мм. Собранный лестница прикрепляется к мачте при помощи скоб из полосовой стали  $12 \times 50$  мм. Ступеньки лестницы соединены с угольниками шарнирно, поэтому она может быть сложена и расположена вдоль мачты. В сложенном положении лестница запирается замком.

Наклонная лестница собирается из двух угольников  $60 \times 60 \times 5$  мм длиной 7 400 мм с приваренными 17 ступеньками из полосовой стали  $10 \times 20$  мм длиной 210 мм.

Лестницы для неунифицированных светофоров изготавливаются по черт.: № 7053-00 (тип I) — из двух стальных полос  $12 \times 50$  мм с 17 ступеньками из полосовой стали  $10 \times 20$  мм;



№ 7507-00 (тип II) — из двух угольников  $60 \times 40 \times 8$  мм с 17 ступеньками из полосовой стали  $10 \times 30$  мм; № 8784-00 (тип III) — из двух полос  $12 \times 50$  мм с 14 ступеньками из полосовой

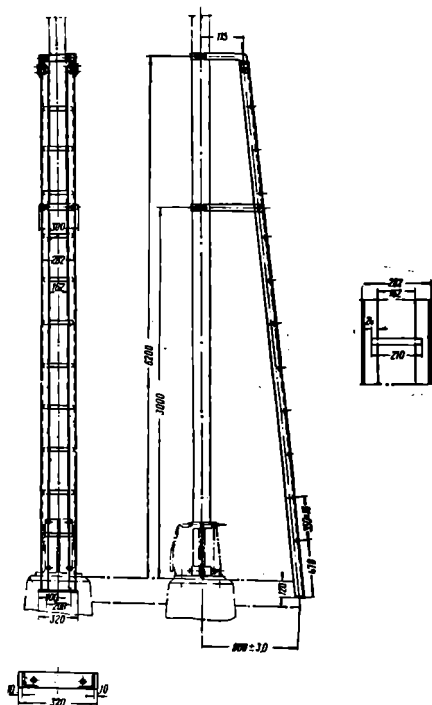


Рис. 66а. Светофорная лестница (наклонная)

стали  $10 \times 20$  мм; № 8783-00 (тип IV) — из двух угольников  $80 \times 40 \times 60$  мм с 22 ступеньками из полосовой стали  $10 \times 30$  мм.

К светофорной мачте лестницы прикрепляются в двух местах верхним концом и серединой (лестницы I и II типа на 3000 мм от вер-

ха фундамента, III типа на 2 400 мм, IV типа — на 2 600 мм). Крепление производится хомутами и скобами из полосовой стали. Внизу лестница прикрепляется к угольникам фундамента светофора.

Площадка на светофорах. Все неунифицированные светофоры, имеющие одну головку, в том числе и проходные с условно-разрешительным сигналом, устанавливаются без лестниц, но с площадкой черт. № 10670, состоящей из решетки и кронштейна, для удобства осмотра светофорной головки.

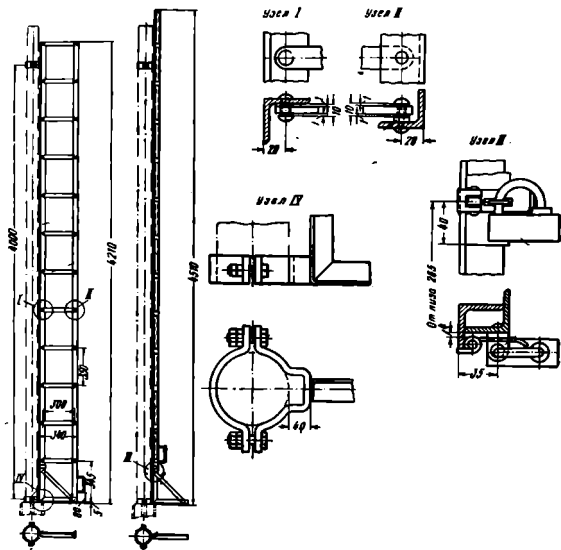


Рис. 666. Светофорная лестница (складная)

Щитки. Эмалированные щитки с обозначением номера или литеры светофора поставляются на строительство в готовом виде. Каждый щиток размером 200 × 140 мм толщиной 1,5 мм имеет изображение одной цифры или буквы. Нужное количество щитков укрепляется на крепежной полосе 5 × 30 мм, длина которой определяется количеством подлежащих установке щитков. Полоса

прикрепляется к мачте хомутами из полосовой стали  $3 \times 25 \times 300$  мм, стягиваемыми болтами.

Установка телефона на светофорной мачте (рис. 67). При необходимости установка телефонов постанционной или диспетчерской поездной связи на светофорах производится по черт. № Э-055-00.

Телефон устанавливается в чугунном ящике, укрепляемом на мачте светофора при помощи деревянной подкладки и двух скоб на высоте 1500 мм от земли. Провода к телефону подводятся через отверстие в мачте с воронкой. Отверстие в воронке после прокладки проводов забивается паклей и заливается гудроном. Ящик устанавливается с отклонением в сторону поля.

### 3. Светофорные фундаменты

Светофоры и маневровые колонки для местного управления стрелками устанавливаются на фундаментах, изготовляемых на бетонных заводах.

Всего применяется десять типов фундаментов (табл. 26), различающихся в основном весом и объемом бетона.

На фундаменте светофоры и маневровые колонки укрепляются при помощи четырех анкерных болтов, залитых в бетон. Фундаментные болты для мачтовых светофоров диаметром 24 мм и длиной 600 мм выступают над верхней плоскостью фундамента на 100 мм. Фундаментные болты

для карликовых светофоров и колонок диаметром 16 мм и длиной 300 мм выступают над поверхностью на 55 мм. В фундаменты для светофоров с лестницами заделываются кронштейны из угловой стали  $40 \times 60 \times 5$  мм для прикрепления нижней части лестницы.

Для подвода кабелей к стеклам с муфтой у фундаментов для мачтовых светофоров без шкафов на одной из боковых сторон имеется ниша шириной 60 мм. После укладки кабеля ниша заполняется кир-

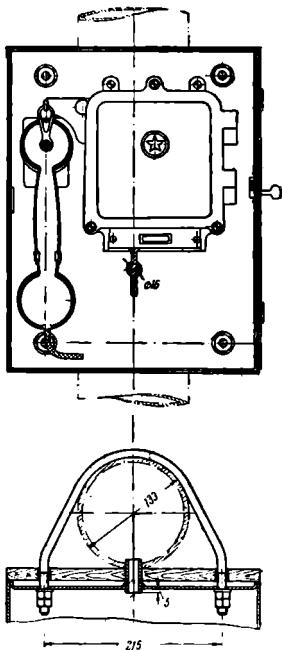


Рис. 67. Установка телефона на светофоре

пичной крошкой или бетонной массой и поверх затирается цементным раствором.

Вместо ниши в фундаментах могут делаться наклонные отверстия.

В карликовые светофоры и маневровые колонки кабель вводится через заделанные в фундаментах трубы наружным диаметром 48 мм. В фундаментах черт. № У-11786-00 и У-10730-00.

Таблица 26

Типы фундаментов для светофоров и маневровых колонок

№ конструк- тивного чертежа	Назначение и тип фундамента	Вес в т	Объем в м³	Материал		
				Цемент в кг	Песок в м³	Щебень в м³
Мачтовые светофоры						
13237-00	Для светофоров со склад- ными лестницами (рис. 68,б)	0,72	0,31	—	—	—
13238-00	Для светофоров с наклон- ными лестницами (рис. 68,а)	0,95	0,41	—	—	—
7511-00	Для светофоров со шка- фами (тип IV) с одной го- ловкой и для двусторон- него светофора (рис. 69,а)	1,72	0,78	240	0,40	0,60
6512-00	Тип V—для светофоров со шкафами с одной го- ловкой и маршрутным ука- зателем или с двумя го- ловками (рис. 69,б)	1,96	0,89	270	0,45	0,70
7513-00	Тип VI—для светофоров со шкафами с двумя го- ловками и маршрутными указателями (рис. 69 б, размеры в скобках)	2,49	1,13	340	0,60	0,90
Карликовые светофоры						
У-11786-00	Тип I—для карликовых линзовых светофоров с од- ной головкой (рис. 70,б)	0,28	0,125	75	0,12	0,20
У-12810-00	Тип II—для карликовых линзовых светофоров с дву- мя головками (рис. 70,а)	0,56	0,250	100	0,16	0,24
У-10730-00	Тип I—для карликовых прожекторных светофоров (рис. 70,а)	0,28	0,125	48	0,08	0,12
Для маневровых колонок						
У-12811-00	Тип I—для колонки с вво- дом одного кабеля (рис. 71,б)	0,28	0,125	50	0,10	0,15
У-12812-00	Тип II—для колонки с вводом двух кабелей (рис. 71,а)	0,29	0,125	50	0,10	0,15

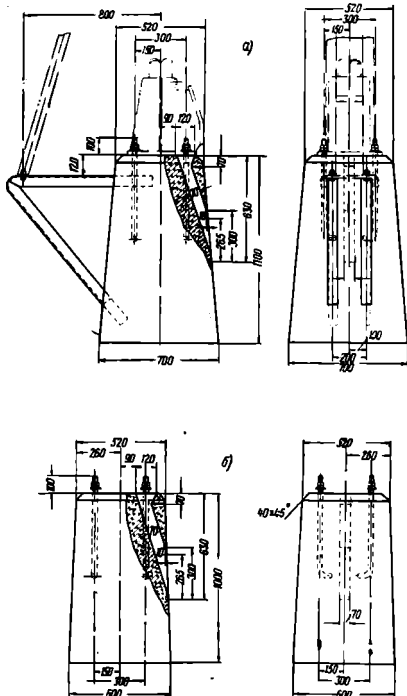


Рис. 68. Фундаменты для мачтовых светофоров

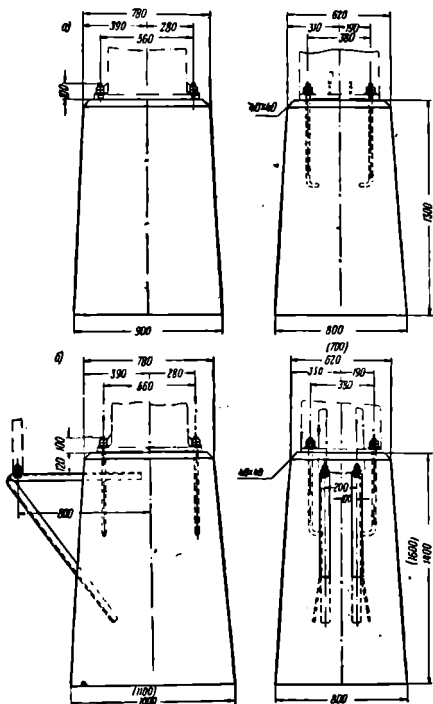


Рис. 69. Фундаменты для мачтовых светофоров со шкафом

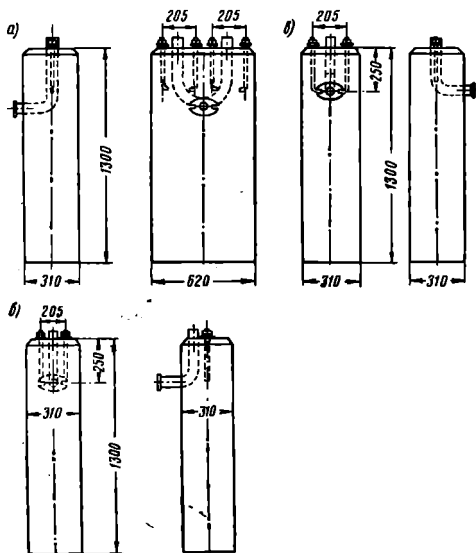


Рис. 70. Фундаменты для карликовых светофоров

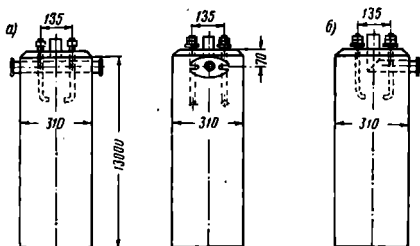


Рис. 71. Фундаменты для маневровых колонок

установлено по одной трубе, а для фундаментов № У-12810-00 и У-12812-00 свариваются тройники из труб. Для фундамента № У-12811-00 делается одна труба, сваренная из двух отрезков, соединенных под прямым углом.

После окончательного внедрения трансформаторных ящиков вместо световых шкафов будут изготавливаться только два типа фундаментов для мачтовых светофоров: черт. № 13237-00 и № 13238-00.

#### 4. Сборка светофоров

На строительство светофоры поставляются заводами в разобранном виде и поэтому сборка их, т. е. укрепление стаканов, кронштейнов, головок и пр., производится на строительном дворе.

Когда развозка и установка светофоров связаны с закрытием перегонов для движения поездов и, следовательно, время на установку их чрезвычайно ограничено, то перегонные светофоры при сборке на строительном дворе одновременно скрепляются с фундаментами, т. е. собираются полностью.

При строительстве электрической централизации, когда светофоры имеют шкафы, несколько головок и маршрутные указатели, фундамент устанавливается отдельно от мачты.

Светофоры собирают два слесаря 6-го и 4-го разрядов. Им при необходимости помогает звено электромонтеров, которое производит монтаж собранных светофоров. Слесаря сначала отбирают необходимые световые фундаменты, проверяют их целостность и исправность анкерных болтов, а затем при помощи крана отобранные фундаменты укладывают вдоль подъездного пути с промежутками в 10—15 см на деревянные бруски так, чтобы ниша для кабеля была обращена вверх, а ось фундамента располагалась горизонтально.

После этого слесаря под руководством мастера или прораба комплектуют необходимые детали и подбирают нужные трубы (табл. 25, 26, 27, 28, 29). Одновременно с комплектровкой проверяют исправность отбираемых деталей.

После установки предохранительных деревянных заглушек, укрепляемых поверх наружных линз проволокой, детали разносят и укладывают около фундаментов.

Сборка начинается с укрепления мачты в стакане, для чего после ослабления болтов стакана трубу вставляют в стакан и, совместив отверстия для проводов в стакане и трубе, затягивают гайки на болтах наглухо. После этого внутри трубы протягивают 3—4 мм мягкую проволоку, концы которой выпускают через отверстие для проводов в стакане и вверх трубы.

Затем, соединенный с трубой стакан, укрепляют на фундаменте наглухо, но так, чтобы крышка стакана-муфты была обращена вверх. Под верхний конец трубы подставляются козлы высотой 0,8—1,0 м.

Слесарь, укрепив мачту и пользуясь данными табл. 29 и рис. 72, размечает на трубе рисками места расположения хомутов кронштейнов для головок и маршрутных указателей. Собрал головку,



## Комплектовочная ведомость унифицированных прожекторных светофоров

Наименование деталей	№ чертежа деталей	№ чертежей светофоров и количество деталей													
		У-10681-00	У-10683-00	У-10685-00	У-10688-00	У-10406-00	У-10692-00	У-10408-00	У-12364-00	У-10694-00	У-10697-00	У-10698-00	У-11104-00	У-10689-00	
		I	I	I	I	II	II	II	II	II	II	II	II	II	
См. табл. 25															
Фундамент (тип)	13237/8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Мачта	13241-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Стакан с кабельной муфтой	13239-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Лестница складная	13242-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
» наклонная	13243-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Кронштейн для головки	10303-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Головка прожекторного светофора	10301-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Кронштейн для одиночной головки	6183-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Однозначная линзовая головка	6179-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Гарнитура крепления маршрутного указателя	7440-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Маршрутный указатель	10589-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Шланг бронированный тип I	13247-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
То же тип II	7055-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
» III	7056-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Колпачок	У-7057-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Щитки номерные	7471-00	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Условно-разрешительный сигнал	6996-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
» (Т)	13246-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Гарнитура для крепления двух маршрутных указателей	7508-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

См. табл. 25

## Комплектовочная ведомость унифи

Наименование деталей	№ чертежа деталей	№ чертежей									
		У-7446-00	У-7447-00	У-7448-00	У-12336-00	У-7451-00	У-7452-00	У-12338-00	У-12339-00	У-7453-00	У-7454-00
Фундамент (тип) . . . . .	13237/8	I	I	I	I	II	II	II	II	II	II
Мачта . . . . .	13240-00									С м.	
Стакан с кабельной муф- той . . . . .	13239-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Лестница складная . . . .	13242-00	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—
» наклонная . . . .	13243-00	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1
Кронштейн для головки верхний . . . . .	6181-00	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Кронштейн для головки нижний . . . . .	6182-00	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Кронштейн для однознач- ной головки . . . . .	6183-00	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1
Однозначная головка . . .	6179-00	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1
Двузначная » . . . .	6178-00	1	—	—	—	—	2	2	2	2	2
Трехзначная » . . . .	6177-00	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—
Указатель маршрутный . .	10589-00	—	—	—	—	1	—	1	2	—	1
Гарнитура для установки маршрутного указателя .	7440-00	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1
Гарнитура для установки двух маршрутных ука- зателей . . . . .	7508-00	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Шланг бранный тип I . . .	13247-00	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1
То же тип II . . . . .	7055-00	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
» » III . . . . .	7056-00	—	—	—	—	1	—	1	2	—	1
Колпачок . . . . .	У-7057-00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Щитки номерные . . . . .	7471-00	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Условно-разрешительный сигнал . . . . .	6996-00	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Условно-разрешительный сигнал (Т) . . . . .	13246-00	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Трансформаторный ящик . .	13245-00, 13244-00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

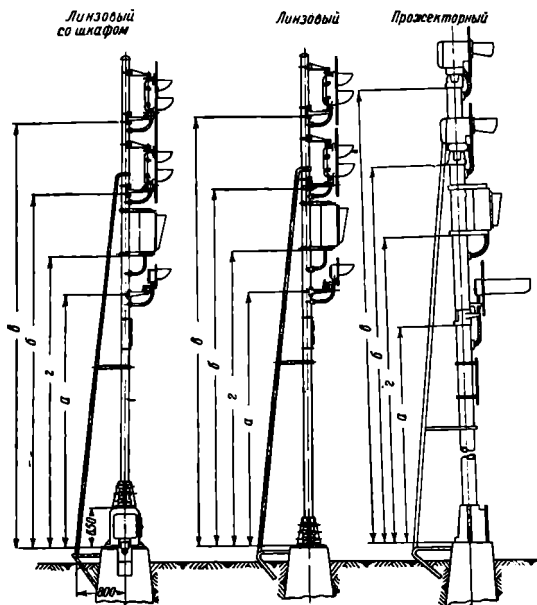
## цированных линзовых светофоров

## светофоров

У-12312-00	У-12310-00	У-7455-00	У-12341-00	У-7458-00	У-12313-00	У-7449-00	13223-00	13224-00	13225-00	13226-00	13227-00	13228-00	13229-00	13230-00	13231-00	13232-00	13233-00	13235-00	13236-00	13237-00
II	II	II	II	II	I	I	I	I	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	I	II
та б л и ц у 25																				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
1	1	1	1	1	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1
2	2	2	2	2	—	—	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	—	2
2	2	2	2	2	—	—	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	—	2
2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—	1	—
2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—	1	—
2	1	1	—	2	—	—	1	—	—	2	2	2	2	2	2	1	—	2	—	1
—	1	1	2	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	1
—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	1	2	—	1	—	—	—	—	—	1
—	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—	1	—
2	2	2	2	2	—	—	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	—	2
—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	1	2	—	1	—	—	—	—	—	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

т. е. укрепив на ней щит, подкосы и нижний кронштейн, устанавливают ее на трубу и закрепляют хомуты. ▽

Все болтовые соединения при сборке должны быть туго затянуты, чтобы исключить смещение деталей при транспортировке и установке светофора.



[Рис. 72. Сборочные размеры для светофоров

## 5. Монтаж светофоров

Монтаж светофоров, производимый после их сборки, состоит из четырех основных операций: монтажа из проводов жгута, протаскивания жгута в трубу и в головки, наложения уплотнений и закрепления шлангов, подключения проводов на зажимы стакана-муфты и головок светофора.

Таблица 29

## Установочные размеры для маяковых светодоров

№ чертежа светодора	Трубы для маяк светодоров		Расстояния от основания стакана до кронштейна в мм (рис. 72)			
	№ чертежа и тип	Длина в мм	а	б	в	г
<i>Прожекторные унифицированные светодоры</i>						
У-10681-00	13241-00 тип I	4 800	—	4 450	—	—
У-10683-00	13241-00 » II	4 800	3 800	4 450	—	—
У-10685-00	13241-00 » I	4 800	4 000	4 450	—	—
У-10688-00	13241-00 » III	5 120	—	4 870	—	—
У-10406-00	13241-00 » IV	6 240	—	5 550	—	4 585
У-10692-00	13241-00 » V	6 500	—	4 885	6 250	—
У-10408-00	13241-00 » VII	7 100	—	5 450	6 750	4 585
У-12364-00	13241-00 » IX	7 730	—	6 080	7 380	5 100
У-10694-00	13241-00 » V	6 500	—	5 085	6 250	—
У-10697-00	13241-00 » VII	7 100	—	5 550	6 750	4 585
У-10698-00	13241-00 » VIII	7 340	5 000	5 850	7 000	—
У-11004-00	13241-00 » VI	6 500	4 700	5 085	6 250	—
У-10689-00	13241-00 » V	6 500	—	5 085	6 250	—

*Линзовые унифицированные светодоры*

У-7446-00	13240-00 тип I	5 930	—	4 725	—	—
У-7447-00	13240-00 » I	5 930	—	4 725	—	—
У-7448-00	13240-00 » III	5 930	3 900	4 725	—	—
У-12336-00	13240-00 » I	5 930	3 450	4 725	—	—
У-7451-00	13240-00 » IV	7 450	—	6 275	—	5 200
У-7452-00	13240-00 » IV	7 450	—	5 025	6 275	—
У-12338-00	13240-00 » IX	8 000	—	5 625	6 825	4 600
У-12339-00	13240-00 » XI	8 650	—	6 275	7 475	5 100
У-7453-00	13240-00 » VII	7 450	4 200	5 025	6 275	—
У-7454-00	13240-00 » X	8 000	4 200	5 875	7 075	4 850
У-12342-00	13240-00 » VIII	7 450	4 200	5 025	6 275	—
У-12340-00	13240-00 » VI	7 450	—	4 725	6 275	—
У-7455-00	13240-00 » IX	8 000	—	5 625	6 825	4 600
У-12341-00	13240-00 » VI	7 450	—	4 725	6 275	—
У-7458-00	13240-00 » V	7 450	—	5 025	6 275	—
У-12343-00	13240-00 » II	5 930	5 000	—	—	—
У-7449-00	13240-00 » I	5 930	—	—	—	4 950

*Линзовые унифицированные светодоры с трансформаторным ящиком*

13223-00	13240-00 тип I	5 930	—	4 725	—	—
13224-00	13240-00 » I	5 930	—	4 725	—	—
13225-00	13240-00 » V	7 450	—	6 275	—	5 200
13226-00	13240-00 » IV	7 450	—	5 025	6 275	—
13227-00	13240-00 » IX	8 000	—	5 625	6 825	4 600
13228-00	13240-00 » XI	8 650	—	6 275	7 475	5 100
13229-00	13240-00 » VII	7 450	4 200	5 025	6 275	—
13230-00	13240-00 » X	8 000	4 200	5 875	7 075	4 850
13231-00	13240-00 » VIII	7 450	4 200	5 025	6 275	—
13234-00	13240-00 » IX	8 000	—	5 625	6 825	4 600
13233-00	13240-00 » VI	7 450	—	4 725	6 275	—
13235-00	13240-00 тип V	7 450	—	5 025	6 275	—
13236-00	13240-00 » II	5 930	5 000	—	—	—
13232-00	13240-00 » VI	7 450	—	4 725	6 275	—

## Продолжение

№ чертежа светофора	Трубы для мачт светофоров		Расстояния от основания стакана до крошечной в мм (рис. 72)			
	№ чертежа и тип	Длина в мм	а	б	в	г
<i>Прожекторные светофоры</i>						
10681-00	8764-00 тип I	5 410	—	4 475	—	—
10682-00	8764-00 » II	6 010	—	5 075	—	—
10683-00	8764-00 » I	5 410	3 700	4 475	—	—
10684-00	8764-00 » IV	6 810	5 100	5 875	—	—
10685-00	8764-00 » I	5 410	3 700	4 475	—	—
10686-00	8764-00 » IV	6 810	5 100	5 875	—	—
10688-00	8764-00 » II	6 010	—	5 075	—	—
10406-00	8764-00 » IV	6 810	—	5 875	—	4 600
10692-00	8764-00 » XII	6 875	—	4 875	6 375	—
10408-00	8764-00 » VI	7 660	—	5 675	6 675	4 600
12364-00	8764-00 » X	9 280	—	6 155	7 225	5 125
10694-00	8764-00 » XIII	7 225	—	5 225	6 725	—
10697-00	8764-00 » XIV	7 925	—	5 925	7 425	4 900
10698-00	8764-00 » XV	8 725	5 450	6 725	8 225	—
11004-00	8764-00 » XIII	7 225	4 950	5 225	6 725	—
10689-00	8764-00 » V	6 810	—	4 875	5 875	—
10690-00	8764-00 » VI	7 660	—	5 675	6 675	—

*Линзовые светофоры без шкафов*

7446-00	7470-00 тип I	5 230	—	4 025	—	—
10174-00	7470-00 » II	6 500	—	5 325	—	—
7447-00	7470-00 » I	5 230	—	4 025	—	—
7450-00	7470-00 » II	6 500	—	5 275	—	—
7448-00	7470-00 » I	5 230	—	4 025	—	—
7783-00	7470-00 » II	6 500	—	5 305	—	—
12336-00	7470-00 » I	5 230	3 950	4 725	—	—
12337-00	7470-00 » II	6 500	4 500	5 275	—	—
7451-00	7470-00 » V	7 450	—	6 275	—	5 200
7452-00	7470-00 » IV	7 450	—	5 025	6 275	—
12338-00	7470-00 » VIII	8 000	—	7 875	7 075	4 850
12339-00	7470-00 » X	8 650	—	6 270	6 475	5 110
7453-00	7470-00 » IV	7 450	4 200	5 025	6 275	—
7454-00	7470-00 » VIII	8 000	4 200	5 875	7 075	4 850
10162-00	7470-00 » VII	8 000	4 600	5 625	6 825	—
12342-00	7470-00 » VII	8 000	4 800	5 625	6 825	—
			6 700			
12340-00	7470-00 » IV	7 450	—	5 100	6 325	—
7455-00	7470-00 » VII	8 000	—	5 625	6 825	4 600
12341-00	7470-00 » IV	7 450	—	4 795	6 325	—
7458-00	7470-00 » II	6 500	—	—	—	—
10175-00	7470-00 » VII	8 000	—	5 625	6 825	—
12343-00	7470-00 » II	6 500	5 400	—	—	—
7449-00	7470-00 » II	6 500	—	—	—	5 550

*Линзовые светофоры со шкафами*

7460-00	7470-00 тип I	5 230	—	4 725	—	—
10164-00	7470-00 » I	5 230	—	4 725	—	—
7461-00	7470-00 » I	5 230	—	4 725	—	—
7462-00	7470-00 » II	6 500	—	5 925	—	4 900

№ чертежа светофора	Трубы для мачт светофоров		Расстояния от основания стакана до крошечейна в мм (рис. 72)			
	№ чертежа и тип	Длина в мм	а	б	в	г
7463-00	7470-00 » III	6 500	—	5 025	6 275	—
12346-00	7470-00 » VI	7 450	—	5 875	7 075	4 850
12347-00	7470-00 » IX	8 000	—	6 205	7 475	5 110
7464-00	7470-00 » III	6 500	4 200	5 025	6 275	—
10165-00	7470-00 » V	7 450	4 600	5 625	6 825	—
7465-00	7470-00 » VI	6 250	4 200	5 875	7 075	4 850
12350-00	7470-00 » IV	7 450	4 800	5 725	6 925	—
12348-00	7470-00 » II	6 500	—	4 725	5 925	—
7466-00	7470-00 » V	7 450	—	5 675	6 875	4 600
12349-00	7470-00 » IV	7 450	—	5 445	6 975	—
7469-00	7470-00 » III	6 500	—	—	—	—
12351-00	7470-00 » IV	5 230	5 450	—	—	—

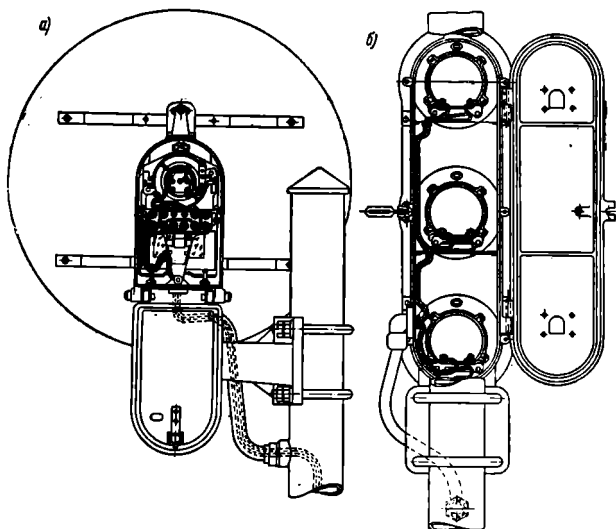


Рис. 73. Монтаж головок мачтовых светофоров:

а — прожекторного; б — люминесцентного

Заготовку жгутов при наличии нескольких однотипных светодиффузоров целесообразно производить в мастерской с помощью шаблонов. Для изготовления жгутов применяется провод ПРГ-500 сечением 1,5—2,5 мм<sup>2</sup>.

Подключаемые на зажимы концы проводов заделываются наконечниками и к ним прикрепляют бирки. Через каждые 10 см жгут перевязывается просмоленной каболкой, а ответвления от него перевязываются просмоленным шпагатом. В мачту жгут протягивается с помощью заправленных сборщиками проволоки.

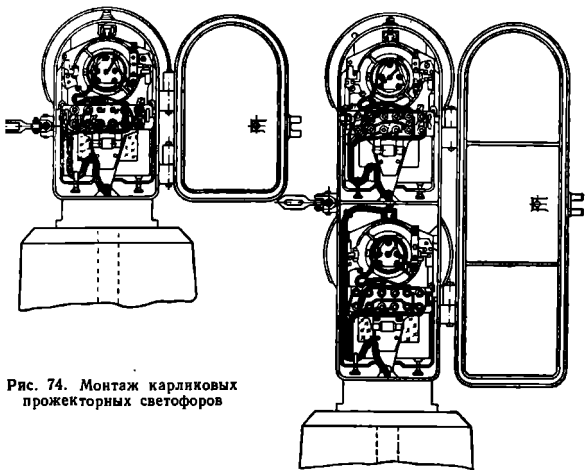


Рис. 74. Монтаж карликовых проекторных светодиффузоров

Для того чтобы жгут не касался металлических деталей в местах прохода его из стакана-муфты в мачту и из мачты в гибкие шланги и из шлангов в головки, жгут и ответвления от него обматывают просмоленной каболкой или изолированной лентой и уплотняют в отверстиях.

Далее, ответвления от жгута согласно разметке на бирках протягивают через шланги, а затем шланги прикрепляют к мачте и головке. При укреплении шлангов необходимо: трубку-угольник шланга завернуть в головку светодиффузора на всю длину; затем ниппель завернуть на всю резьбу до упора во ввод трубы; далее подвести конец гибкого шланга вплотную к ниппелю, и, выворачивая его из ввода, навернуть на конец гайки гибкого шланга.

Прокладка жгутов должна производиться так, как это показано на рис. 73—75.



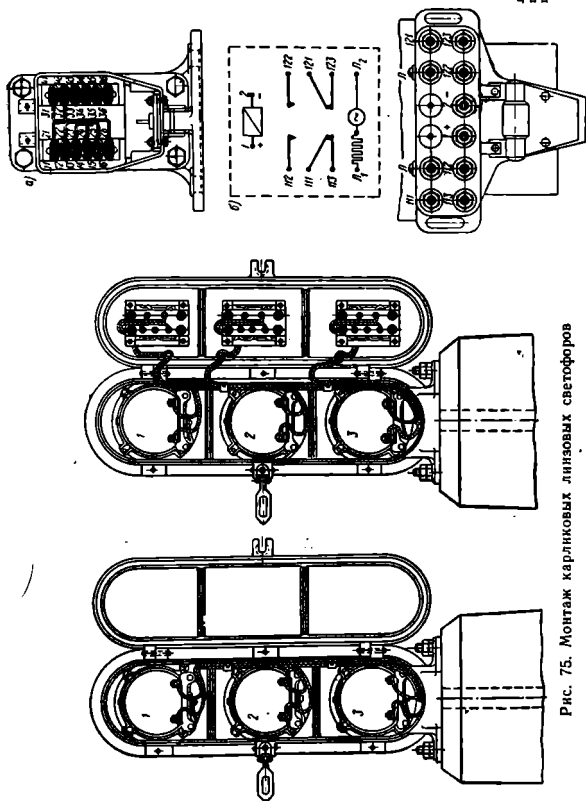


Рис. 75. Монтаж карликовых линзовых светофоров

Рис. 76. Ну-мерация зв-жиров:

1 — стакан-муф-фы; 6 — клеммных плателей сигналь-ного механизма

Монтаж жгута и подключение проводов в головке, в муфте и в светофорном шкафу производят по монтажным карточкам, составляемым прорабом по принципиальным схемам.

Бланки монтажных карточек (табл. 30, 31) заготавливаются заранее типографским способом. Для стандартизации включения светофоров необходимо, чтобы каждый из проводов, идущий из головки светофора, занимал в муфте или щитке светофорного шкафа определенный зажим.

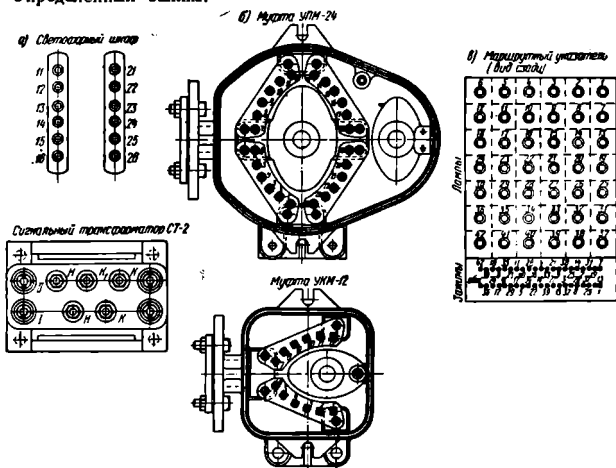


Рис. 77. Нумерация зажимов:

а — светофорного шкафа; б — сигнальных муфт; в — маршрутного указателя

Нумерация зажимов показана на рис. 76 и 77, а стандартное соединение зажимов — в табл. 32 и 33.

Например: на монтажной карточке включения мачтовых прожекторных светофоров провода, идущие из головки А, должны подключаться к зажимам муфты-стакана в порядке: 111—11; 112—12; 113—13 и т. д., а провода, идущие из головки Б, — 111—31; 112—32; 113—33 и т. д., т. е. к зажимам, расположенным друг против друга. Если какой-нибудь провод отсутствует, то место его в муфте остается свободным. Зажимы стакана-муфты, остающиеся незанятыми после включения ламп светофора, при необходимости могут быть использованы для подключения маршрутного

указателя или для соединения транзитных жил кабелей, введенных в стакан.

Примеры заполнения монтажных карточек приведены на рис. 78 и 79.

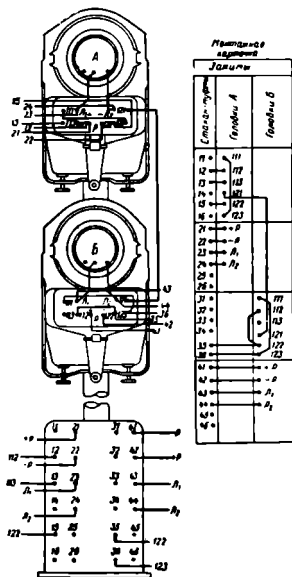


Рис. 78. Пример составления монтажной карточки для прожекторного светфора

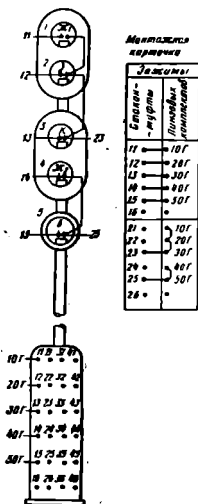


Рис. 79. Пример составления монтажной карточки для линзового светфора

## 6. Релейные шкафы

**Типы шкафов.** Для размещения реле, выпрямителей и другой аппаратуры автоблокировки применяются металлические релейные шкафы трех типов: ШМ-I, ШМ-II, ШМ-III (табл. 34).

Шкафы собираются из листовой стали со сварными швами и имеют два отделения с самостоятельными дверями, разделяемые внутренней перегородкой из окрашенной толстой фанеры, представляющей отдельные панели. Большее отделение с металлическими

## Бланки монтажных карточек для прожекторных светофоров

## Мачтовые светофоры

стакана муфты	Зажимы	
	головки	
	верхней А	нижней Б
11	111	—
12	112	—
13	113	—
14	121	—
15	122	—
16	123	—
21	1+	—
22	2—	—
23	Л <sub>1</sub>	—
24	Л <sub>2</sub>	—
25	—	—
26	—	—
31	—	111
32	—	112
33	—	113
34	—	121
35	—	122
36	—	123
41	—	1+
42	—	2—
43	—	Л <sub>1</sub>
44	—	Л <sub>2</sub>
45	—	—
46	—	—

## Карликовые светофоры

муфта УКМ-12 и УПМ-24	Зажимы	
	прожекторной головки	
	верхней А	нижней Б
1	111	—
2	112	—
3	113	—
4	121	—
5	122	—
6	123	—
7	1+	—
8	2—	—
9	Л <sub>1</sub>	—
10	Л <sub>2</sub>	—
11	—	—
12	—	—
13	—	111
14	—	112
15	—	113
16	—	121
17	—	122
18	—	123
19	—	1+
20	—	2—
21	—	Л <sub>1</sub>
22	—	Л <sub>2</sub>
23	—	—
24	—	—

## Бланки монтажных карточек для линзовых светодиффузоров

Маточный светодиффузор

З а ж и м ы	
стандартная муфта	линзовых комплектов
11	1 02
12	2 02
13	3 02
14	4 02
15	5 02
16	6 02
21	1 02
22	2 02
23	3 02
24	4 02
25	5 02
26	6 02
31	
32	
33	
34	
35	
36	
41	
42	
43	
44	
45	
46	

Карликовый светодиффузор

З а ж и м ы	
муфты	трансформатор-розетка линзовых комплектов
1	1 I
2	
3	
4	
5	1 2 I
6	
7	
8	1 3 I
9	
10	
11	1 4 I
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	

Маточный светодиффузор со шкафом

З а ж и м ы		
муфты	трансформатор-розетка шкафа	линзовых комплектов
1	1 I	11
2		12
3		
4		13
5	1 2 I	14
6		15
7		16
8	1 3 I	16
9		16
10		
11	1 4 I	21
12		22
13		
14		23
15	1 5 I	24
16		24
17		25
18	1 6 I	25
19		26
20		
21		
22		
23		
24		

Стандарт соединения зажимов  
Пржекторный маячковый  
светофор

Светофор со шкафом

З а ж и м ы				лизо- вых номер клет
муфта УЛМ=24 или УКМ=12	трансформатор	шкафа		
1	И	И	И	102
2	И	И	И	
3	И	И	И	202
4	И	И	И	
5	И	И	И	302
6	И	И	И	
7	И	И	И	402
8	И	И	И	
9	И	И	И	502
10	И	И	И	
11	И	И	И	602
12	И	И	И	

З а ж и м ы			пржекторной таблички
стандарт муфты	А	Б	
11	И	И	
12	И	И	
13	И	И	
14	И	И	
15	И	И	
16	И	И	
21	И	И	
22	И	И	
23	И	И	
24	И	И	
25	И	И	
26	И	И	
31	И	И	
32	И	И	
33	И	И	
34	И	И	
35	И	И	
36	И	И	
41	И	И	
42	И	И	
43	И	И	
44	И	И	
45	И	И	
46	И	И	

Таблица 32  
Пржекторный карликовый светофор

З а ж и м ы				головой нижней Б
муфта УЛМ=24 или УКМ=12	голова верхней д	голова нижней д	голова нижней Б	
1	И	И	И	
2	И	И	И	
3	И	И	И	
4	И	И	И	
5	И	И	И	
6	И	И	И	
7	И	И	И	
8	И	И	И	
9	И	И	И	
10	И	И	И	
11	И	И	И	
12	И	И	И	
13	И	И	И	
14	И	И	И	
15	И	И	И	
16	И	И	И	
17	И	И	И	
18	И	И	И	
19	И	И	И	
20	И	И	И	
21	И	И	И	
22	И	И	И	
23	И	И	И	
24	И	И	И	

## Стандарт соединения зажимов

Линзовый мачтовый светофор

Линзовый карликовый светофор

З а ж и м ы	
стандарт муфты	линзовых комплектов
11 — 21 —	102
12 — 22 —	202
13 — 23 —	302
14 — 24 —	402
15 — 25 —	502
16 — 26 —	602 (применяется)




З а ж и м ы		
муфты УПМ=24 УКМ=12	трансформаторов	линзовых комплектов
1 — 2 —		102
3 — 4 —		202
5 — 6 —		302
7 — 8 —		

Таблица 34

## Релейные шкафы

№ чертежа	Тип шкафа	Колече- ство полюс	Подсвязная длина полки в мм	Высота полки в мм		Глубина полки в мм	Высота шкафа в мм	Количество оконечных муфт	
				ниж- ней	верх- ней			нормально	при уплотнении
10-0-00	ШМ-I	2	602	500	380	355	1032	4 шт. 12 ж. 1 » 27 ж.	—
8-0-00	ШМ-II	3	1040	467	376	353	1341	8 шт.	Черт. № 10746П-00; 4 шт. Т-3; 8 » Т-12
9-0-00	ШМ-III	5	1475	396	367	300	1914	10 шт. 48 ж.	Черт. № 11151-00; 10 шт. Т-12; 2 » Т-27; 3 » Т-48

полками служит для размещения приборов, меньшее предназначено для расположения монтажных проводов, соединяющих приборы, установленные на полках в большем отделении и для размещения оконечных кабельных муфт.

Для предохранения контактов реле от обмерзания в зимнее время шкафы имеют внутреннюю теплоизоляцию, а также вентиляционные отверстия с жалюзи.

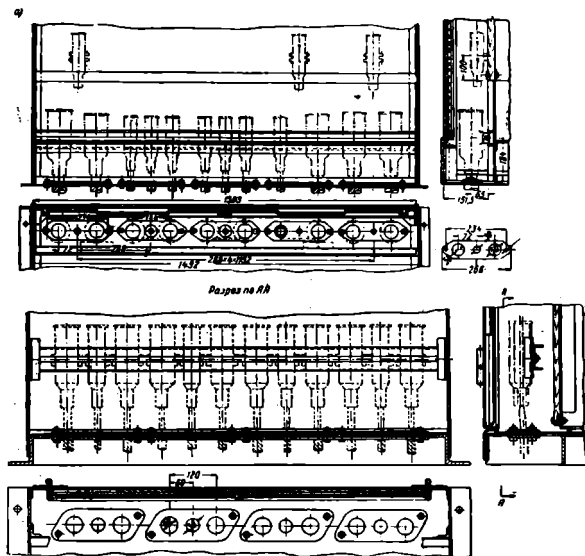


Рис. 80. Установка муфт в релейных шкафах:  
а—ШМ-II; б—ШМ-III

В дне шкафов предусмотрена установка определенного количества оконечных кабельных муфт. При необходимости в шкафах ШМ-II и ШМ-III количество муфт может быть увеличено в соответствии с черт. № 10746П-00 и 11151-00 (рис. 80).

Для этой цели в полу шкафа ШМ-III, кроме десяти отверстий диаметром 62 мм, сверлятся еще пять диаметром 40 мм; в полу шкафа ШМ-II, кроме восьми отверстий диаметром 50 мм, сверлятся еще четыре диаметром 30 мм.



В шкафу муфты прикрепляются к деревянным брускам или к угольникам. На электрифицированных участках такие угольники должны быть изолированы от корпуса шкафа.

## 7. Монтаж шкафов

Основным документом при монтаже релейных шкафов является монтажная схема (рис. 81).

Реле и приборы на схеме наносятся в виде разграфленных прямоугольников, на которых написано: наименование реле по схеме (*ЛР*, *ПР*, *ОР* и т. п.); место установки реле (двузначной цифрой, где первая обозначает номер полки, а вторая — место прибора, считая слева направо); тип реле или прибора (*НР-1 4 фт*, *2 000* или *ПОБС-2* и т. п.); перемычки, устанавливаемые на зажимах реле (например *11—21*, что указывает на необходимость поставить перемычку между *11* и *21* зажимами).

Клеммы на монтажной схеме изображаются схематически, в виде контура, а зажимы на клемме обозначаются точками и пронумерованы. Номенклатура вместо табличек показывается прямой линией.

На этих линиях надписывается: на конце, обращенном к прибору, реле или трансформатору, — номер зажима данного прибора, к которому должен быть присоединен проводник схемы; на противоположном конце — прибор и зажим, к которому должен быть присоединен второй конец проводника. Например, *25—2* означает: вторая полка, пятый прибор (считая слева), второй контакт этого прибора. У клемм обозначается только прибор, к которому идет проводник от данного зажима клеммы. Индексами *ЛХ* и *ОХ* обозначаются проводники, несущие переменный ток, а *ЛБ* и *МБ* — постоянный ток от выпрямителей.

Релейные шкафы монтируются бесклеммным способом. Проводник, подключенный на зажим прибора, пропускается через отверстие в панели. Затем, без вязки в жгут с другими проводниками, без натяжения, свободно, по прямой проводник прокладывается с обратной стороны панели к отверстию второго прибора, вводится в отверстие и подключается на зажим этого прибора.

Для монтажа шкафов применяется гибкий провод ПРГ-500 сечением  $1,5 \text{ мм}^2$ . На концы проводников заделываются латунные наконечники, а при подключении к приборам с нетиповыми болтами зажимов (например к трансмиттерам) провода заделываются спиралью.

Работу по разметке отверстий в нулевых панелях шкафа производят, пользуясь тремя шаблонами, предложенными электромонтером К. И. Матвиец. Три шаблона нулевой панели для шкафов: проходного, входного и выходного светофоров изготавливаются из листовой стали (рис. 82)  $1—1,5 \text{ мм}$  и имеют форму панели, но делаются меньше ее на  $10—20 \text{ мм}$  по длине и на  $50—60 \text{ мм}$  по ширине. С расчетом установки наибольшего количества клемм

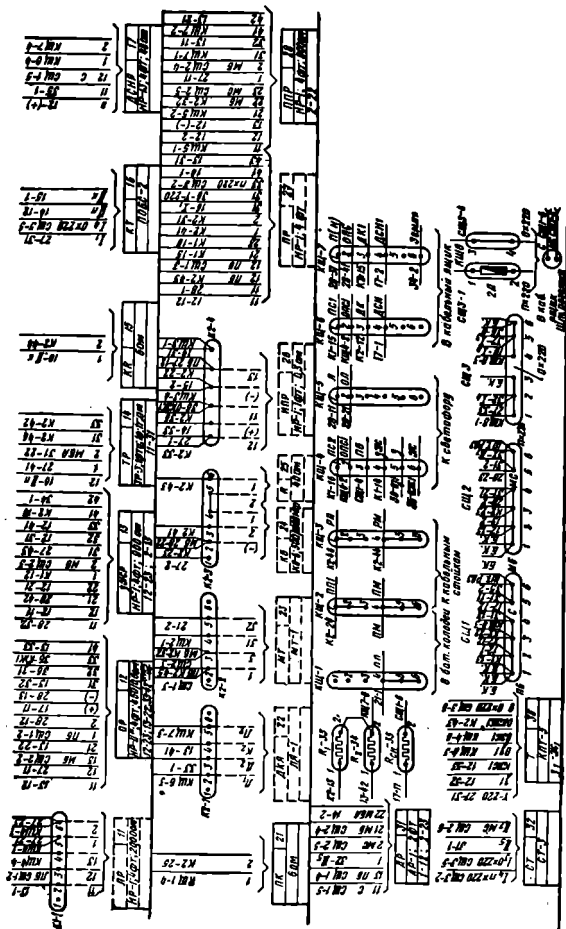


Рис. 81. Примерная монтажная схема релейного шкафа

и сопротивлений, а также наибольшего количества подключаемых к клеммам проводников на шаблонах размечаются и сверлятся отверстия: для проводов 6 — 6,5 мм и для шурупов диаметром 3—3,5 мм.

Шаблон прикрепляют к панели двумя шурупами. Нужные по монтажной схеме отверстия сверлятся в панели дрелью через отверстия шаблона. При сверлении нулевой панели шкаф для удобства наклоняют. Просверленные отверстия тщательно очищают от заусениц, чтобы провод свободно проходил через них.

Затем на панелях устанавливают групповые шестиштырные и двухштырные клеммы, предохранитель штепсельного типа и штепсельная розетка. Групповые клеммы, устанавливаемые на вводной (нулевой) панели, размещают согласно монтажной схеме верти-

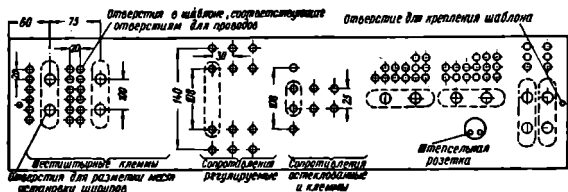


Рис. 82. Шаблон для разметки нулевых панелей

кально, горизонтально или наклонно под углом 60°. На клеммах питающих проводов, для подключения батареи, между одноименными зажимами устанавливают латунные перемычки толщиной 1 мм и шириной 14 мм. Над отверстиями панелей укрепляют номенклатурные таблички с обозначением назначения проводника, проходящего через отверстия. При наличии номенклатурных табличек монтаж шкафа можно вести, не пользуясь монтажной схемой. Протягивание проводников схемы и отверстия панелей производят двое электромонтеров. Первый с укрепленной на вращающемся tambуре бухтой провода располагается с передней стороны шкафа, т. е. со стороны его полок, второй — с задней стороны шкафа. Монтаж проводов первый электромонтер начинает производить с первого прибора по первой (верхней) полке. При этом, если к одному зажиму по схеме подключается два проводника, то используются два отверстия, расположенные рядом, одно над другим. Пропустив конец провода через отверстие, первый электромонтер, пользуясь шилом или куском провода, показывает второму отверстию, через которое тот должен передать конец провода обратно на лицевую сторону панели. Вытянув переданный обратно конец провода, первый электромонтер отрезает его внизу у бухты, а затем то же повторяется со следующим проводом.

Провода, присоединяемые к зажимам, должны иметь запас, достаточный для удобного осмотра приборов, позволяющий несколько выдвинуть прибор на себя и развернуть его для осмотра.

По окончании монтажа всех предусмотренных схемой проводников проверяют их наличие. После заделки наконечников концы проводников, выведенные на лицевую сторону шкафа, собираются в отдельный для каждого реле жгутик, вязка которого производится в промежутке между отверстием и полкой (не доходя 50—70 мм до полки). У полки провода жгутика разветвляются и подводятся к контактам реле с двух сторон.

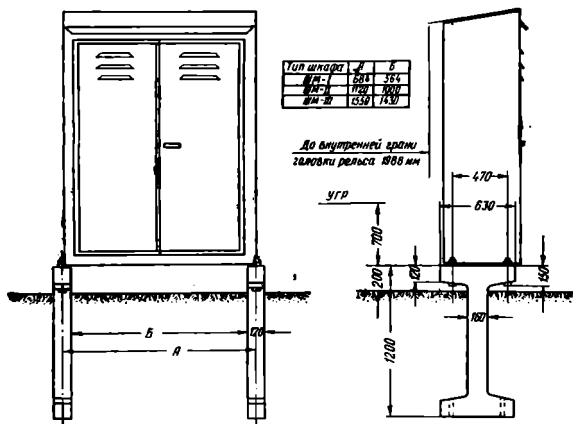


Рис. 83. Установка релейного шкафа на железобетонном фундаменте

Ввод концов кабеля в релейный шкаф производится: 1) на строительном дворе после окончания монтажа шкафа в тех случаях, когда шкафы здесь же соединяются с основанием и вместе с ним доставляются на место установки; 2) непосредственно на месте установки. В первом случае соответствующие отрезки кабеля вводятся в шкаф через отверстия в его дне, разделяются при необходимости в муфтах и присоединяются под зажимы вводных клемм. Исключение представляет кабель, соединяющий шкаф с кабельным ящиком на силовой опоре, который подключается непосредственно на месте установки шкафа. Во втором случае все кабели вводятся в шкаф на месте его установки. Размеры и емкость кусков кабеля для разделки в релейном шкафу определяются прорабом на основании данных проекта и натурных промеров на сигнальной точке.

Разделанные в шкафу кабельные муфты окрашивают в черный цвет.

Для проверки монтажа под током все приборы после тщательного осмотра и очистки от пыли размещаются на своих местах в шкафу и подключаются к проводникам. После проверки подключенные приборы устанавливаются в заводскую упаковку. Иногда при устройстве надежного крепления приборы транспортируются к месту установки вместе со шкафом.

В настоящее время для установки релейных шкафов вместо металлических оснований приняты железобетонные фундаментные стойки (рис. 83). Стойка представляет собой двутавровую армированную 5—6-мм катанкой конструкцию весом 83 кг. При изготовлении в стойке для крепящих болтов оставляют овальные отверстия. Болты устанавливают на месте работ.

## 8. Батарейные колодцы

Для установки выпрямителей, аккумуляторов и первичных элементов применяются следующие типы железобетонных батарейных колодцев: монолитные, без съемной верхней части: № 13255-00 (БК-12) — для установки до 12 аккумуляторов АБН-72 и № 13257-00 (КП-6/1000 и 18/250) — для установки 18 элементов МОЭ-250 и шести элементов МОЭ-1 000 а-ч, а также и № 13540-00 (БКС-12) — со съемной верхней частью.

Кроме колодцев, в южных районах страны могут применяться батарейные ящики № 13256-00 (БЯ-18) на 10 аккумуляторов или первичных элементов.

Аккумуляторы и первичные элементы в батарейном колодце устанавливаются на дощатых стеллажах нижнего отделения. Расстояние от стенок до аккумуляторов или элементов должно быть не менее 50 мм, а между аккумуляторами и элементами — не менее 10 мм. Выпрямители устанавливаются в верхнем отделении колодца на деревянном настиле. Регулируемые сопротивления укрепляются на вводном щитке с двухштырными клеммами.

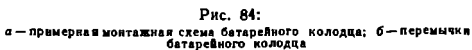
Батарейные колодцы монтируются по монтажной схеме, примерное изображение которой приведено на рис. 84, а.

На схеме условными обозначениями показаны вводной щиток с клеммами и сопротивлениями, выпрямители и аккумуляторы.

Клеммы и сопротивления на вводном щитке располагаются в следующем порядке, считая слева направо: клеммы для переменного тока напряжением 110 в, клеммы для подключения выпрямленного тока сигнальной батареи, клеммы и сопротивления для подключения выпрямленного тока путевых батарей.

К сопротивлениям подключаются провода от плюсовых зажимов батарей.

Сопротивления крепятся на щитке в вертикальном положении так, чтобы в случае ослабления и перемещения движка вниз сопротивление цепи увеличивалось.



Напряжение переменного тока от клемм вводного щитка батарейного колодца к выпрямителям подается двумя непрерывными для всех выпрямителей перемычками, чтобы при отключении одного из выпрямителей питание остальных не нарушалось (рис. 84, б). Эти перемычки изготавливаются из провода ПРГ-500 сечением 1,5—2,5 мм<sup>2</sup>.

От зажимов постоянного тока выпрямителей к регулируемым сопротивлениям и клеммам вводного щитка подводятся отдельные перемычки из провода марки ПРГ-500 сечением 1,5 мм<sup>2</sup>.

Провода, идущие от аккумуляторов, подключаются не к выпрямителям, а к нижним зажимам клемм вводного щитка.

Первыми на зажим подключаются и зажимаются гайками провода от аккумуляторов, а затем к верхним зажимам подключаются провода от выпрямителей.

Монтаж аккумуляторного отделения колодца производится проводом ПР-500 сечением 2,5 мм<sup>2</sup>. Монтажные провода прокладываются по потолку аккумуляторного отделения на роликах и прикрепляются к ним просмоленным шпагатом.

Из аккумуляторного отделения проводники подводятся к щитку через отверстия, просверливаемые в деревянном перекрытии колодца. Для каждого провода сверлится отдельное отверстие, в которое вставляются фарфоровые или фибровые втулки.

На концы проводов, подключаемых к токовыводным зажимам аккумуляторов, напаяются свинцовые наконечники. Конец каждого подключаемого на зажим проводника должен располагаться между двумя шайбами. Концы проводов марки ПРГ для подключения к зажимам заделываются в латунные наконечники. Подключаемые на зажимы проводники должны иметь запас на две-три переделки. Все зажимы клемм и сопротивлений на вводном щитке должны иметь номенклатурные фибровые таблички (бирки) с обозначениями, соответствующими монтажной схеме.

Батарейный колодец соединяется с релейным шкафом кабелем марки СШВБ или СОБ. Кабель вводится в батарейный колодец через вводную трубу, на боковой стенке колодца.

Жилы кабеля марки СШВБ после снятия наружных покрытий и хлорвинилового шланга прокладываются сверху щитка, и отходясь от жгута, подключаются к верхним зажимам клемм или сопротивлений.

Кабель марки СОБ разделяется в муфте, провода от которой увязываются в жгут и подводятся к вводному щитку, так же как и жилы кабеля марки СШВБ. Кабельная муфта УКМ-12 прикрепляется к фланцу вводной трубы с наружной стороны колодца.

## 9. Установка светофоров

Места установки светофоров определяются комиссионным порядком с участием представителей служб движения, локомотивной, пути и сигнализации и связи. Акты комиссии утверждаются начальником дороги.

При определении мест установки светофоров должны быть соблюдены следующие условия.

1. Входные светофоры устанавливаются на расстоянии не менее 50 м от первого входного стрелочного перевода, считая от остряка противошерстного или предельного столбика пошерстного стрелочного перевода.

На электрифицированных участках входные сигналы устанавливаются перед воздушными промежутками (со стороны перегона), отделяющими контактную сеть перегонов от контактной сети станций.

2. Выходные светофоры устанавливаются у отправочного пути, впереди места, предназначенного для стоянки локомотива отправляющегося поезда.

3. Светофоры прикрытия пересечений в одном уровне и сплетений железнодорожных линий устанавливаются на расстоянии не менее 50 м от предельных столбиков.

4. Светофоры прикрытия разводных и подъемных мостов устанавливаются на расстоянии не менее 50 м от начала моста.

Проходные, входные, выходные и маневровые светофоры устанавливаются, как правило, в створе с изолирующим стыком. В некоторых случаях допускается сдвигать светофоры относительно изолированных стыков (см. стр. 193).

Показания входных и проходных сигналов как днем, так и ночью должны быть отчетливо различимы с приближающегося поезда на расстоянии не менее 1 000 м.

Видимость предупредительных сигналов должна быть не менее 400 м. В сильно пересеченной местности (горы, глубокие выемки) допускается видимость этих сигналов менее чем 400 м, но не менее 200 м при условии, что расстояние между предупредительным и основными сигналами будет не менее 1 000 м.

Видимость выходных и маршрутных сигналов по боковым путям, а также маневровых сигналов должна быть не менее 200 м.

Установка всех типов светофоров — мачтовых и карликовых — на перегонах и станциях должна удовлетворять требованиям габарита 2-С.

Светофоры устанавливаются с правой стороны ограждаемого ими пути по направлению движения, так чтобы их нельзя было принимать с поезда за сигналы, относящиеся к соседним путям.

Светофорный фундамент устанавливается в заранее отрытый котлован так, чтобы верхняя плоскость его была горизонтальной, а плоскость, обращенная к ограждаемому пути, была параллельна ближайшему рельсу.

Относительно уровня головки рельсов (УГР) светофорный фундамент устанавливается так, чтобы верхняя плоскость его была: для мачтовых светофоров на станциях — в одном уровне с головкой рельсов; для карликовых светофоров на станциях — на 400 мм выше уровня головки рельсов; для мачтовых светофоров, устанавливаемых на перегонах нереконструированного пути, — на 300 мм ниже



уровня головки рельсов; для мачтовых светофоров, устанавливаемых на перегонах реконструированного пути, — на 700 мм ниже уровня головки рельсов.

При установке унифицированных светофоров должны строго выдерживаться следующие наименьшие расстояния от оси пути до оси мачты светофоров:

прожекторных — перегонных, входных и станционных с крайних путей — 3 185 мм, станционных без наклонных лестниц — 2 520 мм, станционных с наклонными лестницами — 2 600 мм;

линзовых — перегонных и станционных без наклонных лестниц, установленных с крайних путей — 2 885 мм, входных — 2 900 мм, станционных с наклонными лестницами — 2 600 мм и станционных без наклонных лестниц — 2 520 мм.

Головки унифицированных прожекторных светофоров должны быть повернуты в сторону пути.

Установка перегонных прожекторных светофоров на расстоянии 3 185 мм от оси пути усложнена размещением их фундаментов в некоторой части кювета и вызывает в некоторых случаях дополнительные работы<sup>1</sup>.

Неунифицированные светофоры устанавливаются с расстояниями от оси пути до оси мачты:

2 885 мм — при установке мачтовых светофоров на перегоне и у крайних путей на станции; 2 600 мм — при установке мачтовых светофоров на станционных междупутьях; 1 920 мм — при установке карликовых светофоров на станционных междупутьях.

На кривых участках пути расстояния от наиболее выступающих частей светофоров до оси пути увеличиваются: при расположении светофора с внутренней стороны кривой и наличии возвышения наружного рельса — в соответствии с графами «а» и «б» табл. 35; при расположении мачтовых и карликовых светофоров с внутренней стороны кривой и отсутствии возвышения наружного рельса или же с наружной стороны кривой независимо от наличия и отсутствия возвышения наружного рельса — в соответствии с графой «в» табл. 35.

Установка светофоров на металлических сигнальных мостиках (консолях) производится согласно конструктивным чертежам этих мостиков.

Кабель, прокладываемый к светофору на мостике, защищается от механических повреждений металлической трубой, угловым железом или деревянным желобом на высоту 2,5—3 мм. Крепление защиты кабеля к металлическим конструкциям мостика производится без сверления конструкций.

<sup>1</sup> Очевидно, что в дальнейшем будет принято решение приблизить прожекторные светофоры к пути за счет изменения конструкции головки, что позволит расположить ее против мачты, или за счет увеличения высоты мачты.

Таблица 35

**Увеличение горизонтальных габаритных расстояний от оси пути до светофоров, устанавливаемых на кривой**

Радиус кривой в м	Увеличение габаритных расстояний в мм для светофоров			Радиус кривой в м	Увеличение габаритных расстояний в мм для светофоров		
	мачтовых	карликовых	мачтовых и карликовых		мачтовых	карликовых	мачтовых и карликовых
	а	б	в		а	б	в
4 000	130	35	10	800	485	145	45
3 500	145	40	10	700	495	155	55
3 000	160	45	10	600	500	160	60
2 000	240	70	20	500	515	175	75
1 800	270	75	20	400	530	190	90
1 500	330	90	25	350	545	205	105
1 200	400	110	30	300	560	220	120
1 000	480	135	35	250	585	245	145
				200	625	285	185

На мостиках, заземленных на тяговый рельс, кабели изолируются от металлических конструкций мостика деревянными или фибровыми прокладками.

Разделка кабеля, подводимого к светофору, производится в кабельных муфтах или в трансформаторных ящиках. Последние применяются в тех случаях, когда у светофора необходимо установить сигнальные трансформаторы.

Кабельные муфты и трансформаторные ящики устанавливаются на деревянном настиле люльки или ригеля мостика вблизи мачты светофора так, чтобы бронированный шланг, которым производится соединение мачты светофора с кабельной муфтой или трансформаторным ящиком, не был натянут.

Кабельные муфты могут устанавливаться также на конструкции мостика или же непосредственно на мачте светофора.

### 10. Монтаж сигнальной установки

**Развозка оборудования.** Предварительно собранные и смонтированные на строительном дворе светофоры, релейные шкафы и колодцы грузят на платформы и выгружают на месте установки краном.

Для этой цели организуют рабочий поезд из платформ, в середине которого устанавливается кран. По перегону такой поезд делает два рейса. При первом разгружается ближайшая к крану платформа. Затем, по прибытии на станцию, на место разгруженной платформы устанавливается вторая груженная, разгружаемая при втором рейсе.

Для подъема оборудования краном применяют 8-м отрезок 16—18-мм троса с заделанными по концам крюками, испытанного на нагрузку 2,5 т.

На одну платформу можно погрузить восемь собранных с фундаментами светофоров, расположив их в два ряда: шесть светофоров в первом и два во втором.

Для погрузки одним концом троса обхватывают светофорный фундамент, а другим — мачту около кронштейна головки. Для кантовки к головке мачты прикрепляют веревку. Вдоль платформы укладывается шесть светофоров, располагаемых головками в разные стороны.

Разгружают светофоры и устанавливают в заранее подготовленный котлован при помощи троса 1,5—2,0 м длиной. Трос закрепляют под кронштейн головки.

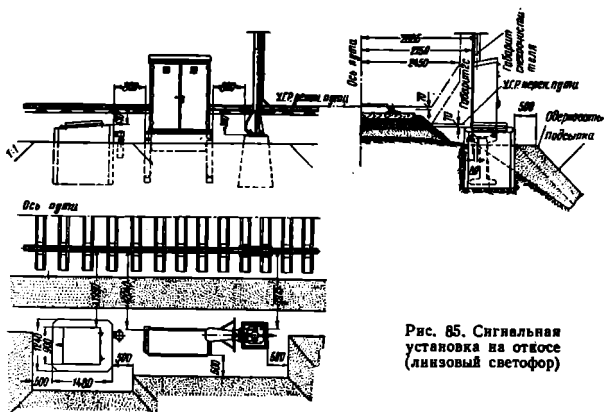


Рис. 85. Сигнальная установка на откосе (линзовый светофор)

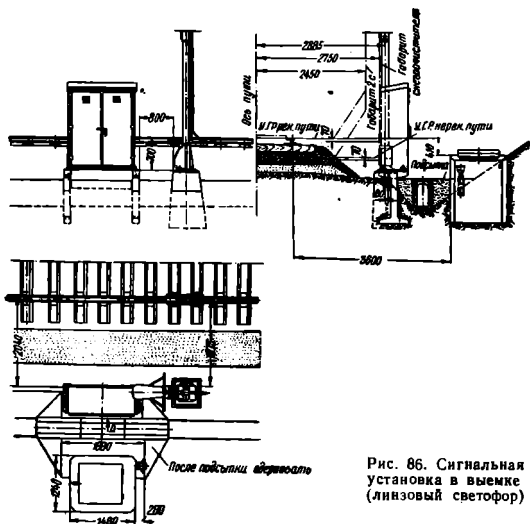
При разгрузке светофоры верхнего ряда предварительно снимаются с платформы на бровку пути с укреплением троса к основанию и мачте, т. е. также, как и при погрузке, а затем уже трос закрепляется только к мачте для установки светофора в котлован.

**Оборудование сигнальной установки.** Установка линзовых светофоров, релейных шкафов и батарейных колодцев и взаимное их размещение производится по рис. 85, 86 и 87; при установке прожекторных светофоров расстояния до релейного шкафа и батарейного колодца остаются те же, что и для линзовых светофоров.

При установке вместо батарейных колодцев батарейных ящиков последние устанавливаются, так же как и колодцы, на расстоянии 800 мм от опоры релейного шкафа.

Особую сложность представляет установка в выемке, когда для сохранения прямолинейности кювета батарейный колодец или ящик относится за кювет на откос. В кювете в этом случае укладывается водоотводный железобетонный лоток, изготовляемый по черт. № ТВ-06 и состоящий из трех звеньев (рис. 88). Не занятые лотком места кювета засыпаются щебнем или балластом.

Установка релейных шкафов. На перегонах релейный шкаф размещается перед светофором, считая по ходу поезда,



так, чтобы дверцы, закрывающие релейное помещение, находились с полевой стороны. Расстояние между фундаментом светофора и основанием шкафа 800 мм.

Для удобства текущего содержания реле и приборов у шкафов, установленных на откосах и у кюветов, делают деревянные мостики или земляную подсыпку.

Шкаф устанавливается параллельно пути, строго вертикально. Земля после засыпки котлована и укладки кабелей плотно утрамбовывается. На болты, крепящие шкаф к основанию, устанавливаются контргайки.

От стенки шкафа до оси пути должно быть не менее 2 450 мм. На перегонах установка шкафов в междупутьях не допускается.

На станциях шкафы, как правило, устанавливаются на бровке крайних путей. Как исключение, допускается установка релейных шкафов на станционных междупутьях шириной не менее 6,2 м. При

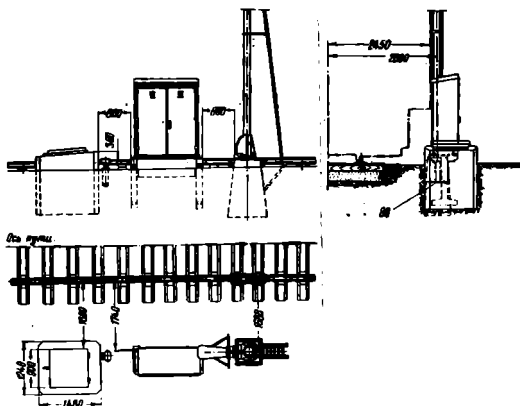


Рис. 87. Сигнальная установка на площадке (линзовый светофор)

Лоток № 70 см

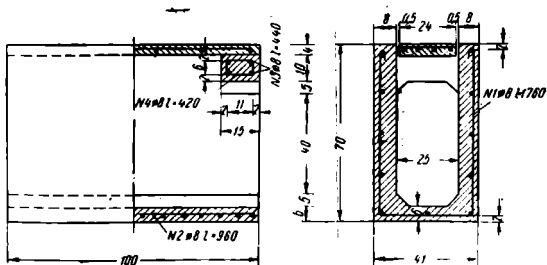


Рис. 88. Лоток

этом от оси ближайшего пути до открытых под углом  $90^\circ$  дверей шкафа должно быть расстояние 2 450 мм.

При установке релейных шкафов на кривых участках пути габаритные расстояния увеличиваются.

Установка батарейных колодцев. Батарейные колодцы устанавливаются перед релейным шкафом, считая по ходу поезда, на расстоянии 800 мм от основания шкафа.

Крышка колодца должна открываться в сторону релейного шкафа.

Колодцы зарываются в землю: БКС на глубину не менее 1 м; КПС — 1,4 м.

При установке на откосах делается подсыпка грунта на высоту, равную глубине заковки колодца. У стенок толщина подсыпки должна быть не менее 0,5 м.

Плоскость дна батарейного колодца должна располагаться горизонтально, а стенка, обращенная к пути, — параллельно ближайшему рельсу.

## 11. Заземления устройств

При монтаже сигнальных точек на электрифицированных участках все светофоры, релейные шкафы и светофорные консоли и мостики должны быть заземлены — соединены с одним из рельсов электрифицированного пути.

Для соединения используется круглая 12-мм сталь. Один конец заземлителя, заделанный петлей, зажимается под гайки анкерного болта светофорного фундамента или фундаментной стойки релейного шкафа, другой конец заземлителя зажимается под гайку болта среднего вывода путевого дросселя. Зажимаемые концы заземлителя рекомендуется облудить перед установкой. На станционных путях конец заземлителя присоединяется непосредственно к рельсу при помощи наконечника, применяемого для дроссельных перемычек (см. стр. 219).

При выполнении этой работы необходимо строго следить, чтобы на протяжении всего перегона заземлители присоединялись к одному и тому же рельсу, ближайшему к сигнальной точке; на станциях все заземлители должны быть присоединены к тяговому рельсу.

## 12. Окраска напольных устройств

Напольные устройства окрашиваются в следующие цвета. Черной краской окрашиваются: стакан светофора, светофорный шкаф, головка светофора (внутри), щит светофорной головки с лицевой (сигнальной) стороны, ободок линзового комплекта, нижняя часть лестниц (до уровня верха стакана светофора), козырьки с наружной и внутренней сторон, муфта светофора и защитная труба, мачта в промежутке между нижней и пригласительной головками на входном светофоре (для исключения отблеска от мачты, дающего впечатление пригласительного огня), крышка батарейного колодца.

Алюминиевой краской или масляной краской светло-серого цвета окрашиваются, мачта:

светофорная головка с тыловой стороны, кронштейны, щит светофорной головки с тыловой стороны, лестница и площадка.

Деревянные детали в светофорном шкафу (полки для сигнальных трансформаторов и щиток) окрашиваются светло-серой или голубой краской.

Наземная часть светофорного фундамента и батарейного колодца окрашивается в белый цвет известковым раствором.

Мачта заградительного светофора по чертежу № 12351А красится масляной краской, начиная от стакана с чередованием спиральных черных и белых полос шириной 100 мм.

---

при закладке шаблона толщиной 4 мм и более конструкцией предусмотрена передача движения электродвигателя к главному валу (передвигающему рабочие линейки) через фрикционное сцепление, разъединяющееся от усилий 150—175 кг.

Регулировка фрикционного сцепления производится при помощи амперметра, включаемого в цепь рабочего тока. При работе электропривода на фрикцию сила тока должна быть 1—12 а, соответственно

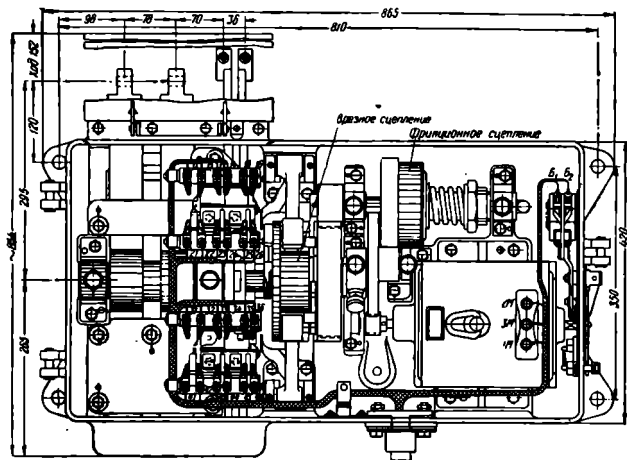


Рис. 89. Электропривод СПВ-4

типу привода. Нужная величина тока достигается увеличением или уменьшением силы сжатия дисков фрикционного сцепления. При уменьшении силы сжатия ток уменьшается, а при увеличении возрастает.

При взрезе стрелки подвижным составом электропривод взрезным сцеплением автоматически выключается из управления. Отрегулированное на заводе взрезное сцепление нарушается от усилия на шибере  $700 \pm 150$  кг. Взрезное сцепление может быть восстановлено только после проверки состояния стрелочного перевода и после обязательного вскрытия и осмотра электропривода.

В соответствии с требованиями ПТЭ приводы и замыкатели централизованных стрелок должны: обеспечивать при крайних положениях стрелки плотное прилегание прижатого острьяка к рам-



ному рельсу; не допускать замыкания стрелки при зазоре между прижатым острьком и рамным рельсом в 4 мм и более; обеспечивать отведение острька от его рамного рельса на расстояние не менее 125 мм.

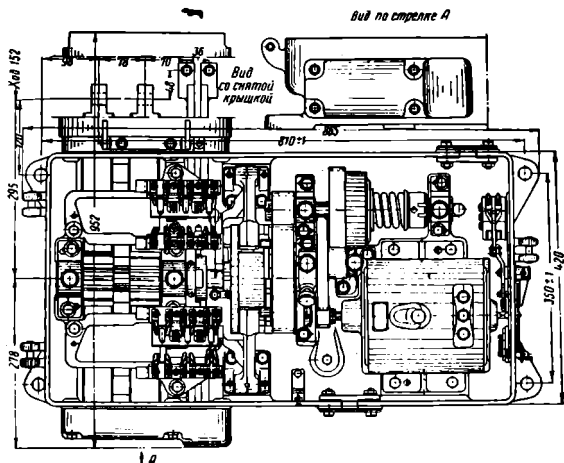


Рис. 90. Электропривод СПВ-5

#### 4. Гарнитуры для установки электроприводов

Для установки на стрелках электроприводов применяются гарнитуры, изготовленные из уголковой и полосовой стали. Количество типов гарнитур определяется количеством типов стрелок. При установке электроприводов СПВ-4 тип гарнитуры зависит от расположения привода — с правой или с левой стороны стрелки он укреплен, если смотреть со стороны острьков.

Гарнитуры для установки электропривода СПВ-5 унифицированы и различаются только по типам стрелки, так как у данного электропривода имеется возможность перекладки шиберов.

Для установки электроприводов СПВ-4 (а также и электроприводов СПВ-5) на одиночных стрелках применяются следующие типы гарнитур:

№ 7790-00 — для стрелок I-а и II-а;

№ 7791-00 — для стрелок III-а;

№ 11189-00 — для стрелок Р43 с острьками из рельсов;

№ 11190-00 — для стрелок Р43 с острьяками из рельсов высокого профиля с лафетом;

№ 11191-00 для стрелок Р43 с острьяками из рельсов ОСТ 124 с коротким лафетом (рис. 91);

№ 11192-00 для стрелок Р50 (рис. 92).

Чертежи для установки электроприводов на стрелках с левой стороны обозначаются тем же номером, но с прибавлением буквы А (например № 11539А-00).

Для всех типов гарнитур независимо от конструкции стрелки используются одни и те же основные детали—фундаментные угольники 9 и 10 (см. рис. 91) сечением  $75 \times 75 \times 10$  мм, соединяемые связной полосой так, чтобы расстояние между центрами отверстий для болтов на угольниках было 810 мм.

На всех стрелках связанные фундаментные угольники располагаются так, чтобы расстояние от внутренней грани рамного рельса до центра отверстий для ближайших болтов, крепящих электропривод к угольникам, было 1 010 мм.

Расположение угольников относительно серег острьяков для разных типов стрелок будет разным и, кроме этого, зависит от расположения электропривода, справа или слева от острьяков (табл. 37).

Конструкция крепящих деталей гарнитуры, т. е. комплекты изоляции серег, крепящих угольников и т. д., определяется типом стрелки (табл. 38).

При расположении электропривода с левой стороны стрелки фундаментные угольники располагаются так, как это показано на рис. 91 для стрелки Р43 (гарнитура № 11191-А-00); правая установка показана на рис. 92 для стрелки Р50 (гарнитура № 11192-00). Показанные на рисунках размеры являются общими для всех типов стрелок.

Помимо размеров, показанных буквами и определяемых по табл. 37, индивидуальными для различных типов стрелок являются следующие особенности.

1. При установке гарнитуры на лафетных стрелках в некоторых случаях один или оба фундаментных угольника располагаются под лафетом и прикрепляются не к подошвам рамных рельсов, а непосредственно к лафетам, с применением специальной изоляции.

Такое положение имеет место: при правой установке электропривода на стрелке типа Р43 (гарнитура № 11191-00) и на стрелках I-а и II-а (гарнитура № 7790-00), когда правый угольник располагается под лафетами; при установке электропривода на стрелке типа Р43 (гарнитура № 11190-А-00), когда к лафету крепится левый угольник; при правой установке электропривода на стрелке типа Р43 (гарнитура № 11190-00), когда к лафетам крепятся оба угольника.

2. При наличии на стрелках связных полос эти полосы разрезаются, к ним привариваются угольники, стягиваемые изолированными болтами (см. рис. 92). Такое положение имеет место при установке гарнитур № 7791-00, 7791-А-00, 11189-00, 11189-А-00, 11192-00 и 11192-А-00.



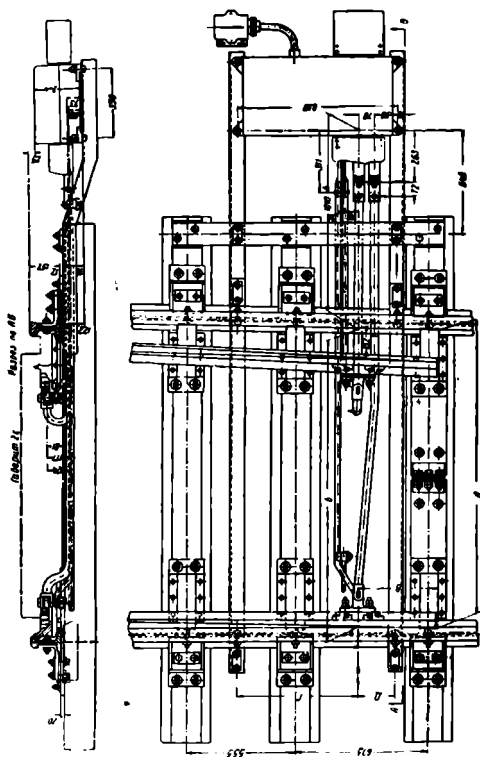


Рис. 92. Правая установка электропривода СПВ-4 на стрелке Р50

Основные установочные размеры в мм для электроприводов  
(рис. 91 и 92)

Тип стрелки	№ конструк- тивного чертежа гарантиру	Правая установка					Левая установка				
		А	Б	В	Д	Г	А	Б	В	Г	Д
А. Электропривод СПВ-4											
I-a, II-a 1/9 . . . . .	7790-00	1541	1547,5	320	176	634	1541	1547,5	320	146	664
I-a, II-a 1/11 . . . . .	7790-00	1536	1543	320	176	634	1536	1543	320	146	664
III-a . . . . .	7791-A-00	1541	1548,5	350	176	634	1541	1548,5	350	146	664
P43 с острьями из рельсов ОСТ 124 (без лафета) . . . . .	111189-00	1536	1543	400	176	634	1536	1543	400	146	664
P43 с острьями из рельсов высокого профиля (с лафетом) . . . . .	111190-00	1536	1543	400	176	634	1536	1543	400	146	664
P43 с острьями из рельсов ОСТ 124 (с коротким лафетом) . . . . .	111191-00	1536	1543	400	176	634	1536	1543	400	146	664
P50 . . . . .	111192-00	1536	1543	400	176	634	1536	1543	400	146	664
Б. Электропривод СПВ-5											
I-a и II-a . . . . .	У-7790-00	1536	1543	320	146	664	1536	1542	320	146	664
III-a . . . . .	У-7791-00	1541	1548,5	350	176	634	1541	1548,5	350	176	634
P43 с острьями из рельсов ОСТ 124 (с коротким лафетом) . . . . .	У-111189-00	1536	1543	400	146	664	1536	1543	400	146	664
P50 . . . . .	У-111192-00	1536	1543	400	176	634	1536	1543	400	176	634
P65 . . . . .	13207-00	1536	1542,5	350	176	634	1536	1542,5	400	176	634

Комплектовочная ведомость гарнитуры для простых стрелок с электроприводом СПВ-4

Наименование деталей	Количество в шт.	7790-00		7791-00		11189-00		11191-00 (рис. 91)		11192-00 (рис. 92)	
		№ чертежа	№ позн.	№ чертежа	№ позн.	№ чертежа	№ позн.	№ чертежа	№ позн.	№ чертежа	№ позн.
Серьга изолированная стрелочная	2	7531-00	1	7532-00	1	11193-00	2	11193-00	2	11193-00	2
Изоляция фундаментных угольников (стр. 1/9)	4	7536-00	2	7538-00	2	11195-00	3	11195-00	3	11196-00	3
То же (стр. 1/11)	4	7537-00	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Ось тяги серьги	2	7518-27	3	7518-27	4	7518-27	4	7518-27	4	7518-27	4
Промежуточная втулка	2	7518-35	4	7518-35	5	7518-35	5	7518-35	5	7518-35	5
Гайка М20	5	7490-14	5	7490-14	6	7490-14	6	7490-14	6	7490-14	6
Стопорная шайба	2	7490-15	6	7490-15	7	7490-15	7	7490-15	7	7490-15	7
Шайба для изоляции	2	7527-02	7	—	—	—	—	7527-02	25	—	—
Втулка для изоляции	2	7526-04	8	—	—	—	—	7526-04	24	—	—
Фундаментный угольник правый	1	7790-01	9	7790-01	8	7490-35	8	7490-35	9	7490-35	8
» левый	1	7790-02	10	7790-02	9	7490-36	9	7490-36	10	7490-36	9
Рабочая тяга длинная	1	7790-03	11	7790-03	10	7790-03	12	7790-03	14	7490-03	12
» короткая	1	7790-04	12	7790-04	11	7790-04	13	7790-04	15	7490-04	13
Контрольная тяга длинная	1	7790-05	13	7790-05	12	7790-05	14	7790-05	16	7490-05	14
» короткая	1	7790-06	14	7790-06	13	7790-06	15	7790-06	17	7490-06	15
Связная полоса	1	7790-07	15	7791-01	18	7490-37	10	7490-37	11	7490-37	10
Палец для тяги стрелочного указателя	1	7790-08А	16	7790-08А	14	7790-08А	16	7790-08А	18	7790-08А	11
Шарнир	2	7790-09	17	7790-09	15	7790-09	17	7790-09	19	7790-09	12
Палец шарнира	2	7790-11	19	7790-10	16	7790-10	18	7790-10	20	7790-10	13
Стопорная шайба	2	7790-12	20	—	—	—	—	—	—	—	—
Изолирующая прокладка	2	7790-13	21	—	—	—	—	—	—	—	—
Подкладка под привод	2	7790-15	22	—	—	—	—	11191-02	27	—	—

## Продолжение

Наименование деталей	Количество в шт.	7790-00		7791-00		11189-00		11191-00 (рис. 91)		11192-00 (рис. 92)	
		№ чертежа	№ позн.	№ чертежа	№ позн.	№ чертежа	№ позн.	№ чертежа	№ позн.	№ чертежа	№ позн.
Болт М20×75	4	—	23	—	—	—	—	—	—	—	—
» М20×50	4	—	35	—	—	—	—	—	—	—	—
» М20×60	4	—	26	—	—	—	—	—	—	—	—
Гайка М20	14	—	27	—	21	—	22	—	—	—	22
Глухарь 20×160 мм	6	—	28	—	—	—	—	—	—	—	—
Шпиль 5×60 мм	2	—	30	—	24	—	25	—	—	—	25
Шайба черная М20	3	—	31	—	25	—	23	—	—	—	23
Изоляция полос	1	—	—	7544-00	3	—	—	—	—	—	—
Болт М20×75	4	—	—	—	19	—	20	—	—	—	20
» М20×50	8	—	—	—	20	—	21	—	—	—	21
Глухарь 20×120 мм	6	—	—	—	22	—	24	—	—	—	24
Подкладка под связную полосу	3	—	—	—	—	7490-38	11	7490-38	—	7490-38	11
Палец шарнира	2	—	—	—	—	7790-11	19	—	—	7790-11	14
Подкладка	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Прокладка	1	—	—	—	—	—	—	7490-42	13	—	—
Изолирующая подкладка	1	—	—	—	—	—	—	7536-03	22	—	—
Подкладка	2	—	—	—	—	—	—	7536-04	23	—	—
Болт М20×100	2	—	—	—	—	—	—	11191-03	28	—	—
» М16×60	2	—	—	—	—	—	—	—	29	—	—
Гайка М20	22	—	—	—	—	—	—	—	32	—	—
» М16	2	—	—	—	—	—	—	—	33	—	—
Шайба М20	9	—	—	—	—	—	—	—	34	—	—
Шайбы пружинные	13	—	—	—	—	—	—	—	35	—	—
Шпиль	4	—	—	—	—	—	—	—	36—37	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	38—39	—	—





3. При правой установке электропривода на стрелках типов I-а и II-а (гарнитура № 7790-00) имеющийся на стрелке угольник, связывающий лафеты, снимается совсем, так как его заменяет располагаемый рядом правый фундаментный угольник.

Кроме описанных гарнитур, для установки электроприводов СПВ-5 разработаны специальные — унифицированные гарнитуры:

№ У-7790-00 — для стрелок I-а и II-а;

№ У-7791-00 — для стрелок III-а;

№ У-11189-00 — для стрелок Р43 (два варианта);

№ У-11192-00 — для стрелок Р50 (рис. 93) (два варианта);

№ 13207-00 — для стрелок Р65 (рис. 94).

Чертежи для установки электроприводов СПВ-5 с левой стороны обозначаются тем же номером, но с прибавлением букв уч (например У-7790-00-00 уч).

Унифицированные гарнитуры для электроприводов СПВ-5 отличаются от гарнитур для привода СПВ-4 следующим: 1) для всех типов гарнитур приняты одинаковые узлы и детали крепления; 2) гарнитуры рассчитаны для правой и левой установок электроприводов, без изменения укладки стрелки по эпоксиде; 3) для обеспечения надежной работы электроприводов предусмотрена возможность подгонки на месте установки контрольных и рабочих тяг способом горячей осадки или оттяжки; 4) в серьгах остряков предусмотрены втулки, заменяемые при разработке отверстий в процессе эксплуатации; 5) болт серьги принят диаметром 24 мм; 6) гайка болта серьги корончатая; на конец болта, ниже гайки, установлена стопорная шайба, при разрушении резьбы гайки или болта гайка опускается на эту шайбу, что легко обнаруживается по отсутствию контрольного зазора и 3-мм качки болта; 7) изменена конструкция головок болта крепления фундаментных угольников на стрелках с остряками низкого профиля; 8) снято дополнительное крепление средней части связной полосы к шпалам: размер отверстий связной полосы допускает ее крепление к шпалам как глухарями, так и путевыми шурупами и костылями; 9) для всех типов стрелок (кроме Р65) приняты одинаковые контрольные и короткие рабочие тяги; прогиб тяг уточняется на месте в зависимости от правой или левой установки электропривода; основные данные для установки гарнитур с электроприводом СПВ-5 приведены в табл. 37, а комплектующая ведомость в табл. 39.

Особенностью установки этих гарнитур является то, что при правой и левой установках электроприводов фундаментные угольники относительно серег остряков располагаются совершенно одинаково. При этом на стрелках типов III-а и Р65 оба угольника во всех случаях располагаются под остряками так, как это показано на рис. 94, а для стрелок типов I-а, II-а, Р43 и Р50 предусмотрена такая установка, при которой первый угольник во всех случаях располагается перед остряками, а второй — под остряками так, как это показано на рис. 93, что весьма существенно для лафетных стрелок.

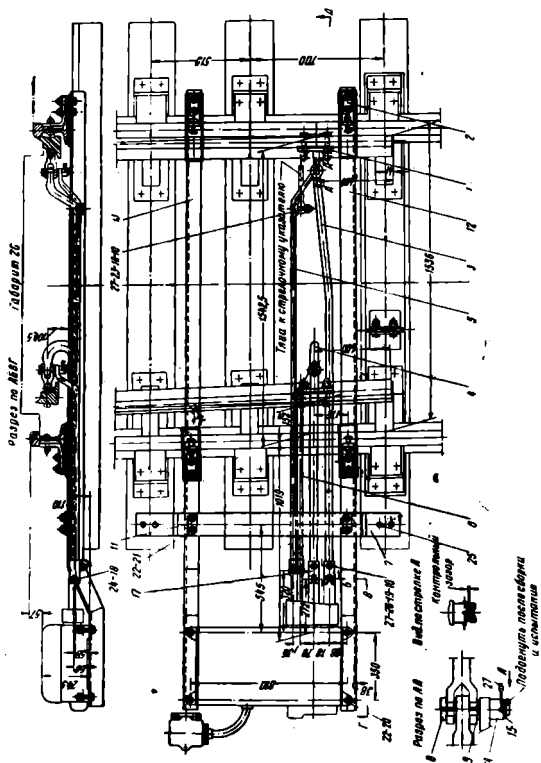


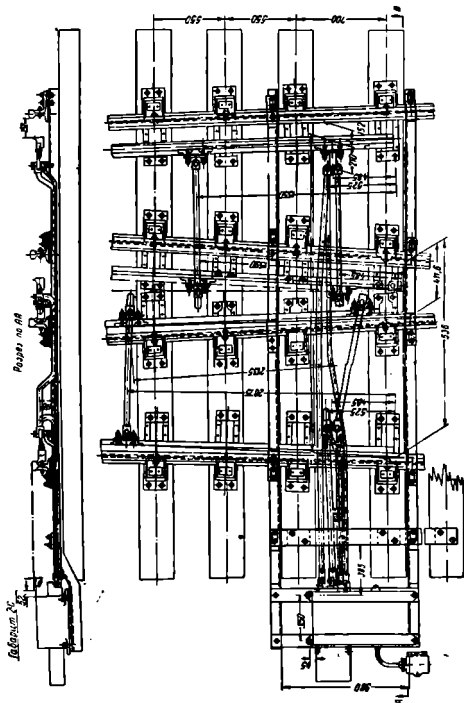
Рис. 94. Установка электропривода СПВ-5 на стрелке Р65

ках применяются гарнитуры:

№ 7799-00 и 7799-А-00 — для стрелок III-а;

№ 11539-00 и 11539-А-00 — для стрелок Р43 (рис. 95).

Для перекрестных стрелок, оборудуемых электроприводами СПВ-5, применяются гарнитуры:



**Рис. 95. Левая установка электропривода СПВ-4 на перекрестной стрелке Р43**

№ У-7499-00 и У-7499-00-00 уч— для стрелок II-а;

№ 13206-00 и 13206-00-00 уч.— для стрелок I-а и II-а;

№ У-11539-00 и У-11539-00-00 уч— для стрелок Р43 (рис. 96).

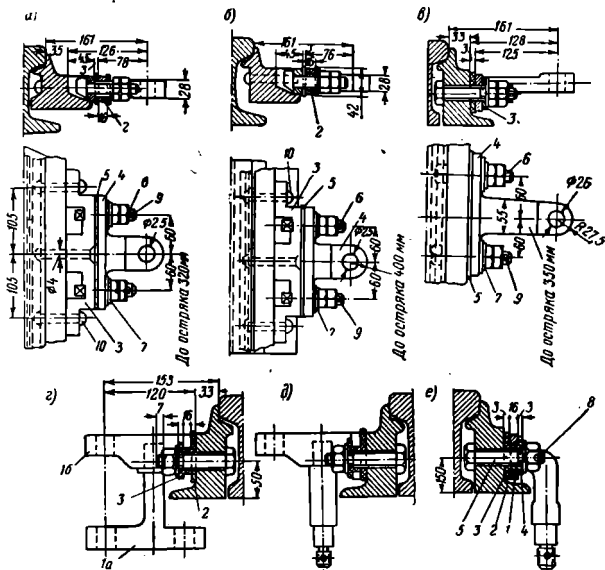
Комплектовочная ведомость для перекрестных стрелок приведена в табл. 40.



## 5. Комплектовка и разметка гарнитуры

Стрелочные гарнитуры комплектуют в мастерских строительного двора по комплекточным ведомостям (табл. 38—40).

В период подготовительных работ производитель работ совместно с начальником станции и дорожным мастером проверяют техническое состояние всех подлежащих централизации стрелок и состав-



**Рис. 97. Изоляция стрелочных сережек**

ляют ведомость, где указывают: номера стрелок, тип каждой стрелки, с какой стороны должен устанавливаться электропривод и какой рельс находится со стороны привода — прямой или отклоненный. Данная ведомость и служит руководящим документом при комплектовании гарнитур.

Для изоляции серег подбирают детали, входящие в комплект гарнитуры, по черт.: № 7531-00 (рис. 97, а) для стрелок Р43 и Р50; № 7531-00 (рис. 97, б) для стрелок I-а и II-а; № 7532-00 (рис. 97, в) для стрелок III-а.

Комплектовочная ведомость гарнитур для простых стрелок для электроприводов СПВ-5

Наименование деталей	Количество в шт.	У7790-00		У7791-00		У11189-00 (рис. 93)		У11192-00		13207-00 (рис. 94)	
		№ чертежа	ИД -ИСОП	№ чертежа	ИД -ИСОП	№ чертежа	ИД -ИСОП	№ чертежа	ИД -ИСОП	№ чертежа	ИД -ИСОП
Изоляция серыги . . . . .	2	У7531-00	1	У75532-00	1	У11193-00	1	У11193-00	1	13207-01	1
Изоляция фундаментных угольников	4	У7537-00	2	У7538-00	2	У11195-00	2	У11196-00	2	13207-02	2
Ось штанги и серыги длиной 126 мм	4	У7518-27	3	У7518-27	3	У7518-27	3	У7518-27	3	У7518-27	3
Втулка промежуточная . . . . .	2	У7518-35	4	У7518-35	4	У7518-35	4	У7518-35	4	У7518-35	4
Гайка М20 . . . . .	2	У7490-14	5	У7490-14	5	У7490-14	5	У7490-14	5	У7490-14	5
Планка стопорная . . . . .	2	У7490-15	6	У7490-15	6	У7490-15	6	У7490-15	6	У7490-15	6
Угольник фундаментный правый	1	У7490-35	7	У7490-35	7	У7490-35	7	У7490-35	7	У7490-35	7
» левый . . . . .	1	У7490-36	8	У7490-36	8	У7490-36	8	У7490-36	8	У7490-36	8
Прокладка стальная . . . . .	2	У7490-42	9	У7490-42	10	У7490-38	10	У7490-38	10	—	—
Гайка М24 . . . . .	2	У7490-77	10	У7490-77	11	У7490-77	11	У7490-77	11	У7490-77	11
Шайба стопорная . . . . .	2	У7490-88	11	У7490-88	12	У7490-88	12	У7490-88	12	У7490-88	12
Тяга рабочая длинная . . . . .	1	У7490-03	12	У7490-03	13	У7490-03	13	У7490-03	13	13207-03	13
» короткая . . . . .	1	У7490-04	13	У7490-04	14	У7490-04	14	У7490-04	14	13207-04	14
» контрольная длинная . . . . .	1	У7490-05	14	У7490-05	15	У7490-05	15	У7490-05	15	13207-01	15
» короткая . . . . .	1	У7490-06	15	У7490-06	16	У7490-06	16	У7490-06	16	13207-02	16
Полоса связанная . . . . .	1	У7490-07	16	У7490-37	9	У7490-37	9	У7490-37	9	13207-03	16
Палец для флюгарочной тяги . . . . .	1	У7490-08А	17	У7490-08А	17	У7490-08А	17	У7490-08А	17	У7790-08А	17
Шарнир . . . . .	2	У7490-09	18	У7490-09	18	У7490-09	18	У7490-09	18	У7790-09	18
Палец шарнира Ø 20 мм . . . . .	2	У7490-10	19	У7490-10	19	У7490-10	19	У7490-10	19	У7790-10	19
» Ø 26 . . . . .	2	У7490-11	20	У7490-11	20	У7490-11	20	У7490-11	20	У7790-11	20
Болт М20×75 . . . . .	4	—	21	—	21	—	21	—	21	—	21
» М20×50 . . . . .	4	—	22	—	22	—	22	—	22	—	22
Гайка М20 . . . . .	12	—	23	—	23	—	23	—	23	—	23
Шайба М20 . . . . .	1	—	24	—	24	—	24	—	24	—	24
Глухарь 20×120 мм . . . . .	4	—	25	—	25	—	25	—	25	—	25
Шплинт 5×60 мм . . . . .	2	—	26	—	26	—	26	—	26	—	26
Шевро пиллиндрический . . . . .	2	—	27	—	27	—	27	—	27	—	27

Таблица 40

**Комплектовочная ведомость гарнитур для установок электродризов СПВ-4 и СПВ-5 на перекрестных стрелках**

Наименование деталей	Количество в шт.	У-7499-00		13206-00		У11539-00 (рис. 96)		11539-00 (рис. 95)	
		№ чертежа	ЦН Позн	№ чертежа	ЦН Позн	№ чертежа	ЦН Позн	№ чертежа	ЦН Позн
Изоляция двойной серьги . . . . .	2	У7534-00	1	13206-01	1	11195-00	1-5	—	—
» серьги тип II . . . . .	2	У7535-00	2	13206-02	2	13081-00	3	11551-00	2
» » тип III-1 . . . . .	4	У7535-00	3	13206-03	3	11551-00	2	11551-00	2
Изоляция фундаментных угольников	8	У7538-00	4	У7536-00	7	11195-00	4	11195-00	1
Связная тяга со втулкой . . . . .	2	У7499-01	5	13206-05-06	5-6	11539-02-03	6-7	7490-55-56	6-7
Тяга рабочая со втулкой . . . . .	2	У7499-02	6	13206-04	4	11539-03-04	8-9	11539-07-08	23-23
» длинная . . . . .	1	У7499-00-01	7	13206-00-01	8	11539-00-01	10	11539-03А	18
» контрольная длинная . . . . .	1	У7499-00-02	8	13206-00-02	9	11539-00-02	11	11539-05	20
Полоса сквозная . . . . .	1	У7790-07	9	У7490-37	12	У7790-07	16	11539-11	26
Гайка М20 . . . . .	2	У7490-14	10	У7490-14	16	У7790-14	17	—	—
Шайба стопорная . . . . .	2	У7490-15	11	У7490-15	17	У7790-15	18	—	—
Подкладка . . . . .	2	У7490-42	12	У7490-38	18	У7790-38	19	11539-12	27
Шайба стопорная . . . . .	4	У7490-88	13	У7490-88	23	У7790-88	22	7490-15	4
Гайка М30 . . . . .	6	У7490-74	14	У7490-74	19	У7790-74	20	—	—
» М24 . . . . .	4	У7490-77	15	У7490-77	20	У7790-77	21	—	—
Угольник фундаментный правый	1	У7490-80	16	У7490-80	21	11539-01	13	11539-01	16
То же, левый . . . . .	1	У7490-81	17	У7490-81	22	11539-02	14	11539-02	17
Ось штанги и серьги 126 мм	2	У7518-27	18	У7518-27	24	У7518-27	23	7518-27	8
» 10 » . . . . .	2	У7518-27А	19	У7518-27А	25	У7518-27А	24	—	—
Втулка промежуточная . . . . .	2	У7518-35	20	У7518-35	26	У7518-35	25	7518-35	9
Тяга рабочая короткая . . . . .	1	У7790-04	21	У7790-04	10	У7790-04	15	11539-04	20
» контрольная короткая . . . . .	1	У7790-06	22	У7790-06	11	11539-06	12	11539-06	21

## Продолжение

Наименование деталей	Количество в шт.	У-7498-00		13206-00		У11639-00 (рис. 96)		11639-00 (рис. 96)	
		№ чертежа	исполн. ф.	№ чертежа	исполн. ф.	№ чертежа	исполн. ф.	№ чертежа	исполн. ф.
Шарнир . . . . .	2	У7790-09	23	У7790-09	13	У7790-09	26	7790-09	13
Палец шарнира $\varnothing 20$ мм . . . . .	2	У7790-10	24	У7790-10	14	У7790-10	27	7790-10	14
„ „ $\varnothing 26$ „ . . . . .	2	У7790-11	25	У7790-11	15	У7790-11	28	7790-11	15
Болт М20×75 мм . . . . .	4	—	26	—	27	—	29	—	—
„ М20×50 „ . . . . .	2	—	27	—	28	—	30	—	—
Гайка М20 . . . . .	12	—	28	—	30	—	32	—	—
Штифт цилиндрический . . . . .	2	—	29	—	31	—	33	—	35
Шплинт . . . . .	2	—	30	—	32	—	34	—	37—38
Глухарь $\varnothing 20 \times 120$ мм . . . . .	4	—	31	—	29	—	31	—	—
Заклепки . . . . .	—	—	—	—	34	—	35	—	—
Гайка М20 . . . . .	4	—	—	—	—	—	—	7490-14	3
Прокладка под связанную полосу . . . . .	3	—	—	—	—	—	—	7490-33	5
Втулки для прокладки . . . . .	2	—	—	—	—	—	—	7526-05	10
Шайба для изоляции . . . . .	2	—	—	—	—	—	—	7527-02	11
Прокладка для изоляции . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	7531-01	12
Контрольная тяга длинная . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	11539-09	24
„ „ короткая . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	11539-10	25
Палец серьги . . . . .	8	—	—	—	—	—	—	11539-13	28
Гайка М24 . . . . .	8	—	—	—	—	—	—	11539-14	29
Ушко . . . . .	2	—	—	—	—	—	—	11539-15	30
Полоса под привод . . . . .	2	—	—	—	—	—	—	11539-16	31
Болт М20×70 т. 9 . . . . .	4	—	—	—	—	—	—	—	—
„ М20×50 т. 9 . . . . .	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Глухарь М20×120 мм . . . . .	6	—	—	—	—	—	—	—	—



Размеры крепления фундаментных угольников

Тип стрелки	Размеры в мм по рис. 98, а и б		
	А	Б	В
I-а марки 1/9 . . . . .	152	77,5	120
II-а » 1/9 . . . . .	147	72,5	110
I-а » 1/11 . . . . .	155	77,5	127
II-а » 1/11 . . . . .	150	72,5	126

Таблица 42

Комплектовочная ведомость деталей изоляции на стрелке

Наименование деталей	Изоляция							
	серьг рис. 97, а — б		пальцев рис. 97, а — б		угольников рис. 98		сквозных полос рис. 99	
	Количество в шт.	№ позиции	Количество в шт.	№ позиции	Количество в шт.	№ позиции	Количество в шт.	№ позиции
Серьга . . . . .	1	4	—	—	—	—	—	—
Подушка . . . . .	1	3	—	—	—	—	—	—
Болты М20 . . . . .	1	6	2	5	2	9	—	—
Прокладка фибровая . . . . .	1	5	1	2	1	5	2	5
Втулка » . . . . .	1	2	2	3	2	6	$\frac{3}{8}$	1
Шайба » . . . . .	1	7	2	4	2	7	$\frac{3}{8}$	2
Шплинт . . . . .	1	9	2	8	2	14	—	—
Заклепки для подушек . . . . .	1	10	—	—	—	—	—	—
Палец к серьге . . . . .	—	—	1	1а	—	—	—	—
Головка серьги . . . . .	—	—	1	1б	—	—	—	—
Палец . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	—
Болты с гайками . . . . .	—	—	—	—	1	8	$\frac{3}{8}$	6
Шайба черная . . . . .	—	—	—	—	1	12	$\frac{3}{8}$	8
» пружинная . . . . .	—	—	—	—	1	13	—	—
Соединительная полоса длинная . . . . .	—	—	—	—	—	—	$\frac{1}{8}$	3
То же короткая . . . . .	—	—	—	—	—	—	$\frac{1}{8}$	4
Связная полоса длинная . . . . .	—	—	—	—	—	—	$\frac{3}{16}$	3
То же короткая . . . . .	—	—	—	—	—	—	$\frac{3}{16}$	4

Примечание. Количество деталей для изоляции сквозных полос: числителем — для стрелки Р43, знаменателем — Р50.

**Установочные размеры между отверстиями в фундаментных угольниках электропривода**

Тип стрелки	Установка	№ установочного чертежа	Левый угольник		Правый угольник	
			Размеры по рис. 100			
			Л	А	П	Б

*При установке со стороны прямого пути*

I-а и II-а	Правая	7790-00	255	1 783	255	1 800
			248	1 793	248	1 810
	Левая	7790а-00	255	1 790	255	1 773
			248	1 800	248	1 783
III-а	Правая	7791-00	263	1 768	263	1 785
	Левая	7791а-00	263	1 775	263	1 758
P43	Правая	11189, 90, 91-00	255	1 780	255	1 794
	Левая	11189, 90, 91а-00	255	1 785	255	1 775
P50	Правая	11192-00	255	1 780	255	1 794
	Левая	11192а-00	255	1 785	255	1 775

*При установке со стороны отклоненного пути*

I-а и II-а	Правая	7790-00	259	1 783	242	1 800
			252	1 793	285	1 810
	Левая	7790а-00	246	1 790	263	1 773
			245	1 800	257	1 783
III-а	Правая	7791-00	267	1 768	250	1 785
	Левая	7791а-00	260	1 775	277	1 758
P43	Правая	11189-00	258	1 780	244	1 794
	Левая	11189а-00	253	1 785	264	1 775
P50	Правая	11192-00	258	1 780	244	1 794
	Левая	11192а-00	253	1 785	264	1 775

**П р и м е ч а н и е.** В таблице для стрелок типа I-а размеры указаны дробью: в числителе — для крестовины марки 1/9, в знаменателе — для крестовины марки 1/11.

Таблица 44

## Типовые размеры на стрелках I-а и II-а

Тип стрелки	Марка кресто- вины	Размеры по рис. 91 — 92 в мм		
		A	B	B
I-а . . . .	1/9	1 541	1 547,5	57
I-а . . . .	1/11	1 536	1 543	39
II-а . . . .	1/9	1 541	1 547,5	57
II-а . . . .	1/11	1 536	1 543	39

Для стрелок I-а и II-а применяют одинаковые комплекты серег, но на стрелках I-а серьгу устанавливают клеймом в виде знака I кверху.

Установку серег и специальных пальцев для тяг на перекрестных стрелках производят по чертежам: № 7533-00 (рис. 97, е) для первой правой серьги; № 7534-00 (рис. 97, д) для второй правой серьги; № 7535-00 (рис. 97, е) для пальцев.

Таблица 45 ]

## Ориентировочные данные для разметки фундаментных угольников при установке электропривода СПВ-5 (размеры по рис. 101 в мм)

Тип стрелки	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
I-а . . . .	320	1 781	1 792	329	1 781	318	1 792
II-а . . . .	322	1 777	1 788	331	1 777	320	1 788
III-а . . . .	324	1 785	1 802	327,5	1 785	310,5	1 802
P43 . . . .	323	1 776,5	1 787	331,5	1 776,5	321	1 787
P50 . . . .	321	1 786	1 800	324	1 786	310	1 800
P65 . . . .	306	1 816	1 829	308,5	1 816	295,5	1 829

Фундаментные угольники изолируют деталями, входящими в комплект крепящих угольников, по чертежам: № 11195-00 (рис. 98, б) на стрелках P43; № 11196-00 (рис. 98, а) на стрелках P50; № 7536-00 (рис. 98, в) на стрелках I-а и II-а с маркой крестовины 1/9 № 7537-00 (рис. 98, г) на стрелках I-а и II-а с маркой крестовины 1/11; № 7538-00 (рис. 98, д) на стрелках II-а. Размеры A, B и B по рис. 98, в и г приведены в табл. 41, а комплектовочная ведомость — в табл. 42.

Сквозные стрелочные полосы изолируются по чертежам: № 11198-00 (рис. 99) — для стрелок P43 и P50 и № 7540-00 — для стрелок III-а.

При сборке гарнитур наиболее ответственным элементом работы является разметка отверстий для крепящих угольников. Ориентировочная разметка при условии точной подгонки деталей стрелки по эюре может производиться: а) для гарнитур электропривода СПВ-4

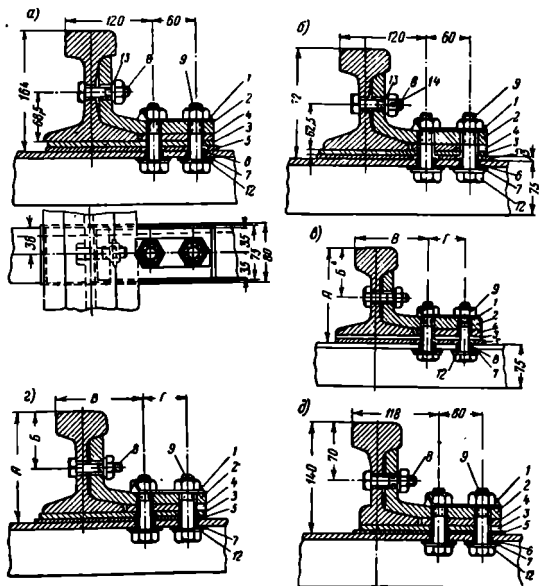


Рис. 98. Изоляция фундаментных угольников

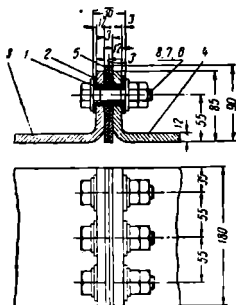


Рис. 99. Изоляция сквозных полос

по рис. 91, 92, 100 и табл. 43 и 44; б) для гарнитур электропривода СПВ-5 по рис. 101 и табл. 45.

При монтаже гарнитуры должны учитываться отклонения по допускам как самой стрелки, так и крепящих угольников, так как эти отклонения в размерах на чертежах между отверстиями для болтов, крепящих фундаментные угольники к рамным рельсам, не учтены. Поэтому целесообразно отверстия для болтов в фундаментных угольниках сверлить после тщательной разметки непосредственно на стрелке.

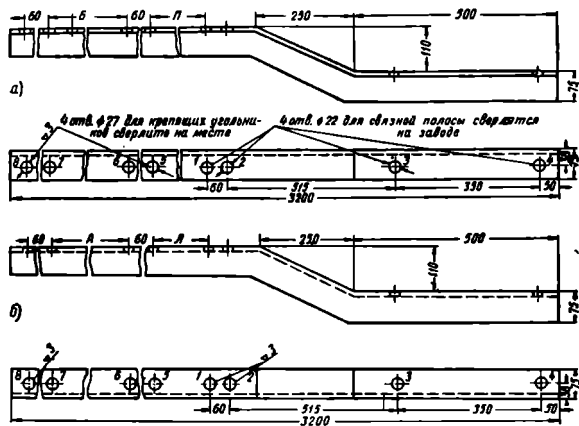


Рис. 100. Разметка фундаментных угольников для электропривода СПВ-4

Скомплектованные крепящие угольники прикрепляют болтами к фундаментным угольникам, причем гайки болтов до конца не затягивают и концы стопорных шайб не отгибают.

Одновременно производят подгонку соединений рабочих и контрольных тяг и шарниров соответствующих линеек привода. При подгонке спиливают все неровности, мешающие соединению и свободному вращению шарниров. Пальцы и оси должны входить в отверстия без усилий и без качки. При необходимости отверстия могут увеличиваться только при помощи цилиндрических разверток нужных диаметров.

После подгонки на контрольных и рабочих тягах пуансонами набивают номер стрелки, а на фундаментных угольниках еще и



При сборке привода проверяют, чтобы: все детали вращались свободно, без заедания, а зубчатая передача имела ровный, без резкого шума и стука ход; ход рабочих шиберов был 152 мм с допуском плюс 4 — минус 2 мм; люфт между зубцами шиберов и шиберных шестерней не превышал 1 мм; поперечный люфт в направляющих рабочих шиберах и контрольных линейках не превышал 0,5 мм, а вертикальный — 1 мм; продольные люфты всех валов привода ограничивались пределами 0,2—0,6 мм; продольный люфт корпуса фрикционного сцепления не превышал 1,5 мм; при ходе контрольных линеек 152 мм плюс 4 — минус 2 мм контакты автопереключателя замыкались; при недоходе рабочих шиберов на 3,5 мм и более контакты автопереключателя не замыкались.

При установке электропривода СПВ-5 производят установку шибера и контрольных линеек в зависимости от того, с какой стороны — правой или левой — устанавливается привод.

Конструкция привода позволяет выводить шибера и контрольные линейки из корпуса с обеих сторон привода. Шибера при этом меняются местами в гнездах (разворачиваются в горизонтальной плоскости), а контрольные линейки остаются каждая в своем гнезде, поворачиваясь в вертикальной плоскости.

Накануне установки стрелочных приводов производитель работ согласовывает с начальником станции номера стрелок, на которых должна производиться работа, и подает заявку на выделение работников от дистанции пути. После этого на стрелки доставляют укомплектованные гарнитуры и электроприводы.

Установка приводов на стрелке производится звеном, состоящим из монтера и слесаря.

## 7. Установка электроприводов

Доставленные на стрелку размеченные и просверленные фундаментные угольники подвешивают к рамным рельсам при помощи укрепленных на них крепящих угольников.

После проверки расположения фундаментных угольников относительно серег остряков и точного расположения отверстий для крепления электропривода через отверстия крепящих угольников отмечают места на шейке рамных рельсов для сверления отверстий. Отверстия диаметром 17 мм в рамных рельсах сверлят электродрелью и фундаментные угольники окончательно прикрепляют к рамным рельсам. Затем на гарнитуру ставят и прикрепляют электропривод. Одновременно прикрепляют к фундаментным угольникам и шпалам связанную полосу. Далее, установив серьги остряков с изоляцией, приступают к подгонке и установке рабочих и контрольных тяг.

Удлинение или укорачивание тяг при подгонке производится горячим способом. Подгонку тяг производят только при их отсоединении от линеек и серьги. Сначала подгоняются рабочие тяги, а по-

том контрольные. Оси тяг и серег, а также пальцы шарниров должны свободно, без усилий, входить в отверстия соединяемых частей.

Для стрелочных гарнитур электропривода СПВ-5 рабочие и контрольные тяги изготавливаются заводом с прогибом в вертикальной плоскости. Необходимые прогибы в горизонтальной плоскости производят на месте согласно размерам в рабочих чертежах при правой или левой установке привода.

Правильная подгонка и регулировка рабочих и контрольных тяг характеризуются следующими данными: 1) ход остриков из одного крайнего положения в другое против изолированных серег  $152 \pm 2$  мм; 2) острия в обоих крайних положениях плотно прижимаются к рамным рельсам; 3) замыкающий рычажок автопереключателя заходит в вырез контрольной линейки; 4) при любом крайнем положении привода в автопереключателе замкнуты все три пары контактов на каждой колодке; 5) ножи входят в контактные губки не менее чем на 5 мм; 6) при закладке шаблона толщиной 4 мм между остриком и рамным рельсом, против серьги, замыкающий рычажок автопереключателя привода не западает в вырез контрольной линейки; 7) при взрезе стрелки врубающие ножи автопереключателя остаются в среднем положении и размыкают контрольные и рабочие цепи; расстояние между контактными ножами и губками увеличивается до 3 мм и более (по минимальному зазору); 8) люфты болтовых соединений гарнитуры не превышают 0,5 мм на болт; резьба на болтах не имеет срывов и вмятин.

После окончательной регулировки тяг все гайки туго затягивают и углы стопорных шайб загибают. На гайки пальцев шарниров привода, соединяющих рабочие тяги с шиберами и на гайки осей, соединяющих серьги остриков с тягами, ставят закрутки из стальной проволоки диаметром 4 мм. Концы закруток скручивают между собой 3—4 раза и обрубают как можно короче, чтобы нельзя было раскрутить закрутку рукой.

Для завинчивания круглых гаек необходимо пользоваться специальным ключом; применение зубила и молотка не допускается.

В комплект гарнитуры не входит струнка для включения стрелочного указателя, которую изготавливают отдельно из круглой стали диаметром 19 мм. Стрелочные указатели подключают к стрелке, оборудованной электроприводами, только на время перевода стрелок вручную курбелями. После включения стрелок в централизованный аппарат и открытия действия электрической централизации стрелочные указатели могут быть сняты.

Установка электропривода на стрелке должна удовлетворять требованиям габарита 2-С.

## 8. Включение электроприводов

Кабели у стрелочных электроприводов разделяют в универсальных кабельных муфтах или в путевых ящиках в зависимости от принятой схемы. Кабельные муфты и путевые ящики соединяют с при-





## Варианты расположения стрелочных электроприводов на стрелках

Вариант	Схема	Установка	Номера замкнутых контактов автопереключателя (рис. 89)
I		Привод справа, линейки вытянуты	21 23 25 22' 24' 26
		Привод слева, линейки вытянуты	41 43 45 42' 44' 46
II		Привод слева, линейки втянуты	11 13 15 12' 14' 16
		Привод справа, линейки втянуты	31 33 35 32' 34' 36
III		Привода на обеих стрелках справа, линейки вытянуты	21 23 25 22' 24' 26
		Привода на обеих стрелках слева, линейки вытянуты	41 43 45 42' 44' 46
IV		Привода на обеих стрелках слева, линейки втянуты	11 13 15 12' 14' 16

Вариант	Схема	Установка	Номера замкнутых контактов автомата переключателя (рис. 89)
IV		Приводы на обеих стрелках справа, линейки втянуты	31 33 35 32 34 36
V		Привод на первой стрелке слева, линейки втянуты; на второй — справа, линейки вытянуты	11 13 15 12 14 16 31 33 35 32 34 36 21 23 25 22 24 26 41 43 45 42 44 46
		Привод на первой стрелке справа, линейки втянуты; на второй — слева, линейки вытянуты	11 13 15 12 14 16 31 33 35 32 34 36 21 23 25 22 24 26 41 43 45 42 44 46
VI		Привод на первой стрелке справа, линейки вытянуты; на второй — слева, линейки втянуты	21 23 25 22 24 26 41 43 45 42 44 46 11 13 15 12 14 16 31 33 35 32 34 36
		Привод на первой стрелке слева, линейки вытянуты; на второй — справа, линейки втянуты	21 23 25 22 24 26 41 43 45 42 44 46 11 13 15 12 14 16 31 33 35 32 34 36

Вариантов включения стрелочных приводов независимо от принятой схемы существует шесть: два варианта включения приводов на одиночных и четыре варианта на спаренных стрелках (табл. 46).

Контакты автопереключателя (см. рис. 89) нумеруются двухзначными цифрами: первая указывает номер ряда, а вторая — номер контакта в ряду.

Четыре ряда контактов автопереключателя имеют по шесть контактов с 1 по 6 в каждом (контакты 6 находятся со стороны мотора).

Провода для включения электроприводов и жилы разделяемых кабелей подключают к контактным зажимам кабельных муфт и путевых ящиков по типовым схемам, на которых указана нумерация этих зажимов.

Путевые ящики и муфты устанавливают и в них разделяют кабели до

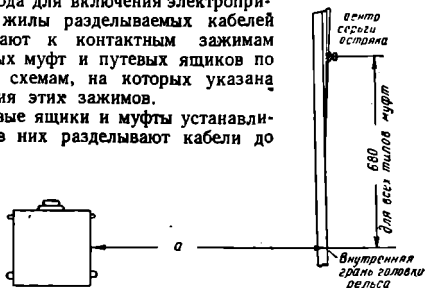


Рис. 103. Расположение муфт и путевых ящиков при левой установке у электропривода

установки электроприводов. При установке муфт и путевых ящиков должны соблюдаться размеры, приведенные на рис. 103 и в табл. 47.

Таблица 47

Расположение кабельных ящиков и муфт на стрелке

Тип ящика или муфты	Расстояние <i>a</i> в мм (рис. 103)	Примечание
7324	1510	Для правой установки привода размер 680 мм на рис. 103 отмерять в сторону крестовины
6790	1550	
УПМ	1600	

## 9. Монтажные схемы включения электроприводов

При двухпроводной схеме включения у привода одиночной стрелки (рис. 104, *a* и *б*) и первой стрелки спаренного съезда (рис. 104, *в* и *г*) устанавливаются путевые ящики ТЯ-II или УПЯ-I, в которых помещаются реверсирующие реле *РР* (рис. 105 и 106). У второй стрелки ставится унифицированная муфта УПМ-24 (рис. 104, *д*), в которой размещают блок из селенового столбика

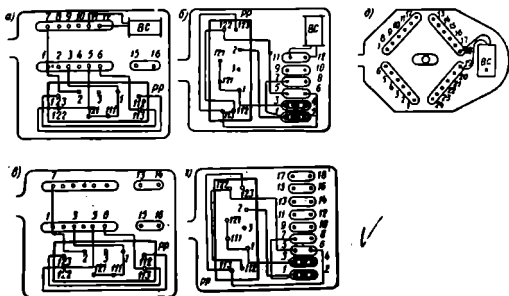


Рис. 104. Схемы путеых ящиков: а и б — УПЯ-1; б и г ТЯ-11; д — УПМ-24

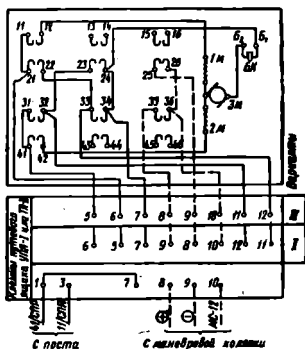


Рис. 105. Двухпроводная схема включения одиночной стрелки

типа ВС-18-26 и остеклованного сопротивления 1 000 ом (на одиночной стрелке этот блок устанавливается в путевом ящике вместе с реверсивным реле).

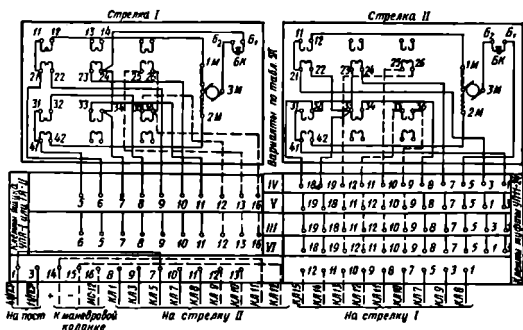


Рис. 106. Двухпроводная схема включения спаренных стрелок

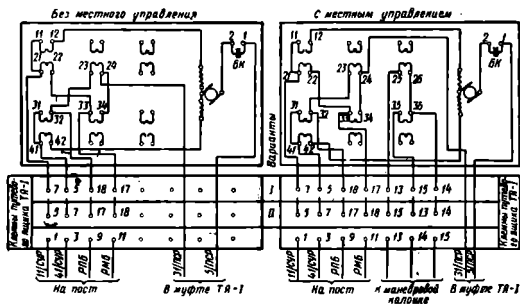


Рис. 107. Двухпроводная схема включения одиночной стрелки при магистральном питании

При магистральном питании одиночная стрелка включается по схемам рис. 107 с установкой ящика ТЯ-1 (рис. 108, в), а спаренные, по схеме 109, с установкой ящика УПЯ-II (рис. 108, а) или ТЯ-1 (рис. 108, б). Включение зажимов ящиков и муфт зависит от вариантов (табл. 51), т. е. от расположения электропривода и нормального положения стрелки.

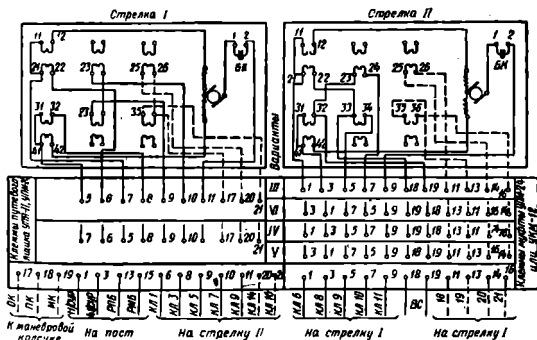
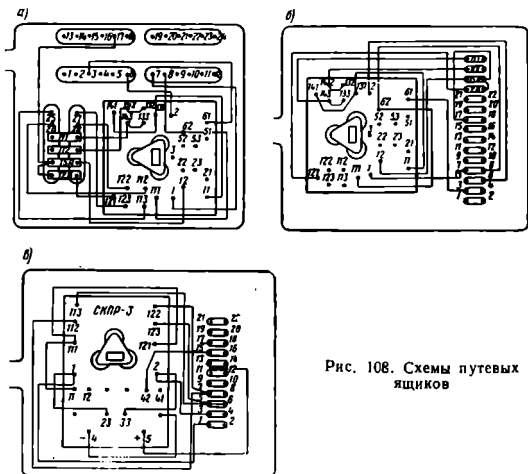


Рис. 110. Двухпроводная схема включения одиночной стрелки

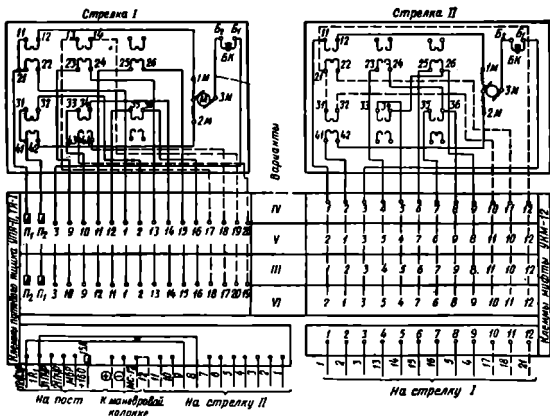
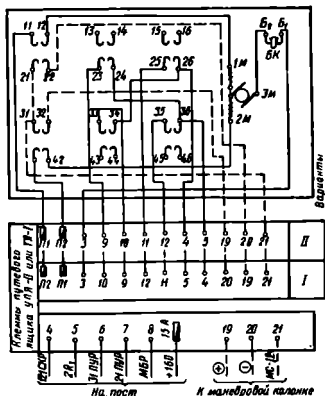


Рис. 111. Четырехпроводная схема включения спаренных стрелок



При четырехпроводной схеме с магистральным питанием (рис. 110) у привода одиночной стрелки и первой стрелки спаренного съезда (рис. 111) также устанавливаются путевые ящики со стрелочными управляющими пусковыми реле. На второй стрелке съезда устанавливается унифицированная муфта УКМ-12.

При девятипроводной схеме у привода одиночной стрелки (рис. 112) и у второй стрелки спаренного съезда (рис. 113) устанавливаются муфты УКМ-12, а у первой стрелки съезда — УПМ-24.

Схема маршрутного включения электропривода с последовательным пуском при диспетчерской централизации показана на рис. 114.

В монтажных схемах контакты автопереключателей показаны разомкнутыми.

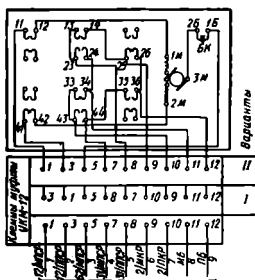


Рис. 112. Девятипроводная схема включения одиночной стрелки

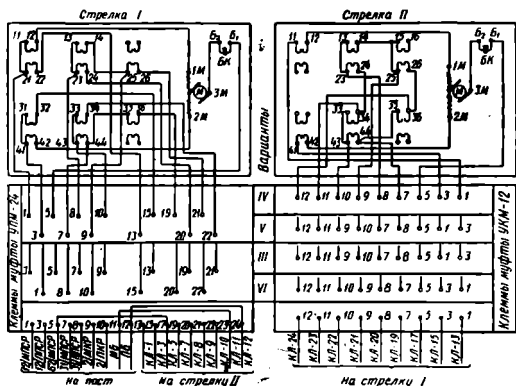


Рис. 113. Девятипроводная схема включения спаренных стрелок

В зависимости от варианта расположения приводов при разборе схем необходимо замыкать контакты так, как указано в табл. 46.

В приведенных принципиальных и монтажных схемах указаны

типы устанавливаемых путевых ящиков, муфт и нумерация контактных зажимов (см. рис. 104, 108). При двойном управлении стрелками провода маневровых колонок на схемах рис. 105, 106, 109, 110 и 111 показаны пунктиром. Если стрелки имеют только центральное управление, то эти провода не учитываются.

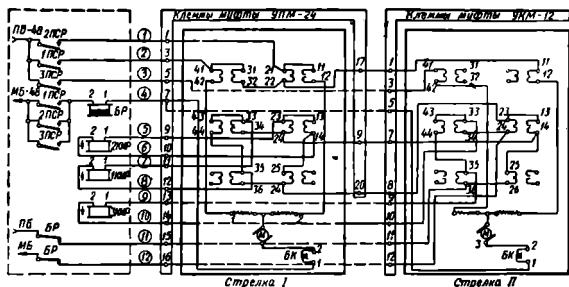


Рис. 114. Схема маршрутного включения электропривода с последовательным пуском при диспетчерской централизации

При наличии в путевых ящиках и унифицированных муфтах приборов (реле, трансформаторов, выпрямителей) проводники могут подключаться непосредственно на зажимы этих приборов.

## 10. Оборудование стрелок контрольными замками системы Мелентьева

У стрелочных контрольных замков системы Мелентьева перекладкой четырех цугальт с разными вырезами можно получить 24 серии основных ключей с различной формой бородок (рис. 115). Для получения большего количества серий в замках устанавливается по две одинаковых цугальты в разных комбинациях.

Применение стрелочных контрольных замков одной и той же серии в пределах одной станции, а на крупных станциях — в пределах смежных стрелочных районов не допускается.

Подготовка замков. Перед установкой на стрелке замки разбирают. Все внутренние части замка очищают от грязи и заводской смазки, промывают керосином, насухо протирают и смазывают тонким слоем машинного или трансформаторного масла. Зимой трущиеся части смазывают маслом с керосином или детали вытирают насухо, не смазывая.

При сборке замка подпиливать цугальты или их направляющие запрещается. Цугальты должны свободно перемещаться без перекосов и под действием пружин возвращаться в исходное положение

Не допускаются к установке замки, у которых: ход замыкающего ригеля менее 13,5 мм; замыкающий ригель при открытом замке выступает над плоскостью корпуса или углубляется более чем на 0,3 мм; имеется возможность извлечь ключ, когда замыкающий ригель не полностью выдвинут из корпуса замка; корпус или любая деталь замка имеет трещину или другой недостаток, могущий на-



**Установка замков.** При установке контрольных замков состояние стрелочных переводов должно соответствовать требованиям, приведенным на стр. 148. Порядок оформления работы должен соответствовать требованиям и правилам, соблюдаемым при установке стрелочных электроприводов.

№ 3269-А-00 на стрелках типов I-а, II-а и III-а;

№ 11179-00 на стрелках типа Р43 с острьяками из рельсов высокого профиля (рис. 117, а).

185



№ 11548-00 на перекрестной стрелке Р43 (рис. 117, б).

Контрольные замки на простых и перекрестных стрелках связывают с острием, прижатом к рамному рельсу при нормальном плюсовом положении стрелки.

Гарнитуры № 3269-А-00, 11178-00 и 11180-00 совершенно тождественны и различаются только высотой втулки 10 (см. рис. 116). Основными деталями гарнитур являются (см. рис. 116 и 117): запи-

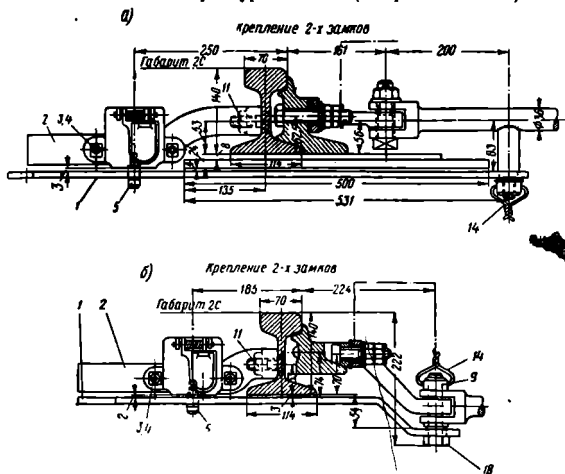


Рис. 117. Установка контрольных замков на лафетных стрелках:  
а — на стрелке Р50; б — на перекрестной стрелке Р43

рающая полоса 1; планка 2 для крепления замков; болты 3 для крепления замков с гайками 4; болт 5 для поддержания полосы; болт 8 для крепления полосы 1 к серьге остряка с гайкой 9, втулкой 10 и скруткой 14; болты 11 для крепления планки 2 к шейке рельса, с гайкой 17; штифт 6 с предохранительной шайбой 7; шайбы, предохраняющие гайки 4. Серьгу остряка (обычно противоположную установке замка) изолируют типовыми деталями (см. рис. 97).

При установке гарнитуры планку с замками располагают под прямым углом к рельсу. Замыкающие ригели замков должны перемещаться строго в вертикальном направлении. Ось планки должна проходить через центр отверстия серьги остряка. Эту линию отмечают на внешней грани головки рельса и после этого влево от нее, на расстоянии 60,5 мм, делают риску для первого крепящего болта,

а от него на расстоянии 71 мм — вторую для второго болта. Разметку отверстий можно производить через отверстия приложенной к рельсу планки. Отверстия в рельсах диаметром 20 мм сверлят дрелью. Для крепящих болтов с потайной головкой конической разверткой в рельсах делают соответствующие углубления. Кроме этого, специальным зубилом (рис. 118, а) вырубает канавки для уса болтов. Отверстия для болтов в серьге остряка и стрелочной тяге должны быть цилиндрической формы, допускающие люфт болтов не более 0,5 мм. Соединение запорной полосы с серьгой остряка производят до закрепления планки.

В зависимости от типа стрелки запирающая полоса устанавливается так, что в одном случае втулка размещается сверху над полосой (тип III-а), в другом — снизу (типы I-а и II-а).

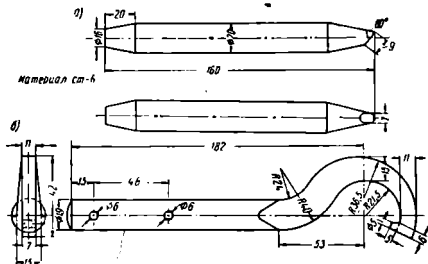


Рис. 118:

а — зубило для вырубания канавок; б — ключ для крепления гаек

От развинчивания гаек, крепящих планку гарнитуры к рамному рельсу, на штифт планки между гайками ставится плоская прокладная шайба и зашплинтовывается.

Запирающая полоса, укрепленная болтами на сережке остряка и на планке для замков, должна занимать горизонтальное положение.

Расстояние от верхней плоскости запирающей полосы в зависимости от типа стрелки должно быть: до корпуса замка 2—4 мм, до подошвы рельса 3—5 мм.

Воспрещается устанавливать гарнитуры, у которых запирающая полоса или планки для крепления замков плохо отрихтованы и имеют неровности, трещины, окалину или другие дефекты, нарушающие прочность металла.

Разметку вырезов запирающей полосы производят после установки всей гарнитуры на стрелке и прочного ее закрепления. Полосу размечают очерчиванием опущенного ригеля замка. Размеченную полосу снимают и в мастерской делают вырезы. При этом

люфт между ригелем замка и запирающей гранью выреза не должен превышать 1 мм; люфт между ригелем и нерабочими гранями выреза должен быть не менее 1 мм; расстояние от продольного прореза для поддерживающего запирающую полосу болта до любой точки выреза для ригеля замка должно быть не менее 10 мм.

После установки гарнитуры круглую гайку болта, соединяющего планку с сержкой и тягой, закручивают специальным ключом (рис. 118, б); через сквозное 6-мм отверстие на гайку и болт устанавливают закрутку из 5-мм проволоки.

Болты, крепящие замки к планке гарнитуры, предохраняются от саморазвинчивания установкой на их шестигранные головки плоских шайб и закруток из 3-мм проволоки.

При проверке установленных на стрелке контрольных замков стрелка в обоих положениях должна запирается ригелями замков при плотном прилегании острия. При закладке между острием и рамным рельсом (против серьги) шаблона в 4 мм стрелка не должна запирается, а ключ нельзя извлечь из замка.

Вся установка должна отвечать требованиям § 157 ПТЭ.

Для предохранения замков от загрязнения, а в зимнее время от обледенения они закрываются защитными кожухами.

Установка замков на стрелках с электроприводами. При строительстве электрической централизации существующую ключевую зависимость на станциях сохраняют до ввода в действие централизации. Стрелки временно переводят курбелями. Контрольные стрелочные замки, если они расположены на стороне устанавливаемого электропривода, переносят на противоположную сторону.

При наличии контрольных замков ось 1 серьги 3 (рис. 119) изготавливается длиной 150 мм на месте. Детали позиций 2, 3, 4, 5 и 10 поставляются с гарнитурами электроприводов. Втулка 6 переносится со старого крепления замков, и длина ее уменьшается до 22 мм. Дополнительная втулка 7 (изготавливается на месте) применяется в связи с тем, что диаметр оси 1 серьги для электропривода на 5 мм меньше, чем ось серьги для замка. Соответственно

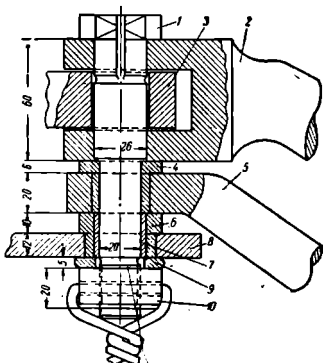


Рис. 119. Соединение контрольного замка с серьгой

этому толщина стенки втулки 7 делается 2,5 мм (втулки 6 и 7 могут быть заменены одной цельной втулкой).

При вводе в действие электрической централизации запирающая полоса 8 и втулки 6 и 7 снимаются, а ось 1 серьги остряка заменяется осью, полученной с гарнитурой к стрелочному электроприводу.

## 11. Стрелочный электрический замок

Стрелочный электрический замок № 10872-00 предназначен для контроля и замыкания стрелок с ручным управлением, входящих

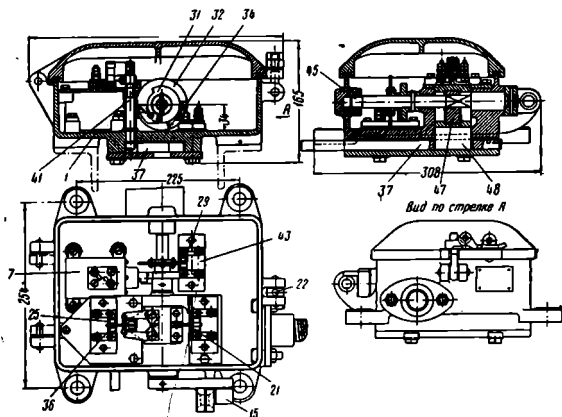


Рис. 120. Электрический стрелочный замок черт. № 10872-00

в приемо-отправочные маршруты на станциях, оборудованных электрической централизацией.

Замок устанавливается на ручной стрелке со стороны, противоположной балансу, и запирает стрелку только в нормальном положении.

Замок (рис. 120) состоит: из корпуса 1 с крышкой; соленоида 7; ригеля 48 с контактной системой 21 и 22 для выключения контрольной цепи; контактной системы 36, 25, 41 для выключения контрольной цепи при взрезе стрелки; оси 45 замка с эксцентриком 47, остановом 31 и контактом 43 и 29 соленоида. Рукоятка 15 замка в замкнутом положении запирается висячим замком. После передачи диспетчером стрелок на местное управление работник, производящий маневры, отпирает висячий замок и поворачивает рукоятку



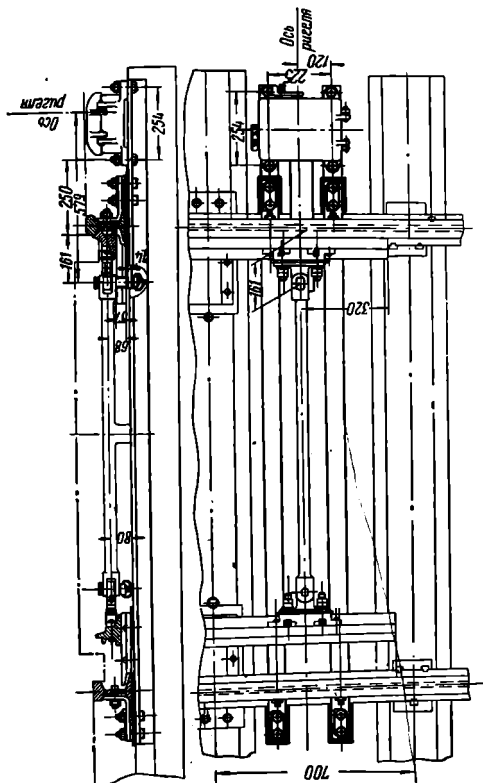


Рис. 121. Установка электрического замка на стрелке

замка вверх. Ось 45 поворачивает диск 32, замыкающий контакт 34—43 в цепи соленоида.

При передаче стрелок на местное управление диспетчер подготовил цепь питания соленоида 7, который при замыкании контактов 29—43 получит питание, втянет сердечник и позволит повернуть ось до конца. Эксцентрик 47 на оси поднимет ригель 48 и освободит рабочую тягу 37, что даст возможность перевести стрелку балансом.

Контакт 22, связанный с ригелем, при его подъеме размыкается и обрывает цепь питания контрольного реле нормального положения стрелки, чем обеспечивается невозможность задания маршрута, в который входит данная стрелка. После возвращения стрелки в нормальное положение сердечник соленоида вытягивается зубом, укрепленным на диске 32, связанным с осью.

Замок имеет взрезное приспособление, обеспечивающее размыкание при взрезе стрелки взрезного контакта 36, 25, включенного также в цепь питания контрольного реле. В нормальном положении взрезной стержень 41 опущен и связанный с ним контакт замкнут. При взрезе стрелки рабочая тяга 37 скошенным вырезом поднимает взрезной стержень вверх и размыкает взрезной контакт. Взрезной стержень задерживается в верхнем положении и может быть опущен только после вскрытия замка электромехаником.

Электрические замки устанавливаются на гарнитурах № 10921-00 на стрелке типа III-а и № 10922-00 на стрелках типов I-а и II-а (рис. 121). Гарнитуры для установки замка с левой стороны стрелки имеют те же номера с литером А (10921А-00 и 10922А-00). Как при левой, так и при правой установке замков угольники располагаются относительно серег острияков одинаково, с сохранением одних и тех же размеров расположения замка.

Гарнитура состоит из двух фундаментных угольников и комплектов их изоляции от рамных рельсов.

На угольники электрический замок крепят четырьмя болтами М16 × 40. Плоскости фундаментных угольников в местах прилегания их к рельсам и основанию замка не должны иметь перекосов.

Не допускаются к установке электрические замки, у которых: ход замыкающего ригеля менее 15,5 мм; сердечник соленоида входит в вырез сектора менее 4,5 мм; ось замка имеет поворот менее 180°; при движении запирающей линейки взрезной палец поднимается вверх менее 10 мм, а собачки, фиксирующие взрез, западают в вырезы пальца менее 2 мм; корпус или любая другая деталь замка имеют хотя бы незначительную трещину или другой дефект, могущий нарушить правильную работу замка; сопротивление изоляции токонесущих частей по отношению к корпусу в любом месте менее 2 м.ом (измерение производится мегомметром с напряжением 500 в).

Установка электрических замков производится с соблюдением габарита 2-С.

## ГЛАВА IV

### РЕЛЬСОВЫЕ ЦЕПИ

#### 1. Типы рельсовых цепей

В устройствах электрической централизации и автоблокировки применяются неразветвленные и разветвленные рельсовые цепи,

Рельсовые цепи, у которых каждая рельсовая нить имеет изоляцию, называются двухниточными. Рельсовые цепи, имеющие изоляцию одной нити, являются однопутными.

Применение однопутных рельсовых цепей допускается только в том случае, если протекание тягового тока обеспечено на станциях двухпутных участков не менее чем по четырем рельсовым нитям, а на станциях однопутных участков — не менее чем по трем.

Разбивку рельсовых цепей на станциях электрифицированных участков необходимо производить так, чтобы на стрелках тяговый ток протекал по нитям, проходящим через крестовины.

В разветвленных рельсовых цепях реле и источники тока должны присоединяться к рельсам наиболее ответственного пути.

При разбивке путей на секции необходимо изолирующие стыки устанавливать так, чтобы они находились:

а) в створе с проходными, входными, выходными, маршрутными и маневровыми светофорами. Допускается смещение изолирующих стыков относительно ординаты сигнала на перегонах двухпутных участков до 10,6 м по направлению движения и до 2 м против движения. На однопутных участках для спаренных сигнальных установок смещение стыков допускается в ту и другую сторону не более 2 м, а при одиночной установке — соответственно 2 и 10,5 м. На станциях смещение изолирующих стыков допускается на 1 м перед светофором и на 11,5 м за светофором;

б) у стрелок электрической централизации, кроме горочной, перед стыком рамного рельса на расстоянии не менее 12,5 м от него и на расстоянии 3,5 м перед предельным столбиком в направлении от стрелки. В том случае, если установить изолирующие стыки перед острьями нельзя, допускается их установка ближе к стрелке, но с устройством зависимости перевода стрелки от соседней изолированной секции.

Расстояние 3,5 м не относится к стыкам, укладываемым между стрелками, образующими съезд. Необходимо учитывать, что изолирующие стыки между корнем острья и крестовиной устанавливаются вразбежку, величина которой зависит от типа стрелки и достигает 1,6 м.

На станциях с механической централизацией, с ручным управлением стрелками, а также на станциях с электрической централизацией при маневровых передвижениях по запертым маршрутам изолирующие стыки могут устанавливаться у конца рамного рельса.

Объединение в одной изолированной секции более трех стрелочных переводов не допускается.

## 2. Детали рельсовых цепей

Рельсы, являясь проводником электрического тока, должны иметь наименьшее электрическое сопротивление. Уменьшение электрического сопротивления рельсов достигается установкой на стыках стыковых соединителей.

Увеличение сопротивления балласта достигается укладкой шпал на щебень. Шпалы не должны быть пропитаны токопроводящими антисептиками. Как исключение, может быть допущена укладка таких шпал, но не более 20% их общего количества. Такие шпалы должны распределяться равномерно по всей длине рельсовой цепи.

На всем протяжении рельсовой цепи между подошвой рельсов и балластом должно быть расстояние не менее 30 мм.

Сопротивление рельсов постоянному току (обеих нитей, включенных последовательно) вместе со стыковыми соединителями не должно превышать 0,6 ом на 1 км рельсовой цепи.

Сопротивление балласта на километр рельсовой цепи не должно быть ниже 1 ом.

## 3. Стыковые соединители

Стыковые соединители изготавливаются трех типов:

1) штепсельные стыковые соединители 6605-00 (рис. 122, а), применяемые на участках с паровой тягой в рельсовых цепях длиной до 2 000 м и изготавливаемые из двух 5-мм оцинкованных стальных проволок, к концам которых привариваются конусные штепсели. Концы соединителя с приваренными штепселями изгибаются спиралью. Комплексно с соединителем поставляются два держателя (клипсы), черт. № 6867-00.

Вес одного соединителя с двумя держателями 450 г.

Для установки соединителей с обеих сторон стыка в шейках рельсов просверливаются отверстия диаметром 9,8 мм, в которые забиваются конусные штепсели. Заблаговременное сверление отверстий в рельсах не допускается. Штепсели забиваются в отверстия не на всю конусную часть, а только до получения плотного контакта. В дальнейшем, при ослаблении, штепсели подбиваются за счет оставленного запаса конусной части. Для сверления отверстий в рельсах применяются сверла диаметром 9,8 мм;

2) приварные стальные соединители Ш 12-001-00 (рис. 122, б), применяемые на участках с паровой тягой в рельсовых цепях дли-



После сгорания термита тигель-формы снимаются и место приварки очищается от шлака.

Термитную приварку соединителей можно применять только в сухую погоду при положительной температуре воздуха. При отрицательной температуре приварка получается низкого качества и отдельные соединители отваливаются. В этом случае необходимо переходить на электроприварку электросварочным агрегатом типа САК-2.

При наличии грунтовых дорог или свободного пути агрегат САК-2 на автомашине или дрезине передвигается вдоль пути, на котором производится приварка соедини-

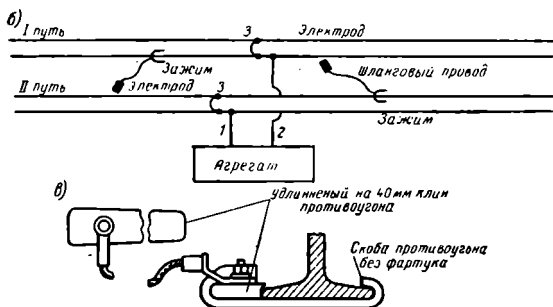
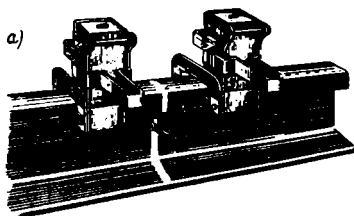


Рис. 123:

а — приварка соединителя; б — подключение агрегата к путевым рельсам; в — крепление провода струбничным контактом

телей, а электроэнергия подводится по шланговым проводам. В трудно проходимых для транспорта местах (лес, болото, отсутствие окон для дрезины и т. п.) электросварочный агрегат устанавливается в середине участка, а для подачи электроэнергии используются рельсовые нити.

На двухпутных участках прямой и обратный провода от агрегата подключаются к разным путям (рис. 123, б).

Провода 1, 2 от агрегата и перемычки 3 должны прикрепляться к рельсам так, чтобы контакт не ослабевал при проходе поездов.

Для прикрепления проводов к рельсам лучше всего применять струбиновый контакт (рис. 123, а), который быстро устанавливается и снимается. Провода с наконечниками на концах присоединяются с помощью болтиков к удлиненным клиньям противоугона. Болтики забиваются в скобу, охватывающую подошву.

Электросварщик подключает с помощью зажима шланговый провод к рельсу одного пути и производит приварку соединителей на другом пути. Зажим лучше всего делать из меди по типу зажимов испытательных шунтов рельсовых цепей (рис. 124) и накладывать на головку рельса. Для приварки этим способом соединителей на перегонах необходимо предварительно установить изолирующие стыки перед входными стрелками на станциях.

На перегонах однопутных участков приварка соединителей может производиться этим же способом. В этом случае в качестве прямого и обратного проводов используются разные рельсовые нити пути.

На однопутных участках проходящие поезда создают короткое замыкание проводов и требуют остановки агрегата. Поэтому до

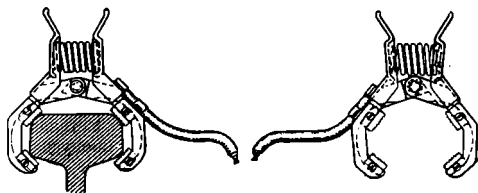


Рис. 124. Испытательный шунт

начала работ по приварке должны быть установлены у всех сигнальных точек изолирующие стыки, а также необходимо отключить перемычки кабельных строек;

3) приварные медные соединители Щ67-00-00 (см. рис. 122, а), применяемые в рельсовых цепях на электрифицированных участках.

Медный соединитель изготавливается из гибкого медного провода марки МГГ сечением  $95 \text{ мм}^2$ , длиной 200 мм. Концы соединителя обжимаются металлическими манжетами. Приварка соединителей производится теми же способами, что и стальных. Для приварки одного конца медного соединителя термитным способом в тигель засыпается 75 г термита, поставляемого в расфасованном виде.

При установке стальных и медных приварных соединителей им придается форма, допускающая изменение зазора в стыке.

#### 4. Соединители для стрелочных переводов

В разветвленных рельсовых цепях устанавливаются гибкие соединители, изготавливаемые из оцинкованного троса (каната) диаметром 9 мм, заваренного по концам в штепсели.

Штепсели соединителей типов I и II № 6960-00 и 6954-00 (рис. 125, а) одинаковы со штепселями стыковых соединителей. Соединитель типа III № 6955-00 (рис. 125, б) имеет штепсели с резьбой для крепления в шейке рельса с помощью гаек.

Размеры соединителей приведены в табл. 48.

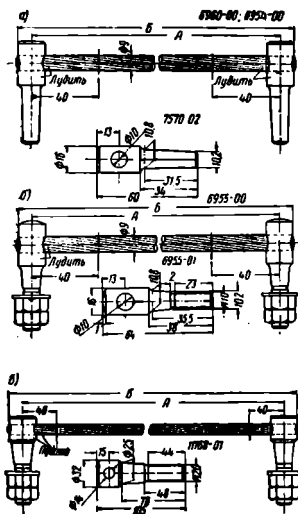


Рис. 125. Стрелочные соединители

ниточных рельсовых цепях. Устанавливается по два соединителя;

V-Э—для соединения противоположных рельсов одного пути при пропуске тягового тока по двум нитям.

Схемы изоляции стрелочных переводов показаны на рис. 126.

Способы укладки и крепления соединителей в корне остряков и на крестовинах стрелочных переводов показаны соответственно на рис. 127 и 128.

На станциях электрифицированных участков соединители изготавливаются из голого медного кабеля сечением 95 мм<sup>2</sup> (диаметр 12,4 мм), заваренного по концам в стальные конические болты с гайками (рис. 125, в и табл. 48).

Электротяговые соединители изготавливаются следующих типов:

II-Э — для соединения в стрелочном переводе наружных рельсов аналогично стальному тросовому соединителю типа III. Устанавливается только для пропуска электротягового тока. В качестве контрольного устанавливается соединитель типа III;

III-Э — для соединения электротяговых нитей различных путей.

Длина соединителя III-Э устанавливается по месту установки;

IV-Э—для соединения противоположных рельсов у изолирующего стыка при одно-



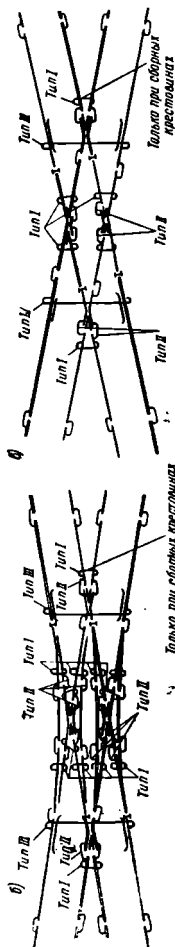
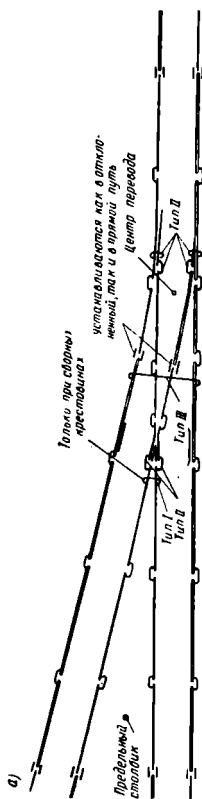


Рис. 126. Схемы изоляции:

а — простого стрелочного перевода; б — перекрестного; в — глухого пересечения

Размер А по рис. 128 берется: для рельсов типа I-а — 70 мм, II-а — 67 мм; III-а — 66 мм; Р38 — 67 мм; Р43 — 71 мм; Р50 — 81 мм; Р65 — 97 мм.

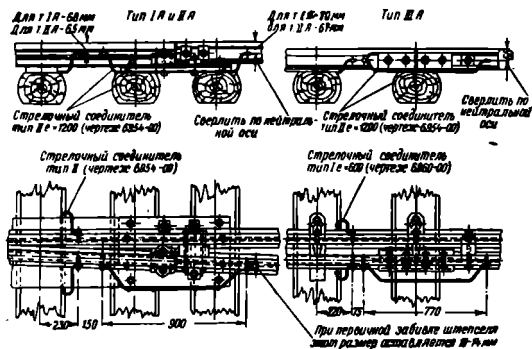


Рис. 127. Установка соединителя у корня остряка

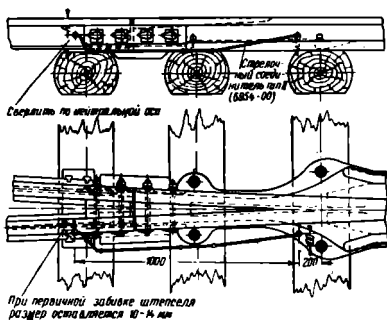


Рис. 128. Установка соединителя на крестовине

Соединитель типа III, соединяющий крайние нити стрелочного перевода, прокладывается по боковой поверхности бруса, не касаясь средних рельсов, и прикрепляется к брусу проволочными скобами диаметром 4—5 мм через 40—50 см.

Размеры соединителей

Тип соединителя	№ чертежа	Размеры по рис. 125 в мм		Вес провода в кг
		А	Б	
I . . . . .	6960-00	600	616	0,08
II . . . . .	6954-00	1 200	1 216	0,16
III . . . . .	6955-00	3 300	3 316	0,43
II-Э . . . . .	11990-00	3 300	3 332	2,80
III-Э . . . . .	11991-00	П о м е с т у		—
IV-Э . . . . .	11992-00	2 800	2 832	2,34
V-Э . . . . .	12628-00	2 150	2 182	1,83

## 5. Изолирующие стыки

Изолирующие стыки изготавливаются с деревянными — лигно-фолевыми или металлическими накладками и фибровой изоляцией.

Изолирующие стыки с лигнофолевыми накладками (рис. 129) устанавливаются на сдвоенных шпалах, стянутых четырьмя бол-

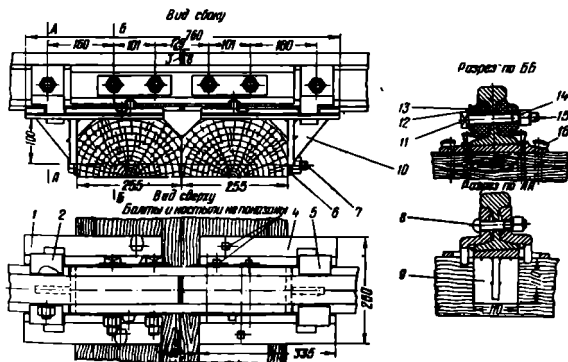


Рис. 129. Изолирующий стык для рельсов Р43, Р38 и 1-а с лигнофолевыми накладками

тами диаметром 22 мм и длиной 560 мм. Болты располагаются так, чтобы вбитые костыли, крепящие подушки и подкладки стыка, не могли их касаться (рис. 130).

Для повышения механической прочности изолирующих стыков стали широко применяться изолирующие стыки с металлическими

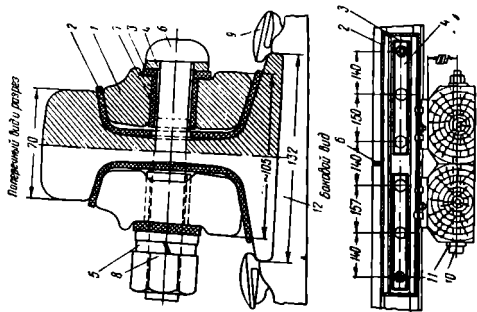


Рис. 132. Изолирующий стык для рельсов Р50 с металлическими накладками

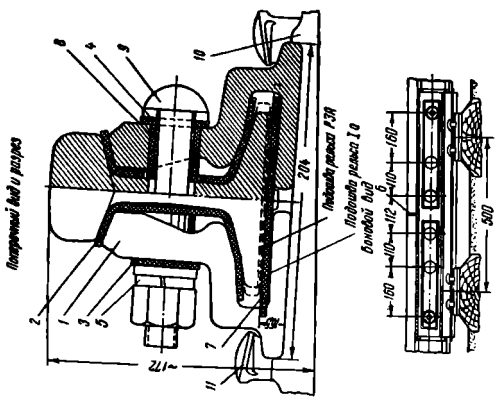


Рис. 131. Детали стыка для рельсов Р43, Р38 и I-a

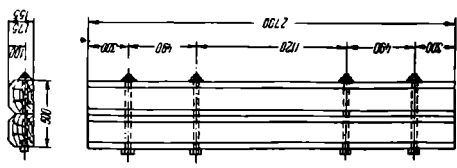


Рис. 130. Сваривание шпал для изолированного стыка

накладками. Изоляция металлических деталей стыка достигается постановкой фибровых прокладок и втулок.

Изолирующий стык с металлическими накладками применяется следующих типов: 1) к рельсам Р43, Р38 и I-а по проекту 430/ЦП (рис. 131); 2) к рельсам Р50 по проекту 450/ЦП (рис. 132). В отличие от металлических накладок для рельсов Р43, Р38 и I-а, охватывающих подошву рельса, в стыке Р50 накладка вставляется между головкой и подошвой рельса. Поэтому в стыке Р50 подошва рельса не изолируется и укладывается на типовую рельсовую подкладку. Этот тип стыка временный и впоследствии будет заменен стыком с металлическими накладками, обхватывающими подошву рельса. Стык может монтироваться на двоянных шпалах и на весу. Верхняя поверхность стыковых шпал должна быть ниже верхней поверхности промежуточных шпал на 1,5—2 см.

Комплектовочная ведомость для изолирующих стыков приведена в табл. 49.

Таблица 49

Комплектовочная ведомость для изолирующих стыков

Наименование деталей	Количество в шт.	Номера позиций по рис.		
		129	131	132
Подушка левая стальная . . . . .	1	1	—	—
Упор правый стальной . . . . .	2	2	—	—
Прокладка стыковая фибровая . . .	1	3	6	6
Подушка правая . . . . .	1	4	—	—
Упор левый . . . . .	2	5	—	—
Шайба квадратная . . . . .	4	6	—	11
Болт М22×560 . . . . .	2	7	—	10
» путевого М22 . . . . .	2	8	—	—
Якорь . . . . .	2	9	—	—
Ребро жесткости . . . . .	2	10	—	—
Болт М22×140 . . . . .	4	11	—	—
Планка . . . . .	4	12	—	—
Накладка лигнофолевая . . . . .	2	13	—	—
Шайба пружинная . . . . .	10	14	—	—
Гайка путевая . . . . .	10	15	—	—
Костыль . . . . .	10/6	16	11	9
Вкладыш Янушевского . . . . .	—	—	—	—
Подкладка . . . . .	2	—	—	—
Болт М24×168 . . . . .	6	—	—	—
Гайка М24×27 . . . . .	6	—	—	—
Противоугол пружинный . . . . .	—	—	—	—
Накладка стальная . . . . .	2	—	1	1
Прокладка боковая фибровая . . .	2	—	2	2
Планка под болты . . . . .	4	—	3	3
» стопорная . . . . .	4	—	4	4
Шайба пружинная . . . . .	6	—	5	5
Прокладка фибровая . . . . .	1	—	7	—
Втулка . . . . .	12	—	8	7
Болт М22×160 с гайкой . . . . .	6	—	9	8
Подкладка . . . . .	2	—	10	12

## 6. Сборка изолирующих стыков

Все детали перед сборкой стыка проверяются на соответствие их размеров чертежам. Сборка должна производиться в следующей последовательности: 1) зачистить острые углы, заусеницы, снять окалину, ржавчину и грязь с концов рельсов и стыковых накладок. Желательно затупить нижнюю грань торца головки рельса, чтобы предохранить фибровые прокладки от подрезания; 2) вставить фибровую прокладку в зазор между торцами рельсов; 3) поставить к рельсам изолирующие боковые прокладки, металлические стыковые накладки, вставить фибровые шайбы в отверстия накладок, поставить наружные изолирующие планки, стопорные планки, болты, наружные шайбы и закрепить стык затягиванием гаек.

При сболчивании стыка нужно периодически постукивать по накладкам и следить, чтобы изолирующие прокладки и металлические накладки не перекашивались.

Фибровые детали стыка, выступающие наружу, для защиты от атмосферных влияний должны быть покрыты гидроизоляционным материалом — смолой, битумом и кузбаслаком.

## 7. Содержание изолирующих стыков

В течение первых двух дней после сборки изолирующего стыка все болты требуется периодически подтягивать; затем такое подтягивание надо делать не реже одного раза в неделю в течение нескольких недель, пока все детали не приработаются.

Для нормальной работы изолирующего стыка необходимо путь надежно закрепить от угона не менее чем на 3—5 звеньях с обеих сторон от стыка.

Изменение величины зазора допускается не более  $\pm 2$  мм.

Обеспечить постоянный отвод воды от стыка и поддерживать просвет между подошвой рельса и верхним слоем балласта не менее 3 см.

Для предупреждения случаев закорачивания изолирующих стыков при накоплении на концах рельсов металлической пыли необходимо эту пыль удалять.

Периодически подтягивать болты и смазывать гидроизоляционным материалом выступающие наружу фибровые части.

Запасные детали из фибры хранить в сухом месте, не допуская коробления их.

## 8. Изоляция стрелочных нитей

В разветвленных рельсовых цепях, кроме изолирующих стыков, также изолируются все металлические соединения между рельсовыми нитями. На стрелках изолируются сквозные полосы, соединительные тяги между острьями и переводные кривые. Для изоляции применяется листовая и трубчатая фибра. Новые стрелочные переводы поставляются с разрезанными сквозными полосами и со

стягивающими болтами. При устройстве изоляции из пространства между вертикальными стенками извлекается металлическая прокладка и вместо нее ставятся прокладки из фибры, а на болты надеваются фибровые трубки и шайбы, как было сказано выше.

Соединительные тяги между острьями изолируются прокладками из фибры между серьгой и острьяком и фибровыми втулками, надеваемыми на болты.

Для изоляции нитей рельсов, связанных переводной кривой, на последней устанавливается изолирующий стык.

Полная изоляция стрелочного перевода показана на рис. 133, где цифрами 1 отмечены изолирующие стыки, установленные на концах стрелочной рельсовой цепи; цифрами 2 — изолирующие

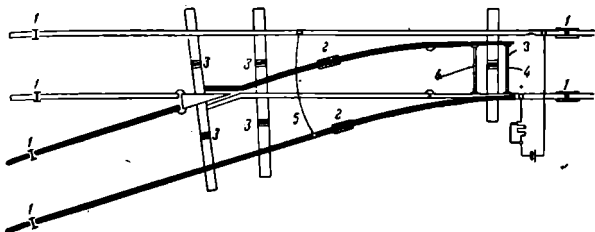


Рис. 133. Полная изоляция стрелки

стыки на переводных кривых; цифрами 3 — изоляция сквозных полос крестовины и острьяков стрелки и цифрами 4 — изоляция соединительных тяг.

Для создания непрерывной электрической цепи питания путевого реле СПР стрелочного участка между крайними рельсами устанавливается тросовый соединитель 5.

## 9. Проверка изоляции стыков

Простейшие методы проверки изоляции стыков:

1. Вольтметр со шкалой 0—3 в подключить, как показано на рис. 134, в. Если стрелка вольтметра хотя бы незначительно отклонится, то, значит, изолирующий стык исправен. Если же стрелка останется на нуле, то изоляция стыка нарушена.

Таким образом проверяются оба стыка.

2. Переносный аккумулятор включается последовательно с сопротивлением 14 ом (путевой реостат) и амперметром со шкалой 5 а (рис. 134, б). Замкнув провода а и б, с помощью реостата установить ток в цепи 1 а, затем концы а и б присоединяются к рельсам по обе стороны проверяемого изолирующего стыка.

Если при этом ток будет больше 0,65 а, то это покажет на неисправность стыка. Если ток будет равен 1 а, то это значит, что в сты-

ке полное короткое замыкание. При токе менее 0,65 а стык считается исправным.

3. Вольтметр со шкалой 0—3 в подключить к рельсовым нитям по одну сторону изолирующих стыков (рис. 134, а). После этого любым металлическим предметом на мгновение замыкают рельсы одного стыка. Если напряжение, которое показывает вольтметр, уменьшится, то это покажет на нарушение изоляции стыка противоположного зашунтированному.

На участках с действующей автоблокировкой при проверке изолирующих стыков необходимо следить за тем, чтобы не перекрыть сигнал перед поездом.

В разветвленных рельсовых цепях, где, кроме изолирующих стыков, имеются изолированные сквозные полосы и соединительные тяги, отыскание повреждения изоляции значительно сложнее.

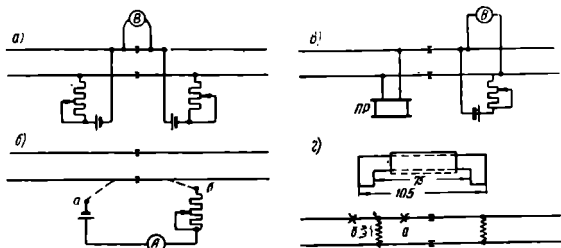


Рис. 134. Проверка изоляции стыков

На практике простейшим способом отыскания повреждения изоляции в разветвленных рельсовых цепях является следующий.

К нитям рельсовой цепи подключают вольтметр и молотком ударяют по изолированным местам. Отклонение стрелки вольтметра покажет, что изоляция нарушена в том месте, где произведен удар. Следует помнить, что путевое реле может отпустить якорь не только при коротком замыкании, но и при обрыве рельсовой цепи, поэтому предварительно нужно проверить наличие и плотное закрепление стыковых соединителей.

В разветвленных рельсовых цепях переменного тока следует пользоваться катушкой и телефоном.

Катушка состоит из П-образного сердечника из трансформаторной стали с обмоткой, состоящей из 7—10 тыс. витков изолированной медной проволоки диаметром 0,1—0,15 мм (см. рис. 134, з).

При исправной изоляции сквозной полосы или соединительной тяги ток через них не проходит и при приближении к ним катушки в телефоне никаких звуков не слышно. Если изоляция полосы или тяги нарушится, по ним будет протекать электрический ток, который создаст шум в телефоне.



Проверка исправности изоляции изолирующего стыка в рельсовых цепях с дросселями или дроссель-трансформаторами производится при помощи катушки следующим порядком.

Катушку кладут на рельс сначала между изолирующим стыком и местом присоединения дроссельной перемычки в точке *а* (см. рис. 134, *з*), а затем по другую сторону дроссельной перемычки в точке *б*. Если изоляция стыка исправна, то при нахождении катушки в точке *б* будет слышен шум, а в точке *а* шума не будет. При нарушении изоляции стыка шум будет слышен как в точке *б*, так и в точке *а*.

## 10. Кабельные стойки

Кабель в кабельную стойку вводят через трубу внутрь головки и разделяют в ней, как в оконечной муфте. Броню кабеля зажимают между фланцем трубы и корпусом головки. После разделки кабеля головку стойки заливают кабельной массой. Жилы кабеля присоединяют к зажимам двухштырной клеммы. В отверстия боковых стенок головки через фибровую изоляцию (втулки и шайбы) пропускают болты стоечных перемычек из стального оцинкованного троса диаметром 5 мм. Вторые концы перемычек со штепселями забивают в отверстия в шейках рельсов. Стоечные перемычки имеют длину 2 700 и 1 000 мм. В головке между болтами перемычек и зажимами клеммы ставятся перемычки из изолированного провода.

В кабельной стойке могут быть разделаны кабели марки СОБ до 12 жил, а марки ШВБ — до 9 жил.

Кабельные стойки устанавливаются на концах рельсовых цепей вне шпального ящика против его середины на расстоянии 100—150 мм от концов шпал. Головка стойки должна быть на 50—70 мм ниже головки рельса, что предохраняет ее от повреждения снегоочистителем.

Стоечные перемычки должны прикрепляться к шпалам скобками из 4—5-мм проволоки. Перемычка к дальнему рельсу прокладывается по боковой поверхности шпалы, не касаясь ближнего рельса, и закрепляется скобками через 40—50 см. У рельсов перемычки должны укладываться с запасом, учитывающим возможный угон рельсов.

Под разведенные концы нижней части трубы подкладывают кирпичи или плоские камни.

## 11. Трансформаторные и релейные ящики

Путевые ящики (ТЯ и РЯ) предназначены для размещения путевых и релейных трансформаторов, реле, реакторов и путевых реостатов.

Путевой ящик состоит из чугунного корпуса с крышкой и приспособлением для запирания на висячий замок. На дне путевого ящика имеются четыре прилива с отверстиями для укрепления его на фундаменте. На боковых стенках имеются отверстия, через которые пропускаются болты гибких тросовых перемычек подклю-

чаемых к рельсам. Изоляция болтов от корпуса ящика производится фибровыми прокладками и втулками. Нормально отверстия для перемычек закрыты болтами. Внутри ящика на металлической планке укрепляются двухштырные клеммы (6056-00), к зажимам которых подключаются жилы кабелей и проводов внутреннего монтажа приборов. Кабели вводятся через отверстия в дне путевого ящика после снятия заглушек и установки защитных труб с фланцами.

Кабель разделяется, как и в оконечных муфтах, причем кабель марки СОБ наращивается изолированным проводом марки ПР сечением 1—1,5 мм<sup>2</sup> или жилами кабеля СШВБ. Допускается разделка кабеля без наращивания, надеванием на кабельные жилы

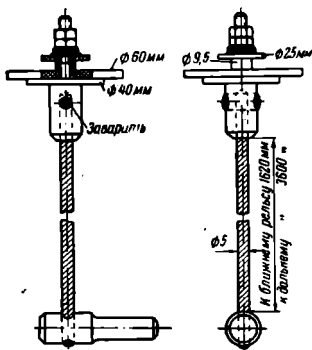


Рис. 135. Перемычка к ящикам  
ТЯ и РЯ

в ящиках приборов к рельсам изготавливаются по черт. № 7325-00 из стального оцинкованного канатика диаметром 5 мм, с контактным болтом на одном конце и штепселем на другом (рис. 135).

Длина перемычки к ближнему рельсу — 1620 мм, к дальнему рельсу — 3600 мм. Укладка и закрепление перемычек к шпалам производится так же, как и перемычек кабельных стоек.

При необходимости путевые ящики могут спариваться соединительной трубкой, присоединяемой к предусмотренным для этой цели фланцам корпуса ящика, отверстия для которых нормально закрыты стальными заглушками.

Между токоведущими частями клемм перемычек и корпусом ящика или крышкой должен быть воздушный зазор не менее 3 мм.

Монтаж приборов в путевых ящиках производится гибким изолированным проводом марки ПРГ сечением 1—1,5 мм<sup>2</sup> с заделкой концов латунными наконечниками.

хлорвиниловой изолирующей трубки. Кабель марки СШВБ другим проводом не наращивается. Каждое отделение, где разделяется кабель, отделяется от соседних металлическими перегородками, скользящими в вертикальных пазах. Наличие этих перегородок позволяет заливать кабельной массой только одно вводное отверстие, соседние же остаются свободными и впоследствии могут быть использованы для ввода и разделки дополнительных кабелей.

Путевые ящики изготавливаются нескольких типов (табл. 50).

Тросовые перемычки для подключения установленных

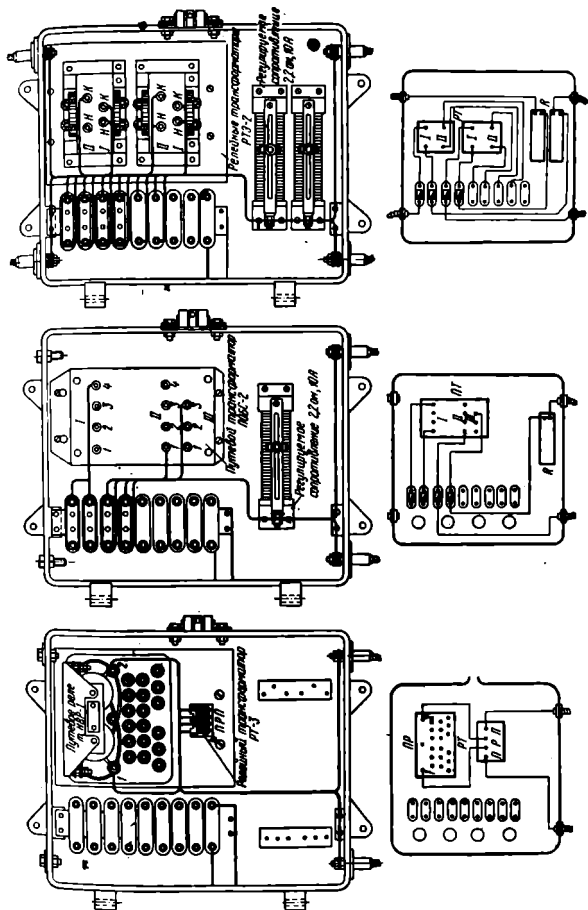


Рис. 136. Размещение приборов в ящике ТЯ-1

Тип ящика	№ чертежа	Количество			
		отверстий для ввода кабелей	труб в шт.	клемм в шт.	перемычек в шт.
ТЯ-1 т. I . . . . .	7324-00	4	3	8	2
ТЯ-1 т. II . . . . .	7324-00	4	3	8	2
ТЯ-1 т. III . . . . .	7324-00	4	3	9	2
ТЯ-1 т. IV . . . . .	7324-00	4	3	15	2
ТЯ-1 т. V . . . . .	7324-00	4	3	9	2
ТЯ-2 т. I . . . . .	6790-00	4	3	9	2
ТЯ-2 т. II . . . . .	6790-00	4	3	8	2
РЯ-1 . . . . .	73196-00	5	3	6	2

Примечания. 1. В том случае, когда по проекту требуется большее количество деталей, должно оговариваться в заказе.

2. В муфтах всех путевых ящиков могут разделяться кабели марки СОБ до 30 жил.

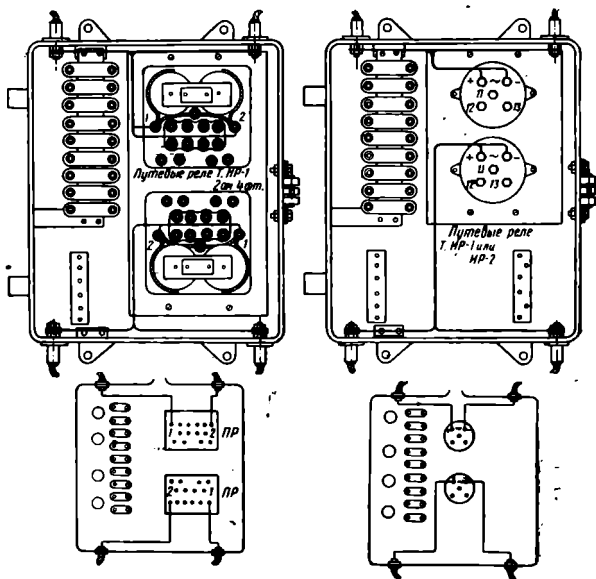


Рис. 137. Размещение приборов в ящиках ТЯ-1

Монтажные провода могут увязываться в жгуты, но могут также прокладываться свободно при помощи типовых гибких перемычек.

На контактных зажимах клемм устанавливаются фибровые бирки с номенклатурой проводов.

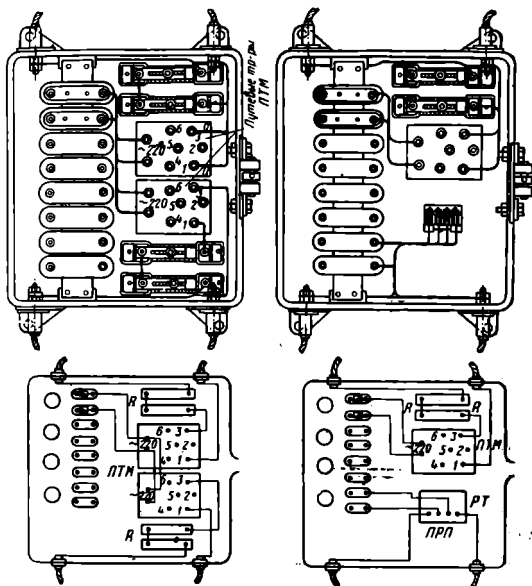


Рис. 138. Размещение приборов в ящиках ТЯ-2

На рис. 136—139 показано размещение путевых реле и трансформаторов в путевых ящиках и их подключение.

На станциях участков с паровой тягой в связи с применением в рельсовых цепях переменного тока, малогабаритных путевых и релейных трансформаторов (ПТМ и РТ-3) стало возможным трансформаторы РТ-3 размещать в унифицированных кабельных муфтах УПМ-24 и УКМ-12 (рис. 140).

Путевые ящики устанавливаются на двух бетонных стойках по чертежам № 13269-00 (рис. 141) и 13267-00, 13268-00 (рис. 142).

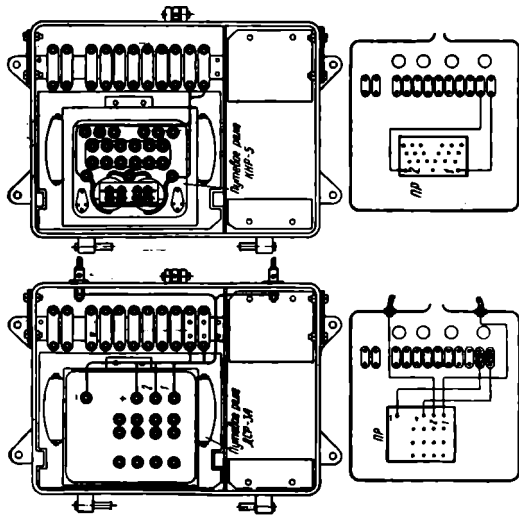


Рис. 139. Размещение приборов в ящиках РЯ-1

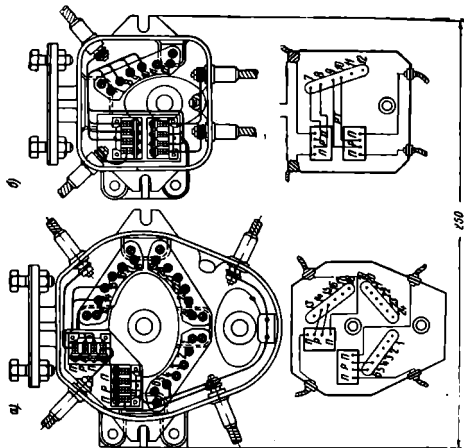


Рис. 140. Размещение трансформаторов в муфтах:  
а) УПМ; б) УКМ

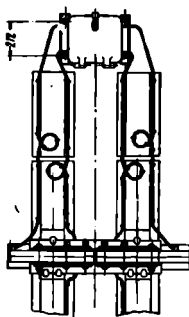
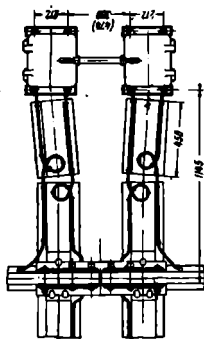
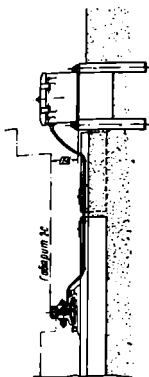


Рис. 142. Установка трансформаторных  
ящиков ТЯ-2, в скобках ТЯ-1

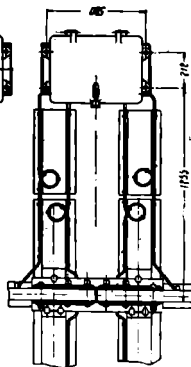
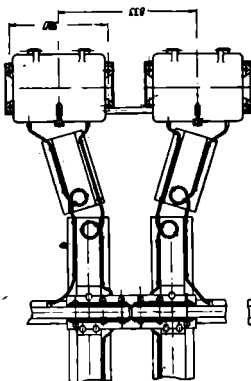
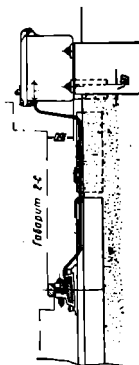


Рис. 141.  
Установка  
релейных  
ящиков РЯ-1

В промежутках между ящиком и шпалами пути укладываются деревянные бруски, к которым скобами прикрепляются перемычки ящиков.

В шейки рельса перемычки крепятся в отверстия, просверленные с верлом диаметром 9,8 мм.

Унифицированные кабельные муфты УПМ и УКМ, используемые для размещения малогабаритных релейных трансформаторов РТ-3 или в качестве кабельных стоек при большой жилности кабеля, устанавливаются так, чтобы расстояние от внутренней грани головки рельса до центра муфты было 1300 мм, а по вертикали центр фланца муфты находился на 10 мм ниже уровня головки рельса.

В зависимости от местных условий муфты могут быть подняты, но в этом случае наиболее выступающая верхняя часть ее не должна находиться выше 200 мм над головкой рельса.

## 12. Путевые дроссель-трансформаторы

Дроссель-трансформаторы изготавливаются двух типов: ДТ-0,2 и ДТ-0,6, отличающихся друг от друга размерами. От дросселей ДОМБ-1 000 они отличаются также размерами и наличием дополнительной обмотки из изолированного провода, размещаемой между основной обмоткой и ярмом. Концы дополнительной обмотки выводятся в кабельную муфту, на задней стенке корпуса дроссель-трансформаторов.

Основная обмотка имеет два крайних вывода, присоединяемых по одному к каждому рельсу, и средний, являющийся средней точкой обмотки.

Для охлаждения обмоток в корпус заливается трансформаторное масло до уровня красной черты при температуре  $+15^{\circ}$ .

Крышка уплотнена с корпусом резиновой прокладкой.

Дроссель-трансформаторы ДТ-0,2 и ДТ-0,6 имеют полное сопротивление основной обмотки переменному току соответственно 0,2 и 0,6 ом.

Приборы рельсовых цепей подключаются к выводам дополнительной обмотки дроссель-трансформаторов.

Дроссель-трансформатор ДТ-0,2 устанавливается в рельсовых цепях, питаемых непрерывным переменным током частотой 50 гц и в кодовых рельсовых цепях на релейном конце, дроссель-трансформатор ДТ-0,6 — на питающем конце.

Дроссель-трансформатор ДТ-0,6 может также устанавливаться, как обычный дроссель (ДОМБ-1 000) без использования дополнительной обмотки.

Основная обмотка обоих дроссель-трансформаторов рассчитана на нагрузку ее постоянным током 1 000 а (сила тока на одну рельсовую нить), средний вывод обмотки рассчитан на 2 000 а.

Основные данные дроссель-трансформаторов приведены в табл. 51.



### 13. Установка дроссель-трансформаторов

Установка путевых дроссель-трансформаторов производится по чертежам:

спаренная установка на перегоне (два дроссель-трансформатора) № 13260-00 (рис. 143);

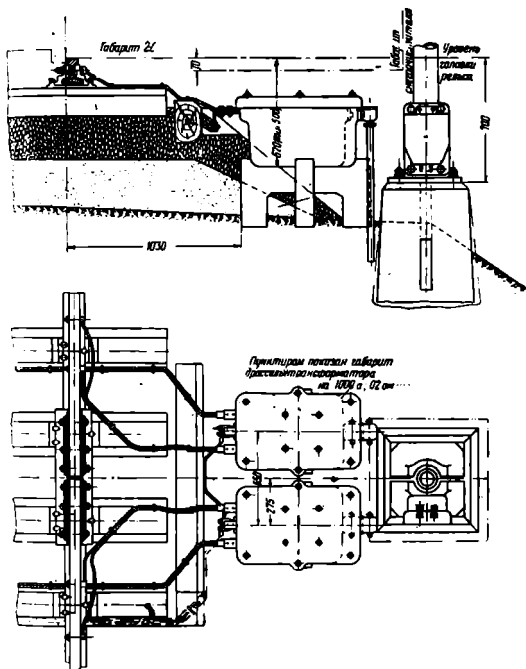


Рис. 143. Спаренная установка дроссель-трансформаторов на перегоне

одиночная установка на перегоне (один дроссель-трансформатор) № 13261-00 (рис. 144);

спаренная установка на станции № 13262-00;

одиночная установка на станции № 13263-00.

Дроссель-трансформаторы

Тип дроссель- трансфор- матора	Номинальный тяговый ток на одну рельсовую нить в а	Омическое сопротивление основной обмотки постоян- ному току при 20°	Общее сопротивление об- мотки переменному току 50 гц при напряжении 1 в	Наружные размеры в мм			Дополнитель- ная обмотка		Общий вес с маслом в кг	Вес масла в кг
				Длина	Ширина	Высота	Число			
							витков	выводов		
ДТ-0,2	1 000	0,00067	0,2	794	518	402	400	5	275	25
ДТ-0,6	1 000	0,0008	0,6	904	526	402	210	2	400	30

На перегонах путевые дроссели устанавливаются на бровке железнодорожного полотна: на однопутных участках — со стороны установки релейного шкафа; на двухпутных — со стороны пути, к которому относится установка.

На отдельных пунктах дроссели могут устанавливаться в междупутьях.

При установке дросселей на перегоне и у крайнего пути на станциях необходимо соблюдать требования, обеспечивающие свободный проход снегоочистителя с опущенными крыльями, и поэтому наиболее выступающие части установки должны быть на 70 мм ниже уровня головки рельса.

На отдельных пунктах при установке дросселей в междупутьях, где проход снегоочистителя с опущенными крыльями не разрешается, верхняя часть может находиться выше головки рельса до 200 мм. В этом случае со стороны пути выступающие части должны отстоять от внутренней грани ближайшего рельса не ближе 983 мм.

Дроссель-трансформаторы устанавливаются на сборные железобетонные основания № 13265-00, закапываемые в грунт по установочным чертежам.

Железобетонное основание изготавливается для одного дроссель-трансформатора. На спаренных установках ставятся два основания рядом. При установке спаренных дроссель-трансформаторов необходимо, чтобы верхние грани находились в одной горизонтальной плоскости, а передние стенки в вертикальной плоскости. В тех случаях, когда на основаниях располагаются дроссель-трансформаторы типа ДТ-0,2, которые короче дроссель-трансформаторов типа ДТ-0,6, то они сдвигаются в сторону путей, как показано на рис. 143 и 144 пунктиром.

Подключение дроссель-трансформаторов к рельсам и соединение средних выводов осуществляются дроссельными перемычками из

Рис. 144. Одиночная установка дроссель-трансформаторов на перегоне

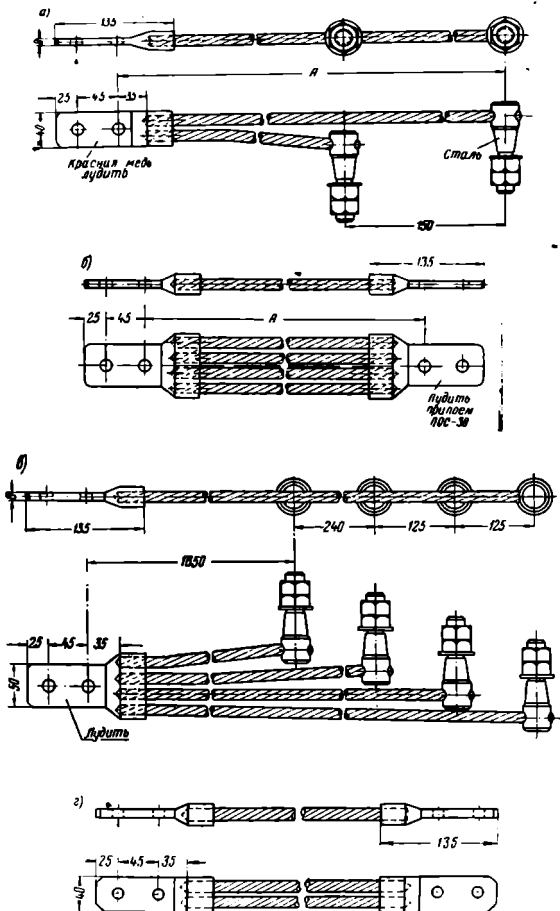


Рис. 145. Дроссельные перемычки

медного голого кабеля марки МГГ сечением  $95 \text{ мм}^2$  (рис. 145). Типы и размеры перемычек приведены в табл. 52.

К среднему выводу дросселя прикрепляется удлинитель (рис. 146, а), представляющий собой полосу, изогнутую под прямым углом, обеспечивающий беспрепятственную прокладку перемычек в разных уровнях.

Перемычка четырехпроводная по черт. № 10530-А-00 тип I может также изготавливаться из кусков троллейного провода контактной сети.

В комплект поставляемого заводом дроссель-трансформатора включаются: 1) перемычка двухпроводная № 11168-00 тип III —

1 шт.; 2) то же, тип IV—1 шт.; 3) междудроссельная перемычка четырехпроводная № 10530-А-00 тип I — 1 шт. на два дроссель-трансформатора; 4) то же, тип II — 1 шт. на 12 дроссель-трансформаторов.

При заказе дроссель-трансформаторов для установки на станции (что должно быть огово-

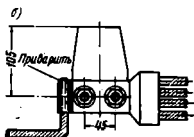
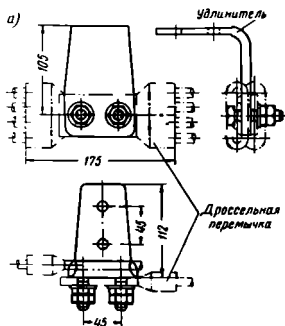


Рис. 146. Дроссельные удлинители и штепсели

рено) поставляются вместо перемычек № 11168 типов III и IV перемычки по тому же чертежу типов I и II.

Для присоединения дроссельных перемычек к рельсам в шейке рельса сверлятся отверстия по числу наконечников диаметром 22 мм. Они просверливаются так, чтобы между ближайшими отверстиями расстояние было не менее 120 мм и чтобы болты перемычек располагались не ближе 50 мм (по горизонтали) от костылей. Отверстия для наконечников должны быть тщательно зачищены от заусениц и задиров. Конические стальные наконечники должны плотно затягиваться гайками в отверстия рельса сразу же после сверления отверстий. Установка перемычек, покрывающихся ржавчиной, не допускается.

Штепсели дроссельных перемычек должны быть прочно скреплены с выводами дроссель-трансформатора стальными болтами диаметром 13 мм. Гайки соединительных болтов должны быть плотно затянуты и закреплены контргайками.

## Дроссельные перемычки

Наименование перемычки	№ рисунка	№ чертежа	Длина перемычки в мм	Назначение перемычки
Двухпроводная типа I . . . . .	145, а	11168-00	1 650	Для подключения конца обмотки к ближайшему рельсу на станции
То же типа III . . . . .	145, а	11168-00	1 250	То же на перегоне
„ „ II . . . . .	145, а	11168-00	3 650	То же к дальнему рельсу на станции
„ „ IV . . . . .	145, а	11168-00	3 250	То же на перегоне
Четырехпроводная типа I . . . . .	145, б	10530А-00	650	Для соединения средних выводов дросселей смежных рельсовых цепей
Двухпроводная типа II . . . . .	145, г	10530А-00	В пределах 8 150—14 400	Для соединения средних точек дросселей на разных путях двухпутных участков
Четырехпроводная типа I . . . . .	145, в	11169-00	2 140	Для соединения среднего вывода дросселя с ближним рельсом при переходе на однопутную рельсовую цепь
То же типа II . . . . .	145, в	11169-00	4 140	То же с дальним рельсом

На двухпутных участках в местах, указанных в проекте, но не чаще чем через три дроссельных стыка, средние точки дроссель-трансформаторов обоих путей должны соединяться между собой двухпроводной перемычкой (№ 10530А-00 тип II).

В том случае, когда дроссель-трансформатор используется, как обычный дроссель, устанавливаются кабельные стойки, а дополнительная обмотка не используется. Перемычки кабельных стоек подключаются к выводам дросселя. Для этой цели конец перемычки, изготовляемой из гибкого стального троса диаметром 5 мм (рис. 144, б), заделывается петлей с внутренним диаметром 14 мм, которая зажимается под гайку болта, крепящего штепсель дроссельной перемычки к выводному башмаку дросселя. Петля должна быть облуженной, а место заделки пропаянным.

Дроссельные перемычки прокладываются к рельсам по шпалам и через каждые 30 см прикрепляются скобами из 5-мм стальной проволоки.

В некоторых случаях на станциях с однопутными рельсовыми цепями главные пути используются для послышки импульсов локомотивной сигнализации и на всем протяжении делаются двухпутными. В таких случаях средние точки дроссель-трансформаторов

соединяются медными перемычками с тяговыми нитями однониточных рельсовых цепей парковых путей (рис. 147).

Эта перемычка изготавливается однопроводной из голого медного кабеля марки МГГ сечением  $95 \text{ мм}^2$ , у которой на конце, присоединяемом к рельсу, приваривается типовой конический наконечник, а для присоединения к удлинителю средней точки дроссель-трансформатора — медный луженый штепсель (рис. 146, б).

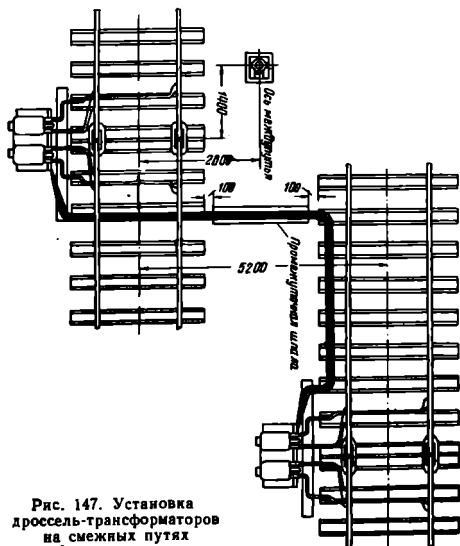


Рис. 147. Установка дроссель-трансформаторов на смежных путях

Для обеспечения нормальной работы приборов рельсовых цепей необходимо правильно подобрать сопротивление подводящих проводов между источником питания и рельсами, а также рельсами и реле.

Гипротрассигнализация разработал для этой цели специальные таблицы, где для простоты пользования указывается количество дублируемых жил кабеля марки СОБ или СШВБ (приложение 4), в которых приняты следующие условные обозначения:

- $L$  — длина рельсовой цепи;
- $l$  — длина кабеля питающего;
- $l_p$  — длина кабеля релейного.

В таблицах числитель указывает, сколько требуется дублировать жил питающего кабеля, а знаменатель — релейного. Количество жил указано без запаса.

#### 14. Регулировка рельсовых цепей

Регулировка рельсовой цепи должна удовлетворять следующим требованиям: 1) при шунтировании рельсовых нитей сопротивлением не менее 0,06 ом якорь путевого реле должен четко отпадать; 2) при свободном участке и минимально допустимом сопротивлении балласта якорь путевого реле должен надежно притягиваться.

Регулировка рельсовых цепей постоянного и переменного тока производится так, чтобы при любом изменении сопротивления балласта в пределах от 1 до 50 ом·км и выше они без всякой дополнительной регулировки обеспечивали бы устойчивую работу и надежную шунтовую чувствительность.

Изменение регулировки рельсовой цепи может потребоваться только при временном изменении состояния ее, не связанном с погодой, как, например: отсутствие стыковых соединителей, понижение ниже допустимой величины напряжения аккумуляторной батареи и т. д.

Регулировка рельсовых цепей заключается в правильной установке величины напряжения на зажимах путевого реле в зависимости от длины рельсовой цепи и состояния балласта.

Уменьшение или увеличение напряжения на зажимах путевого реле достигается перемещением движка путевого реостата или подбором зажимов вторичной обмотки путевого трансформатора.

При регулировке рельсовых цепей требуемое напряжение на зажимах реле устанавливается по регулировочным таблицам.

Рельсовые цепи с реле типа НР1. Напряжение на зажимах путевого реле типа НР1 2 ом при регулировке рельсовых цепей должно устанавливаться по табл. 58.

Напряжение на реле не должно быть ниже 0,23 в и выше 0,8 в. Отклонение от величин, указанных в табл. 58, допускается не более 20%.

Табл. 53 дана для нормального напряжения источника тока 2,2 в. В том случае, когда напряжение отличается от 2,2 в, для приведения измеренного на реле напряжения к табличному должен быть сделан соответствующий пересчет.

Регулировка напряжения производится изменением величины сопротивлений путевого реостата.

Постоянная часть ограничивающего сопротивления вместе с сопротивлением подводящих кабелей должна быть не менее 2 ом.

Рельсовые цепи с реле типа ИР1 (табл. 54).

При регулировке импульсной рельсовой цепи контакт трансмиттера на питающем конце временно шунтируется.

Рельсовые цепи с реле типов КНР и НВР. В однониточных рельсовых цепях непрерывного переменного тока



Регулировочная таблица для неразветвленной рельсовой цепи постоянного тока при всех видах балласта

Длина рельсовой цепи в м	Напряжение на путевом реле в в при балласте			
	мокрым (дождь)	влажном (слабый дождь, роса)	сухом и слабо промерзшем (заморозки весной и осенью)	сильно промерзшем (зимой в мороз)
Менее 500	0,23	0,25	0,30	0,40
500—750	0,23	0,27	0,35	0,50
750—1 000	0,23	0,30	0,40	0,55
1 000—1 250	0,23	0,33	0,45	0,70
1 250—1 500	0,23	0,35	0,50	0,80

Таблица 54

Регулировочная таблица импульсных рельсовых цепей постоянного тока с путевым реле типа ИР1 0,3 ом

Длина рельсовой цепи в м	Напряжение на путевом реле в в при балласте			
	мокрым (дождь)	влажном (слабый дождь, роса)	сухом или слабо промерзшем (заморозки весной и осенью)	сильно промерзшем (зимой в мороз)

*Приварные стыковые соединители*

1 500—2 000	0,1	0,14	0,17	0,20
2 000—2 500	0,1	0,15	0,19	0,24
2 500 и выше	0,1	0,15	0,21	0,28

*Штупсельные стыковые соединители*

1 500—2 000	0,1	0,14	0,19	0,23
-------------	-----	------	------	------

на электрифицированных участках применяются путевые реле КНР-5 с релейными трансформаторами РТЭ-1 и РТЭ-2.

В однониточных рельсовых цепях непрерывного переменного тока на участках с паровой тягой применяются реле НВР1-250 с малогабаритным релейным трансформатором РТ-3.

Регулировка рельсовых цепей с реле КНР-5 производится по табл. 55, которая позволяет производить также измерения выпрямленного напряжения на зажимах реле.

Допускается отклонение от установленных напряжений  $\pm 10\%$  при условии, если напряжение на вторичной обмотке релейного трансформатора РТЭ будет не менее 22 в.

Величина ограничивающего сопротивления на питающем конце должна быть не менее 1,5—2 ом, а величина защитного сопротивления на релейном конце — не менее 1 ом.

Таблица 55

## Регулировка рельсовых цепей с реле типа КНР-5

Длина рельсовой цепи в м	Напряже- ние на вторичной обмотке трансфор- матора ПОБС-2 не более в в	Напряжение на вторичной обмотке трансформатора РТЭ и реле КНР-5 в в при балласте							
		мокрое		влажном		сухом		сильно промерзшем	
		на РТЭ	на катуш- ках реле	на РТЭ	на катуш- ках реле	на РТЭ	на катуш- ках реле	на РТЭ	на катуш- ках реле
850—700	8,6	22	9	35	15	39	19	48	24
700—600	7,4	22	9	30	12	36	17	42	21
600—500	6,6	22	9	30	12	36	17	40	20
500—400	6,2	22	9	29	11	35	15	39	19
400—300	5,8	22	9	28	11	31	13	36	17
Менее 300	5,4	22	9	28	11	30	12	35	15

Регулировка рельсовых цепей с реле НВР1-250 (малогабаритная аппаратура) производится по табл. 56.

Таблица 56

## Регулировка рельсовых цепей с реле типа НВР

Длина рельсовой цепи в м	Напряжение в в при балласте							
	мокрое		влажном		сухом		сильно промерзшем	
	на первичной обмотке трансфор- матора РТ-3	на катушках реле	на первичной обмотке трансфор- матора РТ-3	на катушках реле	на первичной обмотке трансфор- матора РТ-3	на катушках реле	на первичной обмотке трансфор- матора РТ-3	на катушках реле
До 250	0,51	4,5	0,55	4,8	0,58	5,1	0,62	5,4
250— 500	0,51	4,5	0,56	5,0	0,59	5,2	0,62	5,4
500— 750	0,51	4,5	0,61	5,4	0,68	6,0	0,73	6,5
750—1 000	0,51	4,5	0,62	5,5	0,70	6,1	0,75	6,5
1 000—1 250	0,51	4,5	0,67	5,9	0,79	6,8	0,86	7,2
1 250—1 500	0,51	4,5	0,68	6,0	0,80	6,8	0,90	7,4

При сопротивлении балласта 0,5 ом·км напряжение на путевом реле может быть увеличено на 15—20%.

Величина ограничивающего сопротивления путевого реостата не должна быть менее 1 ом.

Рельсовые цепи с реле типа ДСР-3А (табл. 57). При регулировке рельсовых цепей с реле ДСР-3А нужно обращать внимание не только на величину напряжения на путевой обмотке, но и на перемещение сектора реле.

Практически реле ДСР-3А регулируется так: 1) при мокром

Регулировочная таблица рельсовых цепей с реле типа ДСР-3А  
без путевых дросселей

Длина рельсовой цепи в м	Напряжение на путевом реле в в при балласте				Вторичное напряжение трансформа- тора ПОБС-2 в в не более
	мокрое	влажном	сухом	сильно промерз- шем	
До 300 . . . . .	0,36	0,41	0,42	0,43	3,2
300—500 . . . . .	0,42	0,49	0,54	0,57	4,8
500—750 . . . . .	0,47	0,60	0,68	0,75	6,4
750—1 000 . . . . .	0,54	0,75	0,94	1,00	9,4
1 000—1 200 . . . . .	0,68	0,97	1,15	1,20	14,6

балласте независимо от длины рельсовой цепи сектор реле при подъеме только слегка ударяет по ролику; 2) при влажном балласте сектор ударяет по ролику сильнее; 3) при сухом и промерзшем балласте в коротких рельсовых цепях (до 300 м) сектор ударяет по ролику с силой, заставляющей переместиться ролик примерно на  $\frac{1}{4}$  хода; 4) в длинных рельсовых цепях при сухом балласте сектор приподнимает ролик примерно на  $\frac{1}{2}$  хода, а при промерзшем балласте ролик перемещается почти до упора.

Рельсовые цепи с реле типа ДСР-12. На электрифицированных участках в рельсовых цепях непрерывного тока длиной до 1 500 м, на питающем и релейном концах, могут устанавливаться дроссель-трансформаторы типа ДТ-0,2, а в качестве путевого реле применяется двухэлементное реле типа ДСР-12, включаемое в цепь дополнительной обмотки дроссель-трансформатора и шунтированное конденсатором в 4 мкф (блок КБ-4).

Ограничитель, включенный в цепь дополнительной обмотки дроссель-трансформатора на питающем конце, состоит из активного сопротивления 50 ом и последовательно соединенной с ним емкости.

В зависимости от длины рельсовой цепи предусмотрено три варианта выбора емкости ограничителя и коэффициента трансформации дроссель-трансформатора на питающем конце рельсовой цепи.

**Вариант 1.** Длина рельсовых цепей 400—1 500 м. Коэффициент трансформации дроссель-трансформатора на питающем конце рельсовой цепи — 30. Емкость ограничителя 16 мкф. Напряжение на путевом реле устанавливается согласно регулировочной табл. 58.

**Вариант 2.** Длина рельсовых цепей 200—800 м. Коэффициент трансформации дроссель-трансформатора на питающем конце рельсовой цепи — 40. Емкость ограничителя 12 мкф.

Напряжение на путевом реле устанавливается согласно регулировочной табл. 59.

**Вариант 3.** Длина рельсовых цепей до 200 м. Коэффициент трансформации дроссель-трансформатора на питающем конце рельсовой цепи — 40. Емкость ограничителя 16 мкф.

Таблица 58

Регулировочная таблица рельсовых цепей с реле типа ДСР-12

Длина рельсовой цепи в м	Напряжение на путевом реле в в при балласте				Напряже- ние на путевом трансфор- маторе в в	Местное напряжение, сдвинутое по фазе на угол в градусах
	мокром	влажном	сухом	сильно промерза- шем		
400—500	13,4	14,1	14,3	14,5	31,5	47,5
500—600	13,2	14,2	14,5	14,8	33,0	45,0
600—800	12,9	14,0	14,4	14,9	40,5	40,5
800—1 000	12,7	14,0	14,6	15,3	47,0	34,0
1 000—1 200	12,6	14,1	14,8	15,6	53,5	29,5
1 200—1 400	12,6	14,3	15,5	16,8	63,5	25,0
1 400—1 500	12,7	14,5	16,0	17,3	69,0	22,5

Таблица 59

Регулировочная таблица рельсовых цепей с реле типа ДСР-12  
по варианту 2

Длина рельсовой цепи в м	Напряжение на путевом реле в в при балласте				Напряжение на путевом трансформа- торе в в	Местное напряжение, сдвинутое по фазе на угол в градусах
	мокром	влажном	сухом	сильно промерза- шем		
100—200	12,7	12,9	13,0	13,2	17,0	36,0
200—300	12,6	12,9	13,0	13,2	19,0	29,5
300—400	12,6	13,2	13,4	13,6	22,0	25,5
400—500	12,7	13,4	13,6	13,8	24,5	20,5
500—600	12,8	13,7	14,0	14,4	27,5	17,5
600—800	13,3	14,5	14,9	15,4	36,0	10,0

Таблица 60

Регулировочная таблица рельсовых цепей с реле типа ДСР-12  
по варианту 3

Длина рельсовой цепи в м	Напряжение на путевом реле в в при балласте				Напряжение на путевом трансформа- торе в в	Местное напряжение, сдвинутое по фазе на угол в градусах
	мокром	влажном	сухом	сильно промерза- шем		
0—100	13,0	13,2	13,4	13,5	14,5	13,5
100—200	13,8	14,0	14,2	14,4	16,0	4,5

Напряжение на путевом реле устанавливается согласно регулировочной табл. 60.

Таблица 61

Сравнительная таблица трех вариантов

Номер варианта	Длина рельсовой цепи в м	Ток в а	Мощность в ват
1	10— 500	0,32	10,5
	500—1 000	0,47	22,0
	1 000—1 500	0,67	46,5
2	0— 500	0,21	5,0
	500—1 000	0,35	14,0
	0— 100	0,10	1,0
3	100— 500	0,22	6,0

Примечание. Мощность указана без учета потерь в путевом трансформаторе.

Величины токов и мощностей, потребляемых рельсовыми цепями с реле типа ДСР-12, даны в табл. 61.

Рельсовые цепи с реле ИР2. В кодовых рельсовых цепях переменного тока длиной до 3 000 м с дроссель-трансформаторами в качестве путевых реле применяются реле типа ИР2.

В рельсовых цепях до 2 000 м на питающем и релейном концах устанавливаются дроссель-трансформаторы типа ДТ-0,2, на более длинных — до 3 000 м — на питающем конце устанавливается дроссель-трансформатор типа ДТ-0,6, а на релейном ДТ-0,2.

Импульсное путевое реле типа ИР2 подключается к дополнительной обмотке дроссель-трансформатора через защитный блок черт. № 87-00, состоящий из защитного дросселя и последовательно включенных с ним шести сопротивлений по 30 ом.

Соответствующая величина сопротивления подбирается на клеммах, выведенных на кожу.

Регулировка кодовых рельсовых цепей переменного тока с дроссель-трансформаторами и путевым реле типа ИР2 производится по табл. 62.

Регулировка кодовых рельсовых цепей переменного тока без путевых дроссель-трансформаторов с импульсным путевым реле ИР2 производится по табл. 63.

При регулировке разветвленных рельсовых цепей следует устанавливать на путевом реле такое же напряжение, как для неразветвленных рельсовых цепей длиной менее 500 м, или приравнять к рельсовым цепям соответствующей длины, в зависимости от общей длины прямой части и всех ответвлений.

Применяемая аппаратура в рельсовых цепях приведена в табл. 64.

Регулирование таблицы релейных цепей переменного тока с дроссель-трансформаторами и путевым реле типа ИР?

Напряжение в в при балласте

Длина релейной цепи в м	микром				влагом				сухом				сильно промерзшем			
	на релейном конце		на путевом реле при токе		на релейном конце		на путевом реле при токе		на релейном конце		на путевом реле при токе		на релейном конце		на путевом реле при токе	
	перем.	постоян.	перем.	постоян.	перем.	постоян.	перем.	постоян.	перем.	постоян.	перем.	постоян.	перем.	постоян.	перем.	постоян.

## Дроссель-трансформаторы типа ДТ-0,2 на обоих концах релейной цепи

Менее 500	0,37	3,7	1,8	0,37	3,7	1,8	0,37	3,7	1,8	0,37	3,7	1,8	0,37	3,7	1,8	0,37
500—1 000	0,37	3,7	1,8	0,40	4,0	2,0	0,40	4,0	2,0	0,41	4,1	2,1	0,41	4,1	2,1	0,41
1 000—1 500	0,37	3,7	1,8	0,43	4,3	2,2	0,44	4,4	2,2	0,45	4,5	2,45	0,45	4,5	2,45	0,45
1 500—2 000	0,37	3,7	1,8	0,45	4,5	2,4	0,49	4,9	2,7	0,51	5,1	2,8	0,51	5,1	2,8	0,51

## Дроссель-трансформаторы типа ДТ-0,6 на питателем и типа ДТ-0,2 на релейном концах релейной цепи

Менее 500	0,37	3,7	1,8	0,37	3,7	1,8	0,37	3,7	1,8	0,37	3,7	1,8	0,37	3,7	1,8	0,37
500—1 000	0,37	3,7	1,8	0,40	4,0	2,0	0,40	4,0	2,0	0,40	4,0	2,0	0,40	4,0	2,0	0,40
1 000—1 500	0,37	3,7	1,8	0,42	4,2	2,2	0,45	4,5	2,4	0,45	4,5	2,4	0,45	4,5	2,4	0,45
1 500—2 000	0,37	3,7	1,8	0,45	4,5	2,25	0,51	5,1	2,9	0,53	5,3	3,0	0,53	5,3	3,0	0,53
2 000—2 500	0,37	3,7	1,8	0,49	4,9	2,8	0,59	5,9	3,5	0,65	6,5	3,9	0,65	6,5	3,9	0,65
2 500—3 000	0,37	3,7	1,8	0,55	5,5	3,2	0,67	6,7	4,1	0,78	7,8	4,9	0,78	7,8	4,9	0,78

Таблица 63

регулирующая таблица рельсовых цепей с путевым реле типа ИР2 без дроссель-трансформаторов

Длина рельсовой цепи в м	Напряжение на путевом реле в в при балласте							
	мокро и		влажном		сухом		сильно промерзшем	
	п р и т о к е							
	перемен- ном	постоян- ном	перемен- ном	постоян- ном	перемен- ном	постоян- ном	перемен- ном	постоян- ном
1 500—1 750	3,70	1,80	5,23	2,95	6,35	3,95	6,70	4,20
1 750—2 000	3,70	1,80	5,33	3,00	6,60	4,10	8,40	5,60
2 000—2 250	3,70	1,80	5,40	3,15	6,85	4,25	9,10	6,10
2 250—2 500	3,70	1,80	5,60	3,30	7,28	4,60	10,10	6,90
2 500—2 750	3,70	1,80	5,74	3,46	7,90	5,05	11,00	7,50
2 750—3 000	3,70	1,80	5,90	3,60	8,40	5,50	12,30	8,40

Таблица 64

Применяемая аппаратура в рельсовых цепях

Рельсовая цепь	Максималь- ная длина рельсовой цепи в м	Аппаратура на конце	
		питающем	релейном
Непрерывного тока с питанием от первичных элементов МОЭ емкостью 250, 500 и 1000 а·ч	600	МОЭ—1 шт., регулир. сопр. 14 ом—1 шт.	ИР-1 2 ом, 4 фт
	1 300	МОЭ—2 шт., регулир. сопр. 14 ом—1 шт.	То же
	1 500	МОЭ—3 шт., регулир. сопр. 14 ом—1 шт.	» »
Непрерывного тока с питанием по смешанной системе. Резерв — первичные элементы МОЭ 250, 500 и 1000 а·ч	600	МОЭ—1 шт., выпрям- ит. ВАК-14, регулир. сопр. 14 ом—2 шт., остеклов. сопротив. 50 ом—1 шт.	» »
	1 300	МОЭ—2 шт., остеклов. сопр. 100 ом—1 шт., остальное без измене- ния	» »
	1 500	МОЭ—3 шт., остеклов. сопр. 150 ом—1 шт., остальное без изменения	» »

Рельсовая цепь	Максимальная длина рельсовой цепи в м	Аппаратура на конце	
		питающем	релейном
Непрерывного тока с питанием по смешанной системе. Резерв-аккумулятор АБН-72	1 200	Аккумулят. АБН — 1 шт., выпрямит. ВАК-14—1 шт., регулир. сопр. 14 ом—1 шт.	НР-1 2 ом, 6 фт
	1 500	То же	НР-1 2 ом, 4 фт
Импульсная с питанием по смешанной системе. Резерв-первичные элементы МОЭ 250, 500 и 1 000 а-ч	2 000	МОЭ—2 шт., выпрям. ВАК-14—1 шт., регулир. сопр. 6 ом, 3 а—1 шт., остекл. сопр. 100 ом—1 шт.	ИР-1 0,3 ом, 1 фт
	2 500	МОЭ—3 шт., остеклов. сопр. 150 ом—1 шт., остальное без изменения	То же
	3 000	МОЭ—4 шт., остеклов. сопр. 200 ом—1 шт., остальное без изменения	»
Импульсная с питанием по смешанной системе. Резерв-аккумулятор АБН-72	3 000	Аккумулят. АБН — 1 шт., выпрям. ВАК-14—1 шт., регулир. сопр. 6 ом, 3 а—1 шт.	ИР-1 0,3 ом, 1 фт
Непрерывного переменного тока с применением малогабаритных, питающего и релейного трансформаторов	1 200	Трансформ. ПТМ — 1 шт., регулир. сопр. 0,6 ом, 5 а—2 шт. (включаются последовательно)	Релейный трансформатор РТ-3, реле НРВ1 250 ом, 6 фт
Непрерывного переменного тока	1 500	Трансформ. ПОБС-2—1 шт., сопротив. 2,2 ом—1 шт.	ДСР-3А
Непрерывного переменного тока с размещением реле на посту	1 500	То же	Трансформатор РТ-1, реле ДСР-3А
Импульсная переменного тока	3 000	Трансформ. ПОБС-2—1 шт., реактор РОБС-2—1 шт., регулир. сопр. 6 ом—1 шт., конденсат. блок КБ-2 16 мкф—1 шт.	Трансформатор СОБС-2, реле ИР-2 110 ом, 1 фт



Рельсовая цепь	Максимальная длина рельсовой цепи в м	Аппаратура на конце	
		питающем	релейном
Непрерывного переменного тока (однониточные)	900	Трансформ. ПОБС-2—1 шт., сопр. 2,2 ом—1 шт.	Трансформатор РТЭ-2; реле КНР-5 1000 ом 6 фт, резонансный фильтр
Непрерывного переменного тока с дроссель-трансформаторами	1500	Трансформ. ПОБС-3—1 шт., сопр. регуляир. 40 ом—1 шт. конденсат. блок КБ-2 16 мф—1 шт.	Конденсаторный блок КБ-4, 4 мкф реле ДСР-12
Непрерывного переменного тока с дроссель-трансформаторами при размещении реле на посту	1500	Трансформ. ПОБС-3—1 шт., сопр. 2,2 ом—1 шт., конденсат. блок КБ-2 16 мкф—1 шт.	То же
Импульсная с дроссель-трансформаторами	3000	Трансформ. ПОБС-3—1 шт., реактор РОБС-3—1 шт., конденсат. блок КБ-2 16 мкф—1 шт.	Реле ИР2 110 ом, 1 фт; защитный блок

## ГЛАВА V

### ПУЛЬТЫ, ВЫНОСНЫЕ ТАБЛО И АППАРАТЫ КЛЮЧЕВОЙ ЗАВИСИМОСТИ

#### 1. Унифицированные пульты управления

Унифицированные пульты изготавливаются двух типов: УП-1 12312-00-А и УП-2, 12313-00-А и имеют следующие основные размеры в мм:

УП-1 длина 850, ширина 331, высота 1390;  
УП-2   »  1200   »  331   »  1560.

Вес пульта УП-1 — 200 кг, УП-2 — 250 кг.

Унифицированные пульты применяются для управления централизованными стрелками и сигналами на малых станциях и для управления сигналами на станциях участков, оборудованных автоблокировкой с ручным управлением стрелками.

Замыкание стрелок в маршрутах и взаимозависимость их с сигналами осуществляются аппаратами ключевой зависимости, установленными на стрелочных постах.

Унифицированный пульт имеет вид металлического шкафа с дверцами на задней стороне (рис. 148).

На лицевой стороне в верхней части пульта располагается схема станции I (панель-табло) с лампочками контроля состояния путей и сигналов, а под схемой — рукоятки управления 2 (коммутаторы) и вспомогательные кнопки 3 и ключи-жезлы 4 (панель коммутаторов и кнопок).

Пульты УП-1 и УП-2 могут заказываться с двумя типами панелей-табло — тип I и II, которые различаются размерами. Тип панели-табло всегда указывается рядом с типом пульта. Например: УП-1-II — значит, что пульт УП-1 — имеет панель-табло типа II.

В пультах с панелями-табло типа I устанавливается по два ряда (один над другим) стрелочных и сигнальных коммутаторов, а в пультах с панелями типа II — по одному ряду.

Верхний ряд коммутаторов имеет рукоятки на два положения (крайние), для управления стрелками, а нижний — на три положения (среднее и два крайних), для управления сигналами. При необходимости вместо стрелочных коммутаторов могут быть установлены сигнальные, и наоборот.

Основные данные панели пультов указаны в табл. 65.

Основные данные панелей пультов

№ чертежа	Тип		Количество путей на панели	Количество стрелочных и сигнальных коммутато- ров	Количество кнопок	Размеры полезного поля табло в мм	Полный размер в мм
	пульта	табло					
12312-00-A	УП-1	I	7	30	22	180×766	245×850
	УП-1	II	12	15	22	290×766	355×850
	УП-2	I	11	44	36	275×1116	345×1200
12313-00-A	УП-2	II	16	22	36	385×1116	455×1200

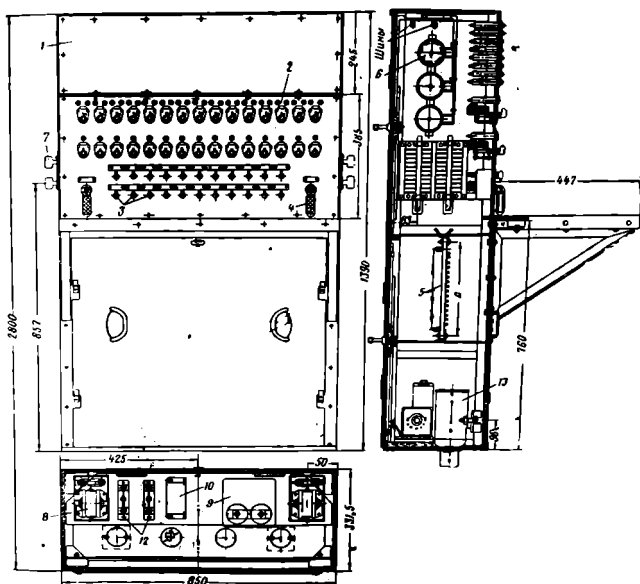


Рис. 118. Унифицированный пульт УП-1

На табло унифицированных пультов контроль занятости путей и изолированных секций осуществляется зажиганием одной лампы, расположенной в центре пути или секции.

Схема станции на панели табло наклепывается из полосок светлого металла.

Кроме питающих шин, клеммных нулевых панелей 5 и звонков 6, внутри пультов УП-1 и УП-2 могут быть установлены четыре двойных стрелочных контрольных замка 7, по два на боковых стенках.

В нижней части пультов располагаются клеммные панели с двумя рядами вертикально расположенных клеммных зажимов от 14 до 18 мест. К каждому клеммному зажиму провода подключаются с двух сторон: с задней стороны провода от отдельных элементов панели-табло припаиваются, а с лицевой линейные провода от кабелей зажимаются под гайки.

Двухрядные клеммные панели изготавливаются на 14, 20, 28, 32, 36, 44 и 48 зажимов с расстоянием  $A$  (см. рис. 148) между крепящими болтами, соответственно 154, 202, 266, 298, 330, 394 и 426 мм.

Кроме пультов УП, двухрядные клеммные панели устанавливаются также в пульте-табло, в выносных табло типа ВТ, в стативах (шкафах) с вспомогательными кнопками и в стативах кодовых реле.

В пультах УП устанавливаются двухрядные клеммные панели на 36 зажимов: в пульте УП-1 — 9 шт., УП-2 — 14 шт.

Под верхней обшивкой пультов располагается по четыре питающих шины.

Питающие шины изготавливаются шести типов, различающихся количеством зажимов и длиной, т. е. тип I длиной 360 мм с 33 зажимами, тип II — соответственно 530 и 50, тип III — 420 и 39, тип IV — 130 и 10, тип V — 80 и 5, тип VI — 190 и 16.

В пульте УП-1 устанавливаются шины типа I длиной 360 мм, на 33 зажима, а в пульте УП-2 — типа II длиной 530 мм, на 50 зажимов. Каждая шина имеет свой номер: *Ш1*, *Ш2*, *Ш3* и *Ш4*.

Контактные зажимы нумеруются отдельно на каждой шине порядковыми номерами слева направо.

Провода, подключаемые к зажимам шин, обозначаются: *Ш2-17*, т. е. «к второй шине на 17-й зажим», или *Ш4-31* — «к четвертой шине на 31-й зажим» и т. д.

Внутренний монтаж пультов выполняется на заводе-изготовителе гибким проводом марки ПМВГ или равноценным, с сечением по меди не менее 0,5 мм<sup>2</sup>. Монтаж производится по схемам, прикладываемым к проектам отдельно для каждой станции.

При подключении проводов помощью пайки не допускается применение кислот и паяльных паст.

Пульты УП устанавливаются преимущественно в существующих помещениях дежурных по станции. Проектируемое место установки пульта определяется комиссионным порядком.

Место установки выбирается так, чтобы панель-табло хорошо освещалась дневным светом, но в то же время прямые солнечные лучи

на табло не падали, чтобы обеспечивался свободный доступ к пульту обслуживающего персонала и чтобы расположение прилегающих перегонов на табло по отношению к лицу, работающему на пульте, соответствовало их расположению на станции. Для этого, как правило, пульт должен быть установлен параллельно путям станции.

Расстояние от стен помещения до задней и боковых стенок пульта должно быть не менее 800 мм.

После выбора места установки пульта УП предварительно, до его установки, должны быть подготовлены в полу отверстия для ввода в пульт кабелей. Всего в пульта УП-1 и УП-2 может быть введено по четыре кабеля, причем, наряду с кабелями марок СШВБ и СРШ, могут применяться и кабели марки СОБ. Муфты 13 при разделке располагаются на дне пульта.

При необходимости на дно пультов могут быть установлены приборы, в пульте УП-1 — два выпрямителя 8, одно реле 9 типа НР-1, одно реле 10 типа УНР-1 и два сопротивления 12; в пульте УП-2 дополнительно может быть установлено еще два реле типа НР-1 и два сопротивления. Указанные приборы в комплект пультов не входят и устанавливаются на месте. Монтаж приборов производится гибким проводом марки ПРГ или ПГВ сечением жил 1—1,5 мм<sup>2</sup>.

Монтажные провода увязываются в жгуты, концы их заделываются специальными наконечниками и подключаются к зажимам согласно схемам.

Разделанные жилы линейных кабелей должны быть увязаны в один продольный жгут, располагаемый под клеммными панелями, а от него отдельными жгутиками ответвлены вверх и расшиты елочкой на соответствующие зажимы панели по схеме.

В продольный жгут линейных проводов должны укладываться также монтажные провода установленных на дне пультов реле и выпрямителей.

Монтажные схемы пульта составляются для облегчения и ускорения производства монтажа и выполняются по принципиальной схеме.

Монтажные схемы с указанием всех деталей составляются отдельно для пульта, релейного стеллажа, шкафа, батарейного колодца и других установок.

На монтажной схеме пульта (на рис. 149 приведена часть схемы) все коммутаторы, кнопки, панели и т. д. размещаются так, как мы их видим с задней стороны (со стороны контактов) при открытой двери, в связи с чем схема путей и расположение элементов управления получают в перевернутом виде по сравнению с лицевой стороной пульта.

Коммутаторы и кнопки нумеруются порядковыми номерами справа налево (с учетом запасных мест), причем перед номерами коммутаторов, расположенных в первом ряду под схемой станции, пишется буква А; перед номерами коммутаторов или кнопок второго ряда — буква Б и т. д.

Нулевые клеммные панели нумеруются наоборот, слева направо, с буквой П. В новых проектах при таких же буквенных обозначениях коммутаторы и кнопки, так же как и нулевые клеммные панели, нумеруются слева направо.

Отдельные провода цепи принципиальной схемы (на рис. 149 внизу в прямоугольнике) переносятся на монтажную следующим образом:

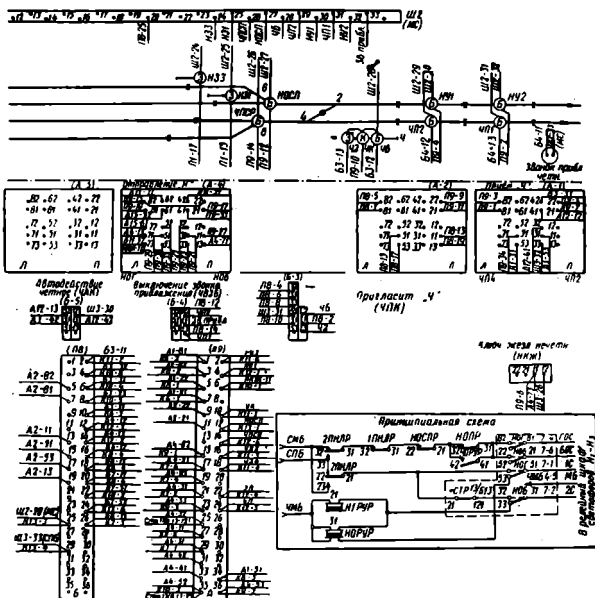


Рис. 149. Монтажная схема пульта

провод с контакта 31 реле НОПР подводится к 1-му зажиму 9-й панели кабельного щита К9-1, от него в кабеле передается к 15-му зажиму 9-й клеммной панели пульта проводом П9-15 и дальше к 82-му контакту коммутатора А4 проводом А4-82.

При отправлении поезда с 1-го главного пути рукоятка коммутатора А4 переводится в крайнее левое положение, замыкая между собой контакты 82 и 81 коммутатора. Дальше от 81-го контакта коммутатора А4 цепь продолжается к 19-му зажиму панели П9 проводом П9-19 и в кабеле к 4-му зажиму 7-й панели кабельного щита релей-

ного стеллажа *K7-4*, а от него в кабеле подается в релейный шкаф сигналов *H1-H3* и к сигнальному реле светофора *H1*. Между контактами *82* и *21* коммутатора, согласно принципиальной схеме, ставится перемычка, которая в монтажной схеме указана линией, соединяющей эти контакты.

Для того чтобы не затемнять монтажную схему вычерчиванием линий, соединяющих соответствующие зажимы, эти линии не наносят, а пишут только номенклатуру, куда должен пойти провод.

Таким образом, на разных концах каждого провода будут разные номенклатуры: у зажима клеммной панели будет номенклатура контакта коммутатора или кнопки, а у контакта коммутатора или кнопки на этом проводе будет номенклатура зажима панели. Этим способом переносятся все цепи принципиальной схемы на монтажную.

Монтеры, производящие монтаж пульты, должны внимательно следить за тем, чтобы провода подключались точно к тем контактам, которые указаны на схеме. Безошибочное подключение проводов обеспечивается только тогда, когда монтеры хорошо будут знать расположение контактов отдельных элементов пульты и их нумерацию.

## 2. Пульт-табло

В качестве аппаратов управления стрелками и сигналами в устройствах маршрутной и релейной электрической централизации для больших станций применяются пульты, совмещенные с желобковыми табло.

Желобковое табло (рис. 150) представляет собой схему путей станции, составленную из отдельных типовых ячеек с расположенными на них белыми и красными электрическими лампочками.

Если все пути свободны и нет установленных маршрутов — табло не освещается. При установке маршрута загораются белые лампочки и освещают на табло полосу на всем протяжении установленного маршрута. По мере занятия движущимся составом изолированных секций белые лампочки гаснут, а включаются красные. После освобождения по ходу поезда изолированных секций все лампочки гаснут.

Участки приближения к станции и удаления контролируются отдельными лампочками белого цвета.

Состояние светофоров контролируется их повторителями, размещенными в соответствующих местах на схеме пульты. На повторителях разрешающее положение поездных сигналов контролируется зелеными (*З*), маневровых — белыми (*Б*), а запрещающее — красными (*К*) лампочками.

Красные лампочки устанавливаются только на повторителях входных и маршрутных (по приему) сигналах.

Перегорание лампочки запрещающего положения на выходных и маневровых светофорах контролируется миганием белой лампочки на их повторителях.





При разрешающем положении сигнала контрольная зеленая и белая лампочки горят ровным немигающим светом.

Светофоры управляются кнопками, устанавливаемыми у повторителей светофоров. Для выходного сигнала ставятся две кнопки: с восьмигранной головкой — поездная и с круглой головкой — маневровая. Для маневого — одна кнопка с круглой головкой. Для входного — одна кнопка с восьмигранной головкой.

Эти кнопки имеют три положения: среднее — нормальное, нажатое — при установке маршрута и, вытянутое на себя — при отмене маршрута. Для открытия сигнала кнопку требуется нажать и отпустить; под действием пружины кнопка возвращается в нормальное положение. При необходимости перекрыть сигнал на запрещающее показание требуется вытянуть кнопку на себя и отпустить.

Стрелочные рукоятки для удобства работы располагаются на схеме станции и возле них имеются указатели (шильдики) нормального положения стрелки. Несовпадение действительного положения стрелки с положением рукоятки, а также взрез стрелки контролируются миганием красных лампочек световых ячеек данной стрелки на табло.

После установки стрелок по маршруту и нажатия малой кнопки, вмонтированной в сигнальную кнопку на пульте-табло, освещается белая полоса по установленному маршруту, чем контролируется правильность установленного маршрута. Сигнал открывается после нажатия сигнальной кнопки.

При маршрутном управлении перевод стрелок и открытие сигнала производятся нажатием двух кнопок в начале и конце маршрута.

Кроме перечисленных кнопок и рукояток, на панели-табло еще устанавливаются следующие кнопки: пригласительных огней входных светофоров, для передачи стрелок на местное управление, для включения сирен маневровых колонок, выключения звонка взреза, понижения напряжения на светофорах, включения резервного преобразователя, снижения напряжения на лампах пульт-табло и включения звонка приближения. При наличии переезда добавляется кнопка для оповещения работников, обслуживающих переезд. Для отправления рабочих поездов на панели-табло устанавливаются ключи-жезлы по одному на примыкающий перегон.

Размеры пультов зависят от числа изолированных путей на станции и количества управляемых с данного пульт-табло стрелок и сигналов.

Пульты собираются из трех типовых секций А, Б и В (рис. 151) и дополнительной одной или двух секций связи С для установки приборов телефонной связи. В отдельных случаях на стойке связи размещаются приборы радиосвязи с маневровыми локомотивами. Каждая секция пульт-табло в свою очередь подразделяется на отдельные типы, различающиеся высотой панели-табло.

Секция А и В изготавливаются с четырьмя типами панелей, обозначаемых римскими цифрами: I, II, III и IV; секция Б — с пятью

типами панелей — от I до V. Вес секции А 200 кг, секции В 135 кг, секции Б 270 кг.

Нижняя закрытая часть пульта (от пола до панели табло) во всех случаях, за исключением секции Б, имеет высоту 760 мм.

Секция С (связи) по высоте должна устанавливаться такая же, как остальные секции пульта.

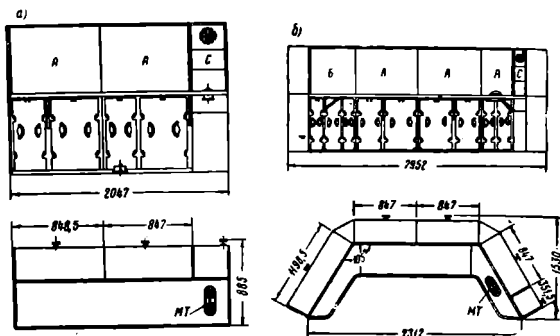


Рис. 151. Общий вид пульт-табло

Секции связи С в зависимости от типов панелей-табло пультов изготавливаются также пяти типов — от I до V.

Основные данные секции связи на 30 линий приведены в табл. 66.




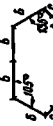
Таблица 66

Основные данные секции связи

№ чертежа	Тип	Высота		Длина	Ширина	Количество			Вес в кг	
		панели	секции			абонент-ских кнопок и ламп	кнопок для передачи абонента оператору	лестничков на гребенках в шт.		
										в мм
<u>12019-00-A</u> (12695-00)	C-I	630	1 390	351	330	<u>30</u> (40)	10	320	68	
	C-II	800	1 560							
	C-III	1 000	1 760							
<u>12033-00</u> <u>12687-00</u> <u>12688-00</u>	C-IV	1 150	1 910			30	10	320		
	C-V	1 450	2 260							

Типы пульт-табло

Тип пульт-табло	Конфигурация	М чертёж пультон при высотах панелей в мм					Выпрямлен-ная длина панелей в мм (без секции С)	Количество дежурных, обслуживающих пульт
		I-630	II-800	III-1000	IV-1150	V-1500		
2A1C		11997-00	12002-00	12007-00	—	—	1 700	1
2A1B1C		12480-00	12481-00	12482-00	12829-00-00	—	2 200	1
1A1B1B1C		12483-00	12484-00	12485-00	12830-00-00	—	2 550	1
2A1B1C		11998-00	12003-00	12008-00	—	—	2 900	1
1A2B1C		11999-00	12004-00	12009-00	12831-00-00	—	3 250	1

Тип пульт-табло	Конфигурация	№ чертежей пультов при высотах панелей в мм					Выпрямлен- ная длина панелей в мм (без секции С)	Количество дежурных, обслуживаю- щих пульт
		I-630	II-800	III-1000	IV-1150	V-1500		
3А1Б1С		12000-00	12005-00	12010-00	12832-00-00	—	3 750	1
2А2Б2С		12001-00	12006-00	12011-00	12486-00	12680-00	4 100	2
1А3Б1С		12487-00	12488-00	12489-00	12490-00	—	4 450	2
4Б2С		—	—	12491-00	12029-00	—	4 800	2

Секции связи С-I, С-II, С-III изготавливаются также на 40 линий (в табл. 66 в скобках), в этом случае при заказе нужно указывать: чертеж № 12695-00.

Секция С-V изготавливается по двум чертежам № 12687-00 для установки справа и № 12688-00 для установки слева.

Приборы для радиосвязи с маневровыми локомотивами могут быть установлены на секциях связи С-III, С-IV, С-V.

Типы секций, число их в пульте и типы панелей-табло определяются проектами для каждой конкретной станции.

Собранные из секций пульты имеют обозначения, по которым определяются количество секций и их тип (табл. 67).

Например 2А1СII обозначает, что пульт состоит из двух секций типа А и одной секции С (рис. 151, а) или 3А1В1СIV — пульт состоит из трех секций А, одной секции В и одной секции С (рис. 151, б) и т. д. Римская цифра в конце указывает, какой применен тип панели-табло: в первом случае тип II — высотой 800 мм, во втором — тип IV — 1150 мм.

Разметка панелей производится с расстоянием между путями на схеме 45 мм и минимально 36 мм.

Количество путей, укладываемых на отдельных типах панелей-табло, приведено в табл. 68.

Панель-табло V высотой 1500 мм на 31 и 39 путей изготавливается только для секции В в пульте типа 2А2В2СV.

Основное отличие пульта типа 2А2В2СV от других типов заключается в том, что у секции В увеличивается высота панели-табло до 1500 мм, в секциях А и С панели остаются высотой 1150 мм (тип IV), а нижняя часть по высоте увеличивается до 1110 мм. В этом случае столы устанавливаются только у секций А и С. В нижней части секций пульта-табло, как и в пультах УП, располагаются двухрядные клеммные панели. Зажимы панелей нумеруются сверху вниз, слева — нечетные номера, справа — четные. В пульте-табло устанавливаются клеммные панели на 48 и 32 зажима.

Панели на 32 зажима укрепляются по две штуки, одна над другой, левые зажимы нумеруются нечетными номерами с 1 по 63, а правые — четными с 2 по 64.

Для подключения жил питающего кабеля вместо двухрядной клеммной панели устанавливается однорядная.

На месте двухрядной клеммной панели на 48 зажимов устанавливается панель на 8 зажимов, а на месте панели с 32 зажимами — однорядная на 5 зажимов.

Зажимы однорядных клеммных панелей нумеруются порядковыми номерами сверху вниз (рис. 152). В схемах перед номером

Таблица 68  
Количество путей на табло

Тип панели табло	Максимальное количество путей при междупутье в мм	
	36	45
I	15	12
II	19	16
III	25	20
IV	29	23
V	39	31

панели ставится буква **П** и номер секции. Например **П18-35** означает: первая секция 8-я клеммная панель, 35-й зажим или **П313-21** — третья секция, 13-я панель, 21-й зажим и т. д.

40  
МВ

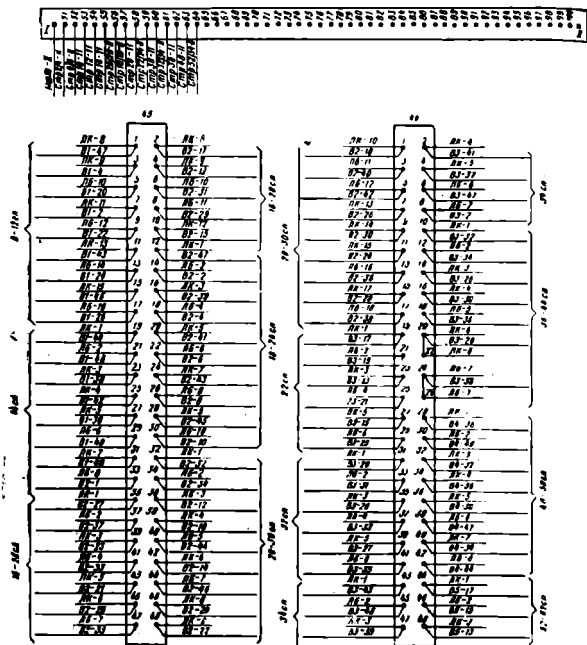


Рис. 152. Нумерация клеммных

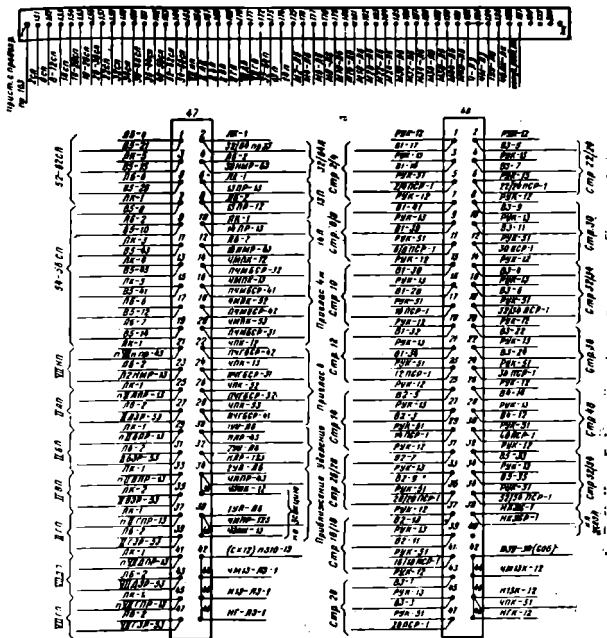
Секции пульта нумеруются с задней стороны слева направо. Секциям **С** номер не присваивается. В верхней части каждой секции устанавливается по четыре питающих шины.

В отличие от пультов УП, где каждой шине присваивается свой номер, в секциях пульт-табло зажимы на всех шинах нумеруются последовательно порядковыми номерами слева направо, начиная с дальнего ряда, состоящего из двух шин.

К зажимам, отмеченным римскими цифрами I и II, подключаются общие питающие провода.

Провода, подключаемые к зажимам шин, в схемах обозначаются 10-21: первая цифра — номер секции пульта, 0 — шина, 21 — за-

49  
МС 12



панелей и шин пульт-табло

жим, т. е. провод должен подключаться в первой секции к шине на 21-й зажим или 20-117 — вторая секция, 117-й зажим на шине и т. д.

Все электрические соединения внутри пульта (внутренний монтаж), между отдельными элементами табло, коммутаторами и кнопками до вводных клеммных панелей секций пульта выполняются на заводе, изготовляющем пульты. Провода внутреннего монтажа, как было сказано ранее, присоединяются к соответствующим зажи-

мам с помощью пайки, за исключением проводов, подводимых к питающим шинам, которые зажимаются винтами.

Внутренний монтаж должен выполняться гибким проводом марки ПМВГ или другим равноценным с сечением меди не менее  $0,5 \text{ мм}^2$ .

Все провода внутреннего монтажа собираются и увязываются в жгуты, причем прокладка жгутов должна производиться таким образом, чтобы не затруднялся доступ к контактам кнопок, шин, коммутаторов и другим элементам пульта-табло. В места соприкосновения жгутов с металлическими частями пульта должны помещаться изоляционные прокладки (фибра, прессшпан, винилит и др.).

Провода, переходящие из одной секции пульта в другую, выводятся на нулевую клеммную панель своей секции и соединяются между собой после установки пульта на посту.

Пульт-табло устанавливается в специально предусмотренном для этой цели помещении (аппаратной), ставится непосредственно на пол и крепится к нему глухарями.

При установке пультов секции должны быть тщательно пригнаны без просветов.

При выборе места для установки пульта-табло должны быть соблюдены те же требования, что и для пультов УП.

Расстояние от стены помещения до задней стороны пульта для возможности беспрепятственного открывания дверок и обслуживания монтажа должно быть не менее  $1 \text{ м}$ , а проход между стеной и боковой стороной пульта не менее  $0,8 \text{ м}$ .

Кабели для соединения пульта с питающими устройствами, релейным помещением и другими устройствами укладываются в специально устроенных в полу каналах.

После укладки кабеля все каналы закрываются точно пригнанными щитами в уровень с полом. Между этажами кабели прокладываются в нишах стен здания. При прокладке кабелей на посту нужно следить за тем, чтобы в каналах и нишах они не перекрещивались и не скручивались.

Перед укладкой кабелей с них должна быть снята джутовая оплетка. Прокладывать кабели в оплетке запрещается.

Введенные кабели в пульте закрепляются в вертикальном положении металлическими скобами и разделяются точно в соответствии с требованиями технических условий на монтаж кабелей.

На всех кабелях должны быть указаны их номера и наименование устройств, откуда они подходят.

После закрепления кабелей на своих местах провода их укладываются под клеммными панелями в один горизонтальный жгут, от которого вертикальными жгутиками отводятся в промежутки между клеммными панелями и расширяются елочкой на соответствующие зажимы двух смежных клемм.

Электрическое соединение зажимов клеммных панелей разных секций пульта (по схеме) должно выполняться проводами марок



ПР, ПВ или жилами кабелей СШВ, укладываемыми в общий горизонтальный жгут.

На зажимы панелей могут подключаться не более трех проводов, между которыми должны прокладываться шайбы.

Сечение питающих проводов, подключаемых к зажимам однорядных клеммных панелей и питающим шинам, определяется расчетом, но не менее 6 мм<sup>2</sup>.

Монтажные схемы пульт-табло составляются таким же способом, как и пультов УП, однако ввиду большого количества коммутаторов, повторителей сигналов и путевых участков схема получается очень насыщенной проводами. Поэтому монтажные схемы делаются отдельно для каждой секции на двух листах: на одном листе — панель-табло (рис. 153) и на другом — клеммная панель и питающие шины (рис. 152). На этих схемах приведена левая часть пульт-табло, изображенного на рис. 150.

### 3. Выносные табло

Для управления сигналами и контроля за состоянием путей и показаниями сигналов при связи автоматической блокировки с существующими устройствами на станциях (механической централизации, маршрутно-контрольными устройствами и др.) применяются выносные табло типа ВТ (рис. 154).

Изготавливаются выносные табло четырех типов: ВТ-1, ВТ-2, ВТ-3 и ВТ-4.

Основные размеры табло ВТ и номера чертежей, по которым они изготавливаются, приведены в табл. 69.

Таблица 69

Основные размеры табло ВТ

Тип выносного табло	Общие размеры в мм			Размеры панели-табло в мм		№ чертежа
	Длина	Высота	Ширина (глубина)	Длина	Высота	
ВТ-1 (рис. 154, а) . . . . .	1 000	750	210	1 000	500	12321-00
ВТ-2 (рис. 154, б) . . . . .	1 300	750	210	1 300	500	12322-00
ВТ-3 (рис. 154, в) . . . . .	1 600	850	210	1 600	600	12323-00
ВТ-4 (рис. 154, г) . . . . .	2 000	950	210	2 000	700	12324-00

На лицевой стороне выносного табло размещаются две панели, одна под другой; верхняя панель 1 табло и элементов управления и нижняя 2 глухая.

Высота нижней панели равна 250 мм.

Верхняя и боковые стенки выносного табло глухие; задняя стенка имеет дверки для доступа к монтажу, а в нижней части имеются от-



верстия для ввода кабеля и отверстия для болтов, крепящих табло к основанию (трубами).

Внутри выносного табло, на уровне нижней панели, устанавливаются двухрядные 14-штырные клеммные панели 3, а на верхней стенке — питающие шины (табл. 70).

Таблица 70

Комплектовка выносных табло

Тип табло	Количество двухрядных клеммных панелей на 14 зажимов	Общее число зажимов на клеммных панелях	Количество шин на число зажимов				Общее количество зажимов на шинах
			5	10	33	50	
ВТ-1	9	126	2	—	2	—	76
ВТ-2	9	126	2	—	2	—	76
ВТ-3	10	140	—	2	2	—	86
ВТ-4	15	210	—	2	—	2	120

Клеммные панели, как и в пультах, обращены зажимами с гайками к задней стенке табло, а нумерация зажимов производится так же сверху вниз (слева — нечетные, справа — четные). Клеммные

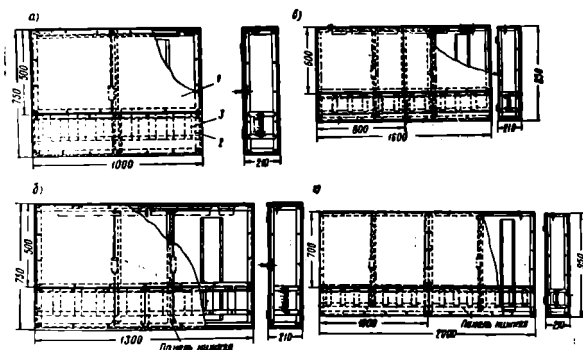


Рис. 154. Выносные табло

панели нумеруются порядковыми номерами слева направо, например Т-13, Т-14 и т. д. Каждая питающая шина (по четыре на всех выносных табло) имеет свой номер (Ш-2, Ш-3 и т. д.).

Зажимы на каждой шине нумеруются слева направо, по порядку. Каждая шина имеет свою нумерацию.

Схема станции на панели-табло наклепывается из полосок светлого металла, и контроль занятости осуществляется светящимися лампочками.

Для выносных табло применяются коммутаторные лампы 12 в, 105 ма. Вес выносных табло: ВТ-175 кг; ВТ-290 кг; ВТ-3 120 кг и ВТ-4 160 кг.

Внутренний монтаж табло производится на заводе, по схеме для каждой отдельной станции, гибким проводом сечением не менее 0,5 мм<sup>2</sup>. Все провода внутреннего монтажа подключаются к петушкам гребенок двухрядных клеммных панелей путем припайки.

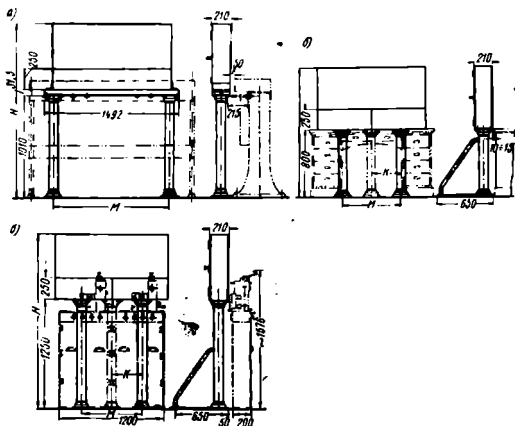


Рис. 155. Установка выносных табло

Если на станции действует механическая централизация, то табло должно устанавливаться сзади аппарата централизации, если действуют маршрутно-контрольные устройства — за аппаратами этих устройств. В отдельных случаях, если не позволяет место, выносное табло устанавливается за столом дежурного по станции.

Выносные табло (табл. 71) укрепляются на двух или трех пустых стойках (трубах).

Высота стоек разная и зависит от того, где табло устанавливается, если установка производится сзади аппарата механической централизации, высота стоек должна быть 1010 мм, за аппаратом маршрутно-контрольных устройств — 1250 мм, а за столом дежурного по станции — 800 мм.

Стойки с прикрепленными к ним табло устанавливаются непосредственно на пол и закрепляются на нем глухарями или болтами.

При установке табло ВТ-1 и ВТ-2 по черт. № 12318, где стойки раздвигаются на расстояние 1 285 мм (превышающее длину ВТ-1 для возможности ввода кабелей), нижний лист на табло не ставится, а табло закрепляется на специальной раме длиной 1 492 мм и высотой 31,5 мм, а затем уже рама прикрепляется к стойкам.

При установке выносных табло необходимо следить за тем, чтобы расстояние от стены помещения было достаточным для беспрепятственного открывания дверок табло и доступа к монтажу. Это расстояние должно быть не менее 590 мм.

В сочетании с отдельными видами устройств выносные табло устанавливаются по соответствующим установочным чертежам.

Табло ВТ-1, ВТ-2, ВТ-3 и ВТ-4 устанавливаются сзади аппаратов маршрутно-контрольных устройств системы Наталевича по черт. № 12319-00, за столом дежурного по станции по черт. № 12320-00 (рис. 155).

Таблица 71

Установочные размеры выносных табло

№ чертежа установки	Тип	Н	М	К	Число стоек	№ чертежа стоек
12318-00 (рис. 155, а)	ВТ-1	1 792	1 285	—	2	12331-00
	ВТ-2	1 792	1 285	—	2	12331-00
12319-00 (рис. 155, б)	ВТ-1	2 000	600	—	2	12330-00
	ВТ-2	2 000	700	—	2	12330-00
	ВТ-3	2 100	1 000	—	2	12330-00
	ВТ-4	2 200	1 400	700	3	12330-00
12320-00 (рис. 155, в)	ВТ-1	1 550	600	—	2	12330-00
	ВТ-2	1 550	700	—	2	12330-00
	ВТ-3	1 650	1 000	—	2	12330-00
	ВТ-4	1 750	1 400	700	3	12330-00

Для разных установок выносных табло применяются разные стойки, поэтому при заказе, кроме номера чертежа выносного табло, необходимо также указывать номер чертежа установки.

В табло кабели вводятся из-под пола через пустотелые стойки, для чего перед установкой стоек в полу должны быть подготовлены отверстия для кабеля.

Разделка кабелей СОБ в табло очень затруднительна, поэтому нужно применять кабели марки СШВ или СРШ. Введенные в табло кабели без джутовой оплетки должны быть хорошо закреплены.

Жилы кабелей укладываются в один продольный жгут, расположенный под клеммными панелями, от него отдельными жгутиками ответвляются вверх и расшиваются елочкой к соответствующим зажимам по схеме.

В схемах провода имеют следующие обозначения: к зажимам клеммных панелей Т7-12 — седьмая панель, 12-й зажим; Т4-9 — четвертая панель, 9-й зажим и т. д., к зажимам шин Ш4-3 — четвертая шина, 3-й зажим, Ш3-21 — третья шина, 21-й зажим и т. д.

В места соприкосновения жгута с металлическими частями табло нужно подкладывать изоляционные прокладки.

Панель табло ВТ от панели унифицированного пульта УП отличается только тем, что рукоятки коммутатора и кнопки здесь располагаются в одну линию.

Способ построения и чтения монтажной схемы табло ВТ аналогичен монтажной схеме пульта УП с незначительными изменениями букв к номерам панелей (Т вместо П) и номерами коммутаторов и кнопок (всему ряду присвоена буква Б).

#### 4. Коммутаторы и кнопки

Перед производством монтажа аппаратуры СЦБ производитель работ обязан провести занятия с выделенными для выполнения этих работ монтерами, обратив особое внимание на усвоение послед-

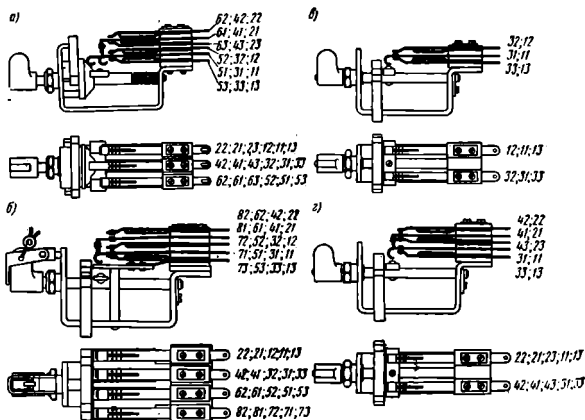


Рис. 156. Коммутаторы

ними расположения контактных зажимов панелей, кнопок и коммутаторов и их нумерацию.

Конструкция кнопок приведена на рис. 156—162 и поясняется табл. 72—76.

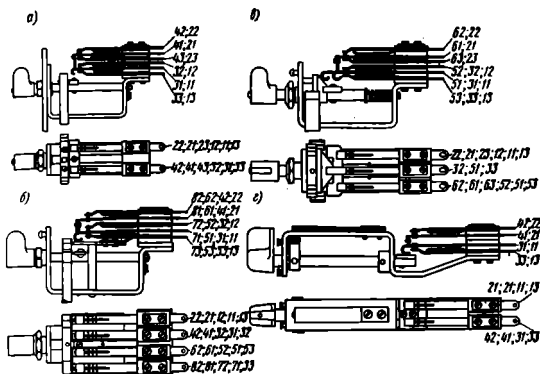


Рис. 157. Коммутаторы

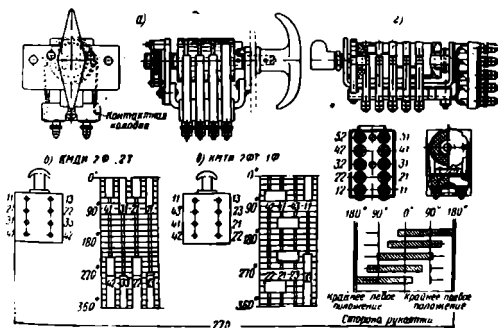


Рис. 158. Коммутаторы

Условные обозначения коммутаторов и кнопок расшифровываются:

1. Коммутаторы: *КМ* — коммутатор; *Д* — двухпозиционный; *Т* — трехпозиционный; *П* — пломбируемый; *Н* — с нажимной кнопкой или нажимной рукояткой; *С* — по схеме станции; *I* — первый тип; *II* — второй тип; *И* — с повышенной изоляцией; *Г* — горочный.

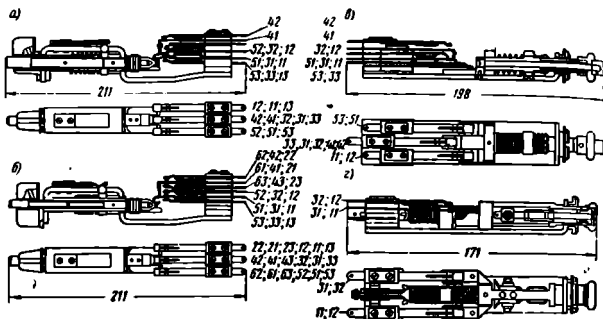


Рис. 159. Коммутаторы и кнопки

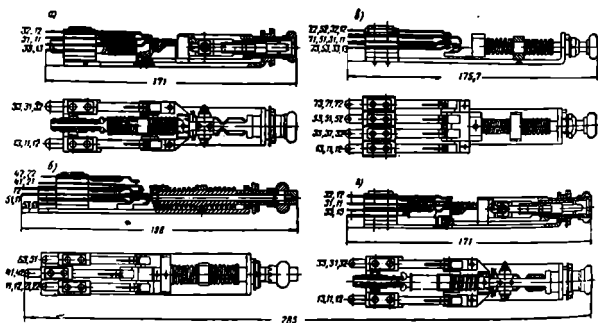


Рис. 160. Кнопки



2. Кнопки: *К* — кнопка; *Д* — двухпозиционная; *Т* — трех-  
позиционная; *Ф* — с фиксацией; *Н* — с нажимным контактом;  
*Л* — с лампой; *У* — удлиненная; *П* — пломбируемая.

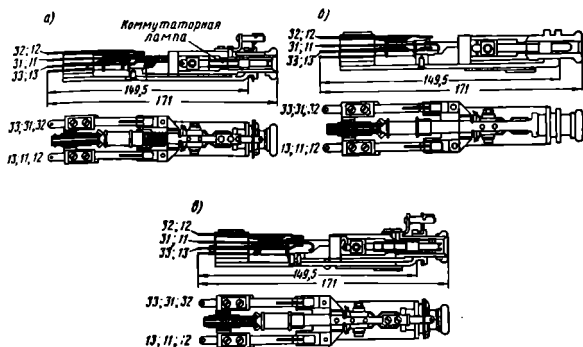


Рис. 161. Кнопки

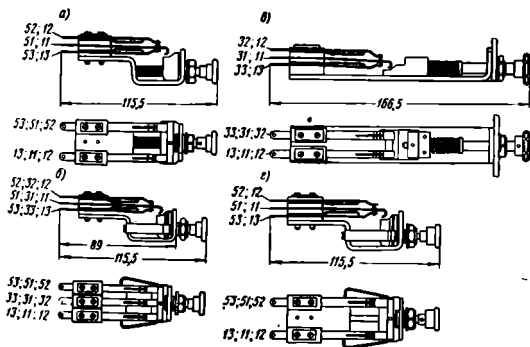
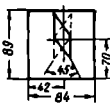
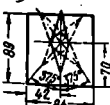


Рис. 162. Кнопки

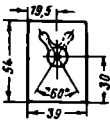
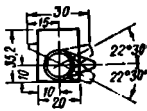
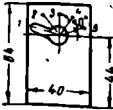
Наименование коммутатора	Тип	№ чертежа действующего (в скобках указан ранее применявшийся)	Габаритные размеры для установки на пульте в мм
<p>Трехпозиционный с нажимной ручкой (рис. 156, а).</p> <p>Применяется в маршрутной централизации, как стрелочный, при двухпроводной схеме стрелки</p>	КМТН 4 фт. 2 фт	12893-00-00 (12440-00)	
<p>Трехпозиционный пломбируемый (рис. 156, б).</p> <p>Применяется в однопутной автоблокировке, как аварийный, при смене направления движения</p>	КМТП 4 фт. 4 ф	12894-00-00 (11309-00)	
<p>Двухпозиционный (рис. 156, в).</p> <p>Применяется в релейной и маршрутной централизациях для переключения дневного режима сигналов на ночной. В релейной централизации с местными зависимостями, как стрелочный</p>	КМД 2 фт	12885-00 (7632-00)	
<p>Трехпозиционный (рис. 156, г).</p> <p>Применяется в релейной централизации и автоблокировке, как сигнальный</p>	КМТ 2 фт. 2 т	12890-00 (7630-00)	
<p>Трехпозиционный (рис. 157, а).</p> <p>Применяется в маршрутной централизации, как стрелочный</p>	КМТ 4 фт	12891-00 (7630-00А)	

## т а т о р ы

Замкнутые контакты			Изображение контактов в схемах		
Рукоятка в положении			Рукоятка в нормальном положении		Вид со стороны монтажа
сред- нем	крайнем, повернутая		ЭЦ	АБ	
	вправо	влево			
11—13	11—12	11—13			<div> <div>082 042 022</div> <div>061 041 021</div> <div>063 043 023</div> <div>052 032 012</div> <div>051 031 011</div> <div>053 033 013</div> </div>
21—23	21—22	21—23			
51—53	51—52	51—52			
61—63	61—62	61—62			
Рукоятка свободна: 31—33, 41—43					<div> <div>082 062 042 022</div> <div>081 061 041 021</div> <div>072 052 032 012</div> <div>071 051 031 011</div> <div>073 053 033 013</div> </div>
Рукоятка нажата: 31—32, 41—42					
11—13	11—12	11—13			
31—33	31—32	31—33			
51—53	51—52	51—52			<div> <div>082 062 042 022</div> <div>081 061 041 021</div> <div>072 052 032 012</div> <div>071 051 031 011</div> <div>073 053 033 013</div> </div>
61—62	61—62	61—62			
71—73	71—72	71—72			
81—82	81—82	81—82			
—	11—12	11—13			<div> <div>032 012</div> <div>031 011</div> <div>033 013</div> </div>
31—33	31—32	31—32			
—	—	—			
—	—	—			
11—13	—	—			<div> <div>042 022</div> <div>041 021</div> <div>043 023</div> <div>031 011</div> <div>033 013</div> </div>
21—23	21—22	11—13			
31—33	31—33	21—23			
41—43	41—43	41—42			
11—13	11—12	11—13			<div> <div>042 022</div> <div>041 021</div> <div>043 023</div> <div>032 012</div> <div>031 011</div> <div>033 013</div> </div>
21—23	21—22	21—23			
31—33	31—33	31—32			
41—43	41—43	41—42			

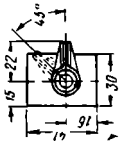
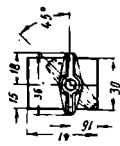
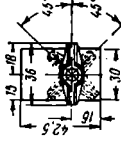
Наименование коммутатора	Тип	№ чертежа действующего (в скобках указан ранее применявшийся)	Габаритные размеры для установки на пульте в мм
<p>Трехпозиционный (рис. 157, б). Применяется в автоблокировке, как сигнальный</p>	КМТ-4 фт, 4 ф	12892-00-00 (11320-00)	См. трехпозиционный коммутатор № 12894-00 (табл. 72)
<p>Двухпозиционный (рис. 158, а и б) для маневровых колонок</p>	КМДИ 2 ф, 2 т	12899-00-00 (7594-00)	
<p>Трехпозиционный (рис. 158, а и в) для маневровых колонок</p>	КМТИ 2 фт, 1 ф	12900-00-00 (7595-00)	

Замкнутые контакты			Изображение контактов в схемах																						
Рукоятка в положении			Рукоятка в нормальном положении		Вид со стороны монтажа																				
сред- нем	крайнем, повернутая		ЭЦ	АВ																					
	вправо	влево																							
					<table><tr><td>082</td><td>062</td><td>042</td><td>022</td></tr><tr><td>081</td><td>061</td><td>041</td><td>021</td></tr><tr><td>072</td><td>052</td><td>032</td><td>012</td></tr><tr><td>071</td><td>051</td><td>031</td><td>011</td></tr><tr><td>073</td><td>053</td><td>033</td><td>013</td></tr></table>	082	062	042	022	081	061	041	021	072	052	032	012	071	051	031	011	073	053	033	013
082	062	042	022																						
081	061	041	021																						
072	052	032	012																						
071	051	031	011																						
073	053	033	013																						
—	11—13 21—22 31—33 41—42	11—13 21—22 31—33 41—42			<table><tr><td>11</td><td>13</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td></tr><tr><td>31</td><td>33</td></tr><tr><td>41</td><td>42</td></tr></table>	11	13	21	22	31	33	41	42												
11	13																								
21	22																								
31	33																								
41	42																								
—	21—22 41—43	11—13 21—23 41—42			<table><tr><td>11</td><td>13</td></tr><tr><td>43</td><td>23</td></tr><tr><td>41</td><td>21</td></tr><tr><td>42</td><td>22</td></tr></table>	11	13	43	23	41	21	42	22												
11	13																								
43	23																								
41	21																								
42	22																								

Наименование коммутатора	Тип	№ чертежа действующего (в скобках указан ранее применявшийся)	Габаритные размеры для установки на пульте в мм
Двухпозиционный (с нажимной рукояткой) (рис. 157, в)	КМДН 4 фт, 1 фт -	12886-00-00 (11967-00)	
Трехпозиционный горочный, устанавливаемый по схеме станции (рис. 157, г) для горочных пультов при расположении коммутаторов по схеме путей	КМТГС 2 ф, 2 т	12898-00 —	
Пятипозиционный (рис. 158, г) для пультов диспетчерской централизации	КМ-5 4 ф, 1 т	12901-00-00 (10948-00)	

Замкнутые контакты			Изображение контактов в схемах		
Рукоятка в положении			Рукоятка в нормальном положении		Вид со стороны монтажа
сред- нем	крайнем, повернутая		ЭЦ	АБ	
	вправо	влево			
—	11—12 11—13 21—22 21—23 51—53 51—52 61—63 61—62 Рукоятка свободна: 31—33 Рукоятка нажата: 31—32				
11—13 21—22 11—13 31—33 31—33 41—42					
Рукоятка в 1-м положении То же во 2-м » » в 3-м » » в 4-м » » в 5-м	51—52 41—42 31—32 21—22 11—12			—	

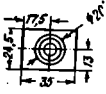


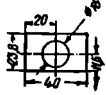
## Коммутаторы

Наименование коммутатора	Тип	№ чертежа		Габаритные размеры для установки на пульте в мм	
		действующий	ранее применявшийся	Коммутатор для одиночной стрелки тип I	Коммутаторы для парной и перекрестных стрелок тип II
Двухпозиционный, устанавливаемый по схеме станции (рис. 159, а)	КМДС I, КМДС II, 2 фт, 1 фт, 1 ф	12896-00-00	12438-00		
Трехпозиционный, устанавливаемый по схеме станции (рис. 159, б)	КМТС 4 фт, 2 фт	12897-00-00	12439-00	—	

П р и м е ч а н и е. Коммутаторы № 12896-00-00 размещаются: тип I — на месте одиночных стрелок, тип II — на месте парных. Коммутатор № 12897-00-00 на месте перекрестных съездов. Положения рукоятки коммутатора соответствует нормальному положению стрелки. При переводе стрелки на минус рукоятка коммутатора поворачивается по часовой или против часовой стрелки, в зависимости от ее нормального положения.








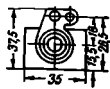
Наименование кнопки	Тип	№ чертежа действующего (в скобках указан ранее применявшийся)	Форма головки и цвет линзы	Габаритные размеры в мм
Трехпозиционная с лампой (рис. 159, з). Применяется в маршрутной централизации, как сигнальная для поездных и маневровых маршрутов	КТЛ 2ф	12913-00 (12084-00)	Круглая с белой линзой или восьмигранная с зеленой линзой	
То же (рис. 160, а). Применяется в маршрутной и релейной централизации для: а) установки маршрутов при релейно-кодовой централизации полярного кода; б) пуска и отмены кода при релейно-кодовой централизации временного кода	КТЛ 2фт	12914-00-00 (12694-00)	То же	
Трехпозиционная с нажимным контактом (рис. 160, б). Применяется в релейной централизации, как сигнальная для поездных и маневровых маршрутов	КТН 1 фт, 1 ф, 1 т, 1 ф	12915-00-00 (12085-00)	Круглая или восьмигранная	
Трехпозиционная (рис. 160, в). Применяется в релейной централизации, как сигнальная для поездных и маневровых маршрутов при кодовом управлении	КТ 4 фт	12916-00-00 (12155-00)	Круглая	

Примечания. 1. Кнопки № 12913-00, 12914-00-00, 12915-00-00.  
2. Кнопка № 12915-00-00 имеет выступающий из головки стержень.

## НЫЕ КНОПКИ




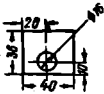
Замкнутые контакты			Изображение контактов кнопок в схемах		
при нормальном положении головки кнопки	при нажатой головке кнопки	при вытянутой головке кнопки	ЭЦ	АБ	Вид с монтажной стороны
—	11—12	31—32			
11—13 31—32	11—12 31—32	11—13 31—33			
11—13 51—53	11—12 21—22 51—53 к-ты 41—42 замы- каются при на- жатии внутр. кнопки	11—13 31—33			
11—13 31—32 51—52 71—73	11—12 31—32 51—52 71—72	11—13 31—33 51—53 71—73			

12916-00-00 не имеют устройства для пломбирования.  
который при нажатии замыкает контакты 41—42.

Наименование двухпозиционной кнопки	Тип	№ чертежа действующего (в скобках указан ранее применявшийся)	Габаритные размеры в мм	Форма головки
<p>С лампой без фиксации (рис. 160,з).</p> <p>Применяется в релейной и маршрутной централизациях для:</p> <p>а) вызова известительного кода при релейно-кодовой централизации временного кода;</p> <p>б) изменения направления движения однопутной автоблокировки сист. Брылеева, Фонарева</p>	КДЛ 2 фт	12908-00 (12724-00)		Круглая
<p>С лампой, без фиксации, пломбируемая (рис. 161,а).</p> <p>Применяется в унифицированных пультах для искусственной разделки маршрутов</p>	КДЛП 2фт	12909-00 (12728-00)		То же
<p>С лампой с фиксацией (рис. 161, б).</p> <p>Применяется в релейной и маршрутной централизациях для маневровых колонок</p>	КДЛФ 2фт	12910-00-00 (12725-00)		То же
<p>С лампой с фиксацией, пломбируемая (рис. 161,в).</p> <p>Применяется в релейной и маршрутной централизациях для понижения напряжения ламп светофоров</p>	К ДЛФП 2фт	12911-00 (12725-00)		То же

## ВЫС КНОПКИ

Замкнутые контакты		Изображение контактов кнопок в схемах		
при нормальном положении головки кнопки	при нажатой головке кнопки	ЭЦ	АБ	вид с монтажной стороны
11-13 31-33	11-12 31-32			
11-13 31-33	11-12 31-32			
11-13 31-33	11-12 31-32			
11-13 31-33	11-12 31-32			

Наименование двухпозиционной кнопки	Тип	№ чертежа действующего (в скобках указан ранее применявшийся)	Габаритные размеры в мм	Форма головки
<p>Без фиксации (рис. 162,а).</p> <p>Применяется в релейной и маршрутной централизациях для:</p> <p>а) пригласительных сигналов;</p> <p>б) искусственной разделки маршрутов;</p> <p>в) включения контроля стрелок;</p> <p>г) включения агрегата;</p> <p>д) включения аварийных реле рельсовых цепей</p>	КД2фт	12904-00 (7635-00)		Круглая
<p>Удлиненная, без фиксации (рис. 162,в).</p> <p>Применяется в маршрутной централизации, как составляющая кнопка</p>	КДУ 2фт	12905-00 (12088-00)		Восьмигранная
<p>С фиксацией (рис. 162,е).</p> <p>Применяется в релейной и маршрутной централизациях для:</p> <p>а) понижения напряжения ламп светофоров и ламп табло;</p> <p>б) контроля стрелок;</p> <p>в) выключения звонка приближения;</p> <p>г) выключения звонка взреза;</p> <p>д) выключения маршрутного указателя</p>	КДФ 2фт	12906-00 (7634-00)		Круглая
<p>С фиксацией (рис. 162,б).</p> <p>Применяется в релейной и маршрутной централизациях по надобности</p>	КДФ 3фт	12907-00-00 (12441-00)		То же

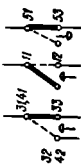
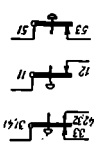


Примечание. Кнопки 12904-00, 12905-00, 12906-00, 12907-00

Замкнутые контакты		Изображение контактов кнопок в принципиальных схемах		
при нормальном положении головки кнопки	при нажатой головке кнопки	ЭЦ	АБ	монтажных (вид с монтажной стороны)
11—13 51—53	11—12 51—52			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">         • 52 12 •          • 51 11 •          • 53 13 •       </div>
11—13 31—33	11—12 31—32			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">         • 32 • 12          • 31 • 11          • 33 • 13       </div>
11—13 51—53	11—12 51—52			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">         • 52 12 •          • 51 11 •          • 53 13 •       </div>
11—13 31—33 51—53	11—12 31—32 51—52			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">         • 52 • 32 • 12          • 51 • 31 • 11          • 53 • 33 • 13       </div>

могут пломбироваться.

Кнопки трехпозиционные

Таблица 76

Наименование		Кнопка трехпозиционная с нажимным контактом	
Тип (рис. 159, е)	КНТ I Ф, I т—I фт, I ф	При нормальном положении головки кнопки	31—33 51—53
Действующий	12917-00	При нажатой головке кнопки	11—12 31—32 41—42
Ранее применявшийся	—	При вытянутой головке кнопки	При нажатии только внутренней кнопки 31—32, 41—42  31—33
Номер чертежа		В схемах ЭЦ	
Форма головки и цвет линзы	Круглая или восьмигранная	В схемах АБ	
Габаритные размеры		Изображение кнопки в монтажных схемах (вид с монтажной стороны)	

Примечания. Применяется в унифицированных схемах РЦ, как сигнальная, для последних и маневровых маршрутов.



## 5. Стрелочные централизаторы

Унифицированные стрелочные централизаторы (аппараты ключевой зависимости) применяются для осуществления необходимой взаимозависимости между стрелками, находящимися на ручном управлении, и сигналами на станциях участков, оборудованных автоматической блокировкой.

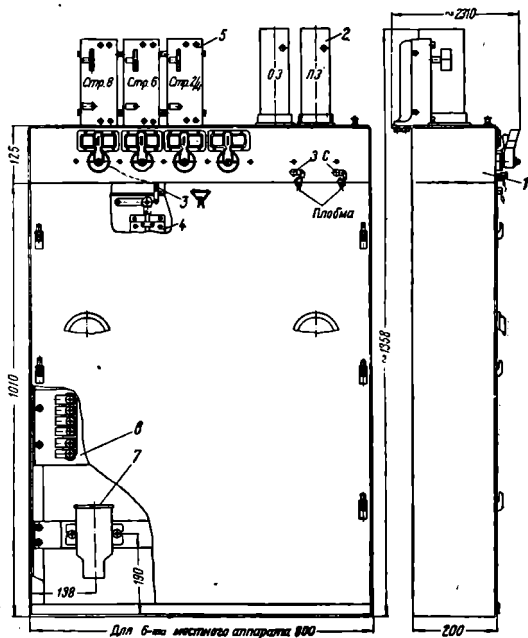


Рис. 163. Аппараты ключевой зависимости

Аппараты изготавливаются по черт. № ЦБ-663-00 двух видов на четыре и шесть мест (рис. 163).

Аппарат ключевой зависимости состоит из ящика зависимости I с осями 3, линейками и замычками, двойных контрольных стрелочных замков 5 системы Мелентьева и электрических замычек или заще-

лок 2. Ящик зависимости прочно соединяется с металлическим основанием, изготавливаемым в виде шкафа со съемной передней стенкой. Внутри шкафа (основания) располагаются осевые контакты рукояток 4 (тройники № 1005), нулевая клеммная панель 6 для подключения линейных проводов, провода внутреннего монтажа и оконечные кабельные муфты 7.

В том случае, когда по количеству стрелок и маршрутов аппарат должен быть больше шести мест, то он собирается из 4- и 6-местных типовых аппаратов и заключается в общий кожух.

Количество рукояток, контрольных замков и электрозащелок определяется проектом для каждой станции.

Комплектовка деталей аппаратов, набор осей, линеек и замычек, осуществляющих необходимую зависимость между рукоятками по проекту, выполняется на заводе.\*

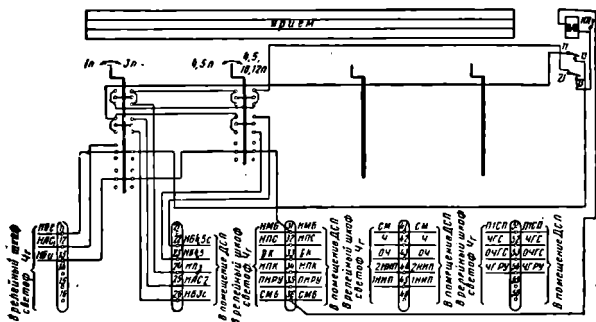


Рис. 164. Монтажная схема аппарата ключевой зависимости

Унифицированные стрелочные централизаторы в стрелочных постах устанавливаются, таким образом, чтобы обеспечивалась хорошая видимость надписей на замках и рукоятках и был свободен доступ к монтажу.

Централизатор устанавливается непосредственно на пол и прочно прикрепляется к нему болтами или глухарями. Так как доступ к монтажу\* устроен с лицевой стороны, то централизаторы могут устанавливаться задней стенкой вплотную к стене поста.

Предварительно, до установки централизатора в полу поста, должны быть сделаны отверстия для ввода кабелей.

Монтаж централизаторов производится изолированным проводом марки ПР-500 или марки ПВ сечением 1—1,5 мм<sup>2</sup>.

Как правило, от помещения дежурного по станции на стрелочный пост подводится групповая кабель, часть жил которого заво-

дится в централизатор, а часть идет на другой стрелочный пост, на линию, к сигналам и т. д. Все жилы кабеля как местные, так и уходящие расшиваются и подключаются к контактным зажимам клеммных панелей согласно монтажной схеме. Клеммные панели устанавливаются шестиштырные однорядные, черт. № 7598, с односторонним подключением проводов.

Расшивка и подключения к зажимам панелей жил кабелей производятся тем же способом, что и в двусторонних релейных стеллажах. Первыми должны подключаться провода кабелей, подведенных от дежурного по станции (от пульта управления), а вторыми — верхними — провода внутреннего монтажа и. уходящие. На всех контактных зажимах панелей устанавливаются фибровые бирки с указанием назначения проводов по схеме.

На рис. 164 изображена монтажная схема четырехместного аппарата ключевой зависимости, в котором осуществлена зависимость между стрелками и показаниями входного сигнала при приеме поездов по четырем маршрутам.

Из схемы видно, что все контактные зажимы сверху вниз нумеруются двузначными цифрами, из которых первая является номером клеммы (нумерация слева направо), а вторая — номером зажима.

Провода внутреннего монтажа должны увязываться в жгуты (рис. 165).

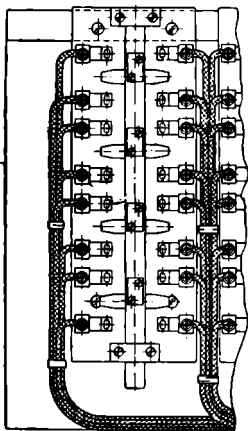


Рис. 165. Вязка жгутов на контактах



Стеллаж № 11142-00 обшивки боковых стенок не имеет совсем, так как на нем реле АРЭ не устанавливаются.

На всех стеллажах между четвертой и пятой полками укреплены три медные шины 3, к которым подводится напряжение 24 в со средним выводом. На каждой шине равномерно размещены по 42 зажимных винта для подключения проводов. Винты на шинах пронумерованы слева направо, с 1-го по 42-й номер.

При сборке стеллажей в группы питающие шины во всех секциях должны находиться с одной и той же стороны, образуя одну сплошную линию. Между секциями шины соединяются медными никелированными пластинами, зажимаемыми под гайки болтиков. При соединении шин медным голым проводом сечение его должно быть не менее 6 мм<sup>2</sup>.

Для установки стеллажей на постах выделяются отдельные изолированные помещения. При необходимости стеллажи могут собираться в группы, по несколько стеллажей в ряд. В этом случае каждый отдельный стеллаж является секцией общего.

Между собой секции стеллажей скрепляются болтами и соединяются кабельростами-угольниками 25 × 25 мм.

Секции стеллажей должны устанавливаться так, чтобы их лицевые стороны находились в одной вертикальной плоскости, а полки в одной горизонтальной.

Обшивка боковых стенок в собранных из секций стеллажах делается только на наружных стенках крайних секций.

Количество секций в стеллажах, а также расположение стеллажей на посту для каждого случая определяется проектом.

От лицевой стороны стеллажа до стены релейного помещения расстояние должно быть не менее 800 мм, также не менее 800 мм должны быть проходы между стеллажами.

Торцовые стенки стеллажей, на которых расположены реле АРЭ и панели с предохранителями, располагаются на расстоянии не менее 1 000 мм от стены; противоположной стороной (свободной) стеллажи могут устанавливаться вплотную к стене. Каркасы стеллажей окрашиваются серой масляной краской.

## 2. Монтаж двусторонних релейных стеллажей

Электрический монтаж релейных стеллажей производится по монтажным схемам, изображение которых незначительно отличается от схем для пультов и табло.

Для удобства монтажа и обслуживания устройств электрической централизации стеллажам присваиваются номера, причем каждая сторона одного ряда секций рассматривается как самостоятельный стеллаж и имеет свой номер. Так, если установлено три двусторонних стеллажа, то они будут пронумерованы с 1-го по 6-й номер. Полки стеллажа также нумеруются снизу вверх с 1-й по 7-ю.

Доска 4 с клеммами для подключения жил подводимых кабелей расположена под первой полкой и ей также присваивается нулевой номер (нулевая панель).

Приборы 5 размещаются на стеллажах таким образом, чтобы при монтаже расход монтажного провода был минимальным. Размещение приборов выполняется по чертежам, прикладываемым к проектам отдельных объектов. Каждый прибор имеет свой номер и присвоенное сокращенное наименование по схеме. Нумерация приборов производится на каждой полке слева направо.

При составлении монтажных схем все приборы должны иметь точные данные о месте их расположения.

Например: в монтажной схеме у провода имеется надпись *1-113-31*, это значит, что провод должен быть подан на *1-й* стеллаж, *1-ю* полку, *13-й* прибор, *31-й* контакт; *7-618-111—7-й* стеллаж, *6-ю* полку, *18-й* прибор, *111-й* контакт.

На каждом стеллаже для добавления приборов при дальнейшем развитии станции должны оставаться свободные места, которые нумеруются порядковыми номерами вместе с занятыми местами.

Надписи делаются белой краской: для приборов, установленных на полках, — на угольниках полок под соответствующим прибором, а реле АРЭ — на кожухах реле.

В последнее время полки по всей длине обиваются деревянными планками, к которым прикрепляются металлические рамки (шильдики) с вставными надписями на плотной бумаге.

Реле типа АРЭ, укрепляемые на боковых стенках стеллажей, нумеруются порядковыми номерами слева направо, сверху вниз. Торцовые стенки каждого ряда секций двусторонних стеллажей обозначаются буквами *А, Б, В* и т. д. Обозначение проводов, подводимых к реле АРЭ, в этом случае будет: *Б-35-21* (ряд *Б*, *35-е* реле, *21-й* контакт) или *А-17-12* и т. д.

Монтаж приборов производится гибким изолированным проводом марки ПРГ сечением  $1—1,5 \text{ мм}^2$  или марки ПГВ такого же сечения. Постоянные перемычки между собственными контактами одного прибора лучше делать из жесткого провода марки ПР или ПВ сечением  $1—1,5 \text{ мм}^2$ , так как эти провода могут быть лучше уложены между контактами. Для прокладки монтажных проводов между полками и нулевой панелью в середине каждой полки секции стеллажа равномерно распределены пять или шесть отверстий.

Для подключения приборов, расположенных на одной полке стеллажа, провода укладываются вдоль полки между приборами.

Предварительно, до начала монтажа, должны быть написаны и укреплены на угольники полок стеллажей таблички с нумерацией реле и их сокращенным обозначением и заготовлены бирки — таблички с указанием назначения проводов по монтажной схеме. Бирки изготавливаются из плотной бумаги или картона. Выписку бирок лучше всего производить для проводов к приборам, расположенным на одной полке.

По монтажной схеме, начиная с первого прибора, на каждый провод пишется две бирки. На бирках делается две надписи: сверху указывается, откуда идет провод, а внизу — куда этот провод дол-

жен быть подан. Так, если на бирке будет написано  $\frac{7-314-23}{2-117-1}$ , то это значит, что провод с 7-го стеллажа, 3-й полки, 14-го прибора, 23-го контакта должен быть подан на 2-й стеллаж, 1-ю полку, к 17-му прибору, к 1-му контакту. Для второго конца этого провода бирка должна быть написана наоборот, т. е.  $\frac{2-117-1}{7-314-23}$ . Указанным

способом последовательно от меньшего номера реле к большему пишутся бирки для всех приборов каждой полки стеллажа. На провода, идущие от данного прибора к прибору с низшим номером, бирки не пишутся, так как они написаны раньше у низшего номера.

Для облегчения монтажа, для ответвления проводов от главного продольного жгута к приборам обычно пользуются направляющими кольцами, располагаемыми против центров устанавливаемых на

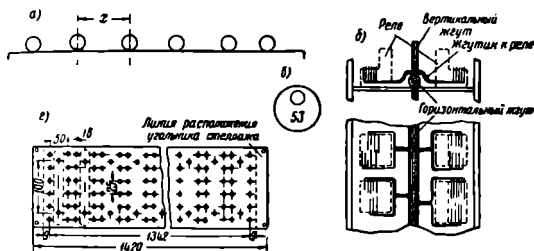


Рис. 167. Детали монтажа релейных стеллажей

полках приборов. Направляющие кольца проще всего изготовить из стальной проволоки диаметром 4 мм (рис. 167, а). Расстояние  $X$  между центрами колец устанавливается при монтаже в зависимости от размеров и количества устанавливаемых на полках приборов.

Проволока с направляющими кольцами укрепляется в вертикальном положении, рядом с главным жгутом, или непосредственно к полке, или на отдельной доске.

Монтаж каждого стеллажа производит звено, состоящее из двух монтеров. Один из монтеров 6—7-го разряда, который является руководителем, располагается у бухты монтажного провода, уложенной на вращающийся тамбур, передает через направляющее кольцо конец провода второму монтеру вместе с биркой, на которой сверху написано, куда должен пойти этот провод. Другой электромонтер протягивает через направляющее кольцо провод в нужное место и надевает на его конец полученную бирку. Первый электромонтер отрезает от бухты провод и на его конец также надевает оставшуюся у него вторую бирку этого провода. После этого снова

подает через направляющее кольцо второй провод и выдает новую бирку и т. д. Провода с одного релейного стеллажа на стеллаж другого ряда прокладываются по кабельростам через отверстия в верхней обшивке.

После прокладки всех проводов производится увязка их в жгуты просмоленным шпагатом. Первыми увязываются в жгуты провода на кабель-ростах, начиная с первого стеллажа, в вертикальные жгуты сверху вниз. Горизонтальные жгуты увязываются в обе стороны, начиная с середины полки.

Когда все основные жгуты будут увязаны, приступают к выправке и увязке проводов ответвляющихся к приборам. Эти провода собираются в общий жгут и отводятся от основного горизонтального жгута против центра прибора, к которому они должны быть подключены. Сзади прибора этот жгутик разветвляется, прокладывается параллельно его боковым стенкам, а затем уже елочкой расшивается и каждый провод подводится к своему контактному зажиму (рис. 167, б). Жгутики проводов у боковых стенок двух рядом стоящих приборов увязываться вместе не должны, так как в противном случае не представится возможным поднять или повернуть прибор для его осмотра.

Ответвляющиеся к приборам жгутики на полку не укладываются, а проходят на высоте 50—60 мм от полки, для чего возле основного жгута ответвляющийся жгутик изгибается кверху в виде полулиры.

Поднятые над полкой ответвляющиеся жгутики не мешают в процессе эксплуатации устройств протирать полки от пыли.

При подключении проводов к контактным зажимам приборов нужно оставлять им запас на две-три переделки.

Концы проводов должны заделываться в латунные наконечники. Подключая провода к контактным зажимам, необходимо следить за тем, чтобы провод располагался между шайбами, а если подключается несколько проводов, то между ними также должны прокладываться шайбы.

Монтажные бирки снимаются с проводов только после подключения их на зажимы всех приборов и полной проверки схемы.

Для облегчения и ускорения замены приборов в процессе эксплуатации электрической централизации в некоторых случаях на провода, подключаемые к приборам, навешивают круглые фибровые бирки диаметром 16 мм и толщиной 1 мм (рис. 167, в), на них пуансонами набивается только номер контакта, к которому этот провод подключен.

К реле АРЭ, находящемуся на торцевой стенке, провода подводятся через отверстия с втулками. На полках стеллажа эти провода увязываются в общие жгуты.

Монтаж релейных стеллажей может производиться непосредственно на посту, на заводе или на строительной площадке.

При монтаже на заводе или на строительном дворе провода, идущие в другие ряды стеллажей, выводятся на клеммы нулевых панелей, и соединение отдельных рядов стеллажей делается кабелем.



На нулевой панели может быть установлено 20 шестиштырных клемм на расстоянии 68 мм друг от друга. От муфт кабелей и монтажа стеллажа провода прокладываются с задней стороны панели и к соответствующим контактам клемм выводятся через отверстия диаметром 5 мм.

Для сверления отверстий в нулевой панели применяется шаблон из листовой стали толщиной 1—2 мм (рис. 167, г).

Шаблон накладывается на снятую панель и через имеющиеся в нем отверстия диаметром 6—6,5 мм просверливаются отверстия для проводов, а через малые отверстия, диаметром 3 мм, размечаются места для крепящих клеммы шурупов. Таким образом, на шаблоне делается 240 отверстий больших и 40 малых.

При выводе к одному зажиму двух и более проводов просверливаются дополнительные отверстия. Первыми на контактные зажимы клемм должны подключаться провода от кабелей (левые отверстия), а вторыми — монтажные провода стеллажа (правые отверстия).

Размещение кабелей в стеллажах производится так, чтобы расширяемые провода подключались к контактным зажимам клемм расположенных в непосредственной близости к этим кабелям. На всех кабелях должны делаться надписи с указанием номера кабеля, его жилности и наименования устройств, от которых кабель подведен.

Надписи делаются белой краской на муфтах кабелей СОБ или набиваются пуансонами на фибровых или металлических бирках, прикрепляемых к этим кабелям. На кабелях марок СШВ, СРШ и др., не имеющих оконечных муфт, прикрепляются только бирки.

Запасные провода кабелей свиваются в кольца и располагаются у своего кабеля.

### 3. Монтаж питающих устройств

Напряжения постоянного и переменного тока для питания аппаратуры электрической централизации берутся от вводно распределительного щита (ВРЩ).

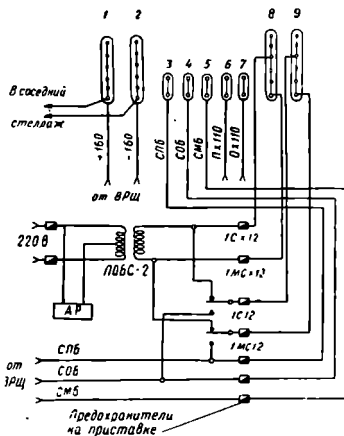


Рис. 168. Схема включения питающих проводов на силовом щитке

Для улучшения условий обслуживания устройств питающие провода должны иметь типовое подключение на всех стеллажах.

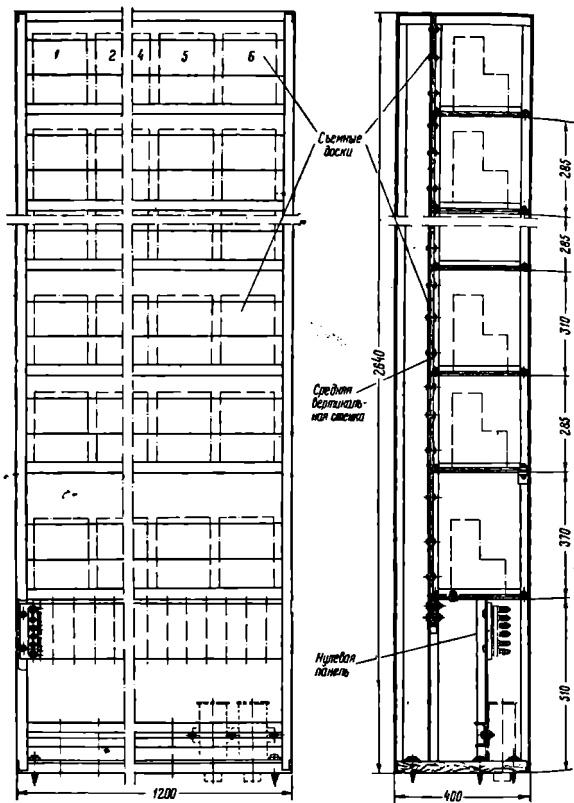


Рис. 168а. Стеллаж для релейных будок

С этой целью на нулевой панели каждого ряда стеллажей используется ряд клемм, к которым подводится питающие провода. Эти клеммы называются силовым щитком.

Для силового щитка используются первые девять клемм нулевой панели крайней левой секции, со стороны торцевой стенки с панелью предохранителей.

От вводно-распределительного щита на нижние контактные зажимы 1-й и 2-й шестиштырных клемм силового щитка с ближайшего стеллажа подводится рабочее напряжение  $+160$  и  $-160$  в или  $+220$  и  $-220$  в и от этих же зажимов передается на нижние контакты 1-й и 2-й клемм следующего ряда и т. д. до последнего стеллажа (рис. 168). Все свободные зажимы на каждой клемме соединяются между собой перемычками.

На приборы управления стрелками данного ряда секций стеллажа, предварительно разделенного на группы, проводом ПРГ (ПГВ)  $1,5 \text{ мм}^2$  подается напряжение от отдельных контактов  $+160$  и  $-160$  в. По контактам каждой группы приборов делается непрерывная обвязка, т. е. от соответствующих зажимов клемм  $+160$  и  $-160$  в подводятся по два провода на первый и последний контакты группы.

При контроле перевода стрелок постоянным током вместо шестиштырных устанавливаются двухштырные клеммы, от которых парой проводов ПР или ПРГ сечением  $2,5-4 \text{ мм}^2$  верхние зажимы клемм соединяются с рабочими предохранителями на торцевой стенке стеллажа.

3-, 4- и 5-я клеммы ставятся двухштырные и к ним подводятся провода от батареи  $24$  в со средней точкой (плюс батареи *СПБ*, средняя точка *СОБ* и минус батареи *СМБ*).

От верхних зажимов этих клемм провода (ПР или ПРГ  $2,5-4 \text{ мм}^2$ ) подводятся к соответствующим предохранителям *СПБ*, *СОБ* и *СМБ* на щитке, а от них на токонесущие шины, проходящие вдоль всего ряда секций стеллажа и имеющие то же обозначение: верхняя — *СПБ*, средняя — *СОБ* и нижняя — *СМБ*. Напряжение между шинами *СПБ* и *СМБ*  $24$  в, а между шинами *СПБ-СОБ* и *СОБ-СМБ*  $12$  в.

На монтажной схеме указывается, к каким шинам должны подключаться те или иные приборы и группы приборов.

На полках стеллажа против панели с предохранителями для доступа к зажимам предохранителей один прибор не ставится и сама полка делается короче.

Клеммы 6 и 7-я на силовом щитке устанавливаются тоже двухштырные и к ним кабелем подводится переменный ток  $110$  в (*ПХ-110* и *ОХ-110*). Верхние зажимы этих клемм проводом ПРГ (ПГВ) сечением  $1,5 \text{ мм}^2$  соединяются с контрольными предохранителями стрелок на торцевой стенке.

На силовом щитке клеммы 8 и 9-я должны быть шестиштырные и к ним от приставки с предохранителями подводится кабелем напряжение переменного тока  $12$  в для питания ламп светосхемы на пульте управления (пульт-табло).

К зажимам 8-й клеммы подключаются провода только с напряжением переменного тока, причем для прямых проводов ( $1C \times 12$ ,

2С × 12, 3С × 12 и т. д.) используются три верхних контактных зажима, а для обратных проводов (1МС × 12, 2МС × 12 и т. д.) три нижних зажима.

К 9-й клемме подводятся провода от средних контактов аварийного реле, по которым нормально приборы получают питание переменного тока 12 в, а при аварии переменного тока в эти провода подается напряжение 12 в от аккумуляторной батареи.

К верхним контактными зажимам этой клеммы также подводятся прямые провода (1С12, 2С12 и т. д.), а к нижним — обратные (1МС12, 2МС12 и т. д.).

К приборам напряжение подается от 8- и 9-й клемм проводом ПРГ (ПГВ) сечением 1,5 мм<sup>2</sup> непрерывной последовательной обвязкой зажимов приборов всего двустороннего стеллажа, относящихся к данной группе питания (1С12, 1МС12 или 1С-12, 1МС-12 и т. д.). Провода от контактных зажимов клемм должны подаваться на обвязку с двух сторон.

Соединение между собой клемм силовых щитков разных стеллажей может быть выполнено кабелем или соответствующего сечения изолированными проводами ПР или ПРГ, прокладываемыми по кабельростам.

Зажимы нулевых панелей нумеруются порядковыми номерами слева направо, сверху вниз отдельно для каждого стеллажа, начиная с первого номера. Клеммы нумеруются слева направо.

На клеммы силового щитка устанавливаются фибровые бирки с номенклатурой проводов.

На остальных клеммах нулевой панели устанавливать бирки нецелесообразно, так как ввиду сложных схемных решений и большого количества подводимых проводов руководствоваться надписями на бирках не представляется возможным.

В этом случае следует руководствоваться монтажной схемой нулевой панели, которая составляется для каждого стеллажа.

Для быстрого отыскания нужной клеммы на нижний зажим нужно устанавливать фибровую бирку с номером клеммы.

Как было сказано ранее, токонесущие шины СПБ, СОБ и СМБ имеют по 42 зажимных винта, пронумерованных с 1-го по 42-й. В схемах, кроме номера контактного зажима шины, должны указываться также номера секций данного стеллажа, счет которых ведется слева направо со стороны контактных винтов шин.

После окончания и проверки монтажа нижняя часть стеллажей, где расположена нулевая панель, закрывается деревянными щитами.

#### 4. Стеллажи для релейных будок

В релейных будках всех видов — металлических и каменных — приборы размещаются на односторонних открытых семиполочных стеллажах, изготавливаемых по черт. № 13022-00 (рис. 168а). На этом стеллаже устанавливается 42 прибора, по шесть в ряд.

Односторонние стеллажи устанавливаются задней стороной

вплотную к стенке. Особенностью односторонних стеллажей является то, что у них сзади полки имеются вертикальные стенки и за ними промежуток для размещения монтажных проводов. Вертикальная стенка между полками сделана из трех досок, прикрепленных винтами к средним вертикальным угольникам стеллажа.

Перед монтажом приборов средние доски вертикальной стенки на каждой полке снимаются, что позволяет электромонтеру свободно просовывать руку для прокладки монтажных проводов. Монтаж производят два монтера.

На верхней доске по всей ее длине через каждые 12,5 мм, на расстоянии 20 мм от нижнего края, просверливаются отверстия диаметром 5 мм для монтажных проводов (рис. 169, а).

Односторонние стеллажи в релейных будках могут устанавливаться по несколько рядов, в этом случае они соединяются между собой болтами и каждый из них является секцией общего стеллажа.

Можно также устанавливать эти стеллажи вплотную друг к другу задними стенками, образуя как бы двусторонний стеллаж. В этом случае между лицевой стороной стеллажа и стеной помещения, а также между соседним рядом стеллажей должны оставаться проходы не менее 0,8 м.

В нижней части стеллажа размещается нулевая панель,

на которой могут быть установлены на расстоянии 60 мм друг от друга 19 шестиштырных клемм. В доске нулевой панели при помощи шаблона рядом с зажимами клемм одно над другим просверливаются два ряда отверстий диаметром 5 мм: нижнее — для проводов от кабелей и верхнее — для монтажных проводов (рис. 169, б).

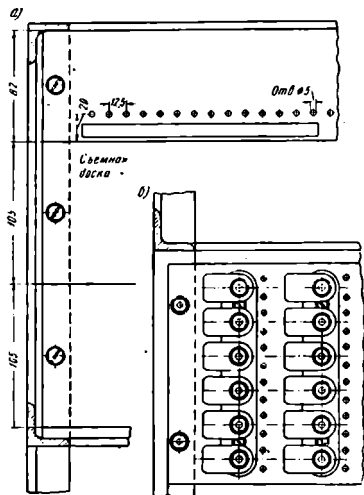


Рис. 169:

а — размещение отверстий для проводов в верхней доске стеллажа; б — нулевая панель односторонних релейных стеллажей

## 5. Монтаж стеллажей релейных будок

Разделка кабелей и подключение их проводов к клеммным зажимам нулевой панели производится так же, как и в двусторонних стеллажах, т. е. провода кабелей через отверстия в панели выводятся на лицевую сторону и подключаются к клеммным зажимам первыми. Все провода от кабелей увязываются в жгуты.

Монтаж приборов на стеллажах в релейных будках должен выполняться только проводом ПРГ сечением 1—1,5 мм<sup>2</sup>.

Монтажные провода, подключаемые на клеммные зажимы вторыми (сверху), через отверстия прокладываются свободно — по кратчайшему расстоянию — сзади вертикальной стенки и через соответствующие отверстия верхних досок межполочных стенок выводятся к приборам на полках.

Между стеллажами, расположенными в разных местах, провода прокладываются по кабельростам.

Под отверстиями для проводов в верхней доске средней стенки укрепляются бирки с указанием, откуда и куда идет данный провод. На угольниках полок надписываются номера приборов и сокращенное наименование их по монтажным схемам.

Провода, выведенные через отверстия в верхней доске, на лицевую сторону стеллажа, в середине связываются вместе, отдельно для каждого прибора. Каждая такая группа проводов у приборов разветвляется и подводится свободно с двух сторон.

После окончания и проверки правильности монтажа находящиеся за приборами снятые средние доски задней стенки устанавливаются на место. Надписи у приборов и на кабельных муфтах делаются так же, как и у двусторонних стеллажей на постах электрической централизации. Окрашиваются стеллажи снаружи зеленой эмалевой, а внутри серой масляной краской.

## 6. Стеллажи для помещений дежурных по станциям

Для размещения приборов автоблокировки в помещении дежурного по станции устанавливаются односторонние закрытые межполочные релейные стеллажи, изготавливаемые по черт. № 13023-00.

Этот стеллаж отличается от стеллажа релейных будок только тем, что он со всех сторон закрыт деревянной обшивкой. Размеры между полками, количество полок, вертикальная средняя стенка со съемной средней доской и др. такие же, как и в открытом стеллаже. Монтаж стеллажей производится тем же проводом.

При установке нескольких таких стеллажей в ряд в сопрягающихся боковых обшивках (за средней вертикальной стенкой) делаются отверстия для пропуска проводов из одного стеллажа в другой. Соединение между стеллажами, расположенными в разных местах, должно выполняться кабелем, укладываемым в желобах под полом и разделяемым на клеммах нулевых панелей. В остальном все выполняется так же, как и в стеллажах для релейных будок.

## 7. Стативы для кодовых реле

Статив СРК-120 черт. № 11751-00 для размещения кодовых реле представляет собой металлический шкаф, имеющий застекленные двустворчатые дверцы с лицевой стороны и глухие — с задней, с приспособлениями для пломбировки. Окрашиваются стативы нитро-эмалью снаружи в темно-зеленый, а изнутри в белый цвет.

В верхней части статива (рис. 170) на средней вертикальной стенке располагают 120 кодовых реле 1 по 10 в каждом горизонтальном ряду. Кодовые реле имеют штепсельное включение, для чего применены переходные колодки 2 с выводами (петушками) для припаивания монтажных проводов, обращенные к задней стенке статива.

В нижней части размещается нулевая панель 3, состоящая из 8 двухрядных клемм по 48 зажимов (всего 384 зажима).

Между нижним рядом реле и нулевой панелью установлены три питающие шины 4, на 50 зажимов каждая, сверху *СПБ*, в середине — *СОБ* и внизу — *СМБ*.

Внутренний монтаж статива выполняется на заводе. Все провода, за исключением питающих шин, припаяны к петушкам переходных колодок реле и двухрядных клемм.

Провода заводского монтажа собирают и увязывают в горизонтальные (для каждого ряда) и вертикальные жгуты (рис. 171).

Вертикальный жгут закрепляют в стативе держателями, укрепляемыми на угольнике средней вертикальной стенки. Между металлическим ободком держателя и жгутом обязательно должна помещаться изоляционная прокладка (прессшпан, картон, фибра и пр.).

Линейные кабели подводят к стативу снизу и жилы подключают под гайки к контактным зажимам нулевой панели лицевой стороны статива.

Каналы в помещении для прокладки кабелей должны выполняться по проекту, до установки стативов. Размещение стативов в помещениях производят в точном соответствии с прикладываемым к проекту чертежом размещения аппаратуры. Расстояние задней стороны статива от стены должно быть не менее 600 мм.

При установке рядом нескольких стативов нужно обращать внимание на то, чтобы передние стенки всех стативов находились в одной плоскости, а верхняя грань их на одной горизонтальной линии. В этом случае в местах сопряжения стативов боковую обшивку не делают.

Монтажные провода из одного статива передают в другой через клеммные гребенки, к которым провода припаивают. Провода другого статива имеют на концах бирки с номенклатурой соответствующих зажимов гребенок и припаиваются после установки стативов на место. Соединяют стативы между собой шестью болтами диаметром 10 мм, длиной 25 мм.

В настоящее время для электрической централизации крупных станций изготавливают стативы кодовых реле типа СРК-120/512 № 13082-00. Эти стативы отличаются от стативов СРК-120 только высотой и количеством клеммных зажимов на нулевой панели.

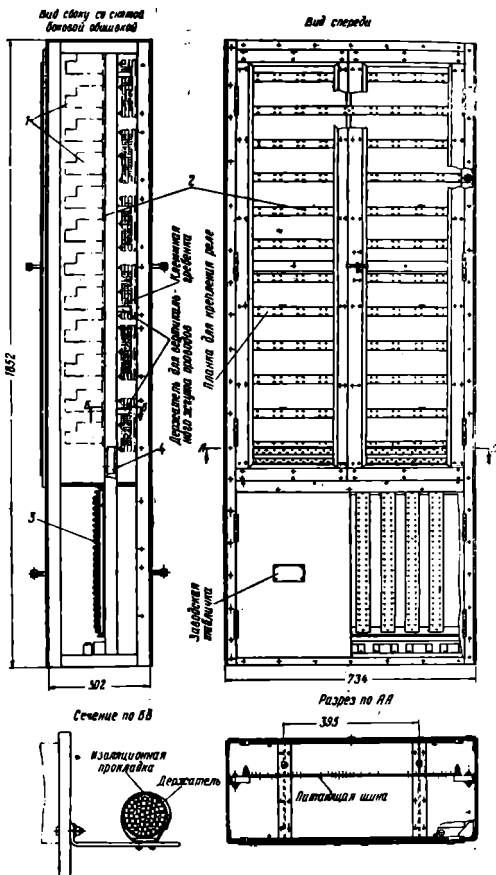


Рис. 170. Статив для кодовых реле



Высота такого статива увеличена до 2 052 мм, т. е. на 200 мм более высоты статива СРК-120, за счет увеличения нижней части — нулевой панели.

Нулевая панель статива СРК-120/512 состоит из восьми вертикальных рядов двухрядных клемм по 64 зажима в каждом (под две клеммы на 32 зажима, расположенных одна над другой).

Нумерация вертикальных рядов клемм нулевых панелей производится со стороны гаек (лицевой) порядковыми номерами слева направо, зажимы, как и в пультах, нумеруются сверху вниз: слева — нечетные, справа — четные.

Зажимы питающих шин нумеруются слева направо, со стороны винтов.

#### 8. Монтажные схемы кодовых стативов

В табл. 77 показан прикладываемый к проекту чертеж расположения кодовых реле на стативе, по которому производится комплектовка и монтаж статива на заводе.

Условно каждый горизонтальный ряд реле принято называть полкой. Полкам присвоены свои номера.

Полки нумеруются снизу вверх с 1-й по 12-ую. Реле на полках нумеруются с лицевой стороны статива (со стороны якорей реле) порядковыми номерами слева направо с 1-го по 10-й. Номера полок и реле пишутся вместе. Поэтому по схеме на табл. 77 пятое реле на первой полке будет иметь номер 15, а десятое реле на полке 12 — номер 1210 и т. д. Кроме номера реле, в отведенной для него клетке, обведенной жирными линиями, указывается также сокращенное его наименование по схеме (НОР, 14КПКР, ВНПР и др.) и номер чертежа. Порядковыми номерами нумеруются все запасные реле и свободные места.

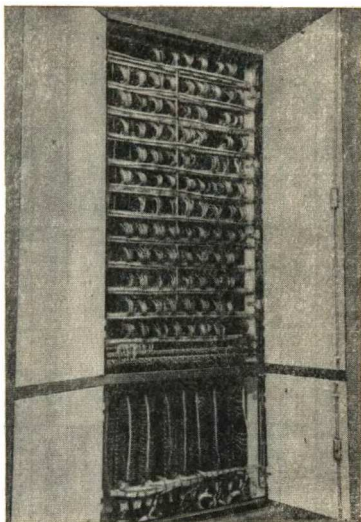


Рис. 171. Внутренний монтаж статива

Рабочий чертеж расположения кодовых реле на стеклах

121	122	123	124	125	126	127	128	129	1210
2 КПКР	2 КМКР	4/6 КПКР	4/6 КМКР	Запас	Запас	Запас	Запас	14 КПКР	14 КМКР
614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52
111	112	113	114	115	116	117	118	119	1110
16 КПКР	16 КМКР	18/20 КПКР	18/20 КМКР	22 КПКР	22 КМКР	24 КПКР	24 КМКР	26/28 КПКР	26/28 КМКР
614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52
101	102	103	104	105	106	107	108	109	1010
30/32 КПКР	30/32 КМКР	34 КПКР	34 КМКР	36/38 КПКР	36/38 КМКР	40 КПКР	40 КМКР	42 КПКР	42 КМКР
614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52
91	92	93	94	95	96	97	98	99	910
44 КПКР	44 КМКР	46 КПКР	46 КМКР	48 КПКР	48 КМКР	50/52 КПКР	50/52 КМКР	54 КПКР	54 КМКР
614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52	614.01.52
81	82	83	84	85	86	87	88	89	810
Запас	НОМР	ЧПМР	НОР	ЧПР	ВНОМР	ВЧПМР	ВНОР	ВЧПР	Запас
614.20.02	614.20.02	614.20.02	614.20.02	614.20.02	614.00.63	614.00.63	614.00.63	614.00.63	614.00.63
71	72	73	74	75	76	77	78	79	710
1 ГВР	2 ГВР	—	—	—	—	—	—	—	—

[illegible]

Таблица 78

Образцы паспортов реле						
Реле направления						
КДРШ-5м	H	1			1	38 ом
614.20.02		3	9	9	0	
732.45.18		7	7	7	7	
6,5 в	По ТУ	По ТУ				Не менее 400 сек

Вспомогательные реле направления и ГВР						
КДРШ-1	H		1		1	120 ом
614.00.63				9		
732.45.18			7	7	7	
8,8 в	По ТУ	По ТУ				

КПКР и КМКР						
КДРШ-1	H	1			1	435 ом
614.01.52		3	3	9	3	
732.45.18		2	2	7	2	
16,4 в	По ТУ	По ТУ				

Ввиду большого разнообразия кодовых реле по электрическим данным и набору контактных групп при заказе указывается полная характеристика или паспорт реле (см. табл. 77), записываемая в восьми клетках по строго установленному порядку: тип реле; условия эксплуатации; номера контактных групп; сопротивление катушки; напряжение притяжения; напряжение отпадания; время притяжения; время отпадания. В том случае, когда некоторые данные не имеют значения, в клетках делается прочерк.

Для рассмотренного случая набора реле конкретной станции (см. табл. \* 77) потребовалось составить только три паспорта (табл. 78), но может встретиться случай, когда паспортов потребуется значительно больше.

Из записей в паспортах следует обратить внимание на третью графу, где цифры поставлены в трех горизонтальных и пяти вертикальных рядах: вертикальные ряды соответствуют количеству контактных наборов реле (рис. 172, а), а горизонтальные — количеству элементарных контактных групп (рис. 172, б) в каждом наборе.

Нумерация контактных наборов на рис. 172, а показана со стороны якоря реле. Таким образом, по паспортам а и в (табл. 78) реле имеют по пять контактных наборов, а по паспорту б — три.

Монтажные схемы стативов кодовых реле составляются отдельно для каждой полки (горизонтального ряда). При этом необходимо

учитывать, что нумерация реле на стативе производится со стороны якорей этих реле, а монтажная схема рисуется со стороны контактных выводов, т. е. с задней стороны статива, в связи с чем в этом случае первое реле будет находиться справа, а реле 10 — крайнее — слева.

Для примера в табл. 79 рассматривается схема 3-й полки. По горизонтали указываются номера реле данной полки (31, 32 и т. д.), а по вертикали номера всех контактных пластин контактных наборов. Контактные пластины каждого набора разграничены жирной горизонтальной линией.

На данной полке установлено только шесть реле — с 31 по 36, остальные места свободные. Все

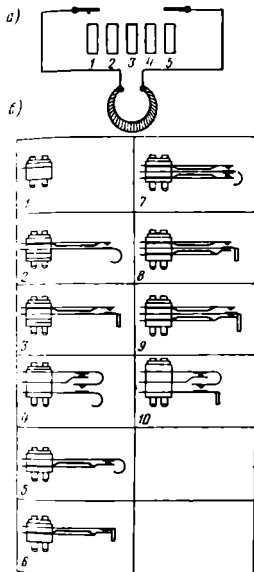


Рис. 172. Расположение контактных наборов и элементарные контактные группы кодовых реле

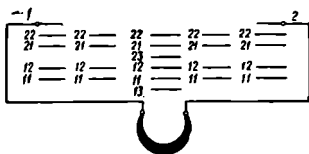


Рис. 173. Расположение контактных пластин вертикального ряда

реле одного типа — КДРШ-1 с сопротивлением обмотки 435 ом и имеют один и тот же паспорт. Номера контактных пластин в каждом вертикальном ряду располагаются согласно набору элементарных контактных групп (рис. 173).

На монтажной схеме к номеру контактной пластины добавляется номер вертикального ряда, в котором эта пластина расположена:

Рабочий чертёж расположения кодовых реле на полке стеалама

№ колонки	№ конт.		310	39	38	37	36	35	34	33	32	31
	Кол. шт.	Реле	—	—	—	—	51 КМКР	51 КПКР	49 КМКР	49 КПКР	45/47 ЖМКР	45/47 КПКР
Обм.	6	1	—	—	—	—	7-3	7-1	6-63	6-61	6-59	6-57
1	5	122	—	—	—	—	—	—	7-59	7-57	7-45	7-47
	4	121	—	—	—	—	—	—	● — ●	6-58	● — ●	6-8
	3	112	—	—	—	—	—	—	—	П-312	—	П-312
	2	111	—	—	—	—	—	—	—	34-312 6-56	—	32-312
	13	222	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	12	221	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11	212	—	—	—	—	7-49	7-37	—	—	7-56	7-58
	10	211	—	—	—	—	48-122	● — ●	—	—	6-62	55-411



Монтажная схема реечного блока типа В-1

7	6		5		4		3		2		1		0
	№ ком.	СР ком.	№ ком.	ОМР	№ ком.	НР	№ ком.	МСР	№ ком.	ОР	№ ком.	ЗОР	
1	6-12	1	01-8 5-23	1	4-61	1	06-9	1	22	1	В1	1	П×220с 07-1
2	3	2	3	2	72	2	72	2	05-2	—	—	—	1-85
3	2	3	2	3	01-13	3	01-12	3	2-32	—	—	—	О×220с 07-2
4	1-42 (СОБ)	4	2-42	4	02-13	4	02-12	4	05-1	4	В2	4	В2
12	5-02 3-12	12	7-1	12	04-7	12	5-С	12	06-6 7-12	—	—	—	—
11	06-5	11	07-14 (СМБ)	11	04-8	11	01-1	11	01-9	—	—	—	—
13	06-4	13	—	13	—	13	02-1 5-41	13	—	—	—	—	—
22	2-41	22	04-1	22	3-22	22	5-21	22	5-22 1	—	—	—	—
21	6-121	21	04-2	21	4-22	21	01-2	21	02-10	—	—	—	—
23	—	23	04-3	23	6-1	23	5-31	23	—	—	—	—	—
32	6-131	32	04-4	32	02-2	32	01-10	32	2-31	32	06-11 3-3	32	—
31	2-86	31	04-5	31	4-23	31	01-3	31	06-1	31	3-32	31	—
33	3-61	33	04-6	33	02-3	33	03-10	33	06-12	33	—	33	—
42	6-141	42	—	42	04-9	42	02-14	42	02-11	42	06-7 6-4	42	07-12 7-4 (сб)



7		6		5		4		3		2		1		0
№ конт.	СРП	№ конт.	СР	№ конт.	ОМР	№ конт.	НР	№ конт.	МСР	№ конт.	ОР	№ конт.	ЗОР	
41	1-Б6	41	3-43	41	4-13	41	01-14	41	02-4	41	06-8 7-22	41	03-3 6-121	-
43	-	43	01-11	43	-	43	03-14	43	02-7 6-41	43	-	43	-	-
52	05-8	112	03-1	52	4-81	52	02-5	52	03-8	52	-	52	-	-
51	0-174	111	03-2	51	01-6	51	01-5	51	02-8	51	07-6 (С×12 м)	-	-	-
53	05-9	113	03-3	53	-	53	03-4	53	-	53	3-83	53	-	-
62	03-5	122	05-4	62	03-9	62	06-13	62	05-11	62	04-11	62	03-11	-
61	03-6	121	1-41 7-21	61	02-9	61	5-1	61	05-12 7-33	61	04-13	61	03-12	-
63	03-7	123	-	63	-	63	06-14	63	05-13	63	04-14	63	03-13	-
72	06-3	132	05-5	72	2	72	2	72	-	-	-	-	-	-
-	3-82 (С×12)	-	-	-	4-71 (СПБ)	-	07-10 6-71(СПБ)	-	-	-	-	-	-	-
79	-	133	05-6	79	-	79	-	79	-	-	-	-	-	-
82	-	142	-	82	05-10	82	04-12	82	07-4 7-71(С×12)	-	-	-	-	-
81	3-81	141	7-42	81	04-10	81	5-52	81	7-81	-	-	-	-	-
83	06-2	143	05-7	83	06-10	83	02-6	83	2-53	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	4-12	-	-	-	-	Б1	1	Б1	1	-
-	-	-	-	-	7-12	-	-	-	-	Б2	4	Б2	4	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Б5	1-Б5	Б5	2-Б6 0-П2	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Б6	7-31	Б6	7-41 06-14	-

На рис. 174 показаны слева промежуточная панель, а справа — реле. На монтажную сторону промежуточных панелей выведены зажимы всех контактных пружин и обмоток реле.

Статив для размещения штепсельных реле (рис. 175) представляет собой металлическую раму из уголка  $45 \times 45 \times 5$  мм шириной 900 и высотой 2 800 мм, на которой укрепляются девять горизонтальных рядов штепсельных реле 1 и нулевая панель 2, состоящая из восьми вертикально расположенных двухрядных клемм 3 по 36 зажимов в каждой для подключения линейных кабелей 4 и двух шестиштырных нетиповых клемм 5 для подключения питающих проводов.

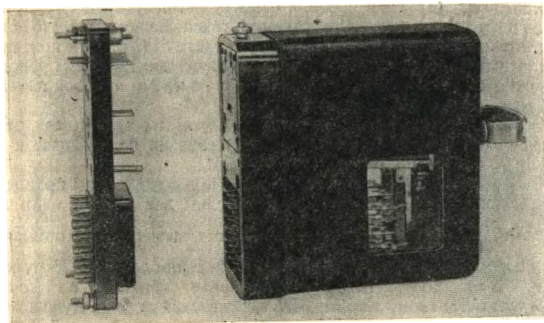


Рис. 174. Промежуточная панель и штепсельное реле

Стативы штепсельных реле изготавливаются двух видов: для блочного монтажа — по черт. № 13410-00-00 (рис. 175) и для монтажа реле, не собранных в блоки, — по черт. № 13412-00-00. В обоих случаях размеры статива остаются те же.

В настоящее время имеются три разработки блочного монтажа электрической централизации: проектного института Гипротрансигналсвязь и Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (ЦНИИ), которые принципиально выполнены по-разному.

Блоки Гипротрансигналсвязи монтируются на рамке с штепсельным включением всех реле, входящих в определенный тип блока. Блоки ЦНИИ (с шаговыми и электромагнитными реле) монтируются в закрытом кожухе и весь этот блок имеет штепсельное включение.

Разница между ними при обслуживании заключается в том, что при неисправности одного из реле блока Гипротрансигналсвязи

производится замена только неисправного реле, при неисправности реле в блоке ЦНИИ заменяется полностью весь блок.

Ниже будет рассмотрен блочный монтаж, разработанный Гипротрансигналсвязью.

Для осуществления зависимостей в устройствах электрической централизации по проекту Гипротрансигналсвязи схемы электрической централизации сведены к семи типовым узлам, позволяющим осуществить все основные зависимости в семи типовых релейных блоках.

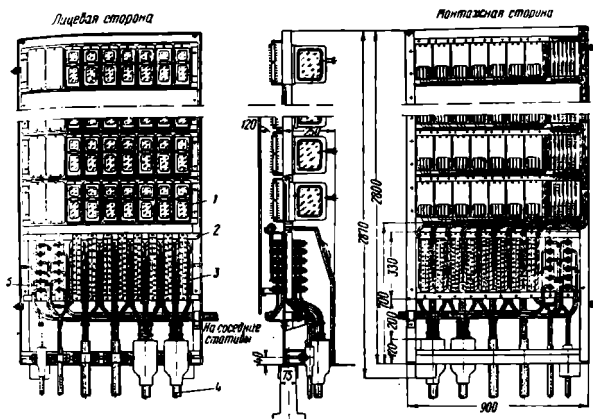


Рис. 175. Девятирядный станин для штепсельных реле

Релейные блоки изготавливаются следующих типов: 1) блок релейный стрелочного участка (тип СП-1); 2) блок межстрелочного участка (тип УП-1); 3) блок стрелочный (тип С-1); 4) блок маневрового светофора (тип М-1); 5) блок станционного пути (тип П-1); 6) блок выходного светофора (тип В-1) и 7) блок входного светофора (тип Вх-1).

Кроме указанных блоков, могут потребоваться еще отдельные индивидуальные блоки, что вызывается особой специфичностью зависимостей на проектируемой станции электрической централизации.

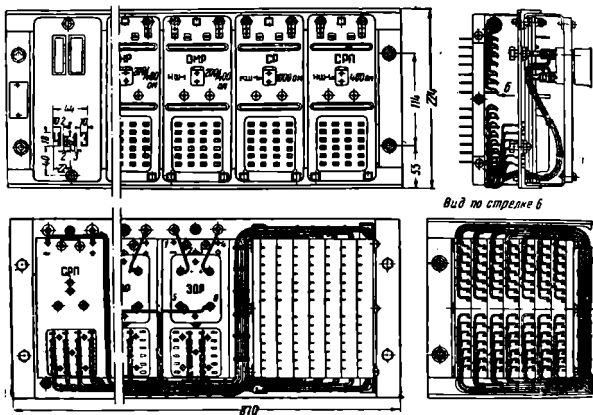
Блоки собираются на металлической раме, состоящей из двух продольных угольников  $25 \times 25 \times 4$  мм и двух боковых планок, соединенных с угольниками с помощью точечной электросварки. После сварки и обработки рама окрашивается нитрозмалью в серый цвет.

Габаритные размеры собранного блока: длина 870 мм, высота 224 мм и толщина (глубина) 345 мм. В блоке размещается семь реле и панель с предохранителями, помещаемая крайней слева.

## 10. Монтаж релейных блоков

Монтаж релейных блоков производится на заводе по типовым монтажным схемам для каждого блока.

На металлической раме укрепляются промежуточные панели штепсельных реле в принятом для данного блока порядке. С монтажной

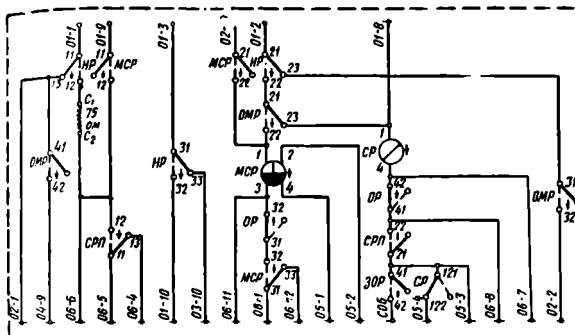


**Рис. 176. Монтаж реле, собранных в блоки**

стороны панелей (крайней справа) сзади панели с предохранителями укрепляется плата с двусторонними контактными гребенками. Всего на плате 98 контактных пластин-штифтов, расположенных в семи вертикальных рядах по 14 в каждом ряду.

После закрепления штепсельных панелей для реле, панелей для предохранителей, а также контактной гребенки производится электрическое соединение всех элементов блока по схеме. Все провода, уходящие в другие блоки или на линию, подключаются к штифтам гребенок.

Монтаж блоков производится гибким проводом с двойной изоляцией; все провода укладываются и увязываются в жгуты, как указано на рис. 176, а концы их подключаются к контактам панелей и гребенкам с помощью пайки.



Зак. 1555

ерз

ли-

от

то-

з, а

ОШ

дур

тоё

во-

сти

ном

ен-

ной

ни-

Гас  
4 ми  
ле 1

Мо  
нта  
На м  
інь



про  
ми  
его  
ем  
По  
і п  
ект  
да,  
і г  
Мо  
ей;  
до  
бен

Для каждого блока составляются две схемы: принципиальная и монтажная.

На принципиальной схеме (рис. 177) все контакты гребенок обозначены черточкой с точкой и указывается номер этого контакта.

Штифты гребенок нумеруются со стороны монтажа порядковыми номерами слева направо, причем перед номером ставится нуль, т. е. 01, 02, 03... 07; петушки в вертикальном ряду — сверху вниз — с 1 по 14.

Реле в блоке нумеруются с лицевой стороны слева направо, панели с предохранителями присваивается нулевой номер.

В монтажной схеме (табл. 80) сверху по горизонтали указаны номера реле и их наименование по схеме, а по вертикали номера контактов реле.

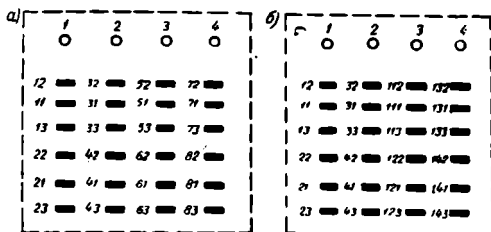


Рис. 178. Монтаж панели блока

Для панели контактных гребенок: по горизонтали — номера вертикальных рядов, по вертикали — номера штифтов.

Каждому контакту или штифту отводится своя клетка, куда вписываются адреса проводов. Чтение схемы ничем не отличается от ранее рассмотренного случая для стативов кодовых реле.

Контакты штепсельных реле или штепсельных колодок со стороны монтажа размещаются порядком, указанным на рис. 178, а для типа НШ и на рис. 178, б для типа ОШ. У реле типа ОШ восьми комплектов контактов не требуется, так как они не будут использованы. Поэтому два крайних вертикальных ряда контактов не устанавливаются.

Между панелью с предохранителями и первым реле блока свободное место закрывается заглушкой, которая при необходимости перепайки проводов контактной гребенки снимается.

На строительные объекты блоки поступают в смонтированном виде и на месте укрепляются на стативах в порядке, предусмотренном проектом.

Надписи на реле и промежуточных панелях выполняются белой краской или гравировкой на заводе, а на панели с предохранителями — на месте, после укрепления блоков на стативах.

Электрическое соединение блоков между собой, с линией и аппаратами управления производится на месте установки стативов по монтажным схемам.

Внутрипостовой монтаж стативов должен выполняться также гибким проводом с двойной изоляцией сечением  $0,75 \text{ мм}^2$ .

Присоединение проводов к штифтам гребенок и к клеммным зажимам нулевой панели (со стороны монтажа) производится пайкой. Монтажные провода, идущие в другие стативы, связываются в жгуты и прокладываются в стеллажи одного и того же ряда по верху стативов, а в стеллажи другого ряда — по кабельростам.

Разделка и подключение под гайки клеммных зажимов нулевой панели подведенных кабелей производится порядком, ранее нами рассмотренным.

В отличие от блочного монтажа на отдельных объектах предусматривается стативный монтаж штепсельных реле. Конструкция статива для этого случая предусматривает возможность производства монтажа стативов полностью на заводе. При стативном монтаже штепсельных реле розетки укрепляются на поперечных планках, по 9 шт. в каждом горизонтальном ряду, за исключением двух верхних рядов, где устанавливаются по семь реле.

Все монтажные провода, переходящие в другие стативы, выводятся и припаиваются к двум контактным гребенкам по 98 штифтов, располагаемых справа в 8-м и 9-м рядах. С лицевой стороны для доступа к этим гребенкам, на двух местах реле не устанавливаются, а вместо них укрепляются заглушки. Провода, идущие на линию и в пульты управления, подводятся и припаиваются к зажимам двухрядных клемм нулевой панели.

Таким образом, при стативном монтаже переходные гребенки для каждого ряда реле не устанавливаются и провода прокладываются из ряда в ряд непосредственно к контактам соответствующих реле.

Все монтажные провода увязываются в горизонтальные и вертикальные жгуты в пределах всего статива.

Отсутствие переходных гребенок создает некоторое удобство в монтаже и ускоряет его выполнение, однако такой монтаж возможен только при наличии рабочего проекта, тогда как блоки могут быть смонтированы, не ожидая составления схем.

## 11. Установка стативов для штепсельных реле

В помещениях для установки стативов штепсельных реле укладывают балки, располагаемые вдоль рядов стативов, с точным соблюдением расстояния  $1170 \text{ мм}$  между ними. На нижних угольниках каждого статива приваривают по два П-образных кронштейна, которые при установке статива на балку охватывают ее с двух сторон.

Установленные в ряд стативы соединяются между собой болтами в трех местах. Кроме того, каждый ряд стативов соединяется по верху общим угольником  $45 \times 45 \times 5 \text{ мм}$ , концы которого замуро-



ываются в стену помещения. Также общим угольником, вмазываемым в стену, закрепляются ряды стативов между собой.

Расстояние от наиболее выступающих частей статива с лицевой и задней сторон до стены, а также между рядами стативов должно быть 800 мм. Одной торцевой стороной стативы могут устанавливаться вплотную к стене, а с другой стороны должен быть проход не менее 1 м.

## 12. Общие замечания по монтажу стеллажей

При монтаже релейных стеллажей всех видов должно быть обеспечено высокое качество монтажа. А это значит, что все провода должны быть проложены точно по монтажной схеме, не должно быть холодных скруток, а также оголенных мест на проводах. При снятии изоляции нельзя подрезать провода. Монтаж должен быть выполнен красиво. Плохо будет выглядеть монтаж, если в одном жгуте будут находиться провода марок ПРГ и ПГВ, поэтому нужно применять какой-то один провод; если к стеллажам подводятся кабели марок СОБ и СШВ, то кабель СОБ следует нарастить не проводом марки ПР, а жилами кабеля СШВ; при сверловке отверстий в нулевых панелях и полках нужно следить за тем, чтобы эти отверстия находились на одной линии и были очищены от заусениц и пр.

Сопротивление изоляции монтажа. Измерение сопротивления изоляции монтажа относительно земли производится при помощи вольтметра постоянного тока со шкалой до 150 в и анодной батареи типа БАС-80, включаемой последовательно с вольтметром. Один полюс батареи соединяется с землей, а свободный зажим вольтметра подключается к общему проводу, соединяющему между собой монтажные провода, снятые с контактных зажимов нулевой панели релейного стеллажа.

Сопротивление изоляции монтажа определяется по формуле

$$R_x = \left( \frac{E}{U_{cp}} - 1 \right) R_{np} \text{ ом,}$$

где  $R_x$  — искомое сопротивление изоляции монтажа в ом;

$E$  — напряжение анодной батареи в в;

$U_{cp}$  — среднее показание вольтметра в в (сумма двух показаний вольтметра, получаемых при измерении различными полярностями анодной батареи, деленная пополам);

$$U_{cp} = \frac{U' + U''}{2} \text{ в;}$$

$R_{np}$  — внутреннее сопротивление вольтметра в ом.

Сопротивление изоляции монтажа должно быть не менее 1000 ом на 1 в рабочего напряжения.

## ГЛАВА VII

### ПИТАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА НА ПОСТАХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

К питающим устройствам на постах электрической централизации со стрелочными приводами постоянного тока и контролем перевода стрелок переменным током относятся: 1) вводно-распределительный щит; 2) приставки к щиту с предохранителями; 3) щит-приставка с контакторами для переключения фидера основного питания на резервный; 4) стеллаж селеновых выпрямителей со щитком питания устройств связи и трансформаторами ПОБС для питания ламп пульта управления и светосхемы с приборами для снижения напряжения на лампах светофоров; 5) силовые трансформаторы типа ТС; 6) преобразователь, устанавливаемый в качестве резерва для питания стрелочных контрольных реле при перерыве подачи переменного тока и 7) регуляторы напряжения.

Все щиты, трансформаторы, приставки и пр. устанавливаются в одном месте с таким расчетом, чтобы расход соединяющих кабелей с аккумуляторными батареями, аппаратом и релейными стеллажами был наименьшим. Как правило, в типовых постах питающие устройства размещаются на втором этаже в релейном помещении.

#### 1. Установка питающих устройств

Стеллаж селеновых выпрямителей (рис. 179) и все щиты, кроме приставки с контакторами, устанавливаются в одну линию и соединяются между собой болтами. Первым (справа налево) на расстоянии не менее 850 мм от боковой стены устанавливается стеллаж 3 для селеновых выпрямителей 4 и 5, рядом со стеллажом — вводно-распределительный щит 1, а дальше — приставка 11 с предохранителями. Количество приставок зависит от числа маршрутов сигналов, рельсовых цепей и определяется проектом.

На стеллаже 3 размещены: три регулятора напряжения 2 типа РНО-250-2,0; щиток связи 7; селеновый выпрямитель 5 типа ВСА-4; два селеновых выпрямителя 4 типа ВСА-6М; выпрямитель 12 типа ВАК-13; шесть регулируемых сопротивлений 6 на 6 ом, 3,3 а; три регулируемых сопротивления на 2,2 ом, 10 а; одно регулируемое сопротивление на 40 ом, 0,5 а; пусковые реле 9 типа НПР-2 и трансформаторы 10 типа ПОБС-2.

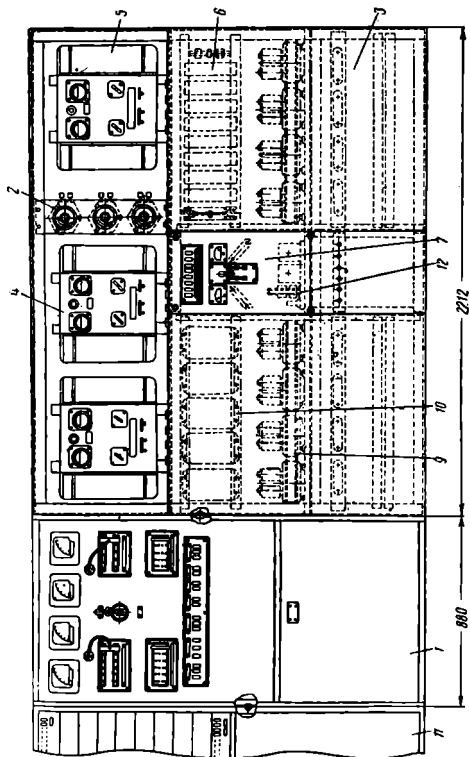


Рис. 179. Установка питающих устройств

Все конструкции устанавливаются непосредственно на пол не ближе 1750 мм от лицевой стороны щитов до расположенной сзади стены помещения и крепятся к полу глухарями, а к задней стене двумя вмazyваемыми в нее угольниками размером не менее  $25 \times 25 \times 5$  мм.

Два силовых трансформатора, щит-приставку с контакторами и резервный мотор-генератор (преобразователь) размещают сзади щитовой установки, со стороны монтажа.

Преобразователь укрепляется к полу четырьмя болтами. Для амортизации под станину преобразователя необходимо подкладывать резиновые прокладки.

Щит-приставка с контакторами крепится к полу глухарями и в верхней части двумя болтами к угольнику, вмazanному в стену для крепления щитовой установки.

При установке питающих устройств на посту не следует размещать батареи водяного или парового отопления сзади трансформаторов и других устройств, затрудняющих доступ к ним на случай ремонта.

Также свободный и безопасный доступ должен быть обеспечен к стоякам отопления и водопроводным трубам.

Принимая во внимание, что на зажимах трансформаторов и щита имеется напряжение 380 в, желательно делать металлическую ограду, причем нижнюю часть высотой 1—1,1 м — сплошную, а верх — из металлической сетки. Дверь для входа располагать между стеллажом селеновых выпрямителей и стеной и постоянно держать ее на замке.

Все металлические части щитовой установки и предохраняющее ограждение окрашиваются в черный цвет.

## 2. Монтаж питающих устройств

Соединение питающих устройств с релейными стеллажами пультом, напольными устройствами и др. осуществляется кабелями

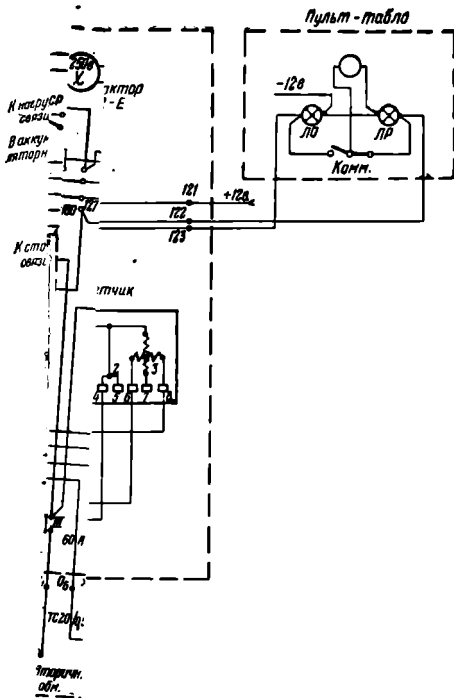
При подводе кабелей нужно стремиться к тому, чтобы по возможности они были распределены равномерно на всех щитах.

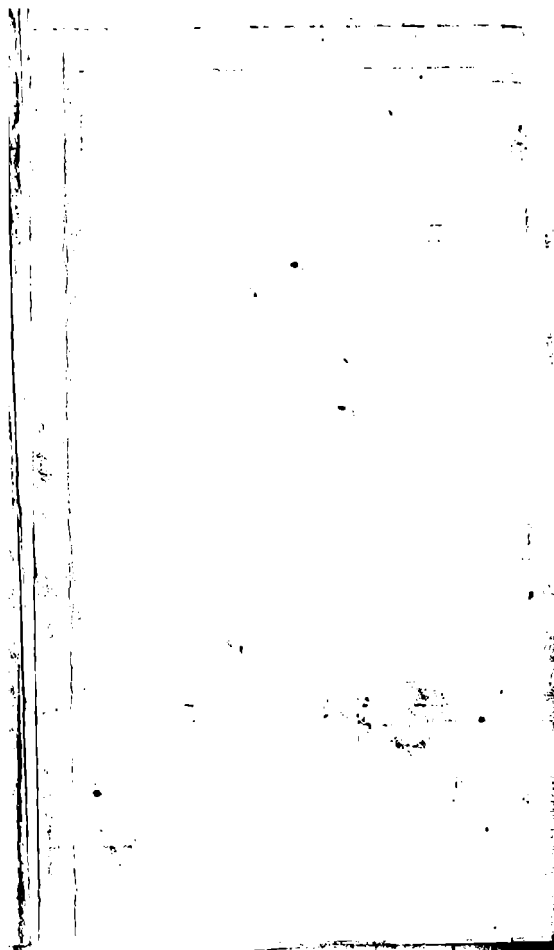
Соединения между собой отдельных элементов питающих устройств (трансформаторов с вводно-распределительным щитом, щитом-приставкой с контакторами, преобразователем и пр.) могут выполняться кабелем и изолированным проводом ПР-500.

Сигнальные и силовые кабели с бумажной изоляцией укладываются в желобах под полом, а кабели с неметаллической оболочкой лучше прокладывать по кабельростам. С укладываемых на посту кабелей обязательно должна быть снята джутовая оплетка.

Провода, применяемые для соединения отдельных элементов питающих устройств, должны иметь сечение:

от вводно-распределительного щита к щиту-приставке с контакторами (основные питающие провода), к силовым трансформаторам ТС, к трансформаторам ПОБС, питающим табло, к щиту-приставке





с предохранителями для питания сигналов, световых указателей и рельсовых цепей, а также к релейным стеллажам для питания контрольных цепей (СПБ, СОБ, СМБ) — по расчету, но не менее  $10 \text{ мм}^2$ ; к рабочей и контрольной аккумуляторным батареям — не менее  $16 \text{ мм}^2$ ;

к аккумуляторным батареям питания устройств связи и релейной полуавтоматической блокировки, а также к селеновым выпрямителям ВСА (провода для подвода напряжения  $220 \text{ в}$ ) — не менее  $6 \text{ мм}^2$ .

Для подключения к зажимам проводов марки ПР или жил кабелей сечением, начиная с  $10 \text{ мм}^2$ , и марки ПРГ сечением  $6 \text{ мм}^2$  и более должны напаяться медные наконечники. Провода сечением менее указанного подключаются к зажимам непосредственно (гибкие провода должны быть окольцованы).

Монтаж щитов-приставок с предохранителями производится проводом ПР или ПВ, когда подводятся кабели марки СОБ; непосредственно жилами кабеля, когда подводятся кабели марки СШВБ или СРШ.

Монтаж питающих устройств на постах электрической централизации производится по единой типовой схеме (рис. 180). В нашем случае приведена принципиальная схема для питания электропроводов от батареи с напряжением  $220 \text{ в}$ .

Вводно-распределительные щиты (ВРЩ) и приставки с контакторами поступают на стройки с монтажом, выполняемым заводами-изготовителями.

Монтаж стеллажа селеновых выпрямителей, кроме щитка связи и приставок с предохранителями, производится на месте установки.

Нужно учитывать, что питающие устройства являются самой ответственной частью всего комплекса электрической централизации, от правильного монтажа и обслуживания которых зависит бесперебойная работа всей централизации, поэтому монтаж должен выполняться точно по типовой схеме и в полном соответствии с требованиями технических условий.

На стеллаже селеновых выпрямителей, кроме выпрямителей и регуляторов напряжения (верхняя полка), а также щитка связи, располагаются еще реле, трансформаторы ПОбС, ряд сопротивлений и нулевая клеммная панель.

Приборы, установленные на полке стеллажа селеновых выпрямителей, предназначены для изменения режима питания ламп светодиффузоров в дневное и ночное время путем подачи напряжения соответственно  $220$  и  $180 \text{ в}$ , а также двойного снижения напряжения на лампах до  $127 \text{ в}$  в особо требуемых случаях.

Режим питания светодиффузоров устанавливается дежурным по посту (станции) при помощи рукоятки дневного и ночного режимов ДНК, и кнопки двойного снижения напряжения ДСНК; кнопка ДСНК нормально запломбирована.

На приведенной схеме питание сигналов производится напряже-

нием 180 в, т. е. на ночном режиме (реле *1ДНР* и *1ДСНР* находятся без тока). При переводе рукоятки *ДНК* (замыкании контактов *11-12* и возбуждении реле *1ДНР*) светофоры будут питаться напряжением 220 в (дневной режим).

При двойном снижении напряжения (замкнуты контакты *11-12* кнопки *ДСНК*, возбуждается реле *1ДСНР*) на светофоры подается напряжение 127 в. На пульте над кнопкой *ДСНК* зажигается красная лампочка, указывающая, что светофоры находятся в режиме двойного снижения напряжения.

Реле *1ВР* выполняет вспомогательные функции, обеспечивая непрерывность питания светофоров в момент переключения режимов питания.

При питании светофоров с одновременно горящими лампами до 60 шт. ставятся реле *1ДНР*, *1ДСНР*, *2ДСНР* и *1ВР*, а при большем количестве — до 120 шт. — устанавливается дополнительный комплект реле *2ДНР* и *2ВР*, включение которых на схеме показано пунктиром.

Питание контрольных ламп пульт-табло нормально производится от трансформаторов *ПОБС-2* напряжением 12 в. Количество трансформаторов *ПОБС-2* подбирается по расчету в зависимости от нагрузки.

Для уменьшения утомляемости зрения дежурного предусмотрена возможность уменьшения напряжения на лампах пульт-табло при помощи расположенной на пульте кнопки и реле *ТПНК*. При дневном режиме на трансформаторы *ПОБС-2* подводится напряжение 220 в, а при ночном — 180 в, на лампочки пульта соответственно поступает напряжение 12 и 9,8 в.

Питание ламп маршрутных указателей осуществляется током только одного напряжения 220 в и в режим двойного снижения напряжения не включается.

Для питания ламп маршрутных указателей с вводно-распределительного щита непосредственно подается на приставку с предохранителями питание *П×220* (клеммный зажим *138*), обратным проводом является обратный провод питания светофоров *О×220С* (зажим *156*).

Провода питания светофоров указываются на схеме *П×220С* и *О×220С*. Прямой провод *П×220С* всегда подается на приставку с предохранителями после схемы выбора режима питания, непосредственно с вводно-распределительного щита (зажим *156*).

Питание контрольных цепей стрелок нормально производится переменным током, подводимым от силового трансформатора *ТС* напряжением 127 в через изолирующий трансформатор. В качестве изолирующего трансформатора используются две половины первой обмотки *ПОБС-2*. Количество изолирующих трансформаторов принимается из расчета один на 60 стрелочных коммутаторов.

При потере переменного тока основного источника для питания контрольных цепей стрелок используется резервный мотор-генератор типа *ПО-300*, питаемый от рабочей аккумуляторной батареи.



Включение преобразователя производится оператором посредством имеющейся на пульте кнопки. При нажатии кнопки и отсутствии питания от трансформатора ТС возбуждается установленное на стеллаже селеновых выпрямителей реле аварийного питания стрелочных контрольных цепей АПСР, которое своими контактами

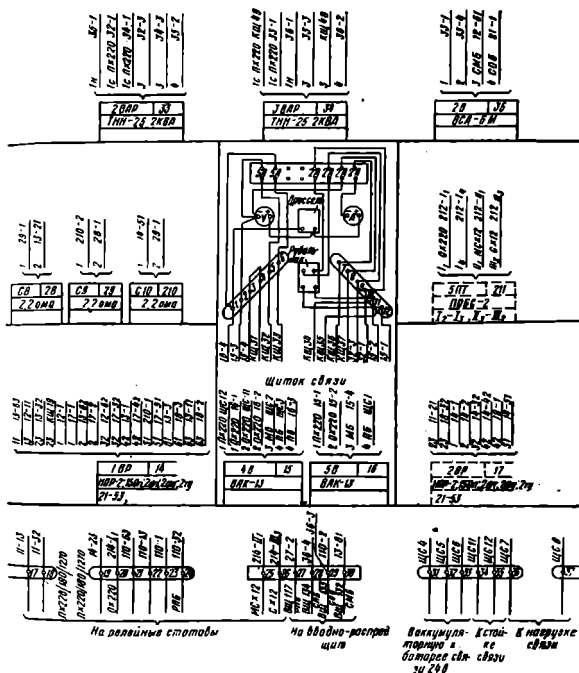


Рис. 181. Средняя часть схемы стеллажа селеновых выпрямителей

подключает питание преобразователя от рабочей батареи через сопротивление 36 ом (зажимы ВРЩ 148, 117 и 116).

При восстановлении основного питания от трансформатора ТС переключение питания контрольных стрелочных цепей происходит автоматически.

Питание рельсовых цепей производится напряжением 220 в от трансформатора ТС. Это напряжение от вводно-распределительного щита (зажимы 151, 152 и 153) подводится к приставке с предохранителями и от нее через соответствующие предохранители на линию.

По принципиальной схеме для монтажа щитов и стеллажа питающей установки составляются специальные монтажные схемы. Расположение приборов и аппаратуры, как и в ранее рассмотренных случаях, показывается с задней — монтажной стороны.

Монтажная схема стеллажа селеновых выпрямителей № 12520-00 имеет такое же изображение, как и ранее рассмотренные схемы релейных стеллажей (рис. 181, показана средняя часть схемы).

Установленные на полках приборы нумеруются порядковыми номерами слева направо (сопротивления и трансформаторы ПОБС-2, укрепленные в вертикальном положении, рассматриваются то же как полка), причем перед номерами приборов ставятся номера полок, нумеруемых снизу вверх.

Так, на 1-й полке реле имеют номера 11, 12, 13 и т. д., на 2-й полке — сопротивления и трансформаторы — 21, 22, 23 и т. д., на 3-й полке — выпрямители и вариаторы (регуляторы напряжения) — 31, 32, 33 и т. д. Вариаторы в действительности располагаются один над другим, но условно, для удобства вычерчивания схемы, их располагают горизонтально, приняв нумерацию сверху вниз.

На нулевой клеммной панели расположены в один горизонтальный ряд восемь обычных шестиштырных клемм и одна средняя — усиленная шестиштырная клемма с болтами. Нумерация клеммных зажимов нулевой панели производится порядковыми номерами слева направо с 1 по 54.

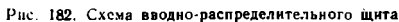
Монтаж приборов на стеллаже селеновых выпрямителей выполняется гибкими проводами марки ПРГ или ПГВ сечением 2,5 мм<sup>2</sup>, увязываемыми в жгуты.

Провода к зажимам выпрямителей, вариаторов, трансформаторов ПОБС-2 и перемычки между трансформаторами могут быть гибкими или жесткими сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>.

От клеммных зажимов нулевой панели к приборам на полках жгуты проводов через отверстия вводятся на полку и укладываются на ней сзади приборов.

К вариаторам и выпрямителям провода выводятся через отверстия с деревянными или фибровыми втулками. При монтаже должны соблюдаться все требования, предъявляемые к монтажу приборов на релейных стеллажах. В местах соприкосновения проводов с металлическими частями между ними должна помещаться изоляционная прокладка.

Схема стеллажа селеновых выпрямителей является типовой и поэтому монтаж стеллажей может производиться непосредственно на заводе.



Монтажная схема вводно-распределительного щита № 11840-00-А (рис. 182) непохожа на схему стеллажа селеновых выпрямителей. На схеме вводно-распределительного щита полностью вычерчиваются линии проводов, соединяющие отдельные зажимы.

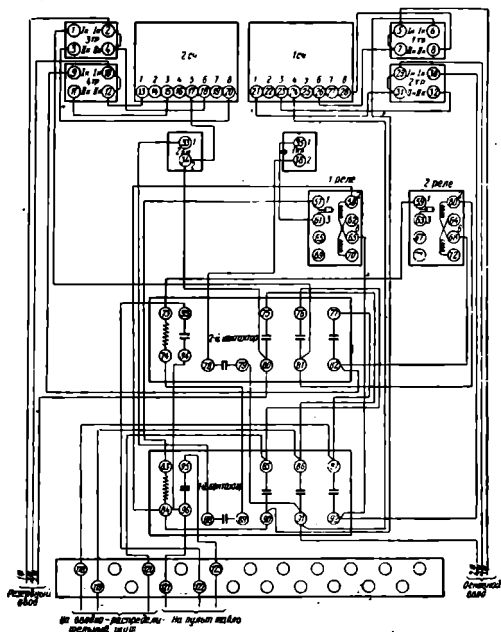


Рис. 183. Схема приставки с контакторами

Все зажимы щита нумеруются по рядам слева направо и сверху вниз порядковыми номерами. Исключение представляет только кабельный щит, на котором клеммные зажимы расположены в двух горизонтальных рядах, причем для удобства подключения проводов зажимы одного ряда расположены в промежутках между зажимами другого (в шахматном порядке). При нумерации зажимов кабельного щита условно оба ряда как бы сдвинуты и промежутки между зажимами каждого ряда заполнены зажимами другого ряда. После

этого зажимам присвоены следующие порядковые номера, после занятых на щите, т. е. 116, 117, 118 и т. д. до 166. В результате все зажимы верхнего ряда кабельного щита получили четные номера, а нижнего — нечетные.

Монтаж щита производится проводом ПР-500. Сечение проводов отдельных цепей (между зажимами) следующее: 10 мм<sup>2</sup> для перемычек между клеммами 15-118, 14-119, 13-120, 25-100, 26-101, 27-102, 70-100, 71-101 и 72-102; 6 мм<sup>2</sup> для перемычек 20-99, 19-98, 18-65, 32-69, 31-68, 30-67, 17-20, 29-104, 16-19, 28-66, 63-149, 64-150, 18-103, 65-73, 96-146, 98-135, 99-136, 124-129, 126-131, 114-138, 115-156, 105-124, 94-148, 107-126, 65-97.

Во всех остальных случаях применяют провод 2,5 мм<sup>2</sup>. Для вольтметровых цепей используется провод 0,75 мм<sup>2</sup>.

Монтажные провода увязываются в жгуты шпагатом с шагом 25 мм. Концы проводов заделываются кольцом. Концы оплеток проводов должны закрепляться наложением бандаж из ниток, хлорвинила и пр.

Нужно стремиться к тому, чтобы все ответвления и изгибы монтажных проводов и жгутов делались под прямым углом, а укладка производилась строго в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Монтажная схема приставки с контакторами № 12521-00 (рис. 183) в принципе почти ничем не отличается от схемы вводно-распределительного щита и при монтаже должны соблюдаться те же требования.

Сечение проводов марки ПР-500, применяемых для монтажа приставки, следующее: 10 мм<sup>2</sup> для перемычек между клеммами 1-81, 6-90, 9-82, 30-92, 75-86, 76-85, 77-87, 85-120, 86-119, 87-118.

Все остальные перемычки делаются из провода диаметром 2,5 мм<sup>2</sup>.

При питании стрелочных приводов от аккумуляторной батареи 160 в схемы щитов питающих устройств могут быть применены те же, что и для напряжения 220 в. В случае применения аккумуляторной батареи 160 в потребуется уменьшить сопротивление в цепи питания преобразователя.

Применяемый для питания устройств силовой трансформатор типа ТС-20/05 (трехфазный, сухой с естественным воздушным охлаждением, внутренней установки) имеет частоту 50 гц, номинальное напряжение 380—220/230—180—115 в и допуск на коэффициент трансформации  $\pm 2\%$ .

Максимальные мощности при нагрузке трансформатора только на одном любом вторичном напряжении следующие:

20 ква . . . . .	только при напряжении 230 в
15,5 » . . . . .	» » » 180 »
10 » . . . . .	» » » 115 » (рис. 184, а)

При одновременной нагрузке на всех трех вторичных напряжениях суммарный ток нагрузки не должен превышать 50 а.

Переключение первичной ( $I$ ) обмотки производится при отключенном от сети трансформаторе пересоединением выводов: при подводимом напряжении 380 в обмотки включаются на звезду, при напряжении 220 в — на треугольник (рис. 184, б).

Во вторичной ( $II$ ) обмотке для нужд электрической централизации используют только пять выводов (рис. 184, в), обеспечивающих получение необходимых напряжений: 220—185 и 127 в.

На посту электрической централизации подключается один из двух поступающих трансформаторов, другой является резервным.

Вес щитов и стеллажей следующий: вводно-распределительный щит весит 102 кг; стеллаж селеновых выпрямителей без аппаратуры и щитка связи — 240 кг; приставка с предохранителями (одинар-

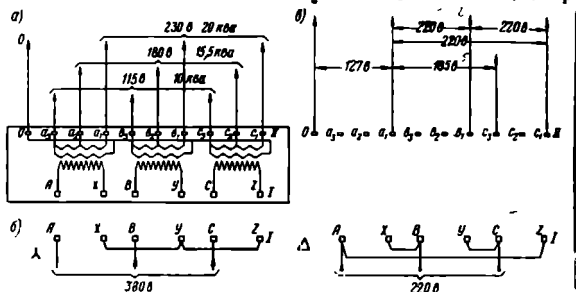


Рис. 184. Схема силового трансформатора

ная) — 67 кг; приставка с контакторами — 70 кг; трансформатор ТС-352 кг; выпрямители ВСА-6М и ВСА-4 — 65 кг.

Вводно-распределительный щит, щит-приставка с контакторами и трансформатором ТС должны быть заземлены. Это делается следующим способом: все перечисленные конструкции соединяются между собой перемычками из 5-мм оцинкованной проволоки, прокладываемыми под деревянным настилом пола, а затем жгутом из 2—3 стальных проволок того же диаметра, присоединяются к заземлителю.

В качестве заземлителя могут применяться стержни, трубы или листы оцинкованного металла. Сопротивление заземления не должно превышать 10 ом.

Подключение заземляющих перемычек и жгута производится оцинкованными болтиками в местах соединения щитов между собой.

Жгут к заземлителю может быть проложен по кабельной нише.

## ГЛАВА VIII

# МОНТАЖ АККУМУЛЯТОРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ НА ПОСТАХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

### 1. Аккумуляторные помещения

На больших станциях помещения для аккумуляторов должны быть сухими, светлыми, освещаемыми естественным светом от окон, защищенных металлической сеткой.

Для предотвращения попадания на аккумуляторы прямых солнечных лучей стекла окон окрашивают тонким слоем светлой краски. Искусственное освещение аккумуляторных помещений выполняют исключительно электрическими лампами накаливания, подвешенными в герметически закрытых взрывобезопасных арматурах. Места ввода проводов в арматуру заливают изоляционной массой. Скрытую осветительную проводку выполняют одножильным оцинкованным проводом марки СРГ, а открытую — медным голым проводом на кронштейнах. Ответвления к лампам пропаивают горячим припоем. Провода и места отпаек к лампам тщательно окрашивают кислотоупорной краской. Выключатели, предохранители и штепсельные соединения устанавливают вне аккумуляторного помещения.

Для хранения запаса кислоты, дистиллированной воды и принадлежностей для приготовления электролита, рядом с аккумуляторной должно иметься помещение площадью около 8 м<sup>2</sup>.

Пол аккумуляторного помещения — бетонный или кирпичный — покрывают асфальтом или метлахскими кислотоупорными плитками.

Температура в аккумуляторных не должна быть ниже 10 и выше 30°. Топки и каналы печей при печном отоплении, идущие в дымоходы, не должны проходить через аккумуляторную.

Стены и потолок аккумуляторного помещения оштукатуривают и окрашивают в два слоя кислотоупорной краской. Этой же краской покрывают металлические кронштейны, трубопроводы и балки.

Для удаления газов, образующихся при зарядке аккумуляторов, устраивают приточно-вытяжную вентиляцию, каналы которой воспрещается выводить в дымоходы и в общую вентиляционную систему здания. Для вентиляторов применяют герметически закрытые электродвигатели.

## 2. Аккумуляторные стеллажи

Типы стеллажей. Стеллажи для установки аккумуляторов изготовляют из сосновой древесины отборного сорта влажностью не более 15%.

Для электрической централизации применяют стеллажи одноярусные (рис. 185 и табл. 81) и двухъярусные (рис. 186 и табл. 82 ГОСТ 1226—55). Конструкция и размеры стеллажей зависят от типа и количества устанавливаемых аккумуляторов, но длина их должна быть не более 6 м.

Аккумуляторы типа С-1 до С-5 и от СП-35 до СП-210 можно устанавливать как на одноярусных, так и на двухъярусных стеллажах, а все остальные, большей емкости, только на одноярусных.

Продольные брусья стеллажей скрепляют между собой без гвоздей накладным замком с двумя шпильками в каждом. Сращивания должны располагаться против опорных стоек.

Одноярусные стеллажи устанавливают на прямоугольных проваренных в олифе деревянных тумбочках размером 70 × 70 × 65 мм, накрытых стеклянными плитками (рис. 187, а). Тумбочки располагают под поперечными брусьями стеллажа.

Двухъярусные стеллажи устанавливают на плитки без тумбочек.

Таблица 81

Размеры одноярусных стеллажей

Тип аккумулятора	Размеры в мм (рис. 185)							
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
С-1 . . . . .	До 1 700	660	125	295	240	80	30	215
С-2 . . . . .	1 700	660	125	295	240	130	30	215
С-3 . . . . .	1 700	660	125	295	240	180	30	215
С-4 . . . . .	1 700	625	125	295	205	215	65	230
С-5 . . . . .	1 700	625	125	295	205	215	65	230
С-6 . . . . .	До 1 500	570	105	275	190	220	65	195
С-8 . . . . .	1 500	570	105	275	190	220	65	195
С-10 . . . . .	1 500	695	165	335	195	220	65	260
СП-35 . . . . .	До 1 700	540	95	265	180	80	30	174
СП-70 . . . . .	1 700	540	95	265	180	100	30	174
СП-105 . . . . .	1 700	540	95	265	180	147	30	174
СП-140 . . . . .	1 700	570	105	275	190	174	76	190
СП-175 . . . . .	1 700	625	125	295	205	174	76	222
СП-210 . . . . .	1 700	695	150	320	225	174	76	268

Контрольную батарею электрической централизации в большинстве случаев устанавливают на одном стеллаже с батареями, питающими другие цепи (связь, блокировку и пр.). В таких случаях





Размеры двухъярусных стеллажей

Тип аккумулятора	Размеры в мм (рис. 186)												
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	И	К	Л	М	Н	О
С-1 . . . . .	До 1700	1030	125	610	295	До 1500	270	80	242,5	30	215	370	110
С-2 . . . . .	1700	1030	125	610	295	1500	270	130	242,5	30	215	370	160
С-3 . . . . .	1700	1030	125	610	295	1500	270	160	242,5	30	215	370	210
С-4 . . . . .	1700	850	125	520	205	1500	270	215	197,5	65	230	280	280
С-5 . . . . .	1700	850	125	520	205	1500	270	215	197,5	65	230	280	280
СП-35 . . . . .	1700	1030	95	610	325	1500	288	80	257,5	30	174	370	110
СП-70 . . . . .	1700	1030	95	610	325	1500	288	100	257,5	30	174	370	130
СП-105 . . . . .	1700	1030	95	610	325	1500	288	147	257,5	30	174	370	177
СП-140 . . . . .	1700	850	105	520	225	1500	288	174	207,5	76	190	280	250
СП-175 . . . . .	1700	850	125	520	205	1500	288	174	197,5	76	224	280	250
СП-210 . . . . .	1700	1030	150	610	270	1500	288	174	230,0	76	268	370	250

## Стеллажи для рабочей батареи ЭЦ

Наименование стеллажа	№ конструктивного чертежа	Тип элементов	Длина стеллажа в м
<i>1. Для 80 аккумуляторов типа С</i>			
Одноярусный двухрядный . .	7336-01-00	С-1	4,5
Двухъярусный однорядный ; .	7336-02-00	С-1	4,5
Двухъярусный двухрядный . .	7336-03-00	С-1	2,3
„ „ . .	7336-04-00	С-2	3,3
„ „ . .	7336-05-00	С-3	4,3
„ „ . .	7336-06-00	С-4 и С-5	5,6

*2. Для 110 аккумуляторов типа СП*

Двухъярусный двухрядный . .	13424-01-00	СП-35	3,1
„ „ . .	13424-02-00	СП-70	3,7

конструкция и размеры стеллажей зависят от помещения, от типа и количества устанавливаемых аккумуляторов. После выбора конструкции длина стеллажа может быть определена при помощи данных, приведенных в табл. 81-82.

Например: для 36 аккумуляторов длина однорядного двухъярусного стеллажа

$$X = \left( H \cdot \frac{36}{2} \right) + L \left( \frac{36}{2} - 1 \right) + 60 \text{ мм};$$

для аккумуляторов типа С-4 длина такого стеллажа составит (см. табл. 87)

$$X = 215 \cdot 18 + 65 \cdot 17 + 60 = 5035 \text{ мм};$$

длина двухъярусного двустороннего стеллажа в рассматриваемом случае будет

$$X = \left( H \cdot \frac{36}{4} \right) + L \left( \frac{36}{4} - 1 \right) + 60 = (215 \cdot 9) + (65 \cdot 8) + 60 = 2515 \text{ мм}.$$

Для размещения контрольной и других батарей на постах электрической централизации Гипротрансигнальсвязь разработал два чертежа стеллажей: двухъярусный однорядный № 13424-03-00 длиной 2,7 м, на котором устанавливаются контрольная батарея, состоящая из 14 аккумуляторов СП-70, батарея для питания устройств связи из 12 аккумуляторов СП-35 и три линейные батареи по шесть аккумуляторов СП-35 в каждой и двухъярусный однорядный № 13424-04-00 длиной 3,315 м, на котором устанавливается контрольная батарея из 14 аккумуляторов типа СП-105 и 30 аккумуляторов СП-35, составляющие четыре группы, указанные в первом случае.

### 3. Установка стеллажей

Стеллажи устанавливают так, чтобы каждый аккумулятор был достаточно освещен и имел свободный доступ для обслуживания. Аккумуляторы ставят так, чтобы, пользуясь естественным освещением, можно было следить на просвет за состоянием пластин и внутренних частей.

Устанавливаемые стеллажи необходимо тщательно выверить и обеспечить горизонтальное их положение, без применения подкладок.

Проход между стеллажами должен быть не менее 1 м, а между двухрядным стеллажом и стеной не менее 0,8 м (см. рис. 185 и 186).

Однорядные двухъярусные и одноярусные стеллажи могут устанавливаться вдоль стены помещения, но не ближе соответственно 50 и 60 мм от нее, а торцовой стороной не ближе 100 мм. Нельзя устанавливать стеллажи ближе 1 000 мм от отопительных устройств.

### 4. Аккумуляторы

**Типы аккумуляторов.** Для питания устройств электрической централизации больших станций применяются стационарные батареи из аккумуляторов:

1) типа С с поверхностными коробчатыми отрицательными пластинами и типа СК — для работы укороченными режимами (двухчасовыми и одночасовыми);

2) типа СП с панцирными положительными пластинами и типа СПК — для работы укороченными режимами.

По номинальной емкости стационарные аккумуляторы разделяются на ряд типов, различающихся размерами и числом положительных и отрицательных пластин. Номинальная емкость этого типа аккумуляторов принимается равной емкости при десятичасовом режиме разряда.

Номинальное напряжение всех свинцовых аккумуляторов, в том числе и стационарных, — 2 в. Под номинальным напряжением понимается низшее значение напряжения в течение первого часа разряда аккумулятора при десятичасовом режиме его работы.

Емкость аккумуляторов при различных режимах разряда приведена в табл. 84 и 85.

В конструктивном отношении короткорезимные аккумуляторы СК и СПК отличаются от нормальных С и СП только усиленным сечением соединительных полос.

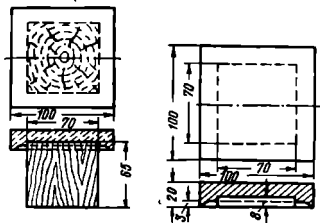
Основные конструктивные данные приведены в табл. 86.

**Сборка аккумуляторов.** Аккумуляторы поступают с заводов в разобранном виде, сборку и пайку их производят непосредственно в аккумуляторных помещениях. Собирают аккумуляторы путем подвески пластин на боковых стенках стеклянных сосудов при помощи имеющихся на пластинах двух отростков. Один отросток имеет дополнительную вертикальную часть (паяльное

ушко), которая припаивается к токоведущим полосам аккумулятора. Изолируют разноименные пластины в аккумуляторах выщелоченными деревянными сепараторами, устанавливаемыми в про-  
рези деревянных выщелоченных палочек (рис. 187, б).

Палочки вместе с сепараторами удерживаются в подвешенном состоянии эбонитовыми штифтами, проходящими через верхнюю часть палочек и укладываемыми на разноименные соседние пластины.

а)



б)

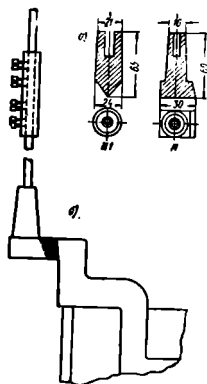
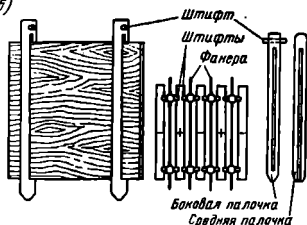


Рис. 187: а) тумбочка для одноярусных стеллажей; б) изоляция пластин аккумуляторов

Рис. 188. Кабельные наковечники для соединительных полос

Уплотняют пластины в аккумуляторах резиновыми муфтами и свинцовыми эбонитовыми или винипластовыми пружинами.

Положительные пластины стационарных аккумуляторов типов С и СК отлиты из чистого свинца, а затем электрохимическим путем на них нанесен активный слой, тесно связанный с пластинами. Положительные пластины выпускают двух видов: «белой формовки» (светлой), т. е. не заряженные для новых, впервые устанавливаемых батарей; на их поверхности находится не перекись свинца, а губчатый свинец и «черной формовки».

Для этих пластин полный процесс формовки закончен на заводе и на их поверхности находится тонкий слой перекиси свинца. Такие пластины плохо выдерживают перевозку — слой перекиси свинца

Емкость аккумуляторов типов С и СК

Аккумуляторы типа С					Аккумуляторы типа СК				
Тип аккумулятора	Режим разряда в ч	Гарантируемая емкость в а·ч	Максимальная сила тока в а при		Тип аккумулятора	Режим разряда в ч	Гарантируемая емкость в а·ч	Максимальная сила тока в а при	
			заряде	разряде				заряде	разряде
С-1	3	27	9	9	СК-1	1	18,5	11	18,5
	5	30	9	6		2	22	11	11
	7,5	33	9	4,4					
	10	36	9	3,6					
С-2	3	54	18	18	СК-2	1	37	22	37
	5	60	18	12		2	44	22	22
	7,5	66	18	8,8					
	10	72	18	7,2					
С-3	3	81	27	27	СК-3	1	55,5	33	55,5
	5	90	27	19		2	66	33	33
	7,5	99	27	13,2					
	10	108	27	10,8					

C-4	3 5 7,5 10	108 120 132 144	36 36 36 38	36 24 17,6 14,4	CK-4	1 2	74 88	44 44	74 44
C-5	3 5 7,5 10	135 150 165 180	45 45 45 45	45 30 22 18	CK-5	1 2	92,5 110	55 55	92,5 55
C-6	3 5 7,5 10	162 180 198 216	54 54 54 54	54 36 26,4 21,6	CK-6	1 2	111 132	66 66	111 66
C-8	3 5 7,5 10	216 240 264 288	72 72 72 72	72 48 35,2 28,8	CK-8	1 2	148 176	88 88	148 88
C-10	3 5 7,5 10	270 300 330 360	90 90 90 90	90 60 44 36	CK-10	1 2	185 220	110 110	185 110

Емкость аккумуляторов типов СП и СПК

Аккумуляторы типа СП						Аккумуляторы типа СПК					
Тип аккумулятора	Режим разряда в %	Гаранти- рованная емкость в а.ч	Максимальная сила тока в а при			Тип аккумулятора	Режим разряда в %	Гаранти- рованная емкость в а.ч	Максимальная сила тока в а при		
			заряде		разряде				заряде		разряде
			I ст.	II ст.					I ст.	II ст.	
СП-35	3	22,5	8	4	7,5	СПК-35	1	15	8	4	15
	5	27,5	8	4	5,5		2	20	8	4	10
	7,5	30,8	8	4	4,1						
	10	35	8	4	3,5						
СП-70	3	45	16	8	15	СПК-70	1	30	16	8	30
	5	55	16	8	11		2	40	16	8	20
	7,5	61,5	16	8	8,2						
	10	70	16	8	7						
СП-105	3	67,5	24	12	22,5	СПК-105	1	45	24	12	45
	5	82,5	24	12	16,5		2	60	24	12	30



СП-140	7,5	92,5	24	12	12,3	СПК-140	1	60	32	16	60
	10	105	24	12	10,5		2	80	32	16	40
СП-175	3	90	32	16	30	СПК-175	1	75	40	20	75
	5	110	32	16	22		2	100	40	20	50
	7,5	123	32	16	16,4						
	10	140	32	16	14						
СП-210	3	135	48	24	45	СПК-210	1	90	48	24	90
	5	165	48	24	33		2	120	48	24	60
	7,5	184,5	48	24	24,6						
	10	210	48	24	21						

Основные конструктивные данные стационарных аккумуляторов

Тип аккумулятора	Номинальная емкость в а. е.	Тип пластин	Число пластин				Размеры сосуда в мм			Толщина стенок сосуда в мм		Средняя ориентировочная весовая емкость аккумулятора без кислоты в кг	Среднее ориентировочное количество электролита (уд. вес 1,16) в л
			положительные	отрицательные		длина	ширина	высота	боковых	дна			
				сред.	бок. вых.								
С-1 и СК-1	36	И-1	1	0	2	215	80	270	6±2	8±4	8,6	4	
С-2 и СК-2	72	И-1	2	1	2	215	130	270	6±2	8±4	14,1	6,5	
С-3 и СК-3	108	И-1	3	2	2	215	180	270	6±2	8±4	18,5	9	
С-4 и СК-4	144	И-1	4	3	2	230	215	270	6±2	8±4	22,5	11	
С-5 и СК-5	180	И-1	5	4	2	230	215	270	6±2	8±4	28,0	10,5	
С-6 и СК-6	216	И-2	3	2	2	220	195	485	7±2	8±4	31,9	16,0	
С-8 и СК-8	288	И-2	4	3	2	220	195	485	7±2	8±4	41,9	15,5	
С-10 и СК-10	360	И-2	5	4	2	220	260	485	7±2	8±4	51,6	20,9	
СП-35 и СПК-35	35	П-35	1	0	2	174	80	288	—	—	—	3,3	
СП-70 и СПК-70	70	П-35	2	1	2	174	100	288	—	—	—	3,3	
СП-105 и СПК-105	105	П-35	3	2	2	174	147	288	—	—	—	4,5	
СП-140 и СПК-140	140	П-35	4	3	2	190	174	288	—	—	—	6,0	
СП-175 и СПК-175	175	П-35	5	4	2	224	174	288	—	—	—	7,0	
СП-210 и СПК-210	210	П-35	6	5	2	268	174	288	—	—	—	8,5	

легко стирается, образуя мельчайшую пыль, вредную для здоровья.

Положительные пластины аккумуляторов СП и СПК состоят из штыревой рамки из свинцово-сурьмянистого сплава с надетыми на них эбонитовыми чехлами-панцями, имеющими на всей поверхности горизонтальные прорези-щели. Панцерь заполнен активной массой.

Отрицательные пластины намазные, коробчатого типа, в отличие от поверхностных пластин, имеют активную массу, замазанную в ячейки решеток в виде пасты из свинцовой пыли, замешанной на серной кислоте. В пасту добавляют сернокислый барий 1,8% для предохранения массы от усадки. Крайние отрицательные пластины имеют меньшее количество активной массы, чем средние, у них масса размещена только с одной стороны.

При замене положительных пластин у работающих аккумуляторов С и СК необходимо: при полной смене положительных пластин применять пластины «белой формовки», при замене только части положительных пластин применять пластины «черной формовки».

Соединительные полосы и кабельные наконечники. Пластины одной полярности соединяют между собой в аккумуляторе свинцовыми полосами. В зависимости от наибольшей величины силы тока, при которой должны работать аккумуляторы, берутся полосы трапециoidalного и корытообразного профилей. Свинцовые полосы служат также для последовательного соединения разноименных пластин двух соседних элементов.

Соединительные полосы, к которым должны быть подведены медные токонесущие провода, снабжают впаянными в них кабельными наконечниками (рис. 188, а).

Типы полос и кабельных наконечников приведены в табл. 87

Таблица 87  
Размеры в мм полос и типы кабельных наконечников  
для аккумуляторов типов С и СК

Типы аккумуляторов С и СК	Длина соединительной свинцовой полосы	Аккумуляторы типа С		Аккумуляторы типа СК	
		Сечение полос	Тип кабельного наконечника	Сечение полос	Тип кабельного наконечника
1	170	7×10×13	М	7×10×13	М
2	270	7×10×13	М	7×10×13	М
3	360	7×10×13	М	10×15×21	М
4	195	3×45	Н1	3×45	Н1
5	230	3×45	Н1	3×45	Н1
6	160	3×45	Н1	3×45	Н1
8	195	3×45	Н1	3×45	Р
10	235	3×45	Н1	5×45	Р

В последнее время для возможности отключения токонесущих проводов от аккумуляторов в кабельные наконечники соединитель-

Размеры и количество деталей аккумуляторов типов С и СК

Тип аккумулятора С и СК	Сепараторы толщиной 1,5 мм			Деревянные палочки		Эбонитовые штифты 12×25 мм, количество в шт.	Свинцовые про- жины		Резиновые муфты		Стекланные изоляторы				Свинцовые подкладки	
	Количество в шт.	Высота	Длина	Количество в шт.	Размер в мм		Число в шт.	Размеры в мм	Количество в шт.	Размеры в мм	Количество в шт.	№ черт.	Размеры в мм	Количество в шт.	Диаметр в мм	
1	2	195	180	4	265	4	2	200×20	2	19×8×10	3	258	30×20×40	6	40	
2	4	195	180	8	265	8	2	200×30	2	19×8×10	4	258	30×20×40	8	40	
3	6	195	180	12	265	12	—	200×40	2	19×8×10	4	258	30×20×40	8	40	
4	8	195	180	16	265	16	2	200×55	2	19×8×10	4	258	30×20×40	8	40	
5	10	195	180	20	265	20	2	200×20	2	19×8×10	4	357	40×25×50	8	50	
6	6	260	185	12	435	12	2	370×50	2	19×8×10	4	357	40×25×50	8	50	
8	8	260	185	16	435	16	2	370×20	2	19×8×10	4	357	40×25×50	8	50	
10	10	260	185	20	435	20	—	370×40	2	19×8×10	4	357	40×25×50	8	50	

ных полос впаивают куски медной проволоки длиной 100 мм, к которым провода подключают переходной медной муфтой (рис. 188, б).

Кроме сосудов, пластин, полос и наконечников, в комплект стационарного аккумулятора входят также (табл. 88) деревянные сепараторы, палочки и эбонитовые штифты для подвески палочек, со вставленными в них сепараторами на кромки пластин; свинцовые, эбонитовые или винипластовые пружины и резиновые муфты для уплотнения пластин внутри сосудов; круглые стеклянные изоляторы для изоляции сосудов от стеллажей и свинцовые или винипластовые прокладки для плотной установки сосудов на изоляторы.

Аккумуляторы типов СП и СПК поставляются в комплекте, приведенном в табл. 89.

Таблица 89

Комплектование аккумуляторов СП и СПК

Наименование деталей	Материал	Количество шт. на один аккумулятор		
		СП-35	СП-70	СП-105
Сосуд	Стекло . . . . .	1	1	1
Палочки	Стекло или дерево . . . . .	4	8	12
Пластина отрицательная	Свинец . . . . .	2	3	4
То же положительная	Свинец-эбонит . . . . .	1	2	3
Пружина	Винипласт . . . . .	2	—	2
Полоса	Свинец . . . . .	См. примечание		
Кабельный наконечник	» . . . . .			
Подкладка	Винипласт . . . . .	10	10	10
Изолятор	Стекло . . . . .	4	4	4
Номерной знак	Винипласт . . . . .	1	1	1
Гвоздь к номерному знаку	Свинец . . . . .	2	2	2

Примечание. Количество полос и кабельных наконечников поставляется из расчета: полос 106 шт., наконечников 46 шт. на 100 аккумуляторов.

Кроме того, к каждому аккумулятору батареи прилагается табличка с указанием его порядкового номера. Таблички могут быть свинцовые, фарфоровые, эбонитовые или винипластовые и прикрепляются к стеллажу под соответствующим аккумулятором свинцовыми гвоздями.

**Хранение деталей.** Все детали батареи должны храниться в сухом, отапливаемом помещении, защищенном от атмосферных осадков. Пластины складывают на полках в стопки по 10 пластин в каждой или устанавливают на стеллажах, положительные отдельно от отрицательных. Особо тщательно надо оберегать пластины от сырости.

Сепараторы и деревянные палочки поставляются сырыми. В таком виде они и должны храниться до момента установки их в аккумуля-

ляторы. При длительном хранении для предотвращения поражения плесенью деревянные сепараторы и палочки должны храниться в растворе аккумуляторной кислоты (удельный вес 1,03—1,05). Постановка сепараторов в аккумуляторы должна производиться лишь перед заливкой аккумуляторов кислотой.

**Сборка аккумуляторов и пайка.** Сборка аккумуляторов может быть начата только после окончания всех строительных работ, устройства освещения в аккумуляторном помещении и подводки токонесущих проводов для подключения аккумуляторных групп.

Каждый сосуд устанавливают на четыре стеклянных изолятора, обращенных узкой стороной книзу, за исключением сосудов С-1,

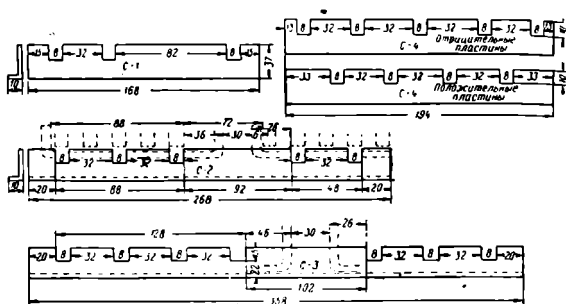


Рис. 189. Шаблоны для боковой пайки аккумуляторов

устанавливаемых на три изолятора, расположенных в виде треугольника: два под углы сосуда на одном продольном бруске и один — на другом бруске, под середину. Для каждого следующего сосуда, треугольник из изоляторов располагается вершиной в противоположную сторону предыдущему.

Для выравнивания сосудов по уровню и обеспечения хорошего упора между сосудом и изоляторами укладывают по одной или несколько свинцовых или винипластовых подкладок.

Нужно следить за тем, чтобы стеклянные изоляторы располагались по середине продольных брусков.

Аккумуляторные сосуды устанавливают в одну линию по шнуру, верхние края сосудов должны находиться в одной горизонтальной плоскости.

Работу по сборке аккумуляторов организуют таким образом, чтобы максимально было сокращено время на переходы. Для этой цели необходимо правильно расположить по фронту работ

аккумуляторные пластины, муфты, пружины и другие необходимые для сборки детали.

Сборку и пайку пластин можно производить непосредственно на стеллажах, в установленных сосудах или в стороне, на столе или верстаке. В последнем случае комплект разноименных пластин двух смежных сосудов после пайки переносится и устанавливается в сосуды на стеллажах.

Обычно пайку производят на стеллажах. Предварительно все пластины должны быть очищены, а покоробленные выправлены. Паяльные ушки зачищаются до блеска. При этом надо обращать внимание на то, чтобы крайние отрицательные пластины были правильно подвешены. Стороны этих пластин, заполненные активной массой, всегда должны быть обращены к положительной пластине. Расстояние между пластинами, т. е. расстояние между поверхностями пластин, а не между их ушками (так как толщина положительных пластин больше толщины ушков этой пластины) должно быть одинаковым. Правильное размещение пластин для пайки достигается применением специальных металлических шаблонов с прорезями для паяльных ушков пластин. Шаблоны (рис. 189) из листовой стали толщиной 1 мм изготовляют двух видов, в зависимости от применяемых соединительных полос. Соединительные полосы 4 (см. рис. 190) для аккумуляторов С-1, С-2 и С-3, имеющие форму трапеции, при пайке располагают вдоль аккумуляторного ряда (боковая пайка) (рис. 191, а).

Соединительные полосы для аккумуляторов С-4 и С-20 имеют корытообразную форму (рис. 191, б) и располагаются поперек аккумуляторного ряда при средней пайке (рис. 191, а). При боковой пайке в смежных сосудах аккумуляторного ряда должны располагаться паяльные ушки разноименных пластин. При средней пайке паяльные ушки положительных и отрицательных пластин располагаются с одной стороны во всех сосудах аккумуляторного ряда. Шаблон для средней пайки показан на рис. 191, в.

По шаблону устанавливают необходимое расстояние между подвешенными в сосудах пластинами и после этого весь аккумуляторный ряд закрывают плотной бумагой, предохраняющей аккумуляторы от попадания в них металлических и других предметов во время

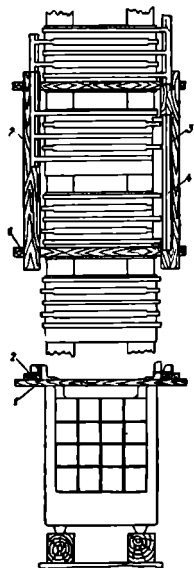


Рис. 190. Установка пластин для подпайки наконечников

пайки. Паяльные ушки аккумуляторных пластин должны быть выпущены через бумагу наверх.

Для боковой пайки на ближайший край первого и дальний край второго сосудов поперек аккумуляторного ряда укладывают тонкие деревянные рейки, концы которых на 60—100 мм выступают наружу; на рейках укладывают такие же рейки 2 (см. рис. 190) вдоль паяльных ушков аккумуляторов; на продольную рейку накладывают металлический шаблон 3 и вдвигают до упора в паяльные ушки, введенные в вырезы шаблона, двух рядом расположенных аккумуляторов. После этого на шаблон укладывают соединительную полосу 4, широкой стороной книзу, а скошенной — в сторону паяльных ушек. На этом заканчивают подготовку аккумуляторов к пайке.

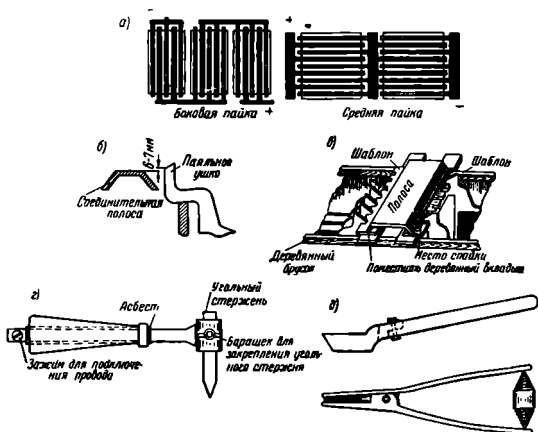


Рис. 191. Примеры пайки аккумуляторных пластин

Пайку аккумуляторов производят электрическим током от трансформатора ПОБС. Паяльником служит заостренная угольная палочка диаметром 6—8 мм, вставленная в специальный держатель с деревянной ручкой (рис. 191, г). Обычно для этой цели используют угольные палочки водоналивных элементов. При пайке свинцовых полос применяют паяльные щипцы (рис. 191, д). Губками щипцов плотно обхватывают очищенное ушко пластины так, чтобы скошенные края прикоснулись к скосу соединительной полосы. Между губками щипцов, боковой плоскостью соединительной полосы и ушком пластины образуется свободное пространство. Касаясь раскаленной угольной палочкой ушка пластины, свинец, накаливаясь, расплавляется и заполняет это пространство.



Пайку надо производить очень тщательно снизу вверх, заполняя пространство между ушком и соединительной полосой. Для добавления пользуются прутковым свинцом, по которому проводят углем, пруток должен соприкасаться со спаиваемыми частями. Углем описывают зигзаги или спирали, переходя от ушка к полосе и обратно.

При работе строго следят, чтобы в момент отрыва угля не образовалась электрическая дуга, влекущая за собой быстрое плавление и испарение свинца.

Для избежания образования электрической дуги необходимо соответствующим образом подбирать напряжение на зажимах трансформатора в пределах 8—12 в. Для облегчения место пайки смазывают стеарином. После заполнения всего пространства и остывания свинца шипцы снимают и переносят на следующее ушко и т. д. Все соединительные полосы аккумуляторного ряда должны находиться на одной горизонтальной линии и на одинаковом расстоянии от сосудов. Места пайки зачищают рашпилем или напильником. Сначала следует паять все соединительные полосы одной стороны аккумуляторного ряда и после этого переходить на другую. Таким же способом производят и среднюю пайку пластин, но в этом случае должна быть проявлена особая осторожность при касании углем очень тонкой полосы (3 мм), которая может быть прожжена. Для предохранения от прожога полосы, при средней пайке, и вытекания свинца рекомендуется с внутренней стороны соединительной полосы вставлять деревянный вкладыш по форме отверстия. В соединительных полосах концевых элементов, к которым подводятся токонесущие провода, предварительно впаиваются кабельные наконечники. Пайку наконечников производят также угольной палочкой с применением простых форм из кровельного железа. Концы впаиваемых в наконечники токонесущих проводов должны быть облужены. После окончания пайки всех аккумуляторов и подключения токонесущих проводов приступают к установке деревянных палочек с фанерными сепараторами. При продевании фанеры в палочки волокна дерева должны идти горизонтально. Для правильной установки палочек пользуются шаблоном.

Все комплекты палочек на фанерах перед опусканием в аккумулятор выверяют на шаблоне. Установленные в аккумуляторах палочки должны лежать на одной линии в вертикальном положении. После того как будут поставлены все палочки и сепараторы, надо вставить оконечные свинцовые или винипластовые пружины, которые закрепляют весь пластинный набор к одной стороне сосуда. Подвесные выступы этих пружин кладут на крайнюю отрицательную пластину. В каждом аккумуляторе ставят по две оконечные пружины, которые во всех аккумуляторах одного ряда располагаются с одной и той же стороны и находятся на одной линии.

Монтаж аккумуляторов на этом заканчивают. После этого у каждого аккумулятора на продольном бруске стеллажа укрепляют

таблички с номерами аккумуляторов и полюсные знаки + или — у крайних аккумуляторов ряда.

Нумерация должна производиться последовательно, начиная от плюсового вывода группы аккумуляторов. Каждая самостоятельная группа аккумуляторов нумеруется, начиная с первого номера.

**Приготовление электролита.** Для приготовления электролита необходимо пользоваться стеклянными, фарфоровыми или свинцовыми баками. Не допускается применение для этой цели железных, оцинкованных и медных сосудов.

Электролитом в кислотнo-свинцовых аккумуляторах служит водный раствор серной кислоты.

*При работе с серной кислотой необходимо надевать грубошерстные костюмы или халаты, резиновые фартуки, перчатки, галоши и предохранительные очки.*

Вблизи аккумуляторной должен быть исправный умывальник с водой. Для приготовления электролита должна применяться химически чистая серная кислота удельного веса 1,84 и дистиллированная вода, полученная в результате охлаждения пара. Пользование дождевой, колодезной или речной, а также конденсационной водой паровых машин или отопления запрещается.

При соединении кислоты с водой выделяется большое количество тепла, в связи с этим во избежание опасного для тела и одежды разбрызгивания кислоты следует всегда лить кислоту в воду тонкой струей, непрерывно размешивая смесь палочкой из стекла или другого кислотоупорного материала. *Ни при каких случаях нельзя лить воду в кислоту.*

Для получения электролита необходимой плотности количество кислоты на 1 л дистиллированной воды приведено в табл. 90.

Таблица 90

Характеристика электролита

Плотность (уд. вес) электролита	Количество серной кислоты (плотностью 1,84) при +15° на 1 л дистиллированной воды		Плотность (уд. вес) электролита	Количество серной кислоты (плотностью 1,84) при +15° на 1 л дистиллированной воды	
	г	см³		г	см³
1,162	289,0	157,0	1,220	424,6	230,4
1,171	308,6	167,8	1,230	454,7	246,5
1,180	328,7	179,0	1,240	478,0	260,0
1,190	351,7	191,0	1,251	506,0	275,0
1,200	375,3	203,7	1,262	534,2	290,0
1,210	399,6	216,3			

Аккумуляторная серная кислота должна соответствовать ГОСТ 667—53. Эта кислота представляет собой маслянистую прозрачную жидкость. В зависимости от содержания примесей кислота подразделяется на два сорта А и Б.

По техническим условиям содержание серной кислоты в сорте А и Б должно быть в пределах 92—94%.

Наибольшие количества допустимых примесей в процентах указаны в табл. 91.

Таблица 91

Примеси в серной кислоте

Наименование примесей	Сорт А	Сорт Б
Нелетучий осадок . . . . .	0,03	0,05
Марганец (Mn) . . . . .	0,00005	0,0001
Железо (Fe) . . . . .	0,006	0,012
Мышьяк (As) . . . . .	0,00005	0,0001
Хлор (Cl) . . . . .	0,0005	0,0005
Оксиды азота (N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) . . . . .	0,00005	0,0001

Отправляемая с заводов аккумуляторная кислота снабжается паспортом, где указывается содержание примесей.

Аккумуляторы типов С и СК заливают электролитом плотностью 1,18, а СП и СПК — 1,22. Для получения электролита такой плотности смешивают примерно 3,5 объема воды и 1 объем аккумуляторной серной кислоты удельного веса 1,84.

Количество электролита для заливки батареи зависит от емкости аккумуляторов. Всегда следует иметь некоторый запас кислоты и дистиллированной воды для доливки сосудов в процессе формовки батарей.

*Ни в коем случае не допускается разведение электролита в самих аккумуляторах.* После приготовления электролит остывает в течение 12—24 ч до температуры 25° и ниже. Электролит следует готовить в таком количестве, чтобы залить всю батарею или группу, которая может быть самостоятельно поставлена на заряд.

Перед заливкой электролита все аккумуляторы тщательно проверяют на отсутствие короткого замыкания между пластинами и очищают от случайно попавших посторонних предметов. Предварительно, до заливки аккумуляторов, должны быть смонтированы и проверены зарядные устройства. Элементы наполняются электролитом выше верхнего края пластин на 10 мм. После заполнения аккумуляторов батарею оставляют стоять в течение 2—4 ч для того, чтобы пластины пропитались электролитом. После этого еще раз проверяют уровень электролита и, если он понизился, доливают электролитом плотностью 1,18. Затем батарею ставят на заряд, проверив, чтобы плюс батареи был подключен к плюсу, а минус к минусу зарядной цепи.

При заполнении аккумуляторных сосудов электролитом нужно следить за тем, чтобы он не проливался, так как электролит разрушает как деревянные, так и металлические части, на которые он попадает. При случайном попадании электролита на стеллаж, проводку и т. п. последние должны немедленно вытираться насухо, сначала мокрой, а потом сухой тряпкой.

**Заряд аккумуляторов типов С и СК.** Первый заряд аккумуляторов с положительными незаряженными пластинами «светлой формовки» следует вести через проволочный или водяной реостат, соблюдая следующий режим: заряд в течение 25 ч — перерыв (нахождение батареи в бездействии 1 ч); заряд до сильного газовыделения — перерыв 1 ч; заряд до сильного газовыделения и т. д.

Такие заряды с перерывами продолжаются до тех пор, пока напряжение и плотность электролита у всех аккумуляторов батареи не достигнут постоянства и немедленно после включения на заряд будет наблюдаться обильное выделение газов на отрицательных и положительных пластинах во всех элементах. Всего батарея при первом заряде должна получить не менее девятикратной емкости десятичасового режима, т. е. не менее чем  $36 \times 9 \times X$  (номер типа аккумулятора) а·ч. Так, для аккумуляторов С-3 батарея должна получить не менее  $36 \times 9 \times 3 = 972$  а·ч, для С-6  $36 \times 9 \times 6 = 1944$  а·ч и т. д.

На протяжении первых 25 ч перерывы заряда не допускаются. Если в процессе заряда температура электролита повысится до  $+40^\circ$ , необходимо ее снизить уменьшением силы зарядного тока, соответственно увеличив продолжительность заряда. В последующих зарядах для снижения температуры электролита допускается делать перерыв. Также ведется и первый заряд отремонтированных батарей, собранных с положительными пластинами «черной формовки», но в этом случае батарея должна получить при первом заряде не менее семикратной емкости десятичасового режима, т. е.  $36 \times 7 \times X$  (номер типа элемента) а·ч.

Второй и последующий заряды должны производиться не позже чем через 12 ч после окончания разряда любой силой тока, не превышающей максимальной величины.

Заряд считается законченным, когда напряжение каждого элемента достигнет 2,65—2,8 в, а плотность электролита (1,20—1,21) будет оставаться постоянной в течение одного часа. У хорошо заряженной батареи немедленно после включения на заряд должно наблюдаться сильное «кипение» на отрицательных и положительных пластинах во всех аккумуляторах. Во избежание сильного выделения газов, вредного для пластин, рекомендуется в конце заряда силу тока снизить на 25—50%.

Зарядка аккумуляторов током максимальной силы влечет за собой смывание активной массы с положительных пластин и, как следствие, преждевременную потерю емкости. Наблюдение за величиной зарядного тока необходимо вести в течение всего процесса формовки. Повышение зарядной силы тока сверх предела может вызвать коробление пластин. Разряд может производиться любой силой тока, не превышающей максимальный разрядный ток. Признаком конца разряда является снижение напряжения батареи до 1,80 в при разрядном токе, не превышающем тока трехчасового режима, или до 1,75 в при разряде одно- или двухчасового режима.

Новые аккумуляторы типов С и СК должны быть подвергнуты трем тренировочным циклам заряда-разряда, производимым нормальными величинами тока. Плотность электролита и напряжение аккумуляторов должны измеряться до каждой зарядки и после нее. Во всех аккумуляторах должна быть одинаковая плотность электролита.

Доливка аккумуляторов производится после окончания заряда, если уровень электролита понизился до верхних кромок пластин или плотность электролита заряженного аккумулятора отличается от нормы. Для доливки употребляют только дистиллированную воду, если плотность электролита равна или выше 1,20; раствор аккумуляторной серной кислоты удельного веса 1,20—1,21, если у вполне заряженного аккумулятора плотность электролита ниже чем 1,20.

Для обеспечения нормальной работы батареи ни в коем случае нельзя снимать с них более приведенной в табл. 84 емкости. Емкости аккумуляторов в зависимости от продолжительности разряда и типа элементов гарантируются после проведения трех тренировочных циклов заряда-разряда, при условии плотности электролита в конце предыдущего заряда, равной 1,21, и средней температуре электролита +25°. При температуре электролита, отличающейся от +25° и лежащей в пределах от +10 до +40°, фактическая емкость может быть приведена к емкости при температуре электролита +25° по следующей формуле:

$$C_{25} = \frac{C_T}{1 + 0,008 (T - 25)},$$

где  $T$  — средняя температура при разряде в градусах;

$C_T$  — емкость в а·ч, фактически полученная при температуре  $T^\circ$ ;

$C_{25}$  — емкость в а·ч, приведенная к температуре 25°;

0,008 — температурный коэффициент емкости.

**Перезаряд батареи.** Для удаления с пластин аккумуляторов, работающих по способу непрерывного подзаряда, сульфата и для приведения всех аккумуляторов батареи к одинаковому состоянию по емкости, плотности электролита и т. д., чтобы предупредить появление плохо работающих элементов, служат перезаряды. Перезаряд должен производиться один раз в три месяца, но если имели место случаи неполного заряда батарей или снятие с нее по аварийной причине более гарантированной емкости, то перезаряд должен быть сделан при первой возможности.

Для перезаряда батарею сначала надо разрядить током 10-часового режима до 1,8 в на аккумулятор, а затем заряжать тем же током до сильного газообразования, после чего сделать перерыв на 1 ч и т. д. до тех пор, пока немедленно после включения батареи на заряд не начнется сильное выделение газов на положительных и отрицательных пластинах всех аккумуляторов.

Данные первого и последующих зарядов, а также разрядов батарей должны записываться через 1 ч в батарейный журнал (форма ШУ-65).

**Первый заряд аккумуляторов типов СП и СПК.**

Первый заряд новых батарей производится двумя ступенями при силе тока на одну положительную пластину: при первой ступени 6 а, а при второй ступени 3 а. Длительность первого заряда приблизительно 20 ч. Переход с 1-й ступени на 2-ю производится при достижении 2,40 в на зажимах большинства аккумуляторов. Заряд током 2-й ступени продолжается до тех пор, пока напряжение и плотность электролита у всех аккумуляторов батарей не достигнут постоянства в течение 4—6 ч и во многих элементах не наступит равномерное кипение с обильным выделением газов.

Постоянство плотности электролита аккумуляторов устанавливается по равенству показаний ареометра при двух последовательно произведенных измерениях. Вся батарея при первом заряде должна получить не менее семикратной емкости десятичасового режима (табл. 85).

Во время заряда не следует допускать повышения температуры электролита свыше  $+40^{\circ}$ , снижая силу зарядного тока вдвое и соответственно увеличивая время заряда.

**Последующие заряды.** Сила тока при последующих зарядах не должна превышать величины зарядного тока, но может быть снижена до произвольного минимума.

Заряд продолжается до появления усиленного выделения газов на положительных и отрицательных пластинах всех аккумуляторов. Заряд считается оконченным, если плотность электролита поднялась до значения конца предыдущего заряда, т. е. до 1,24, при температуре  $+25^{\circ}$ . Заряд считается полностью законченным, когда напряжение и плотность электролита перестанут увеличиваться в течение 2 ч.

Количество ампер-часов, получаемых при заряде, должно быть на 18—20% больше количества ампер-часов, отданных батареей при предыдущем разряде.

Во время заряда, особенно в конце его, аккумуляторное помещение должно обязательно проветриваться.

Если перед концом заряда некоторые элементы кипят слабее или закипают позже других, то их следует немедленно испытать на внутреннее короткое замыкание. При обнаружении коротких замыканий их следует устранить. Кроме того, необходимо при помощи ручной электрической лампы осматривать время от времени каждый аккумулятор в отдельности и предупреждать все возможности к образованию коротких замыканий.

**Разряды.** Нормальный разряд может производиться любой силой тока (но не больше максимальной) согласно электрическим характеристикам, приведенным в табл. 90.

Ни в коем случае не следует брать от батареи более гарантированной емкости. Признаком конца разряда является снижение на-

пряжения аккумуляторов батарей до 1,8 в при 10 и 7,5-часовом режиме разряда, до 1,75 в — при 5; 3 и 2-часовом режиме и до 1,7 в — при часовом режиме.

**Перезаряд.** Перезаряды служат для устранения сульфатации внутри активной массы пластин и на их поверхности.

Перезаряд батарей с перерывами должен следовать непосредственно за нормальным полным зарядом и производится: 1) при нормальной эксплуатации один раз в три месяца; 2) при слишком незначительном использовании емкости батарей и 3) если батарея в результате аварии (например при порче выпрямителя) была разряжена током более максимального.

Перезаряду должен предшествовать глубокий разряд током 10-часового режима до напряжения 1,75 в на аккумулятор.

Перезаряд производится следующим способом: зарядив батарею нормально до постоянства напряжения и плотности электролита, отключают ее от зарядного устройства и оставляют в таком состоянии на 1 ч или немного больше.

Затем в электролит добавляют дистиллированную воды до плотности 1,22 и продолжают заряжать слабым током, равным 0,5 максимального зарядного тока в течение 6—8 ч и опять отключают батарею на 1 ч. После второй паузы батарею снова заряжают в течение 6—8 ч (но не менее чем до начала выделения газов на положительных пластинах) и на этом перезаряд заканчивают. Прежде чем отключить батарею, необходимо проверить плотность электролита ареометром.

Если плотность электролита окажется выше 1,24, в аккумуляторы следует добавить дистиллированной воды.

**Доливка электролита.** Если уровень электролита в аккумуляторах ниже чем на 1 см над верхними кромками пластин, в них следует долить воду или электролит. Для доливки употребляют исключительно:

1) дистиллированную воду, если плотность электролита в заряженных аккумуляторах выше 1,24. Если неоднократно доливкой воды концентрация электролита не снизится до 1,24, следует удалить из аккумуляторов часть электролита и долить до уровня дистиллированной водой;

2) электролит плотностью 1,24, если электролит в заряженном состоянии аккумуляторов ниже 1,24. На практике приходится доливать аккумуляторы почти одной дистиллированной водой и лишь изредка электролитом плотностью 1,24.

Крепкая концентрированная кислота ни в коем случае не может быть применена для доливки аккумуляторов.

**Короткое замыкание.** Короткие замыкания между разноименными пластинами могут возникнуть по следующим причинам:

1) разрушение или смещение сепараторов (палочек); 2) образование мостиков из активной массы пластин из-за отрыва свинцовой сетки или попадания каких-либо посторонних металлических ку-

сочков и 3) замыкание нижних кромок пластин через шламм на дне сосудов.

Короткие замыкания обнаруживаются во всех случаях тем, что неисправный элемент при заряде не закипает одновременно с другим, имеет низкое напряжение и меньшую плотность электролита.

Короткое замыкание влечет за собой саморазряд элемента, в результате которого может произойти глубокая сульфатация пластин (почти неустраняемая) и непосредственное разрушение пластин в месте соприкосновения.

Поэтому всякое короткое замыкание между пластинами аккумуляторов должно быть немедленно устранено.

**Устройство проводки.** Проводку от ввода к аккумуляторным батареям выполняют голыми медными проводами, шинami или кабелем.

В аккумуляторных помещениях на постах электрической централизации лучшим способом считается подводка кабелем.

Кабель марки СБ прокладывают в трубах, заложенных под металлоскими плитками пола, и подводят к торцовым стойкам стеллажей. Разделку кабеля производят в чугунных, жестяных или лучше свинцовых муфтах. Длина выпущенных из муфты жил кабеля должна обеспечивать возможность подключения наиболее удаленного полюса батареи.

При подключении батарей необходимо стремиться к такому расположению групп аккумуляторов, чтобы провода из муфты были минимальной длины.

Сечение подводящих проводов выбирают по расчету, в зависимости от допустимых в этих проводах падений напряжения и плотности тока. По механической прочности голые провода необходимо брать сечением не менее  $10 \text{ мм}^2$ .

Голые провода могут прокладываться внутри аккумуляторного помещения на кронштейнах и траверсах из угловой стали сечением в зависимости от количества и диаметра проводов, но не менее  $25 \times 25 \times 5 \text{ мм}$ , причем расстояние по проводам между кронштейнами или траверсами должно быть не более 2 м. Одиночные провода могут прокладываться, помимо траверс и кронштейнов, также на изоляторах, укрепляемых на штырях, расстояние между которыми должно быть также не более 2 м.

В отдельных случаях при подводке кабелем допускается прокладка проводов по роликам, укрепленным на продольных брусках стеллажей (к примеру средняя точка контрольной батареи и др.). В этом случае расстояние между роликами не должно быть более 1 м.

При устройстве проводки голыми проводами на кронштейнах или траверсах расстояние между проводами, потолком и стенами зависит от напряжения как между проводами, так и по отношению к земле и определяется соответственно правилами техники безопасности. Наименьшее расстояние между голыми проводами при напряжении до 250 в должно быть при пролетах до 2 м не менее 10 см.



Кроме кабельного ввода, допускается также ввод проводов путем применения проходных изоляторов или изоляционных трубок.

Проходные изоляторы должны заделываться в стены или в доски, вставляемые в вводные окна в стенах таким образом, чтобы со стороны аккумуляторного помещения концы их выступали из стен и досок не менее 25 мм. При вводе проводов через изоляционные трубки на их концах должны устанавливаться фарфоровые втулки. Со стороны аккумуляторного помещения втулки заливаются изоляционной массой.

Голые провода, вводные доски (кроме эбонитовых), кронштейны, траверсы и планки для укрепления проводов должны быть тщательно окрашены кислотоупорной краской.

---

## ГЛАВА IX КАБЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

### 1. Марки кабелей

Кабели для устройств СЦБ изготавливаются промышленностью двух типов:

1) с изоляцией из пропитанной кабельной бумаги в свинцовой оболочке (ГОСТ 985—53) марок:

СОГ — в свинцовой оболочке, голый — для прокладки в подземной канализации, по стенам зданий, снаружи и внутри помещений и подвески на стальных тросах;

СОА — в свинцовой оболочке, асфальтированный для тех же случаев, но при наличии условий, вредно влияющих на свинцовую оболочку;

СОБ — в свинцовой оболочке, бронированный двумя стальными лентами, с наружным покровом из кабельной пряжи — для прокладки в земле при уклонах не более  $45^\circ$  и при отсутствии растягивающих нагрузок на кабель;

СОБГ — то же, что и марки СОБ, но без наружного покрова из кабельной пряжи (голый) — для открытой прокладки в опасных в пожарном отношении местах и для прокладки по стенам зданий;

СОП — в свинцовой оболочке, бронированный плоскими стальными оцинкованными проволоками, с наружным покровом из кабельной пряжи — для прокладки в земле при уклонах более  $45^\circ$ , для подвески в шахтах, для прокладки в болотах и несудоходных реках;

СОПГ — то же, что и марки СОП, но без наружного покрова из кабельной пряжи (голый) — для прокладки в опасных в пожарном отношении местах при уклонах более  $45^\circ$  и для подвески в шахтах;

СОК — в свинцовой оболочке, бронированный круглыми стальными оцинкованными проволоками, с наружным покровом из кабельной пряжи — для прокладки в реках с организованным судоходством;

2) с изоляцией и оболочкой из полихлорвинилового пластика (ГОСТ 6436—52) марок:

СШВ — с изоляцией и в оболочке из полихлорвинилового пластика, голый — для прокладки внутри помещений и в подземной канализации;

СШВБ — с изоляцией и в оболочке из полихлорвинилового пластика, бронированный двумя стальными лентами, с наружным

покровом из кабельной пряжи — для прокладки в грунте при любой разности уровней трассы;

СШВБГ — то же, что и СШБ, но без наружного покрова из кабельной пряжи. Бронь покрыта вязким составом или лаком — для открытой прокладки в опасных в пожарном отношении местах, для прокладки по стенам зданий, когда возможны механические повреждения кабеля.

Сигнальные кабели в свинцовой оболочке изготавливаются с числом жил: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 16, 19, 21, 24, 27, 30, 33, 37, 42, 46 и 61, за исключением марок СОП, СОПГ и СОК, которые изготавливаются с числом жил от 9 до 61.

Кабели в полихлорвиниловой оболочке марок СШВ, СШВБ и СШВБГ изготавливаются тех же жильностей, что и кабели в свинцовой оболочке, за исключением жильностей 1 и 61.

Токопроводящая жила для всех типов сигнальных кабелей изготавливается из медной отожженной проволоки диаметром 1,0 мм (сечением 0,78 мм<sup>2</sup>).

## 2. Конструкция кабелей

Кабели с пропитанной бумажной изоляцией в свинцовой оболочке. Бумажная изоляция медных жил имеет толщину: для одножильных кабелей —  $1,1 \pm 0,12$  мм, для кабелей с числом жил 2 и более —  $0,6 \pm 0,12$  мм. Многожильные кабели скручиваются из отдельных изолированных жил правильными концентрическими повивами.

В каждом повиве с числом жил более семи две смежные жилы имеют расцветку, отличающую их друг от друга и от остальных жил этого повива.

В кабелях с числом жил менее семи отличительную расцветку имеет одна жила.

Скрученные изолированные жилы кабеля обматываются двумя слоями из пропитанной кабельной бумаги общей толщиной 0,24 мм, поверх которой накладывается герметическая свинцовая оболочка, толщина которой показана в табл. 92.

Таблица 92

Размеры защитных покровов кабелей в мм

Диаметр кабеля под свинцовой оболочкой	Номинальная тол- щина свинцовой оболочки у кабелей марок		Номинальная тол- щина подушки для брони		Номинальная толщина брони			Наружный покров
			ленточной	проволоч- ной	из двух стальн- ных	из оцинкован- ных стальных проволок		
	СОГ, СОА, СОБ, СОБГ, СОП и СОПГ	СОК				плос- ких	кру- тых	
До 13	1,05	1,40	1,50	2,0	0,30	—	—	2,0
13—16	1,15	1,50						
16—19	1,25	1,60	1,5	2,0	0,50	1,50	1,40	2,0
20	1,40	1,70						

Защитные покровы поверх свинцовой оболочки состоят из подушки стальной брони и наружного покрова, толщина которых должна соответствовать размерам табл. 97.

Кабели с полихлорвиниловой изоляцией в полихлорвиниловой оболочке марок СШВ, СШВБ, СШВБГ. Медные жилы покрыты изоляцией из светотермостойкого полихлорвинилового пластиката радиальной толщиной 0,8—1 мм.

Скрутка и расцветка жил выполняются так же, как у кабелей с пропитанной бумажной изоляцией.

Скрученные жилы обматываются пропитанными бумажными лентами, поверх которых накладывается оболочка (шланг) из светотермостойкого полихлорвинилового пластиката толщиной согласно табл. 93.

Таблица 93

Радиальная толщина оболочки кабеля в мм

Диаметр кабеля под оболочкой	Толщина оболочки		
	минимальная	номинальная	максимальная
До 13 мм	1,6	2,0	2,4
Свыше 13 до 16 мм	2,0	2,5	3,0
Свыше 16 мм	2,5	3,0	3,5

Оболочка (шланг) кабеля должна быть герметичной.

Покровы кабелей марок СШВБ и СШВБГ поверх шланга аналогичны покровам кабелей марок СОБ и СОБГ поверх свинцовой оболочки, за исключением наружного покрова кабеля СШВБ, который имеет толщину 1,5 мм вместо 2 мм у кабеля СОБ.

В табл. 94 приведены некоторые данные наиболее употребляемых в устройствах железнодорожной сигнализации кабелей марок СОБ и СШВБ.

Таблица 94

Данные о кабелях марок СОБ и СШВБ

Число жил	Кабель марки СОБ			Кабель марки СШВБ		
	Диаметр по свинцу в мм	Наружный диаметр в мм	Расчетный вес в кг/км	Диаметр по хлорвиниловому шлангу в мм	Наружный диаметр в мм	Расчетный вес в кг/км
1	—	13,5	460	—	—	—
2	8,0	15,2	594	9,8	17,0	465
3	8,3	15,5	624	10,2	17,4	496
4	9,0	16,1	677	11,0	18,2	541
5	9,8	16,7	732	11,8	19,0	585
7	10,4	17,4	804	12,6	19,8	648
9	11,8	18,9	938	14,6	23,6	939

Число жил	Кабель марки СОБ			Кабель марки СПВБ		
	Диаметр по свинцу в мм	Наружный диаметр в мм	Расчетный вес в кг/км	Диаметр по хлорвинил-овому шлангу в мм	Наружный диаметр в мм	Расчетный вес в кг/км
12	13,2	19,9	1 042	15,8	24,8	1 040
16	14,6	21,1	1 174	18,4	27,4	1 250
19	15,2	22,6	1 385	19,2	28,2	1 336
21	16,1	23,3	1 465	20,0	29,0	1 403
24	17,7	25,0	1 691	22,0	32,0	1 628
27	18,1	25,3	1 747	23,4	32,4	1 697
30	18,9	25,9	1 830	24,1	33,1	1 780
33	—	26,5	1 914	25,0	34,0	1 871
37	20,4	27,2	2 017	25,8	34,8	1 974
42	23,1	29,6	2 356	28,6	37,6	2 190
48	23,4	29,9	2 244	29,0	38,0	2 305
61	—	32,1	2 894	—	—	—

### 3. Хранение и транспортировка кабелей

Хранение барабанов с кабелем производится на отведенной для этой цели ровной огороженной площадке. Барабаны устанавливаются рядами, расстояние между которыми должно допускать свободное выкатывание любого барабана.

Такое расположение значительно облегчает и ускоряет работы по погрузке, выгрузке и перекачиванию барабанов.

Площадка должна быть расположена в непосредственной близости от железнодорожного пути. Желательно, чтобы к площадке подходила грунтовая дорога для возможности вывозки кабеля на автомашинах.

У подъездного пути устраивается деревянная рампа длиной, достаточной для одновременной погрузки или выгрузки одного-двух вагонов. По высоте рампа делается с таким расчетом, чтобы барабаны из вагона можно было выкатывать прямо на рампу.

Для погрузки и выгрузки барабанов с кабелем на автомашину необходимо сделать канаву (рис. 192, а) шириной 2,5—3 м, глубиной 1,2 м и длиной 6—8 м с пологим спуском.

При въезде в канаву автомашины дно ее должно быть в одном уровне с поверхностью площадки.

Стены канавы, чтобы не обсыпалась земля, закрепляются досками, а на дне устраивается настил.

Барабаны с кабелем разгружаются с помощью автокрана, лебедки или, в крайнем случае, вручную.

Барабаны скатываются по прочным доскам (настилам) с углом не более 15°, концы которых надежно закрепляются. Ширина настила должна быть большей, чем ширина барабана.

По узкой доске скатывание барабанов не допускается, так как это приводит к поломке обшивки барабана, в результате чего возможны повреждения кабеля. Это же недопустимо и по правилам техники безопасности.

Барабаны со стороны, противоположной скатыванию, удерживаются канатами или тросами.

При разгрузке не допускается сбрасывание барабанов на землю, а также скатывание их без поддержки.

Катить барабаны следует только в направлении стрелки, нанесенной краской на щеках барабанов (рис. 192, б).

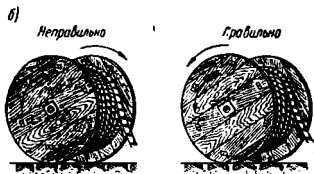
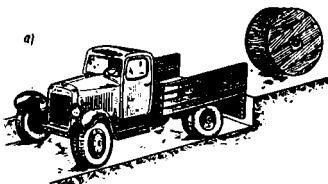


Рис. 192:

а — погрузка кабеля на автомашину; б — пере-  
катывание барабанов с кабелем правильное и  
неправильное

Если стрелки на барабане нет, необходимо вскрыть обшивку и по положению наружных витков определить направление катания барабана. Правильным направлением катания будет такое, при котором кабель на барабане будет закручиваться, а не раскручиваться.

Перекатывание барабанов с кабелем без обшивки допускается только в том случае, если наружные витки кабеля отстоят от земли не менее чем на 100 мм. При этом не допускается накатывание барабана на камни и другие предметы, могущие повредить кабель.

Перед перекатыванием барабана необходимо за-

крепить концы кабеля и, осмотрев барабан, удалить или загнуть торчащие наружу гвозди, чтобы исключить возможность захвата одежды или травмирования рабочих, производящих перекатывание.

При длительном хранении на площадке, особенно в летнее время, барабаны с кабелем должны иметь обшивку.

Для кабелей с полихлорвиниловой изоляцией для ослабления действия солнечных лучей обшивка окрашивается меловым раствором в белый цвет.

При установке барабана с кабелем на хранение следует осмотреть состояние концов кабеля.

Для кабелей со свинцовой оболочкой концы должны быть запаяны. При непродолжительном хранении вместо запайки конца кабеля может быть допущена временная заделка. Для этого конец кабеля на 1—2 мин опускается в расплавленный битум или битум-

ную кабельную массу, затем обматывается тряпкой, закрепляется проволокой и вторично погружается в битум.

Транспортировка барабанов с кабелем в горизонтальном положении, плашмя на одной щеке, а также с поврежденными щеками, не позволяющими катание барабана, не допускается.

Кабели длиной до 50 м при отсутствии свободных барабанов могут транспортироваться от площадки до места работ в бухтах, а при длине более 50 м — только на барабанах.

Барабаны по использованию должны возвращаться в исправном состоянии на завод, поэтому строители при работах обязаны бережно относиться к барабанам и в случае повреждений делать необходимый ремонт: Если ремонт барабана производится при наличии на нем кабеля, необходимо быть особенно внимательным, следя за тем, чтобы гвозди не прошли внутрь барабана и не повредили кабель.

#### **4. Разбивка трассы кабельной линии**

Разбивка трассы кабельной линии в устройствах СЦБ производится на основании данных планов кабельной сети (рис. 193) проектного задания или технического проекта, после того как определены и намечены места установки напольных устройств — сигналов, стрелочных приводов, релейных шкафов, кабельных стоек и пр.

Перед разбивкой трассы следует ознакомиться с планом станции и установить места, где кабельная трасса будет пересекаться или сближаться с подземными сооружениями: водопровод, канализация, кабели силовые и связи, газопровод и др.

После этого приступают к разбивке трассы на местности: делается натурный промер каждого участка траншей, уточняются или намечаются вновь координаты поворотов, устанавливаются расстояния от искусственных сооружений, выявляются осложнения или препятствия, которые не могли быть замечены на плане, определяется характер грунтов, по которым будет проходить трасса и разрешаются другие вопросы, зависящие от местных условий.

Кабельная трасса согласовывается с соответствующими службами, а также всеми организациями, подземные сооружения которых находятся на пути прокладки кабелей СЦБ или в непосредственной близости от них.

При определении направления кабельной трассы для составления проекта или при разбивке трассы на местности необходимо учитывать следующие соображения.

Трассу магистральной траншеи целесообразнее проложить вне путей или по наиболее широкому междупутью малодетальных путей с тем, чтобы возможно было механизировать работы по рытью траншей, меньше было затруднений при транспортировке барабанов, песка, защитных средств и других материалов, а также при производстве работ.

Стремиться к тому, чтобы расстояние по трассе между конечными точками прокладки было наикратчайшим, трасса была прямо-





линейной, имела возможно меньше поворотов и пересечений с подземными сооружениями и железнодорожными путями.

Трасса не должна проходить под острьями стрелочных переводов, крестовинами, глухими пересечениями, стыками.

При прохождении трассы по склону насыпи или оврага следует учесть возможность оползней и размывов.

При прокладке трассы параллельно фундаментам зданий, подземных сооружений, канализационным, водопроводным, газовым и другим трубам стараться по возможности удаляться от них с тем, чтобы при ремонте подземных сооружений исключалась возможность повреждения кабелей; сближение в таких случаях менее 1 м по горизонтали допускать нельзя.

Не следует допускать также прохождения кабелей над и под трубами теплофикации.

Во избежание коррозии защитных металлических оболочек — избегать прокладку кабелей в болотистых и солончаковых почвах, почвах с гниющими органическими веществами, почвах, пропитанных различными кислотами (вблизи химических и металлургических заводов), в непосредственной близости (менее 3 м) от помойных ям и уборных, в грунтах, засоренных строительным мусором с наличием извести и цемента, по шлаковым отвалам.

Если такие места имеют небольшую протяженность и изменять трассу в обход их представляется нецелесообразным либо обойти их невозможно, кабели прокладываются в бетонных, чугунных или асбоцементных трубах.

В шлаковых отвалах и грунтах с наличием извести и цемента кабели могут быть проложены непосредственно в землю при условии устройства постели и заполнения траншеи песком или землей.

В солончаковых почвах допускается прокладка кабелей, покрытых защитным слоем из битума.

В болотистых местах, как исключение, может быть допущена укладка кабеля в наземных деревянных желобах из пропитанных досок.

Не допускается прокладка кабелей по шлаковому отвалу, где продолжается отсыпка горячего шлака.

При прохождении вдоль трамвайных и электрифицированных железнодорожных путей кабельная трасса, насколько это представляется возможным, удаляется от тяговых рельсов.

Минимальные расстояния от кабеля до тягового рельса, которые могут быть допущены (рис. 194, а) при прокладке сбоку путей не менее 2 м (по горизонтали 1,6 м), в междупутье не менее 1,6 м (по горизонтали 1,4 м).

Если по местным условиям выдержать эти расстояния не представляется возможным, допускается прокладка кабеля на расстоянии 1 м от тяговых рельсов при условии прокладки кабеля в изолирующей канализации или устройства на кабеле дополнительного изолирующего покрытия.

Пересечение кабельной трассы с железнодорожными путями или шоссейными дорогами делается под прямым углом.

При разбивке трассы направление ее отмечается колышками, забиваемыми в землю на прямых участках через 5—10 м и в местах поворота или ответвлений. При необходимости на колышках могут делаться краткие поясняющие надписи.

После разбивки трассы составляется рабочий кабельный план, на котором указывается взаимное расположение кабелей в траншеях, ординаты поворотов траншей, ординаты напольных устройств (светофоров, релейных шкафов, стрелочных приводов и др.). Ука-

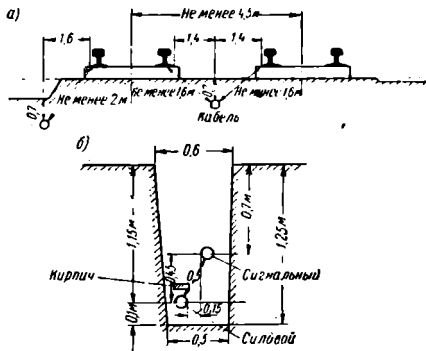


Рис. 194:

а — прокладка кабелей вдоль путей на электрифицированных участках;  
б — совместная прокладка силовых и сигнальных кабелей

зываются места, где надлежит устраивать защиту кабелей от механических повреждений, расстояния от центра кабельной траншеи до постоянных контрольных точек (зданий, платформы, рельсов ближайшего пути и пр.).

Взаимное расположение кабелей на плане должно быть сделано таким образом, чтобы ответвляемые в сторону кабели не пересекали собой всех остальных кабелей.

Одновременно составляется ведомость укладки кабелей по форме табл. 95.

Таблица 95

Ведомость укладки кабеля

Конечные точки прокладки		Марка кабеля	Жильность кабеля	Длина в м
от	до			
ДСП	РШ Н <sub>1-3</sub>	СОБ	24(3)	350
РШ Н <sub>1-3</sub>	стр. пост № 1	СШВБ	16(2)	105

В табл. 95 в скобках указано число запасных жил.

Длина прокладываемого кабеля, определяется по результатам натурного промера по трассе, кроме того, к полученной длине добавляется: 1) 3% на изгибы при прокладке и закруглениях; 2) по 1 м на разделку кабеля в оконечных или соединительных муфтах; 3) по 1 м на запас кабеля у муфт; 4) длина, определенная натурным промером для ввода на пост, в релейную будку и пр.

Для отрезков кабелей, имеющих длину менее 20 м, запас на случай переделки муфт не предусматривается, так как в случае повреждения таких кабелей целесообразней переложить его целиком.

На основании данных кабельной ведомости производится комплектровка кабелей для данного объекта.

## 5. Рытье траншей

Перед началом работ по рытью траншей руководитель работ уведомляет организации, в ведении которых находятся подземные сооружения, о предстоящих работах и уточняет с ними места расположения этих сооружений.

Рабочие, занятые на работах по рытью траншей, должны быть проинструктированы в соблюдении правил техники безопасности и особой осторожности при отрыве траншей в местах пересечения или сближения с кабелями или подземными сооружениями.

Рытье траншей выполняется механизированным способом с помощью траншейного многоковшового экскаватора (канавокопателя) ЭТ-21.

В местах, где прохождение канавокопателя невозможно или затруднено, например при пересечении железнодорожных путей, в узких междупутьях, на склонах насыпей и пр., а также там, где применение канавокопателя является неэкономичным ввиду малого объема работ, например на перегонных сигнальных точках, — рытье траншей производится вручную.

Глубина траншей при прокладке кабелей в станционных междупутьях, сбоку путей вне населенных пунктов должна быть не менее 0,8 м, а при прокладке в городах и населенных пунктах, на пересечениях с железнодорожными путями и шоссейными дорогами — не менее 1 м.

Ширина траншей при рытье механизированным способом определяется шириной ковша экскаватора. Так, например, траншейный экскаватор ЭТ-121 отрывает траншею шириной 0,5 м, что вполне достаточно для укладки 8—10 сигнальных кабелей.

При рытье траншей вручную наименьшая ширина ее определяется шириной лопаты, которой пользуются для рытья, а также соображениями удобства прокладки кабеля и защитных средств в готовую траншею.

Для одного-двух кабелей ширина траншей по дну должна быть не больше 0,2 м, а на каждый последующий кабель, ширина траншей увеличивается на 0,05 м; таким образом, ширина

траншей по дну для трех кабелей будет 0,25 м, для четырех — 0,3 м, для пяти — 0,35 м и т. д.

Ширина траншей для укладки силовых кабелей напряжением от 0,5 до 10 кВ применяется равной: для одного кабеля 0,2 м, для двух кабелей — 0,3 м и для трех кабелей — 0,4 м и т. д.

Ширину траншей поверху рекомендуется делать на 10 см шире, чем по дну.

Земля при копке выбрасывается на одну какую-либо сторону траншей; а другая сторона оставляется свободной для производства работ по прокладке кабелей.

При копке траншей необходимо следить за тем, чтобы землей не засыпались рельсы, водоотводы, находящиеся на путях приборы СЦБ, линии гибких тяг и др.

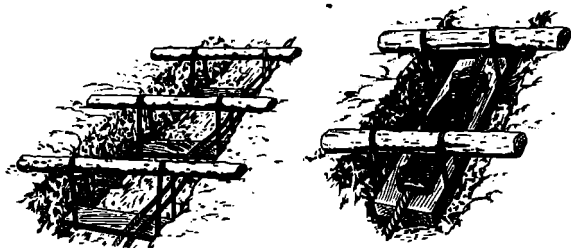


Рис. 195. Подвеска кабелей и муфт, вскрытых при рытье траншей

В междупутьях выброшенная из траншей земля не должна выходить за пределы габарита приближения строений.

В местах, где согласно полученным данным находятся кабели и другие подземные сооружения, разработка земли ломом, киркой и другим подобным инструментом разрешается на глубину не более 0,3 м от поверхности земли; далее рытье траншей ведется с помощью лопаты.

Траншея на поворотах несколько расширяется с таким расчетом, чтобы был обеспечен требуемый радиус закругления прокладываемого кабеля.

В местах углублений или повышений, вызванных наличием подземных сооружений, рельефом местности, при прохождении под железнодорожными путями и в других случаях, дно траншей изменяется по плавной наклонной линии.

Дно траншей выравнивается, очищается от камней и засыпается слоем песка или мягкой земли толщиной 5 см, а в скалистых грунтах толщиной не менее 10 см.

В мягких грунтах (песчаный, насыпная земля и пр.) устройство постели (подсыпки) можно не делать.

Дно траншей в таких случаях рыхлится на глубину до 10 см

и из земли выбираются камни и другие твердые предметы, могущие повредить кабель.

Вскрытые при рытье траншей кабели и муфты подвешиваются так, чтобы не было провисания (рис. 195), или закрываются деревянными желобами. На обнаруженные кабели с высоким напряжением делается ограждение и вешаются предупредительные плакаты.

При обнаружении неизвестных ранее подземных сооружений или кабелей необходимо в этом месте прекратить работы до тех пор, пока не будет выявлено назначение этих сооружений или кабелей.

В городах и населенных пунктах при пересечении траншеей дорог, тротуаров и пр. устраиваются ограждения и временные мостики для прохода пешеходов и проезда автотранспорта.

В необходимых случаях на ограждения вешаются предупредительные знаки, а ночью красный сигнал.

## 6. Прокладка кабелей

Прокладка кабелей в зависимости от характера и объема предстоящей работы, а также наличия средств механизации у монтажной организации выполняется одним из следующих способов.

1. Кабель раскатывается с барабанов, установленных на платформах, автомашинах или кабельных тележках, передвигаемых вдоль траншеи.

Этот способ прокладки применим в тех случаях, когда кабель имеет значительную протяженность, трасса его проходит вдоль пути, или на всем протяжении прокладки возможен проезд на автомашинах, а также при условии, что на пути прокладки нет препятствий — пересечений с рельсами или подземными сооружениями и др.

2. Кабель раскатывается по роликам, расставленным по дну или сбоку траншеи.

Натяжение кабеля при раскатке по роликам осуществляется лебедками ручными или приводными или же с помощью рабочих, расставленных по трассе.

3. Кабель раскатывается ручным способом, т. е. кабель несут рабочие, передвигаясь по дну или сбоку траншеи.

Предназначенный для раскатки барабан с кабелем устанавливается в начале траншеи на приспособленных для этой цели домкратах или козлах.

Барабан должен свободно вращаться на стальной оси, пропущенной в отверстие барабана, не касаясь бортами земли.

Кабель при раскатке должен сходить сверху барабана, а не снизу (см. рис. 192, б).

Сматывание кабеля производится медленным плавным вращением барабана вручную.

Сматывание с барабана кабеля тяжением его за конец по земле не допускается.

Рабочие, производящие прокладку кабеля, через определенные интервалы подхватывают кабель, сходящий с барабана, и несут его

на плечах вдоль траншей так, чтобы кабель не имел большого провисания и не волочился по земле.

Кабели в траншеях прокладываются в один ряд свободно, без натяжения, по слегка волнистой линии.

Сигнальные кабели прокладываются с небольшим промежутком друг от друга.

Расстояние между силовыми кабелями напряжением от 0,5 до 10 кВ должно быть не менее 100 мм.

Сигнальные кабели допускается укладывать в два ряда при условии, что между рядами кабелей будет сделана постель из песка или мягкой земли толщиной не менее 10 см.

Траншея для таких случаев должна быть отрыта такой глубины, чтобы от поверхности земли до верхнего ряда кабелей было не менее 0,7 м.

На поворотах кабель укладывается так, чтобы радиус закругления был не менее 15-кратного наружного диаметра кабеля.

В местах, где должна быть соединительная муфта, концы кабелей прокладываются с 1,5-м набегающим друг на друга. Этот излишек используется затем для разделки кабеля в муфте, а также в качестве запаса на случай переделки муфты.

При необходимости соединения в одном месте нескольких кабелей они прокладываются с таким расчетом, чтобы муфты были расположены вразбежку на расстоянии не менее двух метров друг от друга (рис. 196).

Если установку соединительной муфты приходится делать на наклонном участке трассы, траншея для укладки муфты и запаса кабеля должна иметь горизонтальную площадку на протяжении 3 м.

При пересечении железнодорожных путей, шоссе и грунтовых дорог, платформ, тротуаров и т. п. кабель укладывается на глубине 0,9 м (траншея глубиной 1 м) от подошвы рельса или поверхности мостовой и не менее 0,5 м от дна водоотводной канавы.

При пересечении платформ, мостовых или тротуаров с усовершенствованным покрытием кабель укладывается в асбоцементных, бетонных или керамиковых трубах для того, чтобы в случае необходимости можно было заменить кабель, не повреждая платформы или мостовой.

Сигнальные кабели при пересечении их с подземными сооружениями, силовыми кабелями или кабелями неизвестного назначения прокладываются так, чтобы слой земли между ними по вертикали был не менее 0,5 м.

Глубина заложения сигнального кабеля не должна быть меньше 0,7 м.

Если эти расстояния по местным условиям выдержать нельзя, допускается расстояние между укладываемым кабелем и подземными сооружениями уменьшить до 0,3 м, или же в виде исключения уложить сигнальный кабель на глубину 0,5 м, защитив его от механических повреждений.

Если расстояние между сигнальными и силовыми кабелями на

пересечении меньше 0,5 м, необходимо между ними проложить бетонные плиты или кирпич или же сигнальный кабель заключить в асбоцементную или бетонную трубу.

Между сигнальными кабелями на пересечениях достаточно проложить слой песка или мягкой земли толщиной 10 см.

Расстояние от поверхности земли до нижнего кабеля в таких случаях должно быть не менее 0,8 м.

Силовые кабели напряжением до 500 в прокладываются в общей с сигнальными кабелями траншее без всяких ограничений.

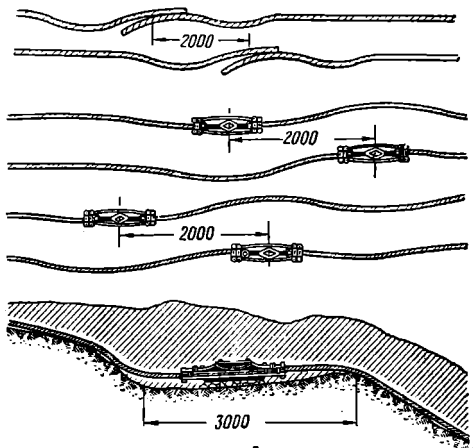


Рис. 196. Расположение соединительных муфт в траншее

Силовые кабели напряжением выше 500 в прокладываются в отдельных от сигнальных кабелей траншеях.

Параллельная прокладка сигнальных кабелей и силовых напряжений выше 500 в в общей траншее допускается при соблюдении следующих условий их взаимного расположения.

Силовой кабель укладывается на глубину 1,15 м и защищается кирпичом; над ним на расстоянии 0,45 м и со сдвигом в сторону 0,15 м укладывается сигнальный кабель на глубине 0,7 м (см. рис. 194, б).

Исправная долговременная работа бронированных кабелей с бумажной изоляцией гарантируется при укладке их при температуре не ниже 0° без подогрева, а кабелей СШВБ до — 5°.

При низких температурах пропиточная масса кабеля теряет свою вязкость и бумажная изоляция становится хрупкой; хлорвиниловая изоляция делается менее эластичной.

В результате этого при изгибах кабеля во время прокладки на изоляции могут образоваться трещины, которые впоследствии повлекут за собой повреждения кабеля.

Подогрев кабеля производится в тепляках (сарай, вагон, палатка и т. п.), расположенных по возможности в непосредственной близости от места прокладки.

Нагрев воздуха в тепляке производится печами, строго соблюдая требования противопожарной безопасности.

Для более быстрого и равномерного прогрева кабеля обшивка барабана снимается и барабан устанавливается на козлы или домкраты так, чтобы расстояние от пола до наружных витков кабеля было не менее 0,5 м. Время от времени барабан поворачивается на 180°.

Кабели в бухтах подвешиваются на досках на высоте 0,5 м от пола.

Длительность прогрева кабеля устанавливается в зависимости от температуры воздуха в тепляке: 70 ч при температуре плюс 5 ÷ 10°, 30 ч при температуре +10 ÷ 25°, 20 ч при температуре +25 ÷ 40°.

Во время прогрева кабеля в тепляке устанавливается круглосуточное дежурство.

На обязанности дежурного, кроме поддержания надлежащей температуры в тепляке, поворачивания кабеля, соблюдения правил противопожарной безопасности, возлагается также ведение журнала прогрева кабеля, в котором отмечается время начала и конца прогрева, а также через каждые 2 ч температура воздуха в тепляке.

В тепляке должен иметься огнетушитель и ящик с песком.

Повышать температуру в тепляке выше 40° не рекомендуется, так как при такой температуре размягчается бумажная пропитка наружных покровов кабеля и происходит слипание витков.

Температура воздуха в тепляке проверяется термометром.

Работы по прокладке кабелей при низких температурах должны быть хорошо организованы и тщательно продуманы во всех деталях.

Необходимые для работ материалы: песок, кирпич, трубы и пр., развозятся по трассе и укладываются в нужных местах.

В необходимых количествах готовится инструмент. Определяется место каждого рабочего и его обязанности при прокладке. Число рабочих увеличивается на 25% по сравнению с нормами легкой прокладки.

Подогретый кабель прокладывается с немного большей слабину, чем при прокладке при положительных температурах, по причине того, что при охлаждении он несколько сократится. Длина проложенного кабеля должна быть примерно на 1,25% больше длины трассы.

При засыпке траншей не следует допускать, чтобы в траншею попадали вместе с землей большие куски льда и снега, так как вес-



ной при таянии их могут образовываться большие осадки почвы, опасные для кабеля.

Все работы по прокладке подогретого кабеля должны быть произведены за срок не более 40—50 мин.

Радиусы изгиба подогретого кабеля при его прокладке несколько увеличиваются по сравнению с радиусами изгиба при обычной прокладке и должны быть не менее 20-кратного наружного диаметра прокладываемого кабеля.

## 7. Защита кабелей от механических повреждений

На некоторых участках кабельной сети возникает необходимость защищать укладываемые кабели от возможных механических повреждений.

Сигнальные кабели защищаются:

1) при пересечении железнодорожных путей на станциях, шоссе, грунтовых дорог, подземных сооружений, водоотводных канав, тротуаров и платформ;

2) при прокладке на улицах в городах и населенных пунктах;

3) при уменьшении нормальной глубины заложения кабелей, а также при сближении с подземными сооружениями или кабелями других ведомств;

4) при прокладке в магистральных траншеях трех и более кабелей.

При прокладке под железнодорожными путями на перегонах защита кабелей не производится.

Силовые кабели на напряжение 6 кВ и выше защищаются на всем протяжении их прокладки.

В качестве защитных средств от механических повреждений применяется красный строительный кирпич или бетонные плиты толщиной 50—70 мм и шириной в зависимости от количества защищаемых кабелей — 100 мм и более.

Материалы, подверженные гниению или разложению в почве, например дерево, силикатный кирпич и др., применять для защиты кабелей нельзя.

Защитные материалы укладываются на слой песка или мягкой земли, насыпанной поверх кабеля.

Устройство защиты кабеля на пересечениях производится на всем протяжении пересечения и дополнительно по 1 м в каждую сторону от пересечения.

Кабели, проложенные по стенам внутри или снаружи зданий, опорам воздушных линий, сигнальным мостикам и т. п., защищаются от механических повреждений на высоту 2,5—3 м от поверхности земли или пола.

В качестве защиты в подобных случаях применяются деревянные желоба или металлические покрытия из уголкового железа, листового железа, согнутого желобком, и др.

Для этой цели могут применяться также асбоцементные или бетонные трубы.

С бронированных кабелей, прокладываемых внутри зданий, в противопожарных целях снимается наружный покров из кабельной пряжи.

## 8. Засыпка траншей

Засыпка траншей производится механизированным способом с помощью бульдозера или плуга, перемещаемого трактором или автомобилем. И лишь в тех местах, где применение механизмов не представляется возможным, засыпка производится вручную.

Засыпка кабеля сначала производится слоем мягкой земли или песка толщиной 10 см, а в каменистых грунтах — 15 см.

На слой песка или мягкой земли в необходимых случаях, указанных выше, укладывается защита кабеля от механических повреждений, а затем уже производится засыпка траншеи землей слоями толщиной 20—30 см с плотной утрамбовкой или укаткой каждого слоя.

Для утрамбовки земли в траншеях применяются пневматические трамбовки, тяжелые ручные катки, ручные деревянные или металлические трамбовки.

Перед засыпкой траншей производитель работ вместе с представителем заказчика осматривают трассу, проверяют глубину заложения кабеля, устройство защиты от механических повреждений, правильность выполнения пересечений и составляют акт на скрытые работы.

В местах, где уложенный кабель имеет пересечение или сближение с подземными сооружениями или кабелями, перед засыпкой траншей в натуре снимается эскиз разреза траншей с указанием размеров и взаимного расположения кабеля и подземных сооружений.

На эскизе указывается ордината пересечения или расстояние его от каких-либо постоянных точек.

## 9. Кабельная арматура

Для концевых и промежуточных разделок сигнальных кабелей в устройствах СЦБ применяются концевые, групповые и соединительные чуточные муфты.

Кроме этого, разделка кабеля производится также в муфтах, являющихся составной частью оборудования: в кабельных стойках оконечных и проходных; в путевых ящиках; в муфтах-стаканах светофора; в муфтах кабельных ящиков.

Размеры концевых муфт приведены в табл. 96.

Универсальная концевая муфта УКМ-12 (см. рис. 140, б) предназначена для разделки одного кабеля и имеет две клеммы с общим количеством зажимов 12, а универсальная проходная муфта УПМ-24 (см. рис. 140, а) — для разделки двух кабелей и имеет четыре клеммы с 24 зажимами.

Типы и размеры концевых муфт

№ конструк- тивного чер- тежа	Тип муфты	Допустимая жильность кабеля, раз- деляемого в муфте	Размеры в мм				Вес ка- бельной массы для заливки в кг
			Внутренний диаметр		Высота	Расстоя- ние между отверстия- ми для крепления	
			муфты	отверстия для ввода кабеля			
6153-01	T-3	5	38	25	150	50	0,15
6153-02	T-12	12	50	32	150	56	0,2
6153-03	T-27	27	75	41	170	96	0,5
6153-04	T-48	48	90	46	195	100	0,8

Муфты УКМ-12 и УПМ-24 в необходимых случаях используются не только для разделки кабелей, но и для подключения рельсовых цепей и установки трансформаторов РТ и блока селеновых выпрямителей.

В зависимости от назначения муфты имеют различную комплектацию, и потому при заказе необходимо указывать не только номер чертежа муфты, но и номер сборки.

Муфты УКМ-12 и УПМ-24 имеют по четыре сборки (табл. 97): УКМ-12-I и УПМ-24-I для применения как кабельной муфты;

Таблица 97

Сборка муфт УКМ и УПМ

Наименование	№ конструк- тивного чертежа	Количество для сборки			
		I	II	III	IV
<b>Муфты УПМ-24</b>	<b>11783</b>				
Труба защитная . . . . .	11952	2	2	2	2
Основание . . . . .	7189	1	1	1	1
Перемычка . . . . .	7325	—	4	2	—
Клемма шестиштырная . . . . .	11950	4	3	3	4
Плата для установки трансформато- ров . . . . .	12436-03	—	1	1	—
Заглушка . . . . .	12436-01	—	1	1	—
Шланг бронированный . . . . .	—	—	—	—	1
<b>Муфта УКМ-12</b>	<b>11784</b>				
Труба защитная . . . . .	11952	1	1	1	1
Основание . . . . .	7189	—	1	1	1
Перемычка . . . . .	7325	—	4	2	—
Клемма шестиштырная . . . . .	11950	2	1	1	2
Плата для установки трансформато- ров . . . . .	12436-02	—	1	1	—
Заглушка . . . . .	12436-01	—	1	1	—
Шланг бронированный . . . . .	—	—	—	—	1

УКМ-12-III и УПМ-24-III для применения как кабельной муфты и для подключения двух рельсовых цепей и установки трансформаторов; УКМ-12-III и УПМ-12-III для применения как кабельной муфты, для подключения одной рельсовой цепи и для установки трансформаторов; УКМ-12-IV и УКМ-24-IV для применения как кабельной муфты у стрелочного электропривода.

У разветвительных групповых муфт (табл. 98) групповой кабель вводится в центральное отверстие, а индивидуальные — в боковые, расположенные по окружности муфты.

Перегородками муфта разделена на самостоятельные отсеки, предназначенные для разделки индивидуальных кабелей и заливки кабельной массой.

Свободные отверстия в муфте закрываются заглушками.

Муфты устанавливаются на бетонных фундаментах.

Таблица 98

Групповые муфты

№ чертежа муфты	Количество вводи- мых кабелей		Допустимая жилы- ность кабелей		Количество		Вес ка- бельной массы для заливки в кг
	группо- вых	индиви- дуальных	группо- вых	индиви- дуальных	плантов	зажимов	
6829	1	4	48	21	4	28	4
6830	1	7	61	21	7	49	6

Соединительные муфты для промежуточного сращивания кабеля применяются трех типов: С-35, С-50 и С-65. Цифры, стоящие после буквы С, указывают на размер вводного отверстия в мм.

## 10. Монтаж кабельных муфт

Надежная работа кабельных сетей во многом зависит от качества разделки кабельных муфт. Эта работа должна выполняться работниками, имеющими необходимую квалификацию и знающими технические условия на монтаж кабелей. От кабельщика требуется тщательное, аккуратное и добросовестное выполнение всех операций по монтажу муфт.

Грязь или влага, попавшие в кабельную муфту при разделке, снижают сопротивление изоляции кабеля и поэтому кабельщик должен следить за чистотой рук и инструмента, особенно при выполнении операций, требующих прикосновения к изоляции, жилам и материалам, применяемых при монтаже муфт.

В сырую погоду или при сильном ветре, несущем пыль, место разделки кабеля защищается брезентовой палаткой или фанерным домиком.

Кабельные муфты тщательно очищаются от пыли и грязи, про-  
тираются чистой тряпкой и просушиваются.

**Разделка концов кабеля.** Разделка концов кабеля при монтаже концевых, соединительных и других муфт, кабельных стоек, путевых коробок и пр. производится одинаковыми приемами, различаясь только длиной разделяемого конца кабеля.

Для того чтобы быть более уверенным в хорошем качестве разделки, от запаянного конца кабеля рекомендуется отрезать кусок длиной 0,3—0,5 м.

Резка кабеля производится ножовкой на деревянном козелке.

Поверх джутовой оплетки, на некотором расстоянии от конструкции муфты расстопорив, на некотором зависящем от конструкции муфты расстоянии от конца кабеля, накладывается бандаж из 5—6 оборотов стальной отожженной проволоки диаметром 1—1,5 мм. Бандаж этот служит для предохранения от разматывания наружной джутовой оплетки и лент брони кабеля.

Наружная джутовая оплетка разматывается до бандаж и отрезается ножом, а ленты брони раскручиваются и обрезаются ножовкой. После этого разматывается и удаляется внутренняя джутовая оплетка. Для удаления битумного компаунда оголенную свинцовую оболочку протирают тряпкой, смоченной в бензине, а затем сухой.

На расстоянии 20 мм от проволоочного бандаж на свинцовой оболочке кабельным ножом (рис. 197) делается круговой надрез, а от него два продольных надреза до конца кабеля.

Кольцевой и продольные надрезы на свинце должны быть сделаны не более чем на половину толщины свинцовой оболочки кабеля. Прорезать свинцовую оболочку на всю толщину ее не допускается. Захватив затем плоскогубцами за образовавшуюся между продольными надрезами полоску свинца, отрывают ее до кругового надреза. Оставшуюся часть свинцовой оболочки разгибают и удаляют.

На расстоянии 5—8 мм от обреза свинцовой оболочки поясная изоляция кабеля перевязывается суровой ниткой, проваренной в парафине, и от места перевязки до конца кабеля разматывается и обрезаются.

**Сращивание жил.** Сращивание жил кабеля между собой в соединительных муфтах или жил кабеля с изолированными проводами при концевых разделках производится скруткой и спайкой. Каждый конец скручиваемых жил должен иметь длину 35—40 мм.

Встречные жилы (кабель — кабель, кабель — изолированный провод) скручиваются, как указано на рис. 198 (а — для соединительной и б. — для оконечной муфты), после чего производится пайка концов скрутки припоем ПОС-30 и флюсом канифоли или с помощью угольного электрода.



Рис. 197. Нож для надреза свинцовой оболочки кабеля

Запаянная скрутка подгибается к жиле кабеля так, чтобы она при надевании бумажной гильзы пружинила.

Кроме скрутки и спайки, наращивание кабельных жил может производиться при помощи латунных гильз, сжимаемых щипцами с гофрированными губками.

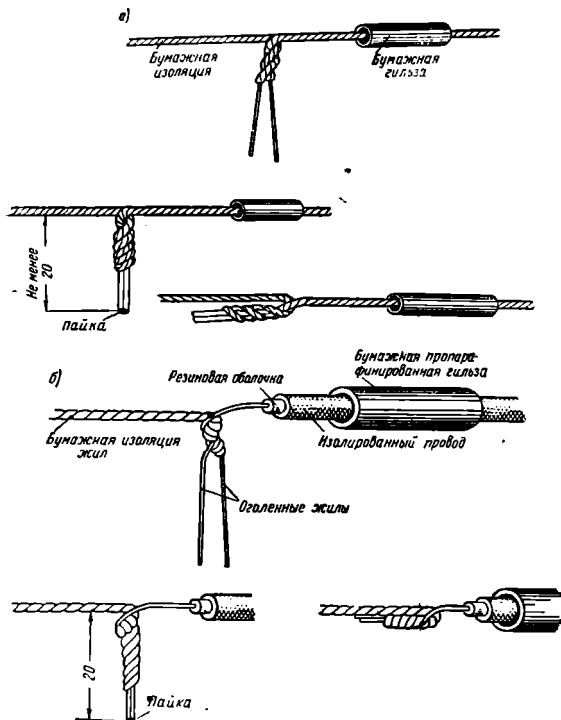


Рис. 198. Сращивание жил скруткой:

а — в соединительной муфте; б — в концевой муфте при наращивании жил проводом

Монтаж концевых муфт (рис. 199). На кабель надевается концевая муфта, и на расстоянии 200—250 мм от конца на джутовую оплетку, накладывается проволоочный бандаж. Наружная джутовая оплетка разматывается до бандажа и отрезается

ножом, а лента брони отгибается у первого бандаж, петлей прижимается к кабелю и закрепляется вторым бандажом ниже первого. Излишек ленточной брони отрезается.

Расположенная под броней подушка удаляется до уровня загиба брони.

После наращивания жил кабеля на второй бандаж наматывается слой джутовой оплетки так, чтобы кабель плотно входил в горловину муфты. Затем жилы равномерно разводятся в муфте так, чтобы они не касались друг друга и стенок муфты.

Чтобы не произошло смещения жил кабеля при заливке муфты кабельной массой, рекомендуется применять шаблон, дощечку, через отверстия в которой пропускаются наращиваемые провода.

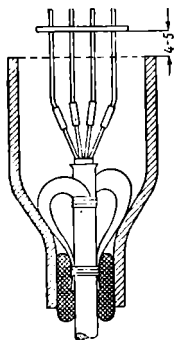


Рис. 199. Монтаж концевой муфты

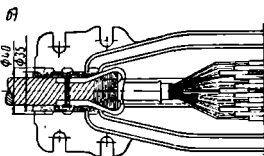
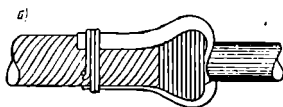


Рис. 200. Монтаж соединительной муфты

После заливки и остывания кабельной массы шаблон снимается с проводов.

**Монтаж соединительных муфт.** На месте укладки соединительной муфты траншею расширяют так, чтобы кабельщик мог выполнять работу без затруднений. Для удобства концы кабелей приподнимают от земли и укладывают на деревянные подкладки.

Перед монтажом соединительную муфту тщательно очищают бензином и вытирают насухо. Одновременно проверяют плотность прилегания половинок муфты и состояние резьбы на болтах и гайках.

На расстоянии 400 мм от конца кабеля делают утолщение из кабельной джутовой оплетки, закрепляемое бандажом из отожженной стальной проволоки диаметром 1—1,5 мм. Оплетку от конца до бандаж срезают, а ленточную броню разматывают и отгибают (рис. 200, а), закрепляя концы бандажом.

В том месте, где кабель будет проходить через горловину муфты, наматывают цилиндрическое уплотнение также из оплетки.

Конец кабеля разделяют описанным выше способом.

Сращиваемые концы кабелей укладывают в нижнюю половину муфты и временно закрепляют хомутами. Жилы соединяют, начиная с нижнего ряда, располагая места соединений вразбежку (рис. 200, б).

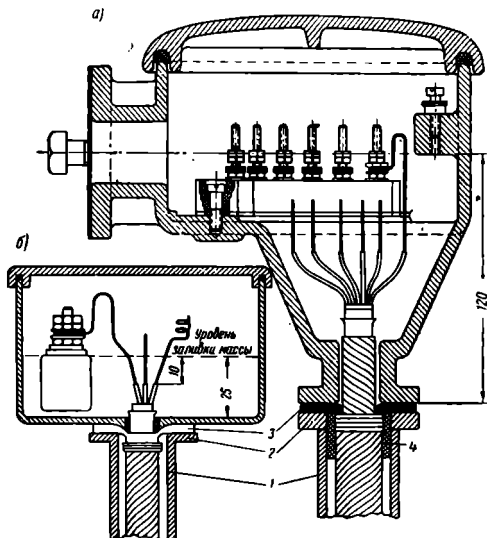


Рис. 201:

а — монтаж унифицированной муфты; б — монтаж кабельной стойки

Пучок соединенных жил вынимают из муфты и осторожно просушивают горячим воздухом от паяльной лампы или же поливают прошпарочной массой. Перед укладкой кабеля в муфту сальники ее заполняют чистой джутовой оплеткой. После соединения двух половинок из верхней части муфты вывертывают пробки, снимают крышку и подогревают муфту снаружи до температуры 60—70° паяльной лампой и заливают кабельной массой. Первую заливку производят до появления кабельной массы в отверстиях для пробок, которые тут же ввертываются на место.



После окончательной заливки муфты кабельной массой в углубления крышки закладывают чистую джутовую оплетку, отверстие для заливки заливают и муфту закрывают. Крепящие болты муфты еще раз туго затягивают и для большей герметичности все пазы и болтовые соединения заливают кабельной массой.

**Монтаж других муфт и кабельных стоек.** Процесс монтажа унифицированных и разветвительных муфт (рис. 201, а) и кабельных стоек (рис. 201, б) в основном одинаков и различается только размерами разделки концов кабеля.

Перед началом разделки на кабель надевают защитную трубу 1 с фланцем 2, а затем конец кабеля разделяют обычным порядком. В том месте, где кабель будет проходить через фланец трубы, намазывают уплотнение 4, а броню 3 кабеля отгибают под прямым углом. Защитную трубу подтягивают вверх по кабелю так, чтобы уплотнение плотно вошло в отверстие, а отогнутые концы брони легли на фланец. Выступающие за пределы фланца концы брони срезают.

Кабель вводят в муфту (путевую коробку, кабельную стойку), а защитную трубу болтами крепят к корпусу муфты, зажимая при этом концы брони между фланцем защитной трубы и фланцем корпуса муфты или корпусом кабельной стойки. В случае осадки почвы под муфтой возникающее усилие на кабеле будет передано не на жилы, а на броню кабеля. Затем кабельщик приступает к снятию бумажной изоляции с жил кабеля, снимая ее так, чтобы после заливки муфты слой кабельной массы над обрезом изоляции был не менее 10—15 мм.

Жилы кабеля аккуратно разводят в муфте так, чтобы они не касались друг друга, стенок муфты и не переклестывались. Затем муфту заливают кабельной массой.

Когда масса остынет, жилы протирают тряпкой, смоченной в бензине, а затем сухой и подключают на клеммы. У каждого зажима клеммы предусматривают запас жилы, свернутый спиралью диаметром 10 мм или же изогнутый у зажима в виде полупетли. Свободные жилы свертывают спиралью.

## 11. Разделка кабелей с хлорвиниловой оболочкой

Концевую разделку кабелей с хлорвиниловой изоляцией производят без применения концевых кабельных муфт.

Концы кабелей, введенные в релейный шкаф, к стативам релейной будки и другим устройствам, располагают по возможности в непосредственной близости от группы клемм, к которым будут присоединены жилы кабеля.

На некотором расстоянии от конца кабеля на джутовую оплетку накладывают проволоочный бандаж. Это расстояние определяется условиями монтажа и должно быть таким, чтобы жилы кабеля после снятия шланга можно было подключать без наращивания, на самый удаленный от места закрепления кабеля контакт вводной панели или прибора. Наружные покровы и броню, начиная с конца кабеля и до бандажа, разматывают и обрезают.

Так как удаление брони сматыванием на длине 2,5 м занимает 4—5 мин, электромонтер А. Э. Бейзель предложил более эффективный способ, сокращающий на половину время на работу. При этом способе обе ленты брони у банджа подкусывают боко-резами и обрывают. Затем обеими руками ленты раскручивают в сторону, обратную навиву их на кабеле, и легко стягивают.

После снятия брони на расстоянии 30—40 см от проволочного банджа на всю толщину хлорвинилового шланга делают круговой надрез и стягивают шланг с конца кабеля. Шланг надрезают очень осторожно, чтобы не повредить хлорвиниловую изоляцию жил.

После этого кабель крепят к деревянным брускам или металлическим угольникам с помощью скоб.

Удаляя хлорвиниловую изоляцию с жил кабеля, круговой надрез, чтобы не повредить медную жилу, делается примерно на половину ее толщины; после такого надреза изоляция с жил удаляется с помощью круглогубцев.

При подключении жил на клеммы хлорвиниловая изоляция не должна попадать под гайку или между шайбами контактных болтов.

Промежуточное соединение хлорвиниловых кабелей. Промежуточное соединение кабелей с хлорвиниловой изоляцией может быть выполнено при чугунной соединительной муфте, с заливкой кабельной массой, или сухим способом с помощью липкой полихлорвиниловой ленты.

При монтаже кабелей марки СШВБ в соединительной муфте на джутовую оплетку разделяемого конца на расстоянии 400 мм накладывают проволочный бандаж. Наружные покровы и броню до банджа удаляют.

Ленточную броню отрезают на 5 см от банджа, а концы ее отгибают под прямым углом. Затем удаляют хлорвиниловый шланг, надрезав его на расстоянии 80—100 мм от банджа.

В том месте, где кабель будет проходить через горловину муфты, наматывают цилиндрическое уплотнение из оплетки. Отогнутые кончики брони должны выступать из уплотнения наружу.

Жилы сращивают вразбежку при помощи металлических гильз или скруткой и изолируют места соединения бумажными пропаренными гильзами.

Пучок жил укладывают в нижнюю половину муфты и закрепляют хомутами. Отогнутые кончики брони закрепляют под заплечики хомутов.

Заливка соединительной муфты с разделанным в ней кабелем марки СШВБ производится кабельной массой МБ-70, так же как и кабелей с бумажной изоляцией, но при температуре массы не более 100—120°.

При сухой разделке хлорвиниловых кабелей (рис. 202, а) применяют липкие полихлорвиниловые ленты марок: ПХЛ-020 толщиной 0,2 и шириной 10 мм; ПХЛ-030 толщиной 0,3 и шириной 20 мм и ПХЛ-040 толщиной 0,4 и шириной 25 мм.

Конец одного из разделяемых кабелей освобождают от джута, брони и бумажной ленты, разматывая их на длину 300—400 мм и отгибая в стороны так, чтобы после окончания разделки снова наложить на место соединения. С конца второго кабеля все наружные покровы на длину 250—300 мм срезают совсем. Далее, с обоих концов надрезают и снимают хлорвиниловый шланг.

Концы жил зачищают вразбежку так, чтобы общая длина места сращивания в зависимости от жилности кабеля была в пределах 50—150 мм.

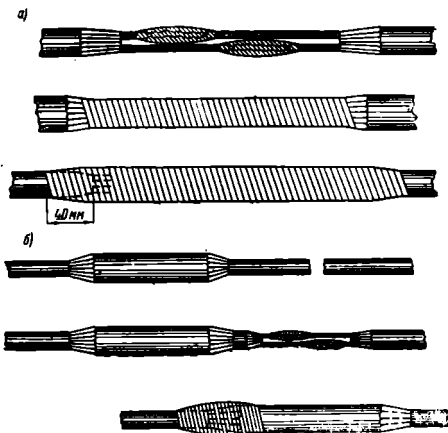


Рис. 202. Сращивание кабелей с полихлорвиниловой изоляцией

После сращивания жил место соединения и концы хлорвиниловой изоляции на длину 15—20 мм протирают бензином, а затем обматывают полихлорвиниловой лентой. Обмотку производят по спирали, с перекрытием витков на половину ленты.

При обмотке ленту натягивают, не допуская образования морщин и складок. Толщина слоя липкой ленты должна быть не менее чем из двух слоев ленты, но не намного превышать толщину изоляции жилы.

Далее, пучок жил обматывают лентой шириной 20—25 мм предварительно срезав на конус концы шланговой изоляции. Толщина изоляции не должна превышать толщины кабеля по шлангу. Лента на 30—40 мм должна перекрывать шланговую изоляцию концов кабелей.

Обмотанное лентой место соединения покрывают расплавленной кабельной массой, а затем накладывают наружные покровы, покрывая каждый слой (бумажную ленту, броню и джутовую оплетку) также кабельной массой.

Наружные покровы должны на 70—100 мм перекрывать второй конец кабеля. Броню и оплетку закрепляют проволочным бандажом.

Соединение кабелей с хлорвиниловой изоляцией может быть несколько упрощено при наличии полной хлорвиниловой трубки, для чего может быть использован хлорвиниловый шланг, снятый с кабеля большей жилности (рис. 202, б).

Перед началом соединения на один конец оголенного до шланга кабеля надвигают хлорвиниловую трубку со срезанными концами. Сращивание жил производят скруткой или пайкой, а изолирование мест сращивания — полихлорвиниловой лентой. После этого хлорвиниловую трубку надвигают на изолированное место и концы трубок тщательно обматывают липкой лентой.

**М о н т а ж м у ф т.** Монтаж хлорвиниловых кабелей марки СШВБ в унифицированных и разветвительных муфтах, кабельных стойках и путевых ящиках выполняют с заливкой их кабельной массой. Концы кабеля в этих случаях разделяют обычным способом. Концы ленточной брони кабеля зажимают между фланцем защитной трубы и фланцем муфты. Хлорвиниловый шланг снимают так, чтобы после заливки массой линия обреза шланга находилась на 5—10 мм выше уровня заливки.

Заливку производят кабельной массой МБ-70 при температуре не более 100—120°.

Кабель марки СШВБ в муфте светофорного стакана монтируют как и при обычной концевой разделке; кабельной массой муфту не заливают.

## 12. Защита кабелей от коррозии блуждающими токами

Подземные кабели с металлическими оболочками на электрифицированных участках железных дорог подвергаются опасности повреждения от коррозии блуждающими токами и требуют проведения ряда мероприятий, препятствующих попаданию блуждающих токов в металлические оболочки кабеля.

Расстояние между прокладываемым кабелем и ближайшим рельсом электрифицированного пути, а также от подземных частей металлических сооружений, расположенных под землей и имеющих металлическое соединение с рельсом (контактная опора, сигнальный мостик, светофор и т. п.), должно быть не менее 2 м. Это расстояние может быть снижено до 1 м при наличии мер, повышающих переходное сопротивление между кабелем и землей.

В междупутьях 4 500 мм допускается укладка кабеля на глубину 0,7 м без применения мер, повышающих переходное сопротивление. При этом расстояние по горизонтали между рельсом и кабелем не должно быть менее 1,4 м.

Кабели в местах пересечения их с рельсами электрифицированных путей укладывают в канализацию или защищают изолирующими покрытиями, заканчивающимися на расстоянии 2 м от крайних ниток рельсовых путей.

Кабель в местах пересечения укладывают на глубине не менее 1 м от подошвы рельса.

Пересечение кабеля с рельсами под стрелками и крестовинами, а также в местах присоединения к рельсам отсасывающих фидеров не допускается. От отсасывающего пункта место пересечения должно быть не ближе 3 м.

При прокладке кабелей параллельно трубопроводам и кабелям, принадлежащим другим организациям, расстояние между ними должно быть не менее 0,5 м. При невозможности соблюдения такого расстояния кабели прокладывают в отдельной изолирующей канализации на всем протяжении сближения.

Кабели в местах пересечения с кабелями или подземными трубопроводами прокладывают с промежутками не менее 0,5 м. При необходимости сократить это расстояние кабели прокладывают в изолирующей канализации или на кабеле делают изолирующее покрытие на протяжении 1 м в обе стороны от пересечения.

В местах, где уровень грунтовых вод находится выше уровня прокладки, кабель прокладывают в изолирующей канализации.

Кабели, прокладываемые по металлическим и железобетонным мостикам, изолируют от металлических ферм или арматуры железобетонных конструкций.

Изоляцию производят брусками из пропитанной древесины, прикреплёнными к стойкам мостиков, фибровыми прокладками и т. п. Концевые муфты в релейных шкафах и релейных будках на постах крепят к деревянным брускам.

Все кабели, которые предполагается включить в систему защиты от коррозии блуждающими токами, объединяют в одну, электрически связанную между собой по оболочкам и брони, систему.

Это необходимо для уравнивания потенциала на металлических оболочках кабелей между собой, т. е. для устранения местной коррозии оболочек.

Для такой связи производят металлическое соединение (перепайку) брони со свинцовой оболочкой кабеля во всех соединительных, разветвительных и унифицированных муфтах на два направления. В таких муфтах необходимо также создать электрическую непрерывность брони и свинцовой оболочки, для чего металлические оболочки концов кабеля, кроме поперечной перепайки, соединяют также между собой. Перепайку делают только при длине подводящего кабеля свыше 50 м.

На кабелях, проложенных в одной траншее, через 200 м также делают перепайку брони и свинцовой оболочки и все кабели соединяют между собой. В местах соединений на поверхности земли устанавливают контрольные точки, предназначенные для измерения потенциалов на оболочках кабелей по отношению к земле.

Металлическое соединение (перепайка) сигнальных кабелей с силовым напряжением выше 500 в, а также с отсасывающими кабелями электротяги не допускается.

Для металлического соединения свинцовой оболочки с броней кабеля применяют голый гибкий медный провод сечением  $2,5 \text{ мм}^2$  и длиной 0,5—1 м, что зависит от типа муфты.

Оголенную свинцовую оболочку кабеля в местах пайки протирают тряпкой, смоченной в бензине, а затем сухой и осторожно зачищают до металлического блеска ножом или металлической щеткой. Броню тщательно зачищают напильником и облуживают припоем ПОС-30.

При перепайке в концевой муфте (рис. 203, а) один конец гибкого провода закручивают двумя витками

Рис. 203:

а — перепайка оболочек кабеля в концевой муфте;  
б — перепайка оболочек кабеля в унифицированной муфте

на зачищенном месте свинцовой оболочки и припаивают к ней и к ленте брони. Другой конец гибкого провода прокладывают по

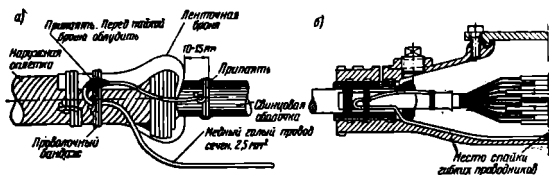


Рис. 204. Перепайка оболочек кабеля в соединительной муфте

кабелю и закрепляют проволоочным бандажом. При монтаже муфты конец провода выводят через горловину муфты наружу.

При перепайке кабеля в унифицированной муфте (рис. 203, б) гибкий проводник на свинцовой оболочке закрепляют и переплавляют так же, как на концевой муфте. Одну из лент брони отрезают, чтобы конец ее на 50—60 мм выступал за пределы фланца. Выступающий конец брони облуживают и к нему прикручивают и припаивают гибкий проводник.

При монтаже унифицированной муфты УТИМ-24 выступающие из-под фланцев концы брони перепаяют между собой.

При перепайке кабеля в соединительной муфте (рис. 204, а) гибкий проводник берут длиной 0,6—0,7 м. Конец его закручивают на зачищенном месте на свинцовой оболочке, а затем с помощью бандажа из медной проволоки (жила кабеля) прикрепляют к лентам брони.

На подготовленных для пайки местах проводник припаивают к свинцовой оболочке и к броне кабеля. Свободный конец проводника при монтаже соединительной муфты свободно прокладывают

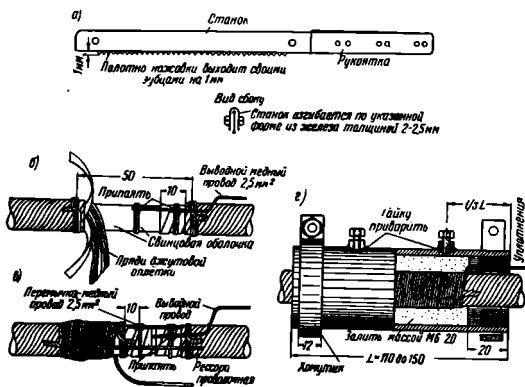


Рис. 205:

а — ножовка-броврезка; б и в — перепайка металлических оболочек кабеля; г — защитная муфта

по дну и спаивают с таким же проводником другого конца кабеля (рис. 204, б).

Если в месте расположения соединительной муфты на кабельной сети по проекту устанавливают контрольную точку для измерения потенциалов, гибкие проводники прокладывают не внутри муфты, а выводят их через горловину наружу, по муфте, и спаивают между собой.

Для большей гарантии от проникновения влаги гибкий проводник в горловине муфты прокладывают между слоями джутового уплотнения. Наружный гибкий проводник обмазывают битумом.

При перепайке в пролете кабель несколько приподнимают и укладывают на подкладки; на наружный слой джута на расстоянии 50 мм накладывают два проволоочных бандажа; джутовую оплетку между бандажами срезают и удаляют специальной ножовкой —

бронерезкой (рис. 205, а), перерезают наружный виток ленты брони, расплетают до бандаж и отгибают, а затем таким же способом обрабатывают внутренний виток брони (рис. 205, б).

Джутовую оплетку или кабельную бумагу под броней осторожно, чтобы не повредить свинцовую оболочку, разрезают и расплетают в ту же сторону, что и ленту брони.

Свинцовую оболочку протирают тряпкой с бензином и зачищают до металлического блеска.

Оголенные витки брони (на рисунке с правой стороны) на небольшом участке тщательно зачищают напильником и облуживают.

К подготовленным таким образом местам на свинцовой оболочке и броне кабеля одним концом прикладывают медный гибкий проводник диаметром 2,5 мм, закрепляя его бандажками из жилы кабеля, и припаивают припоем ПОС-30 к свинцовой оболочке и к броне.

Свободный конец гибкого провода, длина которого должна быть 0,5—1 м, прокладывают по кабелю в сторону от места перепайки. Конец этот предназначен для соединения с такими же концами соседних кабелей.

Обнаженную свинцовую оболочку покрывают тонким слоем кабельной массы, а затем на это место наматывают пряди джута или бумаги и ленты брони, закрепляя их проволоочными бандажками.

Так как ленты брони в этом месте оказались разрезанными, необходимо для создания непрерывности перепаять их медной перемычкой сечением 2,5 мм<sup>2</sup> (рис. 205, в). Как слева от разреза брони, так и справа медную перемычку припаивают обязательно к обеим (наружной и внутренней) лентам брони.

В месте перепайки на кабель накладывают рессору из стальной проволоки диаметром 2,5 мм, поверх которой навивают бандаж из проволоки диаметром 1,5 мм. Место перепайки защищают чугуновой соединительной муфтой. При отсутствии таких муфт из обрезков стальных труб может быть изготовлена защитная муфта (рис. 205, г). Диаметр трубы выбирается с таким расчетом, чтобы между стенкой трубы и кабелем в месте перепайки оставался просвет 5—10 мм. Внутренность муфт заливают кабельной массой МБ-70. Для защиты от коррозии корпус муфты снаружи покрывают кабельной массой.

### 13. Устройство контрольных точек

Для измерений потенциалов на оболочках кабелей на кабельных сетях устройств СЦБ оборудуют двухпроводные контрольные точки в местах:

1) на вводе кабелей в помещении поста электрической централизации, в релейной будке и релейном шкафу; 2) установки разветвительных муфт и ответвлений кабелей от магистральной траншеи, а также в пролетах кабелей через 200 м; контрольные точки в таких случаях монтируют в кабельных стойках.

Места установки контрольных точек определяются проектом.



В местах (рис. 206), где намечено устройство контрольной точки, производят перепайку свинцовой оболочки с броней в каждом кабеле и перепаянных оболочек всех кабелей между собой. Параллельно с кабелями на расстоянии 2—3 см укладывают измерительный заземлитель 1, спираль брони или двухметровый кусок кабеля со снятой наружной джутовой оплеткой. На расстоянии 10—20 см от траншеи устанавливают кабельную стойку 2 с разделанным хлорвиниловым кабелем или кабелем с резиновой изоляцией (СРА, СШВБ, ПРВПМ).

Второй конец кабеля прокладывают к месту перепайки, где одну жилу припаивают к общей точке металлического соединения кабелей, а другую — к измерительному заземлителю.

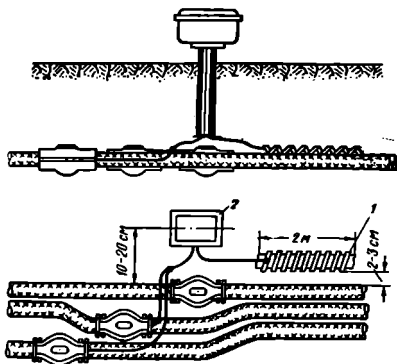


Рис. 206. Устройство контрольной точки

Места спайки обмазывают горячим битумом и обматывают лентой из ткани, а затем снова покрывают битумом.

Медные гибкие проводники, которыми перепаяны кабели, также покрывают горячим битумом за два раза.

Жилы на клеммах в кабельной стойке должны иметь номенклатурные бирки с обозначением: З — зажим, к которому подключена жила кабеля, идущая от измерительного заземлителя (земля), и К — кабель.

#### 14. Защита кабелей от почвенной коррозии

Бронированные кабели в свинцовой оболочке, прокладываемые в агрессивных почвах, например солончаковых, защищаются от почвенной коррозии наложением на кабель двух слоев изоляции из

нефтяного битума в пропорции: битума № 3—25% и битума № 5 — 75%. Для этого кабель пропускают через ванну с расплавленным битумом или же поливают кабель битумом из ведра-лейки.

При этом способе под кабель подставляется металлический противень и пропускается полотно из брезента шириной 0,4—0,5 м. Один рабочий льет расплавленный битум из ведра-лейки на кабель, а второй, держась за края полотна, протягивает его вверх и вниз, слегка касаясь кабеля. При этом джутовая оплетка должна быть сухой и очищенной от грязи. Нельзя накладывать защитное покрытие на сырую джутовую оплетку, так как влага, содержащаяся в ней, при испарении сделает покрытие пористым. Защитное покрытие накладывают на кабель равномерно и без пропусков.

При небольшой протяженности кабеля защиту его от почвенной коррозии можно выполнить путем укладки кабеля в треугольный деревянный желобок, заливаемый битумом.

### 15. Монтаж алюминиевых кабелей

Прокладывают и монтируют кабель с бумажной пропитанной изоляцией в алюминиевой оболочке в основном так же, как и в свинцовой оболочке.

Кабели в алюминиевой оболочке предназначены для прокладки без предварительного подогрева при температурах не ниже 0° на участках с разностью уровней между наивысшей и наименьшей точками расположения кабелей по трассе не более 25 м.

Изгиб кабелей при прокладке и монтаже допускается по радиусу не менее 20-кратного наружного диаметра кабеля.

При прокладке голых алюминиевых кабелей в помещениях не допускается соприкосновения оболочки кабеля со свежоштукатуренными поверхностями. В сухих отапливаемых помещениях кабели можно прокладывать непосредственно по стенам, но при этом оболочку кабеля рекомендуется окрасить масляной краской или масляным лаком. Кроме окраски кабеля, необходимо окрасить также масляной краской поверхность стены под кабелем или же создать между кабелем и стеной воздушный зазор.

Кабели в голой алюминиевой оболочке должны быть проложены так, чтобы в процессе эксплуатации их не происходило трения оболочки кабеля о поддерживающие металлические конструкции или стены, для чего опоры (хомуты, скобы) должны иметь вкладыши из просушенной и окрашенной древесины. Поддерживающие кабель конструкции, имеющие непосредственное касание с оболочкой кабеля, должны изготавливаться из алюминия или оцинкованной стали.

Не допускается длительное непосредственное соприкосновение с алюминиевой оболочкой кабеля меди, латуни, а также прокладка кабелей в атмосфере, содержащей пары кислот: соляной, серной, азотной и сернистого газа.

Разделку концов таких кабелей производят так же, как и оцинкованных кабелей.

Кабели соединяют в чугунных или свинцовых соединительных муфтах, а при концевой заделке — в стальных воронках, в муфтах для наружной установки, сухой разделкой и пр.

В металлических муфтах кабель разделявают так, чтобы алюминиевая оболочка не имела непосредственного касания с кожухом муфты.

При припайке к алюминиевой оболочке кабеля медных проводников заземления или свинцовой муфты рекомендуется:

1) поверхность оболочки кабеля в месте пайки протирать бензином или ацетоном, вытирать насухо и до блеска зачищать стальной щеткой;

2) после подогрева оболочки пламенем паяльной лампы до температуры, близкой к температуре плавления припоя, в пламя лампы вводить прутки натирочного припоя и натирать им с усилием поверхность кабеля;

3) натирочный припой наносить с некоторым избытком и растирать стальной щеткой под пламенем паяльной лампы по облуживаемой поверхности кабеля. Облуживают алюминиевую оболочку кадмиевым припоем или припоем марки А.

Медный проводник для припайки к алюминиевой оболочке предварительно облуживают припоем ПОС-30 и закрепляют бандажом из медной облуженной проволоки. Места пайки на кабелях марок АГ, ААГ закрашивают влагонепроницаемым (асфальтовым или глифталевым) лаком, масляной краской или расплавленным битумом с добавлением в него 10% минерального масла.

На бронированных кабелях марок АБ, ААБ, АБГ и других, прокладываемых в сырых помещениях, тоннелях, в земле, места пайки, кроме прокрашивания, защищают липкой полихлорвиниловой лентой, поверх которой наматывается просмоленная полотняная лента. Место обмотки покрывают лаком или краской.

Герметичную заделку концов кабелей в алюминиевой оболочке при хранении их на барабанах выполняют напайкой на конец кабеля алюминиевого или свинцового колпачка, из отрезка оболочки кабеля. Алюминиевую оболочку кабеля в месте пайки, а также конец алюминиевого колпачка предварительно облуживают натирочным припоем.

При разделке концов алюминиевых кабелей рекомендуется для облегчения удаления оболочки продольные надрезы делать на расстоянии 4—5 мм друг от друга, не более чем на  $\frac{2}{3}$  толщины оболочки.

Продольные надрезы производят кабельным ножом с ограничителем глубины резания, а кольцевые — ножовкой с ограничителем или напильником. После обрыва оболочки по кольцевому надрезу необходимо удалить заусеницы путем осторожного подрезания их ножом.

Наиболее приемлемым в условиях строительства СЦБ на железнодорожном транспорте следует считать способ соединения алюминиевых жил пайкой.

Для пайки применяют мягкие оловянистые и безоловянистые припои (табл. 99).

Припой для пайки алюминиевых проводов и кабелей

Марка припоя	Температура плавления в градусах	Состав припоев в %				
		Цинк	Олово	Медь	Алюминий	Кадмий
Припой А . . .	400—425	58—58,5	40	1,5—2	—	—
Кадмиевый . . .	250—300	40	35	—	—	25
«Мосэнерго» . .	450—500	85	—	—	15	—

Припой А и кадмиевый применяют для соединения жил изолированных проводов и во всех случаях для заделки наконечниками жил проводов и кабелей.

Кадмиевый припой — легкоплавкий и противокоррозийная устойчивость его несколько выше, чем припоя А.

Припой «Мосэнерго» не обладает достаточной коррозионной стойкостью, особенно в помещениях с большой влажностью, поэтому применяется он преимущественно для соединения жил кабелей в соединительных муфтах. При отсутствии припоя «Мосэнерго» для пайки в соединительных муфтах применяют припой марки А. Пайку производят при помощи бензиновой лампы. Пайка однопроволочных жил сечением 4—10 мм<sup>2</sup> может быть произведена и паяльником. Присоединение флюсов для пайки не требуется.

Пайку соединений однопроволочных алюминиевых проводов сечением 4—10 мм<sup>2</sup> производят так: оголенные жилы зачищают до металлического блеска и соединяют внахлестку (рис. 207, а). Место пайки нагревают паяльной лампой до температуры, близкой к температуре плавления припоя (см. табл. 99), и с нажимом протирают палочкой припоя, введенной в пламя лампы. В результате сдирают оксидную пленку, жилы облуживают и припой заполняет желобок между жилами. Так же облуживают место соединения с обратной стороны.

После охлаждения пайку зачищают от наплывов, протирают бензином и покрывают асфальтовым лаком. Затем место соединения обматывают изоляционной лентой, покрываемой сверху лаком.

Соединение и заделку многопроволочных алюминиевых жил разделяют на два этапа: предварительную подготовку концов жил (облуживание) и соединение или заделку. На бумажную изоляцию накладывают бандаж из суровой нитки. Расстояние это должно быть для жил сечением 15—35 мм<sup>2</sup> — 50 мм, 50—95 мм<sup>2</sup> — 60 мм и 120 — 150 мм<sup>2</sup> — 70 мм.

Бумажную изоляцию разматывают до места закрепления ее ниткой и обрезают. На оголенную жилу у края изоляции не туго накладывают бандаж из 0,5-мм проволоки. Отдельные проволоки жилы разводят в стороны, очищают от пропиточной массы тряпкой, смоченной в бензине, и снова скручивают. Секторным жилам придают круглую форму.



Проволоки жилы обрезают ступенями (рис. 207, б) (считая за ступень и центральную проволоку). На жиле сечением 16—35 мм<sup>2</sup> делается две, на жиле 50—95 мм<sup>2</sup> — три и на жиле 120—150 мм<sup>2</sup> — четыре ступени.

Края изоляции обматывают несколькими витками асбестового шнура и жилу кабеля зачищают металлической щеткой до блеска и затем жилу лудят.

Полное удаление оксидированной пленки, а следовательно, и повышение качества облуживания достигается поочередным натиранием места облуживания палочкой припоя, а затем металлической кисточкой (рис. 207, в).

Подготовленные концы жил вводят в форму или гильзу из кровельной стали (рис. 207, г и табл. 100).

Таблица 100

Гильзы (размеры по рис. 207, г)

Сечение жилы в мм <sup>2</sup>	а	б	в	г	Сечение жилы в мм <sup>2</sup>	а	б	в	г
10	30	60	40	45	70	52	80	60	67
16	33	60	40	48	95	58	80	60	73
25	39	60	40	54	120	71	100	80	86
35	41	60	40	56	150	78	100	80	93
50	47	80	60	62					

Жилы в форме устанавливают встык. У концов формы на жилы наматывают уплотнение из асбестового шнура и устанавливают защитные экраны (рис. 208), а затем форму с жилами нагревают

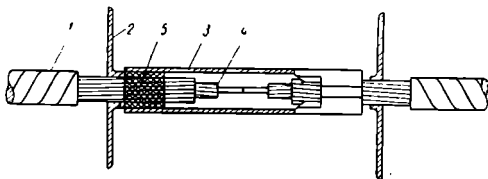


Рис. 208. Спайка алюминиевых жил;

1 — кабель; 2 — защитный экран; 3 — форма; 4 — кабельная жила; 5 — уплотнение из асбеста

паяльной лампой. В пламя лампы, направленное в отверстие формы, вводят прутки припоя и металлическим крючком с деревянной ручкой перемешивают припой и удаляют шлак.

Легким постукиванием по форме достигается усадка припоя и полное заполнение формы. После остывания формы экраны снимают, опиляют наплывы и пайку протирают бензином.

Если соединяют жилы кабелей с бумажной изоляцией, место соединения и прилегающие к ней участки изоляции пропаривают кабельной массой.

В том случае, если производят соединение изолированных проводов, место пайки для защиты от коррозии покрывают лаком и обматывают изоляционной лентой, которую также покрывают лаком.

Заделку концов жил можно производить алюминиевыми или медными наконечниками.

Размер наконечника по сечению необходимо выбирать на одну ступень выше сечения жилы. Так, например, для жилы сечением  $25 \text{ мм}^2$  применяют наконечник  $35 \text{ мм}^2$ . Конец жилы разделяют ступенями и облуживают, как было указано выше.

Для напайки (рис. 209) необходимо иметь: паяльную лампу емкостью 0,5—1 л; паяльник обыкновенный или электрический (при пайке однопроволочных жил сечением 4—10  $\text{мм}^2$ ); стальные щетки: плоскую для зачистки жил, круглую — «ежик» для зачистки отверстий наконечников и кисточку для растирания припоя; стальной крючок с деревянной ручкой для перемешивания припоя в формах; защитные экраны для предохранения изоляции жил от воздействия высокой температуры лампы; формы для соединений; припой в плоских палочках; асбестовый шнур; наконечники; суровые нитки и проволоку медную диаметром 0,5  $\text{мм}$ .

## 16. Заливка муфт кабельной массой

Кабельную массу (приложение 5) разогревают в ведре особой конструкции, удобной для переноски и заливки в муфты. В носике ведра должна иметься чистая сетка, предохраняющая от попадания в муфту различных механических примесей, сгустков и комков массы.

При разогреве кабельную массу нельзя перегревать, а тем более доводить до кипения. Перегрев массы определяют по едкому запаху и выделению белого дыма.

При перегреве кабельной массы уменьшаются изолирующие качества ее, а также ухудшаются пластичность, вязкость и другие свойства.

По этим соображениям не рекомендуется многократно нагревать большое количество массы в ведре, а разогревать ее каждый раз столько, сколько требуется для заливки смонтированных муфт.

Этим будет также экономиться время на разогревание массы. Не следует держать массу длительное время на жаровне в разогретом состоянии. После 6 ч непрерывного подогрева кабельная масса становится непригодной для заливки муфт.

Предельная температура разогрева должна быть не выше:

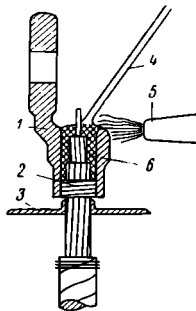


Рис. 209. Напайка наконечника:

1 — наконечник; 2 — уплотнение; 3 — защитный экран; 4 — пруток припоя; 5 — паяльная лампа; 6 — жила кабеля

для кабельной массы МП-1 — 120°, МК-45 — 140°, Б-ММ1 и МБ-М2 — 150°, МБ-70 — 180° и МБ-90 — 190°.

Температуру разогрева кабельной массы определяют термометром. Разогрев кабельной массы производят с постоянным перемешиванием ее металлической мешалкой.

Муфта перед заливкой в нее кабельной массы хорошо прогревается пламенем паяльной лампы или на жаровне. Нельзя лить кабельную массу в холодную муфту.

Быстрое остывание массы у стенок холодной муфты затрудняет проникновение ее в промежутки между жилами кабеля, в результате чего могут образоваться пустоты (каверны).

Заливку муфт производят в два-три приема с интервалами между заливками, необходимыми для застывания и усадки кабельной массы. Последний раз для заполнения провала у отверстия или сверху муфты масса доливается только тогда, когда залитая уже совсем застыла.

При разогревании и заливке кабельной массы в муфты необходимо строгое соблюдение правил техники безопасности. Не допускается разогревание массы в заводском ведре с плотно закрытой крышкой, так как это может вызвать взрыв массы.

Добавлять в ведро для расплавления массу следует осторожно, небольшими кусками, остерегаясь брызг расплавленной массы.

Нельзя передавать ведро с расплавленной массой из рук в руки; помощник кабельщика, поднеся ведро к месту работы, должен поставить его на землю или на пол.

Работы с разогреванием кабельной массы и заливку ее в муфты производят в рукавицах и предохранительных очках. Нельзя лить на мокрую землю расплавленную массу, так как брызги ее могут причинить ожоги.

Вспыхнувшую массу тушат песком, накрывая ее тряпкой, брезентом, но ни в коем случае не водой.

Рецептура кабельных масс приведена в приложении 5.

## 17. Электрические характеристики и электрические измерения кабелей

При испытании кабелей на барабанах электрические характеристики их должны удовлетворять приведенным ниже заводским нормам.

**Сигнальные кабели.** Сопротивление постоянному току 1 м медной токопроводящей жилы диаметром 1 мм (сечением 0,78 мм<sup>2</sup>) должно быть не более 0,0235 ом.

Сопротивление изоляции каждой жилы кабеля по отношению ко всем остальным жилам, соединенным с землей (свинцовой оболочкой), на 1 км длины при температуре + 20° должно быть не менее: для кабелей с бумажной пропитанной изоляцией в свинцовой оболочке — 250 мгом, а для кабелей с полихлорвиниловой изоляцией — 40 мгом.



Электрическая емкость каждой жилы кабеля по отношению ко всем остальным жилам, соединенным с землей (свинцовой оболочкой), на 1 км длины не должна превышать: для кабелей с бумажной пропитанной изоляцией в свинцовой оболочке — 0,2 мкф, для кабелей с полихлорвиниловой изоляцией — 0,3 мкф.

Изоляция кабеля должна выдерживать испытание на электрическую прочность напряжением 1 000 в, переменным током частотой 50 гц в течение 5 мин.

Силовые кабели. Сопротивление 1 м токопроводящей жилы постоянному току, пересчитанное на 1 мм<sup>2</sup> сечения при температуре +20°, должно быть не более:

для медной жилы — 0,0184 ом;

для алюминиевой жилы — 0,0295 ом.

Сопротивление изоляции жилы на 1 км длины при температуре + 20° должно быть не менее: для кабелей на напряжение 1 и 3 кв — 50 мгом, а на напряжение 6 кв и выше — 100 мгом.

Приведенным данным должны удовлетворять кабели при испытании их на барабанах.

Сигнальные кабели перед укладкой проверяются на отсутствие сообщения и обрыва жил и на сопротивление изоляции.

Укладывать кабели, которые имеют жилы с пониженной изоляцией, не допускается.

Если в сигнальном кабеле имеется обрыв одной или двух жил, но сопротивление изоляции жил находится в норме, такой кабель считается пригодным для укладки.

В протоколе испытания этот дефект кабеля отмечается.

При прокладке кабелей и монтаже муфт до присоединения жил к зажимам переходных клемм или приборов производят повторное измерение сопротивления изоляции, которое должно удовлетворять нормам, указанным в табл. 101.

Таблица 101

Нормы сопротивления изоляции уложенных кабелей

Т и п к а б е л я	Норма сопротивления изоляции не менее
Кабели с бумажной пропитанной изоляцией в свинцовой оболочке (марок СОБ, СОГ, СОБГ, СОП) длиной 100 м и менее	500 мгом на отрезок кабеля независимо от длины
То же при длине кабелей более 100 м	100 мгом на 1 км
Кабели с полихлорвиниловой изоляцией (марок СШВБ, СШВ, СШВБГ) длиной 100 м и менее	100 мгом на отрезок кабеля независимо от длины
То же при длине кабелей более 100 м	45 мгом на 1 км
Силовые кабели с бумажной пропитанной изоляцией в свинцовой оболочке (марки СБ) и с полихлорвиниловой изоляцией (марки ВМБ) на напряжение 1—3 кв	25 мгом на 1 км
То же, на напряжение 6 и 10 кв	50 мгом на 1 км

Сопротивление изоляции и емкости кабелей с полихлорвиниловой изоляцией марок СШВ, СШВБ, СШВБГ значительно изменяются в зависимости от температуры окружающей кабель среды.

Поэтому если измерение таких кабелей производится при температурах окружающей кабель среды, отличных от температуры  $+20^\circ$ , необходимо произвести пересчет сопротивления изоляции кабеля по формуле (1), а емкости — по формуле (2):

$$R_t = \frac{R_{20}}{\kappa_{Rt}}; \quad (1)$$

$$c_t = \frac{c_{20}}{\kappa_{ct}}, \quad (2)$$

где  $R_t$  — сопротивление изоляции кабеля при измеряемой температуре в пересчете на 1 км;

$R_{20}$  — сопротивление изоляции кабеля при температуре  $+20^\circ$  в пересчете на 1 км;

$\kappa_{Rt}$  — температурный коэффициент для пересчета сопротивления изоляции кабеля;

$c_t$  — емкость кабеля при измеряемой температуре в пересчете на 1 км;

$c_{20}$  — емкость кабеля при температуре  $+20^\circ$  в пересчете на 1 км;

$\kappa_{ct}$  — температурный коэффициент для пересчета емкости кабеля.

Значения температурных коэффициентов для пересчета сопротивления изоляции и емкости кабелей с полихлорвиниловой изоляцией по данным Научно-исследовательского института кабельной промышленности приведены в табл. 102.

**Пример.** На барабанах измеряется кабель марки СШВБ длиной 250 м при температуре воздуха  $+30^\circ$ . В результате измерения получено 35 мгом.

Сопротивление этого кабеля при температуре  $+20^\circ$  при норме 40 мгом на километр должно быть:

$$R_{20} = \frac{40 \cdot 1000}{250} = 160 \text{ мгом.}$$

По формуле (1) определяем, какое же должно быть сопротивление изоляции кабеля по норме при температуре  $+30^\circ$ :

$$R_t = \frac{R_{20}}{\kappa_{Rt}} = \frac{160}{3 \cdot 819} = 42 \text{ мгом.}$$

Сравнивая сопротивление изоляции кабеля, полученное при измерении, с величиной сопротивления изоляции, полученной по формуле (1), определяем пригодность кабеля.

Если  $R_{tu}$  (сопротивление изоляции, полученное в результате измерения) больше  $R_t$  — кабель для укладки пригоден.

В рассматриваемом случае  $R_{tu} = 35 \text{ мгом}$ , а  $R_t = 42 \text{ мгом}$ , значит кабель имеет пониженную изоляцию и для прокладки непригоден.

Температурные коэффициенты сопротивления изоляции кабеля

Температура окружающей среды в градусах.	Значения температурных коэффициентов		Температура окружающей среды в градусах	Значения температурных коэффициентов	
	сопротивле- ния изоляции $R_t$	емкости $\epsilon_t$		сопротивле- ния изоляции $R_t$	емкости $\epsilon_t$
-10	0,0109	1,759	+21	1,143	0,988
-9	0,0129	1,735	+22	1,307	0,936
-8	0,0153	1,708	+23	1,495	0,890
-7	0,0181	1,684	+24	1,709	0,845
-6	0,0215	1,655	+25	1,954	0,800
-5	0,0255	1,634	+26	2,235	0,760
-4	0,0302	1,610	+27	2,555	0,728
-3	0,0358	1,587	+28	2,918	0,685
-2	0,0424	1,564	+29	3,340	0,654
-1	0,0498	1,542	+30	3,819	0,613
0	0,0596	1,519	+31	4,362	0,585
+1	0,0686	1,489	+32	4,998	0,554
+2	0,0789	1,458	+33	5,709	0,526
+3	0,0908	1,428	+34	6,430	0,479
+4	0,1044	1,398	+35	7,243	0,437
+5	0,1206	1,369	+36	8,158	0,398
+6	0,1395	1,340	+37	9,189	0,364
+7	0,1601	1,313	+38	10,350	0,332
+8	0,184	1,285	+39	11,658	0,302
+9	0,212	1,259	+40	13,131	0,276
+10	0,244	1,232	+41	14,791	0,246
+11	0,281	1,207	+42	16,660	0,229
+12	0,324	1,182	+43	18,765	0,209
+13	0,373	1,157	+44	20,615	0,191
+14	0,429	1,133	+45	22,646	0,174
+15	0,494	1,110	+46	24,878	0,159
+16	0,569	1,087	+47	27,330	0,144
+17	0,655	1,065	+48	30,024	0,132
+18	0,754	1,043	+49	32,983	0,120
+19	0,869	1,021	+50	36,234	0,109
+20	1,000	1,000			

**ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ РАБОТ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ ПРИ  
СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОБЛОКИРОВКИ**

№ по пор.	Наименование основных работ	№ работы по перечню, которая должна быть сделана до выполнения данной работы
	<b>Строительно-монтажные работы, выполняемые на строительном дворе</b>	
1	Изготовление опор высоковольтно-сигнальной линии . . . . .	6
2	Заготовка кабельных бухт . . . . .	16
3	Монтаж сигнальных установок (светофоров кабельных стоек и ящиков, релейных шкафов)	2
4	Монтаж станционных релейных стеллажей . .	—
5	Погрузка для развозки по участку строитель- ства скomплектованного и смонтированного оборудования, а также материалов и изделий	3
	<b>Строительно-монтажные работы, выполняемые на участке строительства</b>	
	<i>Строительство высоковольтно-сигнальной линии</i>	
6	Разбивка трассы линии . . . . .	—
7	Вырубка просеки . . . . .	6
8	Развозка опор по трассе линии . . . . .	1,5
9	Рытье ям для опор . . . . .	7
10	Подтаскивание опор к месту установки . . . .	9
11	Сборка опор . . . . .	10
12	Установка опор . . . . .	11
13	Монтаж заземления и установка оборудования на опорах . . . . .	12
14	Подвеска проводов . . . . .	13
15	Нумерация опор и установка предупредитель- ных плакатов . . . . .	14
	<i>Монтаж оборудования и кабельные работы</i>	
16	Разбивка трассы прокладки кабелей . . . . .	—
17	Рытье траншей и котлованов на сигнальных установках . . . . .	3, 12
18	Развозка оборудования сигнальных установок (включая оборудование высоковольтной линии)	13, 17, 31

№ по пор.	Наименование основных работ	№ работы по перечню, которая должна быть сделана до выполнения данной работы
19	Окончание монтажа сигнальных установок . .	18
20	Развозка оборудования, материалов и изделий по станциям . . . . .	4
21	Рытье траншей и укладка кабеля на станциях	20
22	Установка стационарного оборудования . . . .	21, 33
23	Разделка и расшивка кабеля в станционных устройствах . . . . .	22
24	Установка и подключение приборов в стан- ционных релейных стеллажах . . . . .	22
25	Установка аккумуляторов или первичных эле- ментов в батарейных колодцах . . . . .	19
26	Проверка и регулировка устройств и сдача их в эксплуатацию . . . . .	—
	<i>Монтаж рельсовых цепей и другие работы</i>	
27	Установка стыковых и рельсовых соединителей	—
28	Изоляция стрелочных переводов . . . . .	30
29	Установка стрелочных контрольных замков . .	32
30	Установка изолирующих стыков с устройством сдвоенных шпал и постановкой их на щебень	19
31	Рихтовка путей для установки светофоров на станциях . . . . .	—
32	Подготовка стрелочных переводов к установке на них контрольных замков <sup>1</sup> . . . . .	—
33	Подготовка станционных помещений <sup>1</sup> . . . .	—

В третьей графе перечня против наименования работы указан номер другой работы, которую необходимо выполнить, прежде чем приступить к работе, указанной в данной строке. Эту взаимную связь между различными видами работ, выполняемыми на отдельных объектах или участках строительства, необходимо учитывать при организации работ.

<sup>1</sup> Работа выполняется дистанциями пути дороги на субподрядных началах.

# СТРЕЛЫ ПРОВЕСА СТАЛЬНЫХ ПРОВОДОВ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ И СИГНАЛЬНЫХ ЛИНИЙ

Стрелы провеса стальных проводов диаметром 4 и 5 мм для линий типа Н

Температура воздуха в градусах	Стрела провеса в см при длине пролета в м								
	25	30	35	40	45	50	60	80	100
-40	4	5,5	7,5	10	12,5	19,5	33	52	81
-30	4,5	6	9	11,5	15	23,5	39	57	92
-20	6	7,5	10,5	14	17,5	29	45	67	104
-15	6,5	8,5	11,5	15,5	19	32	49	72	110
-10	7	9,5	13	17	21	35	54	77	116
-5	8	10,5	14,5	19	24	38,5	58	82	122
0	9,5	12	16	21	26	42	63	87	129
+5	11,5	14	18,5	24	29	46	67	92	135
+10	13	16	21	27	32	50	71	98	141
+15	15	19	23,5	30	36	53	75	103	147
+20	18	22	26,5	33	39	57	80	109	154
+25	20	24	29,5	36,5	43,5	61	84	114	160
+30	22,5	27	33	40	46	65	88	120	166
+40	27	32	38	46	53	71,5	95	131	178

Стрелы провеса стальных проводов диаметром 5 мм для линий типа У и диаметром 4 мм для линий типов У и ОУ

Температура воздуха в градусах	Стрела провеса в см при длине пролета в м							
	20	25	30	35	40	45	50	60
-40	2,5	4	6	9	18	32	53	75
-30	3	4,5	7	11	22	39	61	85
-20	3,5	6	8,5	13	28	46	68	95
-15	4	6,5	9	15	31	49	71	98
-10	4,5	7	10	17	34	53	75	102
-5	5	8	12	19	37	56	78	105
0	6	9,5	14	22	41	59	81	109
+5	7,5	11,5	16	24	44	63	84	110
+10	8,5	13	18	27	47	66	87	112
+15	10	15	21	30	50	69	90	114
+20	11,5	18	23	33	53	72	93	116
+25	14	20	26	36	56	75	96	119
+30	16	22,5	29	39	59	77	99	122
+40	20	27	35	45	64	83	103	128

**Стрелы провеса стальных проводов диаметром 5 мм  
для линий типа ОУ**

Температура воздуха в градусах	Стрела провеса в см при длине пролета в м							
	20	25	30	35	40	45	50	60
—40	3	6	19	37	69	101	131	165
—30	3,5	8	24	42	74	105	135	168
—20	4	11	29	46	78	109	139	171
—15	4,5	13	32	50	81	111	141	173
—10	5	15	35	52	83	113	143	175
— 5	6	17	37	55	85	115	145	177
0	7,5	20	39	57	87	117	147	178
+ 5	8,5	22	42	59	89	119	148	180
+10	10	24	44	61	91	120	150	182
+15	12	27	46	63	92	122	152	184
+20	14	29	48	65	94	124	154	186
+25	16	31	50	67	96	126	156	187
+30	18	33	52	69	99	128	158	189
+40	22	36	55	74	102	131	161	193

**Стрелы провеса стального многопроволочного провода  
марок ПС и ПМС сечением 25 и 35 мм<sup>2</sup> для линий типа Н**

Температура воздуха в градусах	Стрела провеса в см при длине пролета в м										
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	125
—40	4	7	11	16	22	30	38	54	70	91	102
—30	5	8	13	19	25	33	42	60	74	101	115
—20	5	9	14	21	26	36	48	66	87	113	130
—15	6	10	15	22	30	38	50	71	92	120	140
—10	6	11	16	24	32	41	54	76	97	128	148
— 5	6	12	18	25	34	44	57	81	103	139	158
0	7	13	19	27	35	48	62	84	110	142	167
+ 5	8	14	21	29	39	59	66	90	116	151	176
+10	9	15	23	32	43	55	72	97	123	162	187
+15	10	17	25	36	46	59	77	102	129	167	193
+20	11	19	27	38	50	63	84	109	147	180	200
+30	15	25	32	45	60	72	94	119	161	192	216
+40	24	32	43	55	69	82	105	134	175	209	233

**Стрелы провеса стального многопроволочного провода марок  
ПС и ПМС сечением 25 и 35 мм<sup>2</sup> для линий типа У**

Температура воздуха в градусах	Стрела провеса в см при длине пролета в м					
	30	40	50	60	70	75
—40	4	7	12	23	44	58
—30	5	8	14	26	51	67
—20	5	9	16	30	60	76
—15	6	10	17	33	65	82
—10	6	11	18	38	71	88
— 5	6	12	20	40	75	92
0	7	13	21	44	79	98
+ 5	8	14	24	47	83	101
+10	9	15	26	52	91	108
+15	10	17	29	54	94	111
+20	11	19	31	60	98	116
+30	15	25	40	69	106	125
+40	24	32	47	76	115	137
—5 с гололедом	29	47	70	100	136	157

**Стрелы провеса многопроволочного провода марок ПС и ПМС  
сечением 25 и 35 мм<sup>2</sup> для линий типа ОУ**

Температура воздуха в градусах	Стрелы провеса в см при длине пролета в м						
	30	35	40	50	60	70	75
—40	4	6	10	28	71	130	162
—30	5	7	12	34	88	136	171
—20	5	8	14	40	88	143	176
—15	6	9	15	43	93	146	180
—10	6	11	19	52	99	153	187
0	7	12	21	56	102	157	190
+ 5	8	14	24	60	105	161	194
+10	9	15	26	65	109	164	197
+15	10	17	29	69	114	167	200
+20	11	19	32	71	117	170	202
+30	15	23	39	79	123	175	207
+40	24	33	46	85	128	182	215
—5 с гололе- дом	37	51	66	104	150	203	237



# Стрелы провеса проводов из стального троса для линий типа Н

Температура воздуха в градусах	Трос 1×7—4,2 мм							Трос 1×7—6 мм				
	Стрелы провеса в см при длине пролета в м											
	50 и менее	60	75	90	100	110	125	125	150	175	200	
—40	7	10	17	26	36	48	74	44	64	93	130	
—30	7	10	17	28	39	51	81	47	67	98	137	
—20	8	11	18	30	41	55	88	49	71	103	145	
—15	8	11	19	31	42	58	92	51	73	106	150	
—10	8	12	20	32	44	60	96	52	75	110	154	
— 5	9	12	21	33	46	62	100	53	77	113	159	
0	9	13	22	34	48	65	104	55	79	116	164	
+ 5	9	13	22	35	50	68	109	57	82	120	169	
+10	9	14	23	36	52	71	114	59	85	124	174	
+15	10	14	24	38	55	75	120	61	87	128	180	
+20	10	15	25	40	57	78	125	63	90	132	185	
+30	11	16	26	44	63	86	137	67	98	141	199	
+40	12	17	28	48	69	94	149	73	103	152	213	
—5 с голо- ледом	49	67	100	150	185	225	291	144	199 <sub>а</sub>	271	354	

## Стрелы провеса провода из стального троса для линий типов У и ОУ

Температура воздуха в градусах	Трос 1х7—4,2 мм						Трос 1х7—6 мм					
	Стрела провеса в см при длине пролета в м											
	40 и менее	50	60	70	75	75	90	100	110	125	150	
—40	6	14	40	108	149	20	36	56	87	164	341	
—30	6	16	46	116	157	22	40	61	96	177	354	
—20	7	18	53	125	164	23	44	68	105	190	366	
—15	7	19	57	128	168	24	46	72	110	196	373	
—10	8	20	61	132	171	25	48	76	116	203	380	
— 5	8	21	65	136	174	26	50	80	122	209	385	
0	8	23	66	139	178	27	53	83	127	215	390	
+ 5	9	25	72	143	181	29	56	89	133	221	396	
+10	9	27	76	147	184	30	58	93	138	227	401	
+15	10	29	80	150	187	31	62	98	144	234	407	
+20	11	31	84	154	190	33	65	102	151	240	413	
+30	12	37	92	160	196	36	73	112	162	252	424	
+40	13	43	99	167	203	40	81	123	174	263	435	
—5 с голо- ледом	78	121	174	237	272	189	200	247	299	386	556	

ФОРМА ПОКИЛОМЕТРОВОЙ ТЕТРАДИ ВЫСОКОВОЛТНО-СИГНАЛЬНОЙ ЛИНИИ

Километры	№ опор (от станции)	Длина опор	Типы опор	Длина пролета	Количество изделий в оборудовании										Разрядники-терей	Кабельных ящиков	
					Изоляторов	Траверс		Бруссы	Штырей		Накладок	Завешенный	Трансформаторов и предохранителей	Разрядники-терей			
						высоковольтных	сигнальных		щечных	трансформационных							
542	1	9,5	ОД	52	6/0	1	—	—	—	2	4/0	—	—	—	—	—	
	2	9,5	УГЛ	48	6/0	2	—	—	—	2	4/0	—	—	—	—	—	
	3	9,5	ОД	49	6/0	1	—	—	—	2	4/0	—	—	—	—	—	
	4	9,5	ОД	50	6/0	1	—	—	—	2	4/0	—	—	—	—	—	
	5	11,0	ОД	49	6/0	1	—	—	—	2	4/0	—	—	—	—	—	
	6	12,0	ПЕР	44	6/0	2	—	—	2	2	4/0	—	—	—	—	—	
	7	12,0	ПЕР	70	6/0	2	—	—	2	2	4/0	—	—	—	—	—	
	8	11,0	ОД	45	6/0	1	—	—	—	2	4/0	—	—	—	—	—	
	9	9,5	ТР	50	6/0	1	—	—	—	2	4/0	—	—	—	—	—	
	10	8,5	ТР	50	6/0	1	—	—	—	2	4/0	—	—	—	—	—	
	11	8,5	РАЗ	51	12/0	—	—	—	4	—	12/0	—	1/0	—	2/2	—	—
	12	8,5	СИЛ	53	6/12	2	2	2	6	2	4/12	—	1/1	1	—	—	—
	13	8,5	РАЗ	50	12/6	—	6—1	—	4	—	12/6	—	1/0	—	—	—	—
	14	8,5	ОД	50	3/6	1	6—1	—	—	1	2/6	—	—	—	—	—	—

Примечания. 1. Опоры № 1—11 установлены на станции.  
2. Между опорами № 6 и 7 проходит ж.-д. ветка.  
3. Между опорами № 9 и 10 транспозиция проводов.

## Основные правила по заполнению километровой тетради высоковольтно-сигнальной линии

1. Километровая тетрадь составляется на каждый перегон, от оси одной станции до оси следующей.

2. На обложке тетради надпись: «Километровая тетрадь высоковольтно-сигнальной линии строительства . . . . года от станции . . . . до станции . . . . ж. д.»

3. В графе 1 проставляется соответствующий километр.

4. В графе 4 проставляется сокращенно: ОД (одинарная), СИЛ (силовая), УГЛ (угловая), АП (АП-образная), РАЗ (разъединитель), ПЕР (переходная). Если опора установлена в рельсовом основании, то в примечании делается об этом отметка с указанием длины рельса.

5. В графах 3—17 проставляются следующие данные:

а) в графе 3—длина опоры в метрах;

б) в графе 5—длина пролета в метрах;

в) в графе 6—количество изоляторов в штуках: в числителе — высоковольтных, в знаменателе — сигнальных;

г) в графах 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 17—количество соответствующих изделий и оборудования в штуках;

д) в графе 11—количество штырей в штуках: в числителе — диаметром 22 мм, в знаменателе — диаметром 16 мм;

е) в графе 13—количество заземлений в комплектах: в числителе — высоковольтных, в знаменателе — сигнальных;

ж) в графе 15 в числителе — количество разрядников, в знаменателе — количество предохранителей.

6. В примечании указывается:

а) прохождение высоковольтно-сигнальной линии через припятствия: овраги, болота, реки и т. п.;

б) прохождение через переезды железной дороги и через прочие дороги;

в) пересечение железнодорожных путей, линий связи и силовых;

г) прохождение высоковольтной линии автоблокировки под другими высоковольтными линиями;

д) транспозиция проводов.

7. Если линия автоблокировки переходит в кабель, то ниже строки, на которой записана опора с кабельным выводом, пишется: «кабельная вставка» или «кабельный подход» с указанием марки кабеля, рабочего напряжения, длины, сечения и способа укладки, например: «Кабельная вставка длиной 200 м, кабелем СБС, 6 кВ,  $3 \times 10 \text{ мм}^2$ , проложенная в траншее с защитой кирпичом».

8. В конце каждой километровой тетради проставляется итоговое количество однотипных опор и суммарные количества установленного оборудования и материалов.

9. Каждый прораб высоковольтно-сигнальной линии автоблокировки обязан одновременно с разбивкой линии автоблокировки составить километровую тетрадь. Километровая тетрадь в период строительства является основным документом для определения точной потребности в оборудовании, материалах и, кроме того, является руководящим материалом при составлении плана работ при заготовке материалов.

# ТАБЛИЦЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИЛЬНОСТИ КАБЕЛЯ

Приложение 4

1. Для релейных цепей постоянного тока, длиной L, при среднем поле НР-1 20м 4фм

L = 400 м

L <sub>н</sub>	5	10	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100	4	5	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
150	5	6	4	3	1	2	3	4	5	6	7	8
200	6	7	5	4	3	1	2	3	4	5	6	7
250	7	8	6	5	4	3	1	2	3	4	5	6
300	8	9	7	6	5	4	3	1	2	3	4	5
350	9	10	8	7	6	5	4	3	1	2	3	4
400	10	11	9	8	7	6	5	4	3	1	2	3
450	11	12	10	9	8	7	6	5	4	3	1	2
500	12	13	11	10	9	8	7	6	5	4	3	1

L = 600 м

L <sub>н</sub>	5	10	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100	4	5	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
150	5	6	4	3	1	2	3	4	5	6	7	8
200	6	7	5	4	3	1	2	3	4	5	6	7
250	7	8	6	5	4	3	1	2	3	4	5	6
300	8	9	7	6	5	4	3	1	2	3	4	5
350	9	10	8	7	6	5	4	3	1	2	3	4
400	10	11	9	8	7	6	5	4	3	1	2	3
450	11	12	10	9	8	7	6	5	4	3	1	2
500	12	13	11	10	9	8	7	6	5	4	3	1

L = 1000 м

L <sub>н</sub>	5	10	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100	4	5	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
150	5	6	4	3	1	2	3	4	5	6	7	8
200	6	7	5	4	3	1	2	3	4	5	6	7
250	7	8	6	5	4	3	1	2	3	4	5	6
300	8	9	7	6	5	4	3	1	2	3	4	5
350	9	10	8	7	6	5	4	3	1	2	3	4
400	10	11	9	8	7	6	5	4	3	1	2	3
450	11	12	10	9	8	7	6	5	4	3	1	2
500	12	13	11	10	9	8	7	6	5	4	3	1

L = 1200 м

$L_n$	5	10	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100	4	5	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
150	5	6	4	3	1	2	3	4	5	6	7	8
200	6	7	5	4	3	1	2	3	4	5	6	7
250	7	8	6	5	4	3	1	2	3	4	5	6
300	8	9	7	6	5	4	3	1	2	3	4	5
350	9	10	8	7	6	5	4	3	1	2	3	4
400	10	11	9	8	7	6	5	4	3	1	2	3
450	11	12	10	9	8	7	6	5	4	3	1	2
500	12	13	11	10	9	8	7	6	5	4	3	1

L = 1500 м

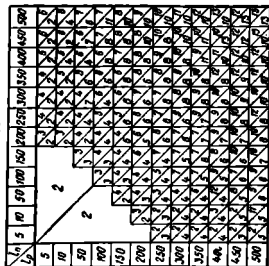
5	10	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	5	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	6	4	3	1	2	3	4	5	6	7	8
6	7	5	4	3	1	2	3	4	5	6	7
7	8	6	5	4	3	1	2	3	4	5	6
8	9	7	6	5	4	3	1	2	3	4	5
9	10	8	7	6	5	4	3	1	2	3	4
10	11	9	8	7	6	5	4	3	1	2	3
11	12	10	9	8	7	6	5	4	3	1	2
12	13	11	10	9	8	7	6	5	4	3	1

L = 800 м

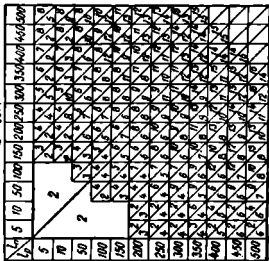
$L_n$	5	10	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100	4	5	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
150	5	6	4	3	1	2	3	4	5	6	7	8
200	6	7	5	4	3	1	2	3	4	5	6	7
250	7	8	6	5	4	3	1	2	3	4	5	6
300	8	9	7	6	5	4	3	1	2	3	4	5
350	9	10	8	7	6	5	4	3	1	2	3	4
400	10	11	9	8	7	6	5	4	3	1	2	3
450	11	12	10	9	8	7	6	5	4	3	1	2
500	12	13	11	10	9	8	7	6	5	4	3	1

Б. Для рельсовых цепей постоянного тока, при путевом реле НР-1 20м б.ф.т.

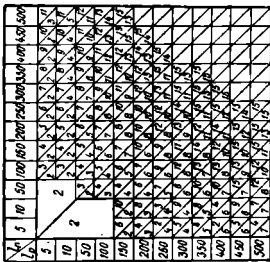
L=200 м



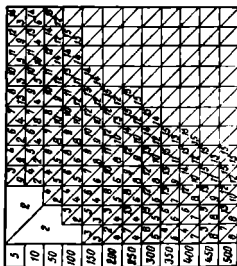
L=400 м



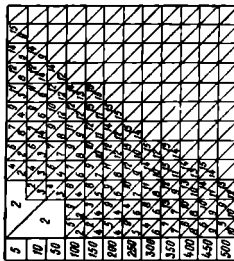
L=600 м



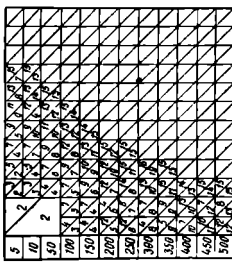
L=800 м



L=1000 м



L=1200 м



# Рецептура кабельных масс

## МП-1

Канифоль . . . . .	30%
Автотракторное масло АК-10 или масло цилиндрическое 11	70%

## МК-45

Канифоль . . . . .	70—75%
Автотракторное масло АК-10 или масло цилиндрическое «11»	30—25%

## МБ-70

Битум № 3 . . . . .	50%
Битум № 5 . . . . .	50%

## МБ-90

Битум № 3 . . . . .	20%
Битум № 5 . . . . .	80%

# НОМЕРА ЛАМП УКАЗАТЕЛЯ, ПОДКЛЮЧАЕМЫХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЦИФРЫ ИЛИ БУКВЫ

Цифры или буквы	№ ламп указателя
1	4, 10, 16, 22, 28, 34, 40
2	15, 9, 4, 5, 12, 18, 23, 28, 33, 39, 40, 41, 42
3	3, 4, 5, 12, 18, 22, 23, 30, 36, 39, 40, 41
4	3, 9, 15, 21, 22, 23, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42
5	3, 4, 5, 6, 9, 15, 16, 17, 24, 30, 36, 41, 40, 33
6	4, 5, 9, 15, 21, 27, 33, 22, 23, 30, 36, 41, 40
7	3, 4, 5, 6, 12, 18, 23, 28, 33, 39
8	4, 5, 9, 15, 22, 23, 12, 18, 27, 33, 40, 41, 36, 30
9	4, 5, 9, 15, 22, 23, 12, 18, 24, 30, 36, 41, 40
10	1, 7, 13, 19, 25, 31, 37, 9, 15, 21, 27, 33, 40, 41, 4, 5, 12, 18, 24, 30, 36
А	5, 10, 15, 20, 26, 32, 38, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 27, 28, 29
Б	2, 3, 4, 5, 6, 8, 14, 20, 26, 32, 38, 15, 16, 17, 24, 30, 36, 39, 40, 41
В	2, 8, 14, 20, 26, 32, 38, 3, 4, 5, 12, 18, 21, 22, 23, 30, 36, 39, 40, 41
Г	2, 3, 4, 5, 6, 8, 14, 20, 26, 32, 38
Д	4, 5, 9, 15, 21, 27, 33, 32, 38, 11, 17, 23, 29, 34, 35, 36, 42
Е	2, 3, 4, 5, 6, 8, 14, 20, 21, 22, 23, 26, 32, 38, 39, 40, 41, 42
Ж	2, 8, 26, 32, 38, 15, 21, 4, 10, 16, 22, 28, 34, 40, 17, 23, 6, 12, 30, 36, 42
З	3, 4, 5, 8, 12, 18, 22, 23, 30, 36, 32, 39, 40, 41
И	2, 8, 14, 20, 26, 32, 38, 27, 22, 17, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42
К	2, 8, 14, 20, 26, 32, 38, 27, 22, 17, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42
Л	4, 5, 6, 9, 15, 21, 27, 33, 39, 12, 18, 24, 30, 36, 42
М	2, 8, 14, 20, 26, 32, 38, 9, 16, 22, 11, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42
Н	2, 8, 14, 20, 26, 32, 38, 21, 22, 23, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42
О	3, 4, 5, 8, 14, 20, 26, 32, 12, 18, 24, 30, 36, 39, 40, 41
П	2, 3, 4, 5, 6, 8, 14, 20, 26, 32, 38, 12, 18, 24, 30, 36, 42
Р	2, 3, 4, 5, 8, 14, 20, 26, 32, 38, 12, 18, 24, 27, 28, 29
С	3, 4, 5, 12, 8, 14, 20, 26, 32, 39, 40, 41, 36
Т	2, 3, 4, 5, 6, 10, 16, 22, 28, 34, 40
У	2, 8, 14, 20, 27, 28, 29, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 39, 40
Ф	4, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 20, 26, 27, 18, 24, 29, 30, 16, 22, 28, 34, 40
Х	2, 8, 15, 22, 29, 36, 42, 6, 12, 17, 27, 32, 38
Ц	2, 8, 14, 20, 26, 32, 33, 34, 3, 11, 17, 23, 29, 35, 36, 42
Ч	2, 8, 14, 21, 27, 28, 29, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42
Ш	2, 8, 14, 20, 26, 32, 38, 39, 4, 10, 16, 22, 28, 34, 40, 41, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42
Щ	2, 8, 14, 20, 26, 32, 33, 4, 10, 16, 22, 28, 34, 35, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42
Ю	2, 8, 14, 20, 26, 32, 38, 15, 5, 10, 16, 22, 28, 34, 41, 12, 18, 24, 30, 36
Я	3, 4, 5, 6, 8, 14, 21, 22, 23, 27, 32, 38, 12, 18, 24, 30, 36, 42

Для цифр 11, 12 и т. д. единица, обозначающая десяток, располагается по первому вертикальному ряду, так же как единица в цифре 10 (см. таблицу включения ламп, подчеркнuto).

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### Глава I

Стр.

#### Высоковольтно-сигнальные линии автоблокировки

1. Строительные дворы . . . . .	3
2. Общие требования к трассе высоковольтных линий . . . . .	5
3. Габариты опор и проводов . . . . .	6
4. Воздушные переходы и пересечения . . . . .	8
5. Разбивка трассы линии . . . . .	9
6. Материалы и арматура для опор . . . . .	15
7. Оборудование для силовых опор . . . . .	32
8. Опоры высоковольтно-сигнальных линий автоблокировки . . . . .	36
9. Основания для опор . . . . .	51
10. Изготовление и оснастка опор . . . . .	54
11. Транспортировка опор . . . . .	59
12. Сборка опор на месте установки . . . . .	61
13. Рытье ям и установка опор . . . . .	61
14. Подвеска проводов . . . . .	67
15. Вязка проводов . . . . .	73
16. Транспозиция высоковольтных проводов . . . . .	81
17. Нормы сопротивления изоляции проводов . . . . .	81
18. Заземления . . . . .	82
19. Монтаж опор . . . . .	89
20. Нумерация опор и предупредительные плакаты . . . . .	89

### Глава II

#### Напольные устройства

1. Светофоры . . . . .	91
2. Детали мачтовых светофоров . . . . .	94
3. Светофорные фундаменты . . . . .	111
4. Сборка светофоров . . . . .	116
5. Монтаж светофоров . . . . .	120
6. Релейные шкафы . . . . .	127
7. Монтаж шкафов . . . . .	133
8. Батарейные колодцы . . . . .	137
9. Установка светофоров . . . . .	139
10. Монтаж сигнальной установки . . . . .	142
11. Заземления устройств . . . . .	146
12. Окраска напольных устройств . . . . .	146

### Глава III

#### Оборудование стрелок

1. Проверка стрелочных переводов . . . . .	148
2. Правила производства работ . . . . .	148
3. Стрелочные электроприводы . . . . .	149



	Стр.
4. Гарнитуры для установки электроприводов . . . . .	151
5. Комплектовка и разметка гарнитуры . . . . .	163
6. Подготовка электроприводов к установке . . . . .	172
7. Установка электроприводов . . . . .	173
8. Включение электроприводов . . . . .	174
9. Монтажные схемы включения электроприводов . . . . .	178
10. Оборудование стрелок контрольными замками системы Мелентьева . . . . .	184
11. Стрелочный электрический замок . . . . .	190

## Глава IV

### Рельсовые цепи

1. Типы рельсовых цепей . . . . .	193
2. Детали рельсовых цепей . . . . .	194
3. Стыковые соединители . . . . .	194
4. Соединители для стрелочных переводов . . . . .	198
5. Изолирующие стыки . . . . .	201
6. Сборка изолирующих стыков . . . . .	204
7. Содержание изолирующих стыков . . . . .	204
8. Изоляция стрелочных нитей . . . . .	204
9. Проверка изоляции стыков . . . . .	205
10. Кабельные стойки . . . . .	207
11. Трансформаторные и релейные ящики . . . . .	207
12. Путевые дроссель-трансформаторы . . . . .	214
13. Установка дроссель-трансформаторов . . . . .	215
14. Регулировка рельсовых цепей . . . . .	222

## Глава V

### Пульты, выносные табло и аппараты ключевой зависимости

1. Унифицированные пульты управления . . . . .	232
2. Пульт-табло . . . . .	237
3. Выносные табло . . . . .	247
4. Коммутаторы и кнопки . . . . .	252
5. Стрелочные централизаторы . . . . .	271

## Глава VI

### Релейные стеллажи

1. Релейные стеллажи для постов централизации . . . . .	274
2. Монтаж двусторонних релейных стеллажей . . . . .	275
3. Монтаж питающих устройств . . . . .	279
4. Стеллажи для релейных будок . . . . .	282
5. Монтаж стеллажей релейных будок . . . . .	284
6. Стеллажи для помещений дежурных по станциям . . . . .	284
7. Стативы для кодовых реле . . . . .	285
8. Монтажные схемы кодовых стативов . . . . .	287
9. Стативы штепсельных реле . . . . .	297
10. Монтаж релейных блоков . . . . .	300
11. Установка стативов для штепсельных реле . . . . .	302
12. Общие замечания по монтажу стеллажей . . . . .	303

## Глава VII

### Питающие устройства на постах электрической централизации

1. Установка питающих устройств . . . . .	304
2. Монтаж питающих устройств . . . . .	306

## Глава VIII

### Монтаж аккумуляторных помещений на постах электрической централизации

	Стр.
1. Аккумуляторные помещения . . . . .	315
2. Аккумуляторные стеллажи . . . . .	316
3. Установка стеллажей . . . . .	320
4. Аккумуляторы . . . . .	320

## Глава IX

### Кабельные работы

1. Марки кабелей . . . . .	342
2. Конструкция кабелей . . . . .	343
3. Хранение и транспортировка кабелей . . . . .	345
4. Разбивка трассы кабельной линии . . . . .	347
5. Рытье траншей . . . . .	351
6. Прокладка кабелей . . . . .	353
7. Защита кабелей от механических повреждений . . . . .	357
8. Засыпка траншей . . . . .	358
9. Кабельная арматура . . . . .	358
10. Монтаж кабельных муфт . . . . .	360
11. Разделка кабелей с хлорвиниловой оболочкой . . . . .	365
12. Защита кабелей от коррозии блуждающими токами . . . . .	368
13. Устройство контрольных точек . . . . .	372
14. Защита кабелей от почвенной коррозии . . . . .	373
15. Монтаж алюминиевых кабелей . . . . .	374
16. Заливка муфт кабельной массой . . . . .	379
17. Электрические характеристики и электрические измерения кабелей . . . . .	380

### Приложения:

1. Перечень основных работ, выполняемых при строительстве автоблокировки . . . . .	384
2. Стрелы провеса стальных проводов высоковольтных и сигнальных линий . . . . .	386
3. Форма километровой тетради высоковольтно-сигнальной линии . . . . .	390
4. Таблицы определения жильности кабеля . . . . .	392
5. Кабельные массы . . . . .	395
6. Номера ламп указателя, подключаемых для получения изображения цифры или буквы . . . . .	397

Андрей Трифонович Мазалов, Павел Федотович Голованов, Павел Николаевич Гончаров, Алексей Трофимович Маслов, Эдуард Иосифович Ракито  
Монтаж устройств автоблокировки и электрической централизации

Технический редактор Г. П. Верина. Обложка художника И. И. Румянцева  
Корректор В. Г. Кошинова

Сдано в набор 15/IV 1957 г. Подписано к печати 27/VII 1957 г.  
Формат бумаги 60×92<sup>1</sup>/<sub>4</sub>. Печатных листов 26 (2 вклейки) бум. листов 13,  
учетно-изд. листов 25,7. Тираж 8 000. Т05951. ЖДИЗ 65300. Заказ тип. 1555  
Цена 9 руб. Переплет 1 руб..

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ, Москва, Басманный туп., 6а

