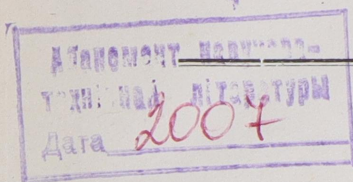


1991

656.25  
К 22

С. Д. Карейша

ИНЖЕНЕРЪ ПУТЕЙ СООБЩЕНІЯ.



39268

О ЦЕНТРАЛЬНЫХЪ УСТРОЙСТВАХЪ  
ПО УПРАВЛЕНІЮ  
СТРѢЛКАМИ И СИГНАЛАМИ  
НА  
РУССКИХЪ ЖЕЛѢЗНЫХЪ ДОРОГАХЪ.

Представлено въ Совѣтъ Института Инженеровъ Путей Сооб-  
щенія Императора Александра I-го, для соисканія званія  
Адъюнкта Института.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Ю. Н. Эрлихъ, Садовая, № 9.

1895.





## ОГЛАВЛЕНІЕ.

О центральныхъ устройствахъ по управленію стрѣлками и сигналами на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ.	Стр.
Введение . . . . .	1
I. О зависимости между стрѣлочными и сигнальными рычагами въ центральныхъ аппаратахъ и общія соображенія о централизаціи. . . . .	6
Развѣтвленія. . . . .	6
а) Отвѣтвленіе отъ одиночнаго главнаго пути вѣтви къ балластьеру, каменоломнѣ, заводу или фабриктѣ. . . . .	6
б) Отвѣтвленіе заводской или балластной вѣтви отъ двойнаго главнаго пути. . . . .	9
в) Развѣтвленіе одиночнаго главнаго пути. . . . .	11
г) Развѣтвленіе двойнаго главнаго пути въ одиночный. . . . .	13
д) Развѣтвленіе двойнаго главнаго пути въ двойной же. . . . .	14
Пересѣченіе желѣзныхъ дорогъ въ одномъ уровнѣ. . . . .	19
а) Пересѣченіе главной линіи съ дорогой, на которой движеніе незначительно. . . . .	19
б) Пересѣченіе между собою дорогъ равнаго значенія. . . . .	20
Станціи. . . . .	22
Отдѣльные одиночные посты на станціяхъ. . . . .	23
а) Небольшая станція на двухпутной желѣзной дорогѣ. . . . .	23
б) Входной постъ небольшой станціи на однопутной дорогѣ. . . . .	25
в) Входной постъ на болѣе значительной станціи однопутной дороги. . . . .	27
г) Входной постъ на большой станціи дороги въ два пути съ сигналами входными и отправления . . . . .	28



д) Входной постъ № IV на ст. Вапнярка Юго-Западныхъ дор., оборудованный сигналами: приѣмными, отправленія и маневренными. . .	31
е) Постъ № VIII на станціи Казатинъ Юго-Западныхъ дорогъ. . . .	34
ж) Постъ № IX на ст. Казатинъ Юго-Западныхъ дорогъ. . . . .	40
Совокупность постовъ на станціяхъ. . . . .	43

<b>II. Центральныя устройства разныхъ системъ и ихъ части. . . . .</b>	<b>50</b>
а) Рычажные станки. . . . .	51
б) Передача къ стрѣлкамъ и сигналамъ. . . . .	57
в) Приѣмники. . . . .	60
г) Сигналы. . . . .	66
д) Общія выводы . . . . .	70

<b>III. Вліяніе централизаціи на уменьшеніе эксплуатаціонныхъ расходовъ . . . . .</b>	<b>76</b>
---	-----------

<b>IV. Вліяніе централизаціи на уменьшеніе числа несчастныхъ случаевъ на станціяхъ. . . . .</b>	<b>80</b>
---	-----------



## О центральныхъ устройствахъ по управленію стрѣлками и сигналами на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ.

Употребляемые въ настоящее время въ желѣзнодорожной практикѣ стрѣлки и сигналы могутъ быть раздѣлены, по способу управленія ими, на двѣ категоріи: на стрѣлки и сигналы *мѣстнаго* дѣйствія и дѣйствія *центрального*.

Въ первомъ случаѣ стрѣлки передвигаются при помощи рычаговъ, устанавливаемыхъ близъ самыхъ стрѣлокъ, и дѣлается это особой прислугой (стрѣлочниками). Одному стрѣлочнику поручается управленіе одной, двумя или нѣсколькими стрѣлками; кромѣ того, стрѣлочникамъ крайнихъ входныхъ на станцію стрѣлокъ обыкновенно вмѣняется въ обязанность также открываніе и закрываніе сигналовъ, разрѣшающихъ въѣздъ на станцію, при помощи рычаговъ, устанавливаемыхъ обыкновенно у входныхъ стрѣлокъ и въ большинствѣ случаевъ находящихся въ недалекомъ разстояніи отъ самыхъ сигналовъ. Существенная особенность стрѣлокъ и сигналовъ мѣстнаго дѣйствія состоитъ въ томъ, что между рычагами-двигателями этихъ приборовъ нѣтъ никакой связи и стрѣлки и сигналы могутъ быть переводимы совершенно независимо одни отъ другихъ.

Во второмъ случаѣ управленіе цѣлой группой стрѣлокъ и сигналовъ сосредоточивается въ одной постовой будкѣ; рычаги-двигатели устанавливаются рядомъ и между ними устраивается механическая связь такимъ образомъ, что извѣстный сигналъ можетъ быть открытъ только тогда, когда правильно установлены стрѣлки для того пути, въѣздъ на который разрѣшается этимъ сигналомъ. Стрѣлки и сигналы въ этомъ случаѣ бывають удалены отъ постовой будки и открытіе и



закрытіе ихъ производится или при помощи жесткихъ тѣлъ (газовыхъ трубокъ), или проволочной (мягкой) передачи.

Первый способъ управленія стрѣлками и сигналами — самый старый; онъ существовалъ первое время на всѣхъ желѣзныхъ дорогахъ и теперь применяется еще на большей части желѣзныхъ дорогъ въ Россіи, Австріи, Италіи, Швейцаріи и Испаніи, гдѣ движеніе сравнительно не велико и скорость его не очень большая. Распоряженіе стрѣлочникамъ у входныхъ на станцію стрѣлокъ объ открытіи сигналовъ дѣлается обыкновенно ударами станціоннаго колокола, звукомъ рожка, или же на станціи имѣются особые агенты (старшіе стрѣлочники), передающіе рядовымъ стрѣлочникамъ распоряженія о приѣмѣ поѣздовъ на извѣстные пути и объ открытіи для сего стрѣлокъ и сигналовъ и обязанные путемъ личнаго осмотра повѣрять правильность установки послѣднихъ.

При небольшомъ движеніи подобная организація дѣйствуетъ удовлетворительно, такъ какъ дежурный по станціи всегда имѣетъ возможность лично убѣдиться въ томъ, что распоряженія его выполняются правильно и стрѣлки и сигналы устанавливаются какъ слѣдуетъ. Когда же движеніе возрастаетъ, станціонный агентъ уже не въ состояніи непосредственно провѣрять правильность установки стрѣлокъ и сигналовъ и долженъ поневолѣ довѣрять стрѣлочникамъ, такъ какъ въ большинствѣ случаевъ входные сигналы далеко расположены отъ пассажирскихъ зданій и не видны съ пассажирской платформы. Последнее обстоятельство имѣетъ особенное значеніе на тѣхъ станціяхъ, гдѣ для производства маневровъ нѣтъ особыхъ вытяжныхъ путей (большинство станцій въ Россіи) и при маневрахъ приходится выѣзжать на главный путь за входныя на станцію стрѣлки. Давъ разрѣшеніе производить маневры на главномъ пути, дежурный по станціи никогда не можетъ быть увѣренъ въ томъ, что стрѣлочникъ въ это время не откроетъ входнаго сигнала, послѣдствіемъ чего можетъ быть столкновеніе маневрирующаго поѣзда съ поѣздомъ, входящимъ на станцію. То же самое можетъ, конечно, имѣть мѣсто и на станціяхъ, оборудованныхъ особыми вытяжными путями для маневровъ, когда поѣзда маневрирующіе и входящіе на станцію должны проходить по однѣмъ и тѣмъ же стрѣлкамъ, но вѣроятность подобныхъ случаевъ здѣсь уже гораздо меньше. Кромѣ того, стрѣлочникъ имѣетъ возможность во всякое время, безъ вѣдома



дежурнаго по станціи, открыть сигналъ и впустить на станцію поѣздъ, который тамъ не ожидается, что можетъ быть причиной несчастнаго случая.

Изъ вышеизложеннаго слѣдуетъ, что первое и очень важное улучшение въ смыслѣ безопасности движенія при увеличеніи послѣдняго должно состоять въ томъ, чтобы дѣйствіе входными на станцію сигналами было сосредоточено въ одномъ мѣстѣ подъ надзоромъ дежурнаго по станціи, т. е. чтобы рычаги, коими переводятся сигналы, устанавливались или въ конторѣ начальника станціи, или на особой платформѣ у пассажирскаго зданія; кромѣ того, дежурный по станціи долженъ при помощи повторителей или другихъ приборовъ имѣть возможность во всякое время убѣдиться, въ какомъ положеніи находятся сигналы (открытомъ или закрытомъ) въ томъ случаѣ, когда ихъ не видно съ пассажирской платформы. Подобное устройство сигнализациі, какъ общее правило, устанавливается § 151 „Правилъ содержанія и охраненія паровозныхъ желѣзныхъ дорогъ“ для дорогъ съ движеніемъ, превышающимъ 24 поѣзда въ сутки.

Хотя съ устройствомъ централизаціи дѣйствія сигналами безопасность движенія и значительно увеличивается, тѣмъ не менѣе стрѣлки при этомъ все-таки находятся въ полномъ распоряженіи стрѣлочниковъ и между стрѣлками и сигналами не существуетъ никакой связи, такъ что сигналъ можетъ быть открытъ въ то время, когда стрѣлки поставлены неправильно, что можетъ вызвать сходъ съ рельсовъ или столкновение на станціи; а потому дальнѣйшія улучшения въ управленіи стрѣлками и сигналами должны состоять въ томъ, чтобы управленіе цѣлой группой стрѣлокъ и сигналовъ сосредоточивалось въ одномъ мѣстѣ и взаимная связь между стрѣлочными и сигнальными рычагами была устроена такимъ образомъ, чтобы извѣстный сигналъ могъ открываться лишь тогда, когда для него подготовленъ путь (правильно установлены стрѣлки), и чтобы стрѣлки, разрешающія выходъ поѣздамъ съ разныхъ путей на одинъ и тотъ же путь, одновременно не могли переводиться. Стрѣлки и сигналы, такимъ образомъ переводимые, называются, какъ уже сказано выше, стрѣлками и сигналами центрального дѣйствія. При такомъ устройствѣ обыкновенно имѣется нѣсколько входныхъ сигналовъ, изъ которыхъ каждый разрешаетъ входъ поѣзду или на одинъ опредѣленный



приемный путь, или на определенную группу путей; кроме того, очень часто устанавливаются и особые *сигналы отправления* и *маневренные* сигналы, разрешающие выходъ съ одного пути или съ известной группы путей. Безопасность движенія значительно выигрываетъ при подобномъ устройствѣ отъ того, что, вслѣдствіе взаимной связи между рычагами, неправильной постановки стрѣлокъ и сигналовъ быть не можетъ, а потому и не могутъ имѣть мѣста такіе случаи, какъ столкновеніе поѣздовъ, входящаго на станцію съ отходящимъ со станціи или маневрирующимъ, и одновременный выпускъ поѣздовъ съ разныхъ путей на одинъ и тотъ же путь или на перекрещивающіеся пути. Какимъ образомъ это достигается, будетъ описано дальше; изъ предыдущаго же слѣдуетъ, что именно при устройствѣ надлежащей централизаціи управленія стрѣлками и сигналами и выполняется условіе, требуемое § 153 „Правиль содержанія и охраненія паровозныхъ желѣзныхъ дорогъ“.

Когда на станціи имѣются сигналы отправления, то поѣздъ, получившій путевую депешу, не можетъ двинуться въ путь раньше, чѣмъ откроютъ сигналъ отправления; а потому при подобныхъ системахъ путевыя депеши теряютъ свое значеніе и могутъ быть совсѣмъ упразднены, если въ центральномъ аппаратѣ постовой будки будетъ устроено такое приспособленіе, которое позволитъ открыть сигналъ отправления лишь тогда, когда между этой и сосѣдней по пути слѣдованія поѣзда станціей нѣтъ на пути поѣзда или паровоза (при одиночномъ пути это значить, что раньше ушедшій со станціи поѣздъ или паровозъ уже пришелъ на сосѣднюю станцію и что съ этой станціи не выпущено ни поѣзда, ни паровоза навстрѣчу; при двойномъ же пути, когда поѣзда обоихъ направленій двигаются по путямъ разнымъ, необходимо, чтобы выполнено было лишь первое условіе). Достигается это установкою такъ называемыхъ блокъ-аппаратовъ. Аппараты эти въ большинствѣ случаевъ дѣйствуютъ при посредствѣ электрическаго тока, и рычаги сигналовъ отправления могутъ быть открываемы лишь тогда, когда это *электрически* разрешается сосѣдней станціей. Такимъ образомъ блокъ-аппараты являются приборами, имѣющими громадное значеніе для безопасности движенія. При ихъ существованіи станція не можетъ открыть сигнала отправления (отправить поѣздъ), если ранѣе ушедшій поѣздъ еще не пришелъ на сосѣднюю станцію или съ послѣдней выпущенъ встрѣч-



ный поѣздъ (послѣднее относится лишь къ дорогамъ съ однимъ главнымъ путемъ), а потому и не могутъ имѣть мѣста случаи наѣзда или столкновенія поѣздовъ въ пути, какъ это иногда происходитъ при эксплуатаціи дорогъ, на которыхъ движеніе производится по путевымъ депешамъ, не устраняющимъ собою ошибокъ и недоразумѣній.

Примѣненіе *блокъ-системы* не только увеличиваетъ безопасность движенія, но и даетъ возможность совершенно безопасно при двойномъ главномъ пути значительно увеличить пропускную способность дороги, такъ какъ *блокъ* позволяетъ отправлять поѣзда одни вслѣдъ за другими черезъ короткіе промежутки времени. Для этого перегоны между станціями дѣлятся на блокировочные участки опредѣленной длины и въ точкахъ раздѣла устанавливаются сигналы и постовыя будки съ блокъ-аппаратами; тогда одновременно между двумя станціями можетъ находиться столько поѣздовъ одного направленія, сколько блокировочныхъ участковъ, и наѣзда одного поѣзда на другой не можетъ случиться, такъ какъ сигналъ, разрѣшающій въѣздъ на блокировочный участокъ, можетъ быть открытъ лишь тогда, когда передній поѣздъ уже вышелъ изъ предѣловъ участка.

Изъ всего вышеизложеннаго слѣдуетъ, что по мѣрѣ увеличенія движенія на дорогахъ, когда стрѣлки и сигналы мѣстнаго дѣйствія, а равно обыкновенный способъ сношенія между станціями о движеніи поѣздовъ, при помощи путевыхъ депешъ, не обезпечиваютъ уже достаточно безопасности движенія, приходится примѣнять слѣдующія мѣры, изъ которыхъ двѣ первыя служатъ къ увеличенію безопасности движенія, а послѣдняя вмѣстѣ съ тѣмъ и къ увеличенію пропускной способности дороги:

- а) Устраивать централизацію дѣйствія сигналами.
- б) Устраивать централизацію дѣйствія стрѣлками и сигналами.
- в) Устраивать блокировочную систему движенія, которая иначе можетъ быть названа замкнутой или участковой системой движенія.

Въ настоящемъ моемъ трудѣ будетъ разобрана лишь вторая изъ перечисленныхъ выше мѣръ, къ подробному разсмотрѣнію которой я и перехожу.



## I.

### О зависимости между стрѣлочными и сигнальными рычагами въ центральныхъ аппаратахъ и общія ооображенія о централизаціи.

Изъ предыдущаго слѣдуетъ, что главнѣйшее назначеніе центральныхъ устройствъ состоитъ въ обезпеченіи правильности и безопасности движенія на станціяхъ и достигается оно устройствомъ механической зависимости между сигналами и стрѣлками. Зависимость эта можетъ быть очень разнообразна, смотря по условіямъ движенія, числу взаимно связанныхъ сигналовъ и стрѣлокъ и другимъ мѣстнымъ обстоятельствамъ, такъ что установленіе для сего какихъ либо детальныя правилъ невозможно; тѣмъ не менѣе, какъ увидимъ дальше, и для устройствъ центральныхъ могутъ быть выработаны нѣкоторыя общія правила, дополняющія требованія § 153 „Правилъ содержанія и охраненія паровозныхъ желѣзныхъ дорогъ“. Взаимная связь, которая должна существовать между сигналами и стрѣлками, лучше всего можетъ быть выяснена изъ послѣдовательнаго разсмотрѣнія разныхъ случаевъ устройствъ централизаціи, начиная съ самыхъ простыхъ.

#### Развѣтвленія.

- а) Отвѣтвленіе отъ одиночнаго главнаго пути вѣтви къ балластьеру, каменоломнѣ, заводу или фабриктѣ.

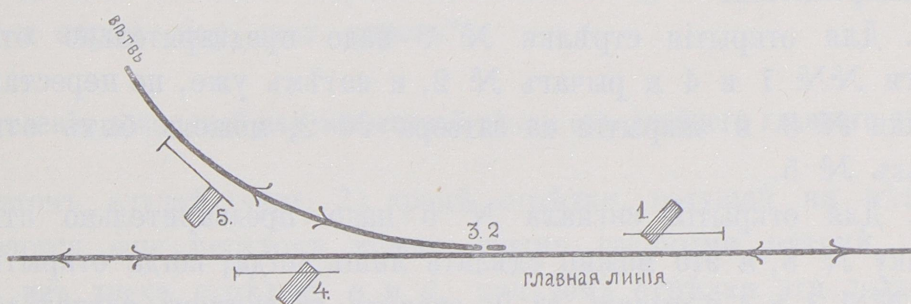
(Движеніе по вѣтви небольшое и производится лишь періодически).

Въ этомъ случаѣ развѣтвленіе ограждается тремя сигналами и стрѣлка въ нормальномъ положеніи устанавливается на главный путь и замыкается затворомъ. Взаимное замыканіе между стрѣлкой, затворомъ и сигналами должно быть устроено такимъ образомъ, чтобы при нормальномъ положеніи вещей, когда стрѣлка поставлена на главный путь (черт. 1), оба сигнала №№ 1 и 4, разрешающіе движеніе по главному пути, были открыты (опущены), а сигналъ № 5, позволяющій выходъ съ боковой вѣтви на главный путь, былъ закрытъ (поднятъ). Въ такомъ случаѣ поѣзда главной



линіи проходить мимо поста развѣтвленія безъ остановки, лишь немного замедляя, и то не всегда, свой ходъ. Когда же является необходимость пропустить поѣздъ съ главной линіи на вѣтвь и для сего перевести стрѣлку, то, вслѣдствіе взаимной связи между стрѣлками и сигналами, этого сдѣлать нельзя до тѣхъ поръ, пока оба сигнала

Черт. 1.—Отвѣтвленіе заводской или балластной вѣтви отъ одиночнаго главнаго пути.



*И з љ а с н е н і е .*

- № 1. Сигналь пропуска по главному пути поѣздовъ четныхъ.      № 4. Сигналь пропуска по главному пути поѣздовъ нечетныхъ.  
 № 2. Стрѣлочный затворъ.  
 № 3. Стрѣлка на вѣтвь.      № 5. Сигналь выпуска съ вѣтви.

Таблица взаимнаго замыканія рычаговъ  
къ чертежу № 1.

Предварительно открыть.	Открыва- вая.	Освобож- даются.	З А М Ы К А Ю Т С Я.			Закрывая рычагъ замык. въ обоихъ по- ложеніяхъ.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ откры- томъ по- ложеніи.	
			Прямо.	При посредствѣ другихъ замыну- тыхъ рычаговъ.		
—	1 и 4	2 и 3	—	—	—	—
1 и 4	2	3	5	—	1 и 4	3
1, 2 и 4	3	5	—	—	1 и 4	—
1, 3 и 4	5	—	2	—	1 и 4	—

№№ 1 и 4 не будутъ закрыты (подняты); поѣздъ, подошедшій къ сигналу № 1 и остановившійся у него, пропускается затѣмъ на вѣтвь сигналистомъ поста ручнымъ сигналомъ; выпускъ же поѣзда съ вѣтви на главную линію, по закрытіи сигналовъ №№ 1 и 4 и перестановкѣ стрѣлки № 3, разрѣшается опусканіемъ крыла № 5.



Такимъ образомъ, зависимость между сигналами, затворомъ и стрѣлкой въ данномъ случаѣ заключается въ слѣдующемъ:

1. При нормальномъ положеніи рычаговъ сигналовъ за №№ 1 и 4 <sup>1)</sup> замкнуты, стрѣлка № 3 на главный путь, затворъ ея № 2 въ нормальномъ положеніи (засовъ введенъ въ отверстіе стрѣлочной связи) и крыло № 5 также въ нормальномъ положеніи. Въ это время черезъ постъ можетъ свободно проходить поѣздъ главной линіи обоихъ направленій.

2. Для открытія стрѣлки № 3 надо предварительно открыть рычаги №№ 1 и 4 и рычагъ № 2, и затѣмъ уже, по перестановкѣ стрѣлки № 3 и закрытіи ея затвора № 2, можетъ быть открытъ сигналъ № 5.

3. Для открытія сигнала № 5 надо предварительно открыть стрѣлку № 3, а это можно сдѣлать лишь тогда, когда открыты рычаги №№ 1 и 4 и рычагъ № 2; значитъ, въ данномъ случаѣ должна существовать взаимная механическая связь не только между рычагами сигналовъ, съ одной стороны, и рычагами затвора и стрѣлки, съ другой, но также и между рычагами самыхъ сигналовъ. Но здѣсь нѣтъ надобности устраивать непосредственной связи между сигнальными рычагами №№ 1, 4 и 5; мы уже видѣли выше, что между сигналомъ № 5 и стрѣлкой № 3 устраивается такая механическая связь, что сигналъ № 5 можетъ быть открытъ лишь тогда, когда стрѣлка переведена; слѣдовательно, если что либо препятствуетъ открытію стрѣлки, то тоже самое не позволяетъ открыть и сигнала № 5. Итакъ, непосредственная механическая связь должна быть установлена лишь съ одной стороны между рычагами сигнала № 5 и стрѣлки № 3, а съ другой — между рычагами сигналовъ №№ 1 и 4 и стрѣлки № 3, и тогда рычаги №№ 1 и 4 будутъ замыкать рычагъ № 5 черезъ посредство рычага № 3. Здѣсь получается такъ называемое замыканіе черезъ посредство другихъ рычаговъ, очень употребительное при центральныхъ устройствахъ и значительно облегчающее устройство замыкающихъ органовъ. Связь, которая должна

---

\*) Нормальное (почти вертикальное) положеніе рычаговъ сигналовъ и стрѣлокъ въ рычажномъ станкѣ мы будемъ вездѣ называть положеніемъ *закрытымъ*, а переведенное, когда рычаги устанавливаются наклонно, — *открытымъ*; такимъ образомъ, открытіе рычага означаетъ переводъ его изъ положенія нормальнаго въ наклонное, а закрытіе — приведеніе его въ первоначальное нормальное положеніе.



существовать между рычагами №№ 1, 2, 3, 4 и 5, наглядно выражается таблицею взаимнаго замыканія рычаговъ, помѣщенной при черт. 1. Въ принятомъ нами для даннаго случая нормальномъ положеніи сигналовъ, допускаемомъ второй половиной § 158 „Правилъ содержанія и охраненія паровозныхъ желѣзныхъ дорогъ“, выполнено, какъ явствуетъ изъ предыдущаго, основное правило замыкающихъ устройствъ, по коему, когда всѣ сигналы закрыты, то всѣ стрѣлки должны свободно переставляться (§ 153, п. в „Прав. содерж. и охран. пар. жел. дорогъ“).

**б) Отвѣтвленіе заводской или балластной вѣтви отъ двойнаго главнаго пути.**

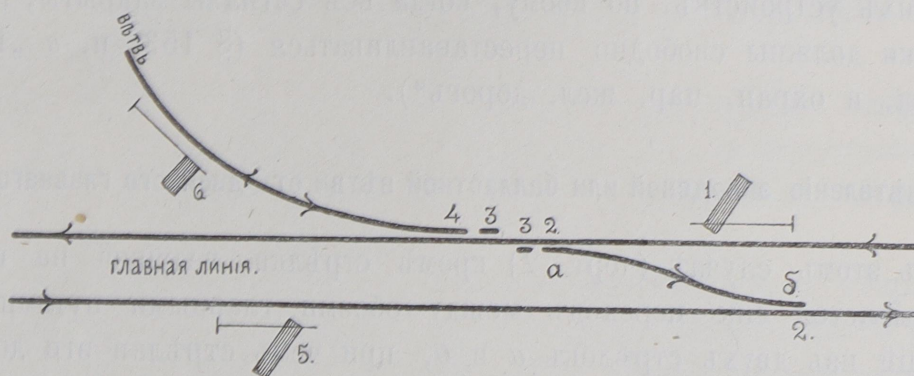
Въ этомъ случаѣ (черт. 2) кромѣ стрѣлки, ведущей на вѣтвь, укладывается еще переходъ между обоими главными путями, состоящій изъ двухъ стрѣлокъ *а* и *б*, при чемъ стрѣлки эти должны быть или одновременно поставлены на главный путь (положеніе нормальное), или переведены для возможности перехода съ одного главнаго пути на другой; а потому для перевода ихъ не только можно, но обязательно должно имѣть въ рычажномъ станкѣ лишь одинъ рычагъ, и правило это при центральныхъ устройствахъ всегда выполняютъ для пары стрѣлокъ, составляющихъ переходъ между двумя путями. Расположеніе сигналовъ здѣсь то же, какъ и въ первомъ случаѣ (пунктъ *а*), и вся разница состоитъ лишь въ томъ, что во взаимное замыканіе здѣсь входитъ еще лишній рычагъ пары стрѣлокъ перехода между главными путями. Для стрѣлочнаго затвора, замыкающаго изъ пары стрѣлокъ *а* и *б* лишь одну противошерстную — *а*, очевидно, не надо имѣть въ центральномъ аппаратѣ особаго рычага: онъ можетъ быть переводимъ одновременно съ затворомъ стрѣлки № 4 однимъ и тѣмъ же рычагомъ № 3.

При пропускѣ черезъ постъ разныхъ поѣздовъ, сигналисту приходится производить слѣдующія манипуляціи. Пропускъ поѣздовъ главной линіи производится безъ всякихъ перестановокъ рычаговъ, такъ какъ оба сигнала №№ 1 и 5 нормально открыты, и при этомъ замкнуты въ закрытомъ положеніи стрѣлки №№ 2 и 4, затворъ № 3 и сигналъ № 6; для приѣма же на вѣтвь четнаго поѣзда, надо сначала поднять крыло № 1 и открыть затворъ № 3, затѣмъ переставить стрѣлку № 4 и снова закрыть ее затворомъ № 3; послѣ этого



крылья №№ 1 и 6 окажутся замкнутыми въ поднятомъ положеніи, а стрѣлка № 4 въ открытомъ, и четный поѣздъ, подойдя къ сигналу № 1 и остановившись у него, пропускается затѣмъ сигналистомъ на вѣтвь ручнымъ сигналомъ. Для пропуска съ вѣтви поѣзда не

Черт. 2.—Отвѣтвление заводской или балластной вѣтви отъ двойнаго главнаго пути.



*И з љ а с н е н і е.*

- № 1. Сигналъ пропуска по главному пути поѣздовъ четныхъ. № 4. Стрѣлка на вѣтви.  
 № 2. Переходъ между главными путями. № 5. Сигналъ пропуска по главному пути поѣздовъ нечетныхъ.  
 № 3. Стрѣлочный затворъ. № 6. Сигналъ выпуска съ вѣтви.

Таблица взаимнаго замыканія рычаговъ  
къ чертежу № 2.

Предварительно открыть.	Откры- вая.	Освобож- даются.	З А М Ы К А Ю Т С Я.				Закрыва- я рычагъ замык. въ обоихъ по- ложеніяхъ.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ откры- томъ по- ложеніи.		
			Прямо.	При посредствѣ другихъ замыну- тыхъ рычаговъ			
—	1	2, 3, 4	—	—	—	—	
1, 3, 5	2	6	—	—	1 и 5	—	
1	3	2, 4	6	—	1	2 и 4	
1, 3	4	6	—	—	1	—	
—	5	2	—	—	—	—	
1, 2, 4, 5	6	—	3	—	1, 2, 4, 5	—	

четнаго, надо сначала поднять крылья №№ 1 и 5, затѣмъ открыть затворъ № 3 и переставить стрѣлки №№ 2 и 4; закрывая затѣмъ стрѣлки затворомъ № 3 и опуская крыло № 6, замыкаемъ въ закры- томъ положеніи затворъ № 3 и въ переведенномъ—стрѣлки №№ 2



и 4 и крылья №№ 1 и 5. Взаимное замыканіе между отдѣльными рычагами вполне явствуетъ изъ всего сказаннаго выше, и изъ таблицы помѣщенной при черт. 2; здѣсь мы встрѣчаемся съ тою особенностью, что черезъ постъ развѣтвленія могутъ одновременно и совершенно безопасно проходить два поѣзда, а именно: или поѣзда двухъ направленій по обоимъ путямъ главной линіи, или же нечетный поѣздъ главной линіи и четный, идущій на боковую вѣтвь. Взаимное замыканіе между сигналами №№ 1 и 5 и сигналомъ № 6 осуществляется здѣсь опять черезъ посредство рычаговъ №№ 2 и 4.

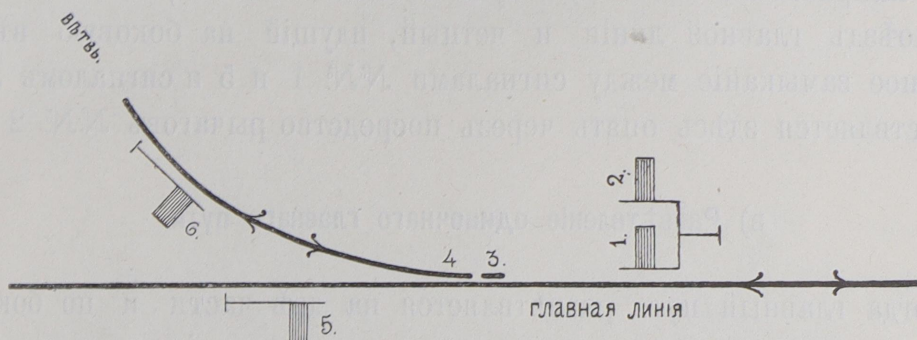
### в) Развѣтвленіе одиночнаго главнаго пути.

Когда главный путь развѣтвляется на двѣ части и по боковой вѣтви производится постоянное правильное движеніе, то постъ долженъ быть огражденъ со всѣхъ сторонъ сигналами нормально закрытыми, при чемъ передъ противошерстной стрѣлкой установленъ двухкрылый семафоръ, одно крыло коего должно опускаться лишь тогда, когда стрѣлка поставлена на главный путь, а другое, когда стрѣлка установлена на вѣтвь (черт. 3). Въ этомъ случаѣ поѣздамъ нѣтъ надобности останавливаться на посту, такъ какъ сигналистъ, снесшись съ сосѣдней станціей по телеграфу или блок-аппарату о движеніи слѣдующаго къ нему поѣзда, заранее устанавливаетъ для него въ требуемое положеніе стрѣлку и открываетъ сигналъ, разрѣшающій поѣзду проходъ поста безъ остановки. Сигналисту приходится при этомъ совершать для разныхъ поѣздовъ слѣдующія манипуляціи: для пропуска по главной линіи поѣзда четнаго надо только опустить крыло № 1, и тогда стрѣлка, ея затворъ и остальные три крыла будутъ замкнуты въ нормальномъ положеніи (стрѣлка установлена на главный путь и крылья №№ 2, 5 и 6 подняты въ горизонтальное положеніе); для пропуска поѣзда нечетнаго по главной линіи, надо опустить крыло № 5 и тогда окажутся замкнутыми въ нормальномъ положеніи стрѣлка съ ея затворомъ и крылья №№ 1, 2 и 6; при приѣмѣ четнаго поѣзда на вѣтвь или выпускъ нечетнаго съ вѣтви приходится производить болѣе сложныя манипуляціи, а именно: для приѣма поѣзда на вѣтвь надо сначала открыть затворъ № 3, перевести стрѣлку № 4 и опять закрыть ее затворомъ № 3; при открытіи послѣ этого крыла № 2 замыкаются



въ закрытомъ (нормальномъ) положеніи затворъ и крылья №№ 1, 5 и 6 и въ открытомъ положеніи стрѣлка № 4; для выпуска нечетнаго поѣзда съ вѣтви надо сначала открыть затворъ № 3, перевести стрѣлку № 4 и закрыть ее вновь затворомъ № 3; при открытіи

Черт. 3.—Развѣтвленіе одиночнаго главнаго пути.



*И з љ а с н е н і е.*

- |  |  |
|--|--|
| № 1. Сигналъ пропуска по главной линіи поѣздовъ четныхъ. | № 4. Стрѣлка на вѣтвь.                                     |
| № 2. Сигналъ пропуска на вѣтвь поѣздовъ четныхъ.         | № 5. Сигналъ пропуска по главной линіи поѣздовъ нечетныхъ. |
| № 3. Стрѣлочный затворъ.                                 | № 6. Сигналъ пропуска съ вѣтви поѣздовъ нечетныхъ.         |

Таблица взаимнаго замыканія рычаговъ  
къ чертежу № 3.

Предвари- тельно открыть.	Откры- вая.	Освебж- даются.	З А М Ы К А Ю Т С Я.			Закрыва- ющіа замык. въ обоихъ по- ложеніяхъ.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ откры- томъ положеніи.	
			Прямо.	При посредствѣ другихъ замыну- тыхъ рычаговъ.		
—	1	—	3, 4, 5	2, 6	—	—
4	2	—	3, 6	1, 5	4	—
—	3	4	1, 2, 5, 6	—	—	4
3	4	2, 6	1, 5	—	—	—
—	5	—	1, 3, 4	2, 6	—	—
4	6	—	2, 3	1, 5	4	—

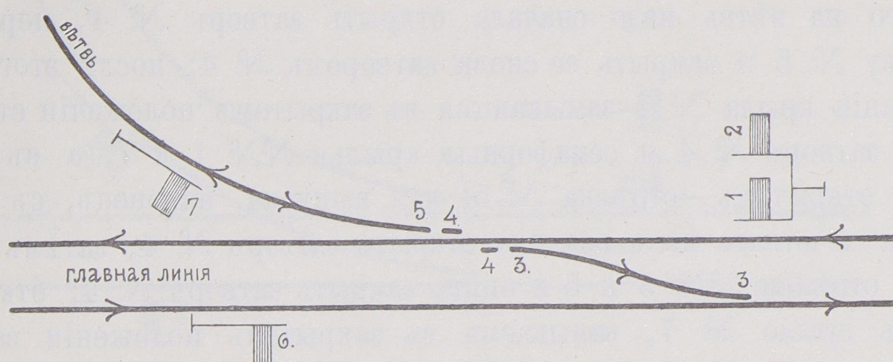
послѣ этого крыла № 6 замыкаются въ закрытомъ положеніи затворъ и крылья №№ 1, 2 и 5 и въ открытомъ положеніи—стрѣлка № 4. Взаимное замыканіе между рычагами явствуетъ изъ таблицы, помѣщенной при черт. 3, гдѣ мы вновь встречаемся со случаемъ замыканія черезъ посредство другихъ рычаговъ.



г) Развѣтвленіе двойного главнаго пути въ одиночный.

Расположеніе путей и сигналовъ для этого случая явствуеъ изъ черт. 4; приложенная къ нему таблица взаимнаго замыканія рычаговъ

Черт. 4.—Развѣтвленіе двойного главнаго пути въ одиночный.



И з ъ я с н е н і е.

- |   |   |
|---|---|
| № 1. Сигналъ пропуска по главной ли-<br>нії поѣздовъ четныхъ. | № 4. Стрѣлочный затворъ.  |
| № 2. Сигналъ пропуска на вѣтвь по-<br>ѣздовъ четныхъ.         | № 5. Стрѣлка на вѣтвь.  |
| № 3. Переходъ между главными пу-<br>тями.                     | № 6. Сигналъ пропуска по главной ли-<br>нії поѣздовъ нечетныхъ. |
|   | № 7. Сигналъ пропуска съ вѣтви по-<br>ѣздовъ нечетныхъ.         |

Таблица взаимнаго замыканія рычаговъ  
къ чертежу № 4.

Предварительно открыть.	Откры- вая.	Освобож- даются.	З А М Ы К А Ю Т С Я.			Закрывая рычагъ замык. въ обоихъ по- ложеніяхъ.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ откры- томъ положеніи.	
			Прямо.	При посредствѣ другихъ замкну- тыхъ рычаговъ.		
—	1	—	3, 4, 5	2, 7	—	—
5	2	—	3, 4, 7	1	5	—
4	3	7	1, 2, 6	—	—	—
—	4	3, 5	1, 2, 7	—	—	3, 5
4	5	2, 7	1	—	—	—
—	6	—	3	7	—	—
3, 5	7	—	2, 4	1, 6	3, 5	—

понятна на основаніи предыдущаго безъ всякихъ дальнѣйшихъ объясненій, а потому намъ остается указать лишь порядокъ дѣйствія сигналами при движеніи черезъ постъ поѣздовъ разныхъ направленій.



Для пропуска по главной линіи четнаго поѣзда, опускается крыло № 1 и при этомъ замыкаются въ закрытомъ (нормальномъ) положеніи стрѣлки №№ 3 и 5, затворъ № 4 и семафорныя крылья №№ 2 и 7; при пропускѣ по главной линіи поѣзда нечетнаго опускается крыло № 6 и отъ этого замыкаются въ закрытомъ положеніи стрѣлка № 3 и семафорное крыло № 7; для пропуска поѣзда четнаго на вѣтвь надо сначала открыть затворъ № 4, перевести стрѣлку № 5 и закрыть ее снова затворомъ № 4; послѣ этого при опусканіи крыла № 2 замыкаются въ закрытомъ положеніи стрѣлка № 3, затворъ № 4 и семафорныя крылья №№ 1 и 7, а въ положеніи открытомъ—стрѣлка № 5; для выпуска, наконецъ, съ вѣтви поѣзда нечетнаго надо сначала открыть затворъ № 4, затѣмъ перевести стрѣлки №№ 3 и 5 и опять закрыть затворъ № 4; открывая затѣмъ крыло № 7, замыкаемъ въ закрытомъ положеніи затворъ № 4 и семафорныя крылья №№ 1, 2 и 6 и въ открытомъ положеніи—стрѣлки №№ 3 и 5. Здѣсь, какъ и для случая описаннаго въ пунктѣ б, черезъ постъ могутъ одновременно проходить или поѣзда обоихъ направленій главной линіи, или поѣздъ нечетный главной линіи и поѣздъ четный, идущій на вѣтвь.

д) Развѣтвленіе двойного главнаго пути въ двойной же.

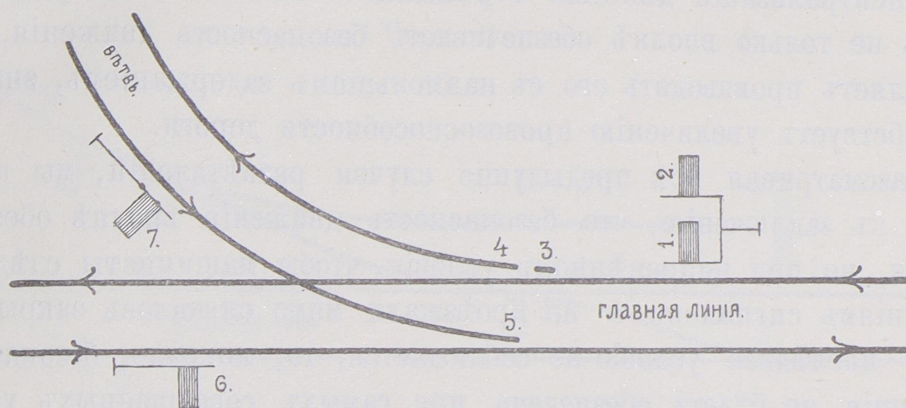
Описанные нами выше случаи настолько уже выяснили порядокъ движенія черезъ посты развѣтвленія, что движеніе черезъ этотъ постъ, а равно порядокъ въ перестановкѣ рычаговъ для даннаго случая совершенно понятны изъ разсмотрѣнія таблицы взаимнаго замыканія рычаговъ безъ всякихъ дальнѣйшихъ поясненій. Черезъ постъ (черт. 5) могутъ одновременно проходить или поѣзда обоихъ направленій главной линіи, или поѣзда обоихъ направленій вѣтви, или, наконецъ, поѣздъ нечетный главной линіи и поѣздъ четный, идущій на вѣтвь.

Переходя теперь къ болѣе подробному разсмотрѣнію развѣтвленій (черт. 2, 4 и 5), по коимъ одновременно могутъ слѣдовать два поѣзда, мы, на основаніи всего предыдущаго, можемъ констатировать, что движеніе черезъ эти посты производится вполне безопасно, такъ какъ сигналы, разрѣшающіе движеніе по перекрещивающимся путямъ, не могутъ быть открыты одновременно; кромѣ



того, при подобномъ устройствѣ, при подходѣ къ посту одновременно двухъ поѣздовъ, пути коихъ перекрещиваются, нѣтъ надобности останавливать оба поѣзда, а останавливается передъ закрытымъ сиг-

Черт. 5.—Развѣтвленіе двойнаго главнаго пути въ двойной.



*И з љ а с н е н і е.*

- |  |  |
|--|--|
| № 1. Сигналъ пропуска по главной линіи поѣздовъ четныхъ. | №№ 4 и 5. Стрѣлки на вѣтвь.                                |
| № 2. Сигналъ пропуска на вѣтвь поѣздовъ четныхъ.         | № 6. Сигналъ пропуска по главной линіи поѣздовъ нечетныхъ. |
| № 3. Стрѣлочный затворъ.                                 | № 7. Сигналъ пропуска съ вѣтви поѣздовъ нечетныхъ.         |

Таблица взаимнаго замыканія рычаговъ  
къ чертежу № 5.

Предвари- тельно открыть.	Откры- вая.	Освобож- даются.	З А М Ы К А Ю Т С Я.			Закрывая рычагъ замык. въ обоихъ по- ложеніяхъ.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ откры- томъ по- ложеніи.	
			Прямо.	При посредствѣ другихъ замкну- тыхъ рычаговъ.		
—	1	—	3, 4, 7	2	—	—
4	2	—	3	1	4	—
—	3	4	1. 2	—	—	4
3	4	2	1	—	—	—
—	5	7	6	—	—	—
—	6	—	5	7	—	—
5	7	—	1	6	5	—

наломъ лишь подошедшій вторымъ, или болѣе медленный, и выждавъ, когда первый пройдетъ черезъ постъ, отправляется затѣмъ далѣе, не останавливаясь уже на посту.



Такимъ образомъ, остановки передъ развѣтвленіемъ для перекрещивающихся поѣздовъ имѣютъ мѣсто лишь въ рѣдкихъ случаяхъ одновременнаго подхода двухъ поѣздовъ къ развѣтвленію, при чемъ время остановокъ сокращается до минимума. Слѣдовательно, устройство централизаціи дѣйствія стрѣлками и сигналами на развѣтвленіяхъ не только вполне обезпечиваетъ безопасность движенія, но и позволяетъ производить его съ наименьшимъ задержаніемъ, значить, способствуетъ увеличенію провозоспособности дороги.

Разсматривая всѣ предыдущіе случаи развѣтвленій, мы приходимъ къ заключенію, что безопасность движенія вполне обезпечивается, но при непремѣнномъ условіи, чтобы машинисты слѣдовали указаніямъ сигналовъ и не проѣзжали мимо сигналовъ закрытыхъ. Если послѣднее условіе не соблюдается, то, конечно, безопасность движенія не будетъ обезпечена при самыхъ совершенныхъ устройствахъ; централизація, однако, даетъ возможность обезопасить движеніе во многихъ случаяхъ даже и тогда, когда машинисты не слѣдуютъ указаніямъ сигналовъ и проѣзжаютъ ихъ мимо, несмотря на то, что послѣдніе находятся въ закрытомъ положеніи.

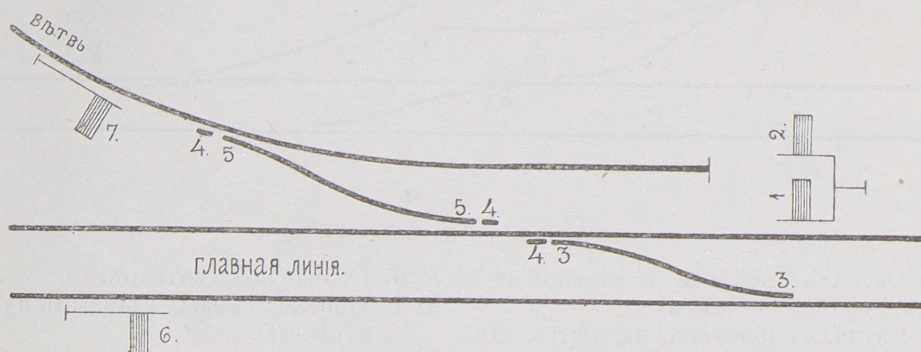
Если, напримѣръ, желаютъ предупредить возможность наѣзда поѣзда выходящаго съ вѣтви на поѣздъ главной линіи, проходящій черезъ постъ, то устраиваютъ такъ, что вѣтвь оканчивается не стрѣлкою на главномъ пути, а хвостовыѣ путемъ съ упоромъ, и между главнымъ путемъ и вѣтвью (черт. 6) укладывается переходъ изъ двухъ стрѣлокъ, приводимыхъ въ движеніе въ рычажномъ станкѣ однимъ рычагомъ. Нормально стрѣлки эти установлены такъ, что поѣздъ идущій съ вѣтви попадаетъ не на главный путь, а на хвостовой; а потому, когда сигналъ № 1 для четнаго поѣзда главной линіи открытъ и замкнулъ переходъ № 5 въ закрытомъ положеніи, то поѣздъ съ вѣтви, прошедшій мимо закрытаго сигнала № 7, фактически не можетъ попасть на главный путь, а пройдетъ на путь хвостовой и ударится объ упоръ или остановится передъ нимъ. Въ Америкѣ и Англіи взамѣнъ устройства отводныхъ хвостовыхъ путей за сигналами укладываются такъ называемыя сбрасывающія стрѣлки (derailing switches), состоящія лишь изъ одного острия, такимъ образомъ связаннаго съ сигналомъ, что въ то время, когда сигналъ закрытъ (крыло горизонтально), непрерывность пути разорвана, а потому если машинистъ пройдетъ мимо закрытаго сигнала,



то слетить вслѣдъ затѣмъ съ рельсовъ. Это лучше всего заставляетъ машинистовъ слушаться сигналовъ.

У насъ въ Россіи очень часто требуется устройство короткихъ отводныхъ путей и тогда, когда на посту или станціи нѣтъ центра-

Черт. 6.



И з ъ я с н е н і е.

- № 1. Сигналъ пропуска по главной линіи поѣздовъ четныхъ. № 5. Переходъ между главными путями и въѣзью.  
 № 2. Сигналъ пропуска на въѣзъ поѣздовъ четныхъ. № 6. Сигналъ пропуска по главной линіи поѣздовъ нечетныхъ.  
 № 3. Переходъ между главными путями. № 7. Сигналъ пропуска съ въѣзья поѣздовъ нечетныхъ.  
 № 4. Стрѣлочный затворъ.

Таблица взаимнаго замыканія рычаговъ

къ чертежу № 6.

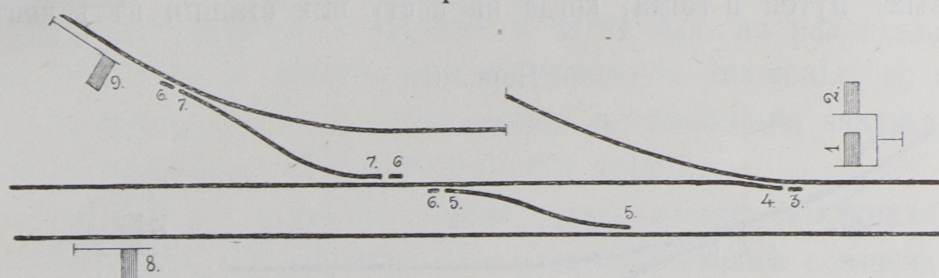
Предвари- тельно открыть.	Откры- вая.	Освобож- даются.	З А М Ы К А Ю Т С Я.			Закрывая рычагъ замык. въ обоихъ по- ложеніяхъ.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ откры- томъ положеніи.	
			Прямо.	При посредствѣ другихъ замыну- тыхъ рычаговъ.		
—	1	—	3, 4, 5	2, 7	—	—
5	2	—	3, 4, 7	1	5	—
4	3	7	1, 2, 6	—	—	—
—	4	3, 5	1, 2, 7	—	—	3, 5
4	5	2, 7	1	—	—	—
—	6	—	3	7	—	—
3, 5	7	—	2, 4	1, 6	3, 5	—

лизаціи; по моему мнѣнію, однако, безъ централизаціи указанная выше цѣль не достигается, такъ какъ управленіе въ этомъ случаѣ стрѣлкой, не связанной съ сигналомъ, находится въ рукахъ стрѣ-



лочника, а потому здѣсь всегда могутъ быть ошибки и имѣть мѣсто случаи столкновенія поѣздовъ и при укладкѣ хвостовыхъ путей.

Черт. № 7.



И з ъ я с н е н і е.

- |  |  |
|--|--|
| № 1. Сигналъ пропуска по главной линіи поѣздовъ четныхъ. | № 6. Стрѣлочный затворъ.                                   |
| № 2. Сигналъ пропуска на вѣтвь поѣздовъ четныхъ.         | № 7. Переходъ между главными путями и вѣтвью.              |
| № 3. Стрѣлочный затворъ.                                 | № 8. Сигналъ пропуска по главной линіи поѣздовъ нечетныхъ. |
| № 4. Стрѣлка отводнаго пути.                             | № 9. Сигналъ пропуска съ вѣтви поѣздовъ нечетныхъ.         |
| № 5. Переходъ между главными путями.                     |  |

Таблица взаимнаго замыканія рычаговъ  
къ чертежу № 7.

Предварительно открыть.	Откры- вая.	Освобож- даются.	З А М Ы К А Ю Т С Я.			Закрыва- ющіе рычагъ замык. въ обоихъ по- ложеніяхъ.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ откры- томъ по- ложеніи.	
			Прямо.	При посредствѣ другихъ замыну- тыхъ рычаговъ.		
4	1	—	3, 6, 7	2 и 9	4	—
4 и 7	2	—	3, 6	1 и 9	4 и 7	—
—	3	4	1 и 2	—	—	4
3	4	1 и 2	5	—	—	—
6	5	9	4 и 8	1 и 2	—	—
—	6	5 и 7	1, 2 и 9	2	—	5 и 7
6	7	2 и 9	1	—	—	—
—	8	—	5	9	—	—
5 и 7	9	—	6	1, 2 и 8	5 и 7	—

Взаимное замыканіе между рычагами для случая, изображеннаго на чертежѣ 6, показано въ особой таблицѣ.

Если бы желали, наконецъ, предупредить возможность наѣзда поѣзда главной линіи на поѣздъ, выходящій съ боковой вѣтви, то этого



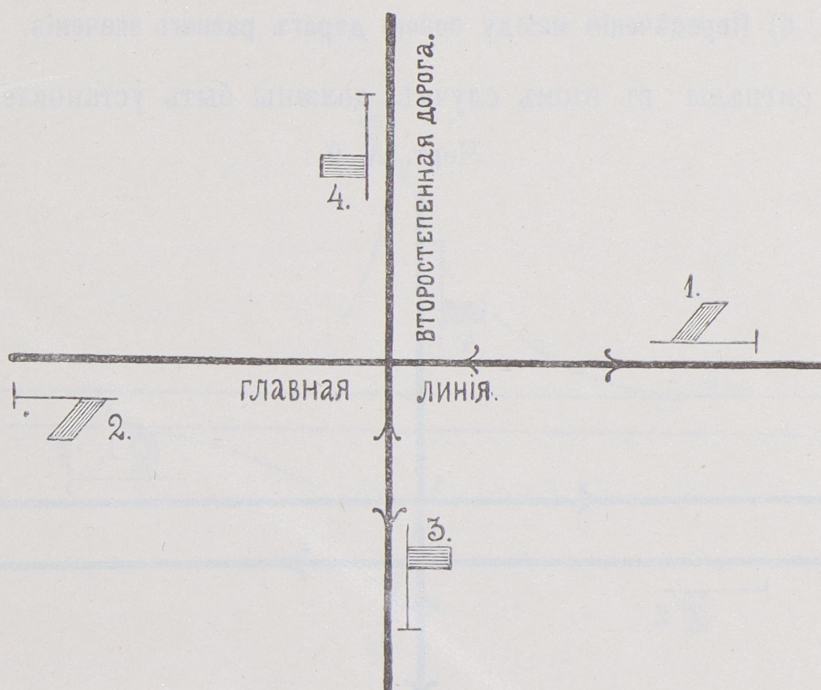
можно было бы достигнуть укладкой отводного хвостового пути от линии главной, какъ показано на чертежѣ 7, и взаимное замыкание между рычагами должно было бы быть такое, какъ въ таблицѣ 7. Подобные, однако, отводные пути отъ пути главного на развѣтвленіяхъ и станціяхъ укладываются въ крайне рѣдкихъ случаяхъ; примѣняются же они исключительно при пересѣченіи между собою желѣзныхъ дорогъ въ одномъ уровнѣ.

### Пересѣченія желѣзныхъ дорогъ въ одномъ уровнѣ.

а) Пересѣченіе главной линии съ дорогой, на которой движеніе незначительно.

Каждое пересѣченіе ограждается со всѣхъ сторонъ сигналами, коихъ въ данномъ случаѣ 4, при чемъ если по одной изъ дорогъ движеніе не значительно, то сигналы главной линии устанавливаются

Черт. № 8.



нормально на „путь свободенъ“, а сигналы дороги второстепенной показываютъ „путь занятъ“ (черт. 8). Подобное положеніе вещей разрѣшается и второй половиной § 158 „Правилъ содержанія и охраненія паровозныхъ желѣзныхъ дорогъ“. Въ такомъ случаѣ при проходѣ черезъ пересѣченіе поѣздовъ главной линии сигнаlistsу не приходится производить никакихъ манипуляцій, для пропуска же поѣздовъ дороги второстепенной надо сначала закрыть оба



Таблица взаимнаго замыканія рычаговъ  
къ чертежу № 8.

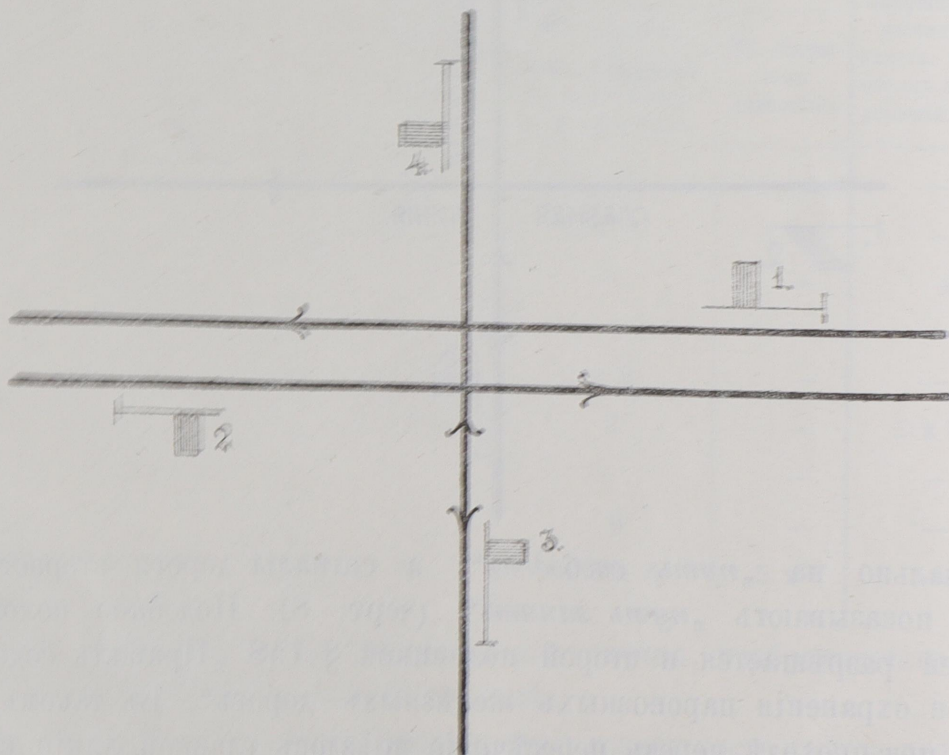
Предварительное открытие.	Открытая.	Обе стороны даются.	З А М Ы К А Ю Т С Я.			Закрывающ. рычаги. замыкающ. въ обоихъ по- ложенияхъ.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ откры- той по- ложеніи.	
			Прямое.	При посредствѣ другихъ замыка- ющихъ рычаговъ.		
—	1 и 2	3 и 4	—	—	—	
1 и 2	3	—	4	—	—	
1 и 2	4	—	3	—	—	

сигнала главной линiи и тогда уже явится возможность открыть одинъ изъ сигналовъ дороги второстепенной. Зависимость въ этомъ случаѣ между сигналами лучше всего выражается таблицей взаимнаго замыканiя рычаговъ къ чертежу 8.

б) Пересѣченiе между собою дорогъ равнаго значенiя.

Все сигналы въ этомъ случаѣ должны быть установлены нор-

Черт. № 9.



мально на остановку и открытiе одного изъ нихъ должно исключать

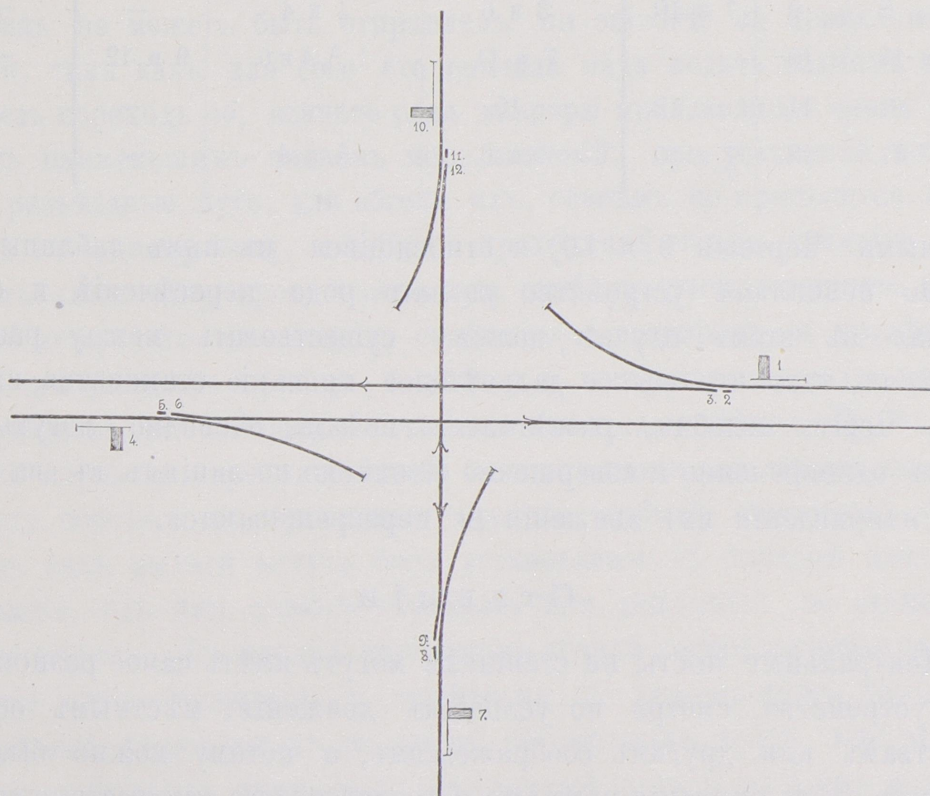


Таблица взаимнаго замыканія рычаговъ  
къ чертежу № 9.

Предвари- тельно открыть.	Откры- вая.	Освобож- даются.	З А М Ы К А Ю Т С Я.			Закрывая рычагъ замык. въ обоихъ по- ложеніяхъ.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ откры- томъ положеніи.	
			Прямо.	При посредствѣ другихъ замыну- тыхъ рычаговъ.		
—	1	—	3, 4	—	—	—
—	2	—	3, 4	—	—	—
—	3	—	1, 2, 4	—	—	—
—	4	—	1, 2, 3	—	—	—

возможность одновременнаго открытія другихъ сигналовъ, разрѣ-  
шающихъ движеніе по путямъ перекрещивающимся. Для большаго

Черт. № 10.



обезпеченія безопасности движенія здѣсь могутъ быть рекомендованы  
къ укладкѣ отводные упорные пути; рычаги стрѣлокъ въ постовой  
будкѣ должны быть при этомъ взаимно замкнуты съ рычагами сиг-



Таблица взаимнаго замѣнанія рычаговъ  
къ чертежу № 10.

Предварительно открыть.	Откры- тая.	Осабожа- дается.	ЗАМѢНЯЮТСЯ.			Закрыва- ющая рычагъ замыка. въ обоихъ по- ложеніяхъ.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ откры- томъ положеніи.	
			Прямо.	При посредствѣ другихъ замыну- тыхъ рычаговъ.		
3	1	—	2	7, 9, 10 и 12	3	—
—	2	3	1	—	—	3
2	3	1	9 и 12	7 и 10	—	—
6	4	—	5	7, 9, 10 и 12	6	—
—	5	6	4	—	—	6
5	6	4	9 и 12	7 и 10	—	—
9 и 12	7	—	8 и 10	1, 3, 4 и 6	9 и 12	—
—	8	9	7	—	—	9
8	9	7 и 10	3 и 6	1 и 4	—	—
9 и 12	10	—	7 и 11	1, 3, 4 и 6	9 и 12	—
—	11	12	10	—	—	12
11	12	7 и 10	3 и 6	1 и 4	—	—

нальными. Чертежи 9 и 10) и относящіяся къ нимъ таблицы пре-  
красно поясняютъ устройство разнаго рода пересѣченій и связь,  
которая въ этомъ случаѣ должна существовать между разными  
рычагами, такъ что всякое дальнѣйшее описаніе становится излиш-  
нимъ. Черезъ подобныя развѣтвленія поѣзда, очевидно, могутъ про-  
ходить одновременно и совершенно безопасно по линіямъ въ два пути,  
если направленія ихъ движенія не перекрещиваются.

### Станціи.

Центральные посты на станціяхъ могутъ имѣть самое разнообраз-  
ное устройство, смотря по условіямъ движенія, мѣстнымъ обстоя-  
тельствамъ или другимъ соображеніямъ, а потому можно было бы  
привести здѣсь описанія рациональнаго устройства множества постовъ;  
но въ этомъ нѣтъ надобности, такъ какъ для выясненія той зависи-  
мости, которая должна существовать на станціяхъ между стрѣлками,  
ихъ затворами и сигналами, достаточно разсмотрѣть лишь нѣсколько



типичныхъ случаевъ, и тогда установить необходимую зависимость во всѣхъ прочихъ случаяхъ будетъ уже не трудно.

### Отдѣльные одиночные посты на станціяхъ.

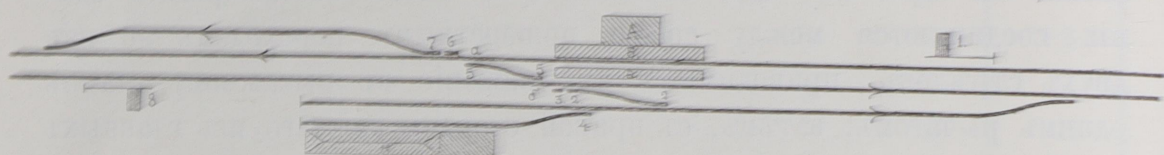
#### а) Небольшая станція на двухпутной желѣзной дорогѣ.

Весьма раціональное расположеніе путей подобной станціи показано на черт. 11. Оба главные пути близъ пассажирскаго зданія соединяются между собою пошерстнымъ переходомъ *аб* изъ двухъ стрѣлокъ, приводимыхъ въ движеніе въ рычажномъ станкѣ однимъ рычагомъ; затѣмъ, съ правой стороны каждаго изъ главныхъ путей укладывается по одному разъѣзжному пути, на которые и устанавливаются поѣзда товарные, если на станціи предстоитъ обгонъ ихъ пассажирскимъ или другимъ какимъ-либо поѣздомъ, и, наконецъ, отъ одного изъ разъѣзныхъ путей укладывается одинъ или нѣсколько путей къ товарнымъ платформамъ. При такомъ устройствѣ поѣздъ не можетъ быть отправленъ по ошибкѣ по ненадлежащему пути, такъ какъ для сего его сначала надо подать заднимъ ходомъ черезъ переходъ *аб*; всякаго рода маневры производятся очень удобно и съ наименьшимъ числомъ передвиженій; при установкѣ поѣздовъ на разъѣзные пути, для обгона ихъ, совсѣмъ не приходится прибѣгать къ заднему ходу, и поѣздъ проходящій черезъ станцію встрѣчаетъ лишь одну противоперстную стрѣлку, расположенную на глазахъ дежурнаго по станціи, снабженную затворомъ и управляемую изъ центрального прибора, а потому и не представляющую никакого неудобства по отношенію къ безопасности движенія. Въ большинствѣ случаевъ при устройствѣ централизаціи на подобныхъ станціяхъ совсѣмъ не приходится строить особыхъ постовыхъ будокъ, такъ какъ рычаги могутъ быть установлены въ конторѣ начальника стинціи, гдѣ ими можетъ управлять или дежурный по станціи или телеграфистъ. Въ одномъ рычажномъ станкѣ сосредоточивается управленіе всѣми сигналами и стрѣлками, за исключеніемъ лишь двухъ стрѣлокъ пошерстныхъ въ концѣ обгоночныхъ путей, которыя нормально бывають поставлены на главный путь и въ этомъ положеніи замкнуты на замокъ. Когда съ подобнаго обгоночнаго пути надо выпустить поѣздъ для дальнѣйшаго слѣдованія на главный путь черезъ пошерстную стрѣлку, то посылается или особый стрѣлочникъ, или



станціонный сторожъ, который, открывъ стрѣлку и пропустивъ черезъ нее поѣздъ, снова ее устанавливаетъ на главный путь и замыкаетъ на замокъ. Такимъ образомъ, при указанномъ нами устройствѣ станціи можно или совсѣмъ обойтись безъ особыхъ стрѣлочниковъ для управленія стрѣлками, или, въ крайнемъ случаѣ, имѣть одного

Чер. № 11.—Небольшая станція на дорогѣ въ два пути.



И з љ а с н е н і е.

А. Пассажирское зданіе.

В. Пассажирская платформа.

В. Промежуточная платформа.

Г. Товарная платформа и павгаузы.

Таблица взаимнаго замыканія рычаговъ  
къ чертежу № 11.

Предварительно открыть.	Откры- вая.	Освобож- даются.	З А М Ы К А Ю Т С Я.				Закрыва- ющая рычагъ замык. въ обоихъ по- ложеніяхъ.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ откры- томъ по- ложеніи.		
			Прямо.	При посредствѣ другихъ замыну- тыхъ рычаговъ.			
—	1	—	5, 6, 7	—	—	—	
3	2	—	4, 8	—	—	—	
—	3	2	8	—	—	2	
—	4	—	2	—	—	—	
—	5	—	1, 8	—	—	—	
—	6	7	1	—	—	7	
6	7	—	1	—	—	—	
—	8	—	2, 3, 5	—	—	—	

стрѣлочника для управленія двумя стрѣлками поперстными въ кон-цахъ станціи. При отсутствіи на станціи стрѣлочниковъ очистку и смазку стрѣлокъ можно поручить станціонному сторожу. Взаимное замыканіе между отдѣльными рычагами для даннаго случая видно изъ таблицы къ чертежу 11-му.

Для приѣма на станцію поѣздовъ обоихъ направленій, какъ оста-



навливающихся на станцію, такъ и проходящихъ безъ остановки, всѣ манипуляціи заключаются лишь въ открытіи сигналовъ № 1 или № 8, при чемъ въ первомъ случаѣ замыкаются въ закрытомъ положеніи стрѣлки №№ 5 и 7 и затворъ № 6, а во второмъ—стрѣлки №№ 2 и 5 и затворъ № 3. Когда на станцію принимается поѣздъ, долженствующій быть поставленнымъ на разъѣздный обгоночный путь, то онъ сначала принимается опусканіемъ крыла одного изъ сигналовъ № 1 или № 8, и затѣмъ, по остановкѣ передъ стрѣлкой № 7 или № 2 ручнымъ сигналомъ, и пропускается далѣе на обгоночный путь послѣ поднятія крыла № 1 или № 8 и перестановки освободившейся при этомъ стрѣлки № 7 или № 2. Порядокъ выпуска поѣзда съ обгоночнаго пути уже выясненъ ранѣе. На подобной станціи, очевидно, можетъ одновременно и совершенно безопасно производиться пріемъ или пропускъ поѣздовъ обоихъ направленій по путямъ главнымъ и одновременно пріемъ или выпускъ съ путей обгоночныхъ.

б) Входной постъ небольшой станціи на однопутной дорогѣ.

Очень хорошее расположеніе путей подобной станціи, при комъ, какъ при пріемѣ и отправкѣ поѣздовъ, такъ и во время маневровъ, приходится дѣлать наименьшее число передвиженій, показано на чертежѣ 12. Здѣсь можетъ быть установленъ только одинъ входной сигналъ, при чемъ связь его со стрѣлками устраивается такимъ образомъ, что когда для принятія поѣзда на извѣстный путь правильно установлены стрѣлки, то при опусканіи крыла онѣ замыкаются въ этомъ положеніи и не могутъ уже быть переставлены до тѣхъ поръ, пока крыло не будетъ опять поднято въ горизонтальное положеніе. Приведенная выше зависимость явствуетъ изъ таблицы къ чертежу 12. На чертежѣ показанъ постъ, управляющій 4 стрѣлками, 2 затворами и 1 сигналомъ въ одномъ концѣ станціи; для стрѣлокъ и сигналовъ, расположенныхъ въ другомъ концѣ станціи, нуженъ второй постъ. Что касается, наконецъ, стрѣлки, уложенной близъ пассажирскаго зданія и ведущей на пути товарные, то она управляется вручную и обыкновенно бываетъ замкнута на ключъ, хранящійся у начальника станціи; при необходимости подать по ней вагоны стрѣлка отмыкается, переставляется и затѣмъ, будучи установлена опять въ нормальное положеніе (на пассажир-





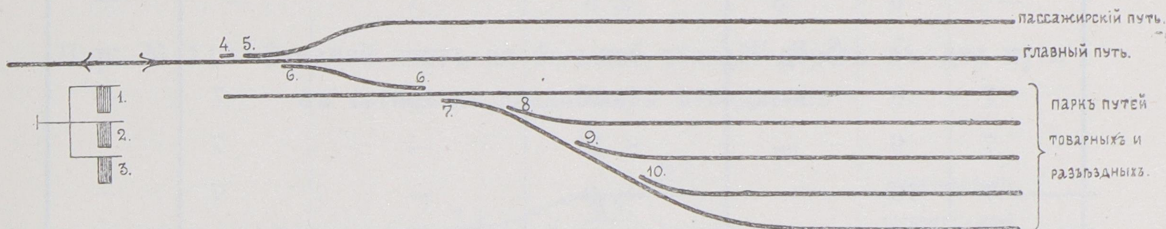


подобной станціи можетъ оказаться полезнымъ установка и сигналовъ отправленія, значеніе коихъ выясняется далѣе въ пунктахъ *д* и *е*.

в) Входной постъ на болѣе значительной станціи однопутной дороги.

На такихъ станціяхъ (черт. 13) кромѣ путей главнаго и пассажирскаго, имѣется обыкновенно особый паркъ путей товарныхъ и разъѣздныхъ, которые очень часто не выходятъ прямо на главный путь стрѣлкой, а оканчиваются короткимъ отводнымъ путемъ, и между этимъ путемъ и главнымъ укладывается особый пе-

Чер. № 13.—Болѣе значительная станція на дорогѣ въ одинъ путь.



### И з ъ я с н е н і е.

- № 1. Сигналь приѣма на пассажирскій путь.
- № 2.   »       »       »   главный путь.
- № 3.   »       »       »   въ товарный паркъ.

реходъ изъ двухъ стрѣлокъ, управляемыхъ въ центральномъ аппаратѣ однимъ рычагомъ. Значеніе для безопасности движенія подобнаго расположенія путей уже выяснено нами раньше при разсмотрѣніи вопроса о развѣтвленіяхъ.

На такой станціи уже нельзя довольствоваться однимъ входнымъ сигналомъ, а нуженъ семафоръ о трехъ крыльяхъ, назначеніе коихъ слѣдующее:

Крыло № 1 разрѣшаетъ приѣмъ поѣзда на пассажирскій путь; для открытія его надо сначала открыть затворъ № 4, перевести стрѣлку № 5 и снова закрыть ее затворомъ; при опусканіи послѣ сего крыла № 1 замыкаются: въ закрытомъ положеніи затворъ № 4, стрѣлка № 6 (черезъ посредство стрѣлки № 5) и семафоры №№ 2 и 3 (тоже черезъ посредство стрѣлокъ №№ 5 и 6) и въ открытомъ положеніи — стрѣлка № 5.



Таблица взаимнаго замыканія рычаговъ  
къ чертежу № 13.

Предварительно открыть.	Откры- вая.	Освобож- даются.	З А М Ы К А Ю Т С Я.			Закрывая рычагъ замык. въ обоихъ по- ложеніяхъ.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ откры- томъ положеніи.	
			Прямо.	При посредствѣ другихъ замыну- тыхъ рычаговъ.		
5	1	—	4	2, 3, 6	5	—
—	2	—	4, 5, 6	1, 3	—	—
6	3	—	4	1, 2, 5	6	—
—	4	5	1, 2, 3	—	—	5
4	5	1	2, 6	3	—	—
—	6	3	2, 5	1	—	—
—	7	8, 9, 10	—	—	—	—
7	8	—	9, 10	—	7	—
7	9	—	8, 10	—	7	—
7	10	—	8, 9	—	7	—

Крыло № 2 разрѣшаетъ пріемъ поѣзда на главный путь; при его опусканіи замыкаются въ закрытомъ положеніи: стрѣлки №№ 5 и 6, затворъ № 4 и семафоры №№ 1 и 3.

Крыло № 3 разрѣшаетъ пріемъ на товарный паркъ: для его открытія надо сначала перевести стрѣлку № 6 и затѣмъ, опуская крыло № 3, замкнемъ въ закрытомъ положеніи стрѣлку № 5, затворъ № 4 и семафоры №№ 1 и 2 и въ открытомъ положеніи—стрѣлку № 6.

Зависимость между отдѣльными рычагами показана на таблицѣ замыканія, которой прекрасно выясняется для даннаго случая способъ замыканія при посредствѣ другихъ рычаговъ. Подобно предыдущему случаю и здѣсь установка сигналовъ отправленія можетъ оказаться полезной.

г) Входной постъ на большой станціи дороги въ два пути съ сигналами входными и отправленія.

На описанной нами только-что станціи безопасность движенія входящихъ на станцію поѣздовъ вполне обеспечивается тѣмъ, что ни одно крыло не можетъ быть открыто, пока не поставлена пра-

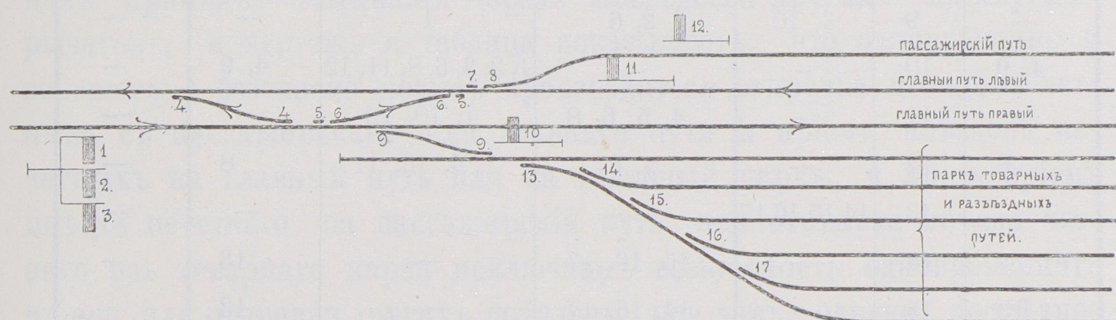


вильно стрѣлка для того пути, по коему разрѣшается движеніе даннымъ крыломъ; что же касается до поѣздовъ отходящихъ, то тутъ не имѣется особыхъ сигналовъ отправленія, а потому и не можетъ быть увѣренности въ томъ, что путь для отходящаго поѣзда надлежащимъ образомъ подготовленъ, и что выѣздъ можетъ совершиться вполне безопасно.

Для устраненія этого недостатка необходимо устанавливать еще и особые сигналы отправленія, взаимно связанные со стрѣлками. Входной постъ станціи въ два пути, оборудованный подобнымъ образомъ, показанъ на чертежѣ 14. Здѣсь имѣются слѣдующіе сигналы:

Крыло № 1—для приѣма поѣздовъ нечетныхъ на пассажирскій путь; чтобы его открыть, надо сначала перевести стрѣлки №№ 6

Чер. № 14.—Входной постъ на большой станціи дороги въ два пути съ сигналами входными и отходными.



### И з ъ я с н е н і е .

- № 1. Сигналь приѣма на пассажирскій путь поѣздовъ нечетныхъ.
- № 2. » » на правый главный путь поѣздовъ нечетныхъ.
- № 3. » » въ товарный паркъ поѣздовъ нечетныхъ.
- № 10. » отправки съ товарнаго парка поѣздовъ четныхъ.
- № 11. » » съ лѣваго главнаго пути поѣздовъ четныхъ.
- № 12. » » съ пассажирскаго пути поѣздовъ четныхъ.

и 8, что можно сдѣлать лишь открывъ ихъ затворы №№ 5 и 7; по переводѣ затѣмъ стрѣлокъ и закрытіи ихъ затворами, можно уже опустить крыло № 1, при чемъ замкнутся въ закрытомъ положеніи стрѣлки №№ 4 и 9, затворы №№ 5 и 7 и семафорныя крылья №№ 2, 3, 10, 11 и 12 и въ открытомъ положеніи — стрѣлки №№ 6 и 8.

Крыло № 2 служитъ сигналомъ для приѣма по правому главному



Таблица взаимнаго замыканія рычаговъ  
къ чертежу № 14.

Предвари- тельно открыть.	Откры- вая.	Освобож- даются.	З А М Ы К А Ю Т С Я.			Закрыва- я рычагъ замык. въ обоихъ по- ложеніяхъ.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ откры- томъ положеніи.	
			Прямо.	При посредствѣ другихъ замыну- тыхъ рычаговъ.		
6, 8	1	—	5, 7	2, 3, 4, 9, 10, 11, 12	6, 8	—
—	2	—	4, 5, 6, 9	1, 3, 10	—	—
9	3	—	4 и 5,	1, 2, 6 и 10	9	—
—	4	10	2, 3, 6, 8, 11	1, 12	—	—
—	5	6	1, 2, 3, 11, 12	—	—	6
5	6	1	2, 4, 9, 11, 12	3, 10	—	—
—	7	8	1	—	—	8
7	8	1, 12	4, 11	—	—	—
—	9	3, 10	2, 6	1	—	—
4, 9	10	—	—	1, 2, 3, 6, 8, 11, 12	4, 9	—
—	11	—	4, 5, 6, 8	1, 10, 12	—	—
8	12	—	5, 6	1, 4, 10, 11	8	—
—	13	14, 15, 16, 17	—	—	—	—
13	14	—	15, 16, 17	—	13	—
13	15	—	14, 16, 17	—	13	—
13	16	—	14, 15, 17	—	13	—
13	17	—	14, 15, 16	—	13	—

пути нечетныхъ поѣздовъ; при его опусканіи замыкаются въ за-  
крытомъ положеніи стрѣлки №№ 4, 6 и 9, затворъ № 5 и сема-  
форы №№ 1, 3 и 10.

Крыло № 3 разрѣшаетъ приемъ на товарный паркъ поѣздовъ  
нечетныхъ; для его опусканія надо сначала открыть стрѣлку № 9,  
при открытіи затѣмъ крыла № 3 замыкаются въ нормальномъ поло-  
женіи стрѣлки №№ 4 и 6, затворъ № 5 и семафоры №№ 1, 2 и  
10 и въ открытомъ положеніи—стрѣлка № 9.

Крыло № 10 разрѣшаетъ выпускъ съ товарнаго парка четныхъ  
поѣздовъ; для его открытія надо сначала перевести стрѣлки №№ 4  
и 9, и тогда, при опусканіи крыла № 10, замкнутся въ закрытомъ



положеніи стрѣлки №№ 6 и 8 и семафоры №№ 1, 2, 3, 11 и 12 и въ открытомъ положеніи—стрѣлки №№ 4 и 9.

Крыло № 11 служить сигналомъ отправленія съ главнаго пути поѣздовъ четныхъ; при его опусканіи замыкаются въ нормальномъ положеніи стрѣлки №№ 4, 6 и 8, затворъ № 5 и семафоры №№ 1, 10 и № 12.

Крыло № 12 разрѣшаетъ отправку съ пассажирскаго пути поѣздовъ четныхъ; для его открытія надо сначала перевести стрѣлку № 8, открывъ затворъ № 7; затѣмъ, по перестановкѣ стрѣлки и закрытіи ея затвора, когда будетъ опущено крыло № 12, замкнутся въ нормальномъ положеніи стрѣлки №№ 4 и 6, затворъ № 5 и семафоры №№ 1, 10 и 11 и въ открытомъ положеніи—стрѣлка № 8.

Взаимное замыканіе, которое должно существовать въ этомъ случаѣ между рычагами стрѣлочными, затворными и сигнальными, видно изъ таблицы къ чертежу 14. Здѣсь въ широкихъ размѣрахъ примѣненъ принципъ замыканія черезъ посредство другихъ замкнутыхъ рычаговъ, и чертежъ и таблица показываютъ, что одновременно и совершенно безопасно можетъ производиться отправка поѣздовъ четныхъ съ пассажирскаго или главнаго пути и пріемъ поѣздовъ нечетныхъ на главный путь или на товарный паркъ, и лишь пріемъ поѣзда нечетнаго на пассажирскій путь или отправка поѣзда четнаго изъ товарнаго парка исключаютъ возможность одновременнаго пріема или отправки другихъ поѣздовъ, при чемъ, однако, послѣднее обстоятельство можетъ имѣть мѣсто лишь въ теченіе очень короткаго промежутка времени—пока не пройдетъ черезъ постъ поѣздъ, перерѣзывающій пути слѣдованія другихъ поѣздовъ.

д) Входной постъ № IV на ст. Вапнярка Юго-Западныхъ дор., оборудованный сигналами: пріемными, отправленія и маневренными.

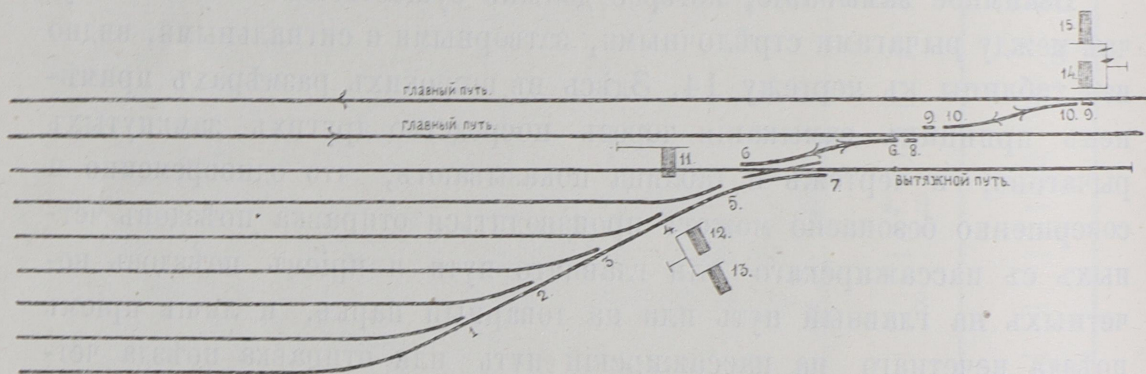
Постъ этотъ, изображенный начертѣжѣ 15, даетъ возможность выяснитъ значеніе сигналовъ маневренныхъ. Какъ видно изъ чертежа, при пересѣченіи стрѣлочнаго пути товарнаго парка съ путемъ вытяжнымъ, на который выводятся поѣзда для маневровъ, уложенъ перекрестный переводъ, иначе называемый англійскимъ, при чемъ здѣсь соблюденъ выясненный уже нами ранѣе принципъ, что двѣ стрѣлки перекрестнаго перевода за однимъ № 6 вмѣстѣ съ одиночною стрѣлкою № 6 составляющія переходъ съ пути главнаго на



вытяжной, управляются въ центральномъ аппаратѣ однимъ рычагомъ. Въ данномъ случаѣ, кромѣ сигналовъ входныхъ и отправленія, съ которыми мы ознакомились уже въ приведенныхъ раньше примѣ-рахъ, является еще новый маневренный сигналъ № 13, разрѣшающій выѣздъ на вытяжной путь, при чемъ, при его опусканіи сигналы №№ 12 и 14 оказываются замкнутыми, а потому на время маневровъ прекращается приемъ и отправка поѣздовъ съ товарнаго парка. Назначеніе каждого изъ сигналовъ въ данномъ случаѣ слѣдующее:

Крыло № 11 служить сигналомъ отправки для поѣздовъ нечетныхъ съ главнаго пути; при его опусканіи замыкаются въ закры-

Чер. № 15.—Входной постъ № IV на станціи Вапнярка Юго-Западныхъ жел. дор.



### И з ѡ я с н е н і е .

- |  |  |
|--|--|
| № 11. Сигналъ отправки съ главнаго пути поѣздовъ нечетныхъ.    | № 14. Сигналъ приема поѣздовъ четныхъ въ товарный паркъ. |
| № 12. Сигналъ отправки изъ товарнаго парка поѣздовъ нечетныхъ. | № 15. Сигналъ приема поѣздовъ четныхъ по главному пути.  |
| № 13. Сигналъ для маневровъ на вытяжной путь.                  |  |

томъ положеніи стрѣлки №№ 6 и 10, затворъ № 9 и семафоры №№ 12 и 14.

Крыло № 12 разрѣшаетъ отправку съ товарнаго парка поѣздовъ нечетныхъ; для его опусканія надо переставить стрѣлки за № 6; затѣмъ, при опусканіи этого крыла замыкаются въ закрытомъ положеніи стрѣлка № 10, затворъ № 9 и семафоры №№ 11, 13 и 14 и въ открытомъ положеніи—стрѣлки за № 6.

Крыломъ № 13 дается позволеніе выѣхать на вытяжной путь для маневровъ, при чемъ при его опусканіи замыкаются въ закрытомъ положеніи стрѣлка № 6 и семафоры №№ 12 и 14.



Таблица взаимнаго замыканія рычаговъ

къ чертежу № 15.

Предвари- тельно открыть.	Откры- вая.	Освобож- даются.	З А М Ы К А Ю Т С Я.			Закрыва- я рычагъ замык. въ обоихъ по- ложеніяхъ.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ откры- томъ положеніи.	
			Прямо.	При посредствѣ другихъ замкну- тыхъ рычаговъ.		
7	1	—	2, 3, 4, 5	—	7	—
7	2	—	1, 3, 4, 5	—	7	—
7	3	—	1, 2, 4, 5	—	7	—
7	4	—	1, 2, 3, 5	—	7	—
7	5	—	1, 2, 3, 4	—	7	—
8	6	12, 14	11 и 13	—	—	—
—	7	1, 2, 3, 4, 5	—	—	—	—
—	8	6	14	—	—	6
—	9	10	11, 12, 14 и 15	—	—	10
9	10	14	11, 12 и 15	—	—	—
—	11	—	6, 9, 10	12, 14	—	—
6	12	—	9, 10	11, 13, 14	6	—
—	13	—	6	12, 14	—	—
6 и 10	14	—	8 и 9	11, 12, 13 и 15	6 и 10	—
—	15	—	9 и 10	14	—	—

Крыло № 14 предназначается для подачи сигналовъ поѣздамъ четнымъ, принимаемымъ на товарный паркъ; для его открытія надо сначала перевести стрѣлки №№ 6 и 10, открывъ ихъ затворы №№ 8 и 9; по перестановкѣ затѣмъ стрѣлокъ и закрытіи ихъ затворовъ, когда крыло № 14 будетъ опущено, замкнутся въ закрытомъ положеніи затворы №№ 8 и 9 и семафоры №№ 11, 12, 13 и 15 и въ открытомъ положеніи—стрѣлки №№ 6 и 10.

Крыло № 15 разрѣшаетъ пріемъ поѣздовъ четныхъ по главному пути и при его опусканіи замыкаются въ закрытомъ положеніи стрѣлка № 10, затворъ № 9 и семафоръ № 14. Взаимное замыканіе между отдѣльными рычагами явствуется изъ таблицы къ чертежу 15. Въ данномъ случаѣ одновременно и совершенно безопасно можетъ производиться пріемъ поѣзда четнаго на главный путь, отправленіе



поѣзда нечетнаго по главному пути и выѣздъ для маневровъ на вытяжной путь, или пріемъ по главному пути поѣзда четнаго и отправленіе съ товарнаго парка поѣзда нечетнаго, и лишь при пріемѣ на товарный паркъ поѣзда четнаго исключается возможность одновременнаго пріема или отправки какого-либо поѣзда и одновременное производство маневровъ съ выѣздомъ на вытяжной путь. Имѣющійся здѣсь особый маневренный сигналъ не только даетъ возможность производить маневры совершенно безопасно, но и прекращать ихъ на самое короткое время для пріема или отправки поѣзда съ товарнаго парка. Когда же маневры производятся съ наименьшими задержками, то и пересоставленіе всякаго рода поѣздовъ дѣлается быстро, а потому и отправка ихъ можетъ производиться скорѣе, другими словами, этимъ путемъ увеличивается провозоспособность дороги.

е) Постъ № VIII на станціи Казатинъ Юго-Западныхъ дорогъ.

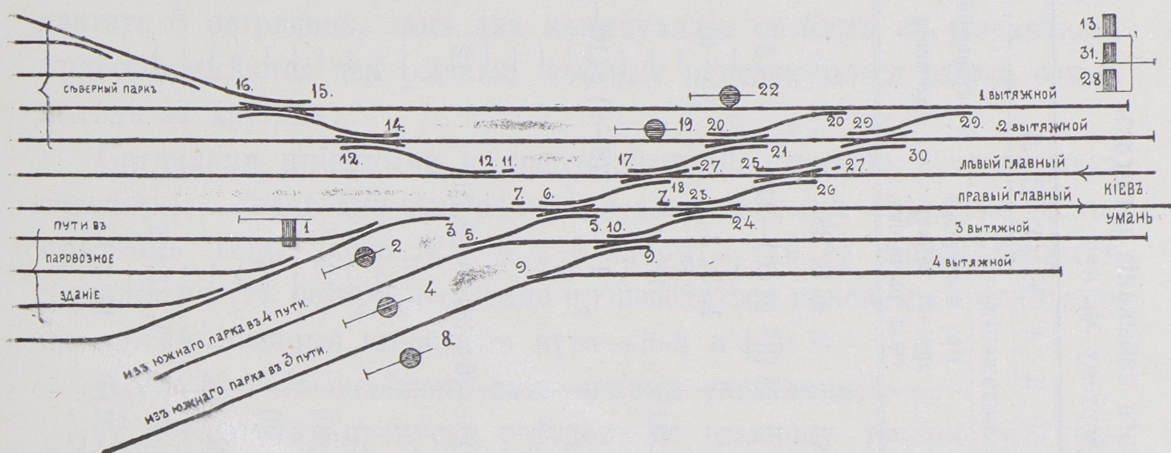
Постъ этотъ, изображенный на чертежѣ 16, служить пріемнымъ, отправочнымъ и маневреннымъ постомъ товарной станціи со стороны Кіева и Умани. Онъ однако же является не крайнимъ постомъ на станціи Казатинъ: далѣе къ Кіеву имѣется еще одинъ постъ № IX, который будетъ описанъ вслѣдъ за симъ и на коемъ главные пути развѣтвляются: на главные товарные, проходящіе череть постъ № VIII, и на главные пассажирскіе, идущіе на пассажирскую станцію Казатинъ въ обходъ станціи товарной. Какъ видно изъ чертежа 16, съ каждой стороны путей главныхъ расположены парки путей товарныхъ, при чемъ съ южной стороны имѣются два парка: паркъ № 2, изъ трехъ путей съ особымъ вытяжнымъ путемъ № 4, и паркъ № 1, изъ 4 путей съ особымъ вытяжнымъ путемъ № 3, расположеннымъ рядомъ съ путемъ главнымъ, и съ сѣверной стороны—одинъ паркъ товарныхъ путей съ двумя вытяжными путями.

На этомъ посту перекрестные (англійскіе) переводы получили очень широкое примѣненіе; они устроены, съ одной стороны, съ цѣлью уменьшить протяженіе, занятое рядомъ стрѣлокъ при переходѣ отъ однихъ параллельныхъ путей къ другимъ, а съ другой—съ цѣлью расположить стрѣлочные улицы по прямымъ, взамѣнъ ряда извилинъ, что неизбѣжно при устройствѣ переходовъ между параллельными путями при посредствѣ обыкновенныхъ стрѣлокъ. Послѣднее обстоятельство имѣетъ довольно большое значеніе въ смыслѣ уменьшенія



числа сходовъ съ рельсовъ при маневрахъ съ длинными поѣздами, особенно при подачѣ ихъ заднимъ ходомъ, такъ какъ при обыкновенныхъ переводахъ на извилистыхъ путяхъ облегчается выпирание съ пути легкихъ вагоновъ. Въ виду этого для меня совершенно непонятно то предубѣжденіе, которое существуетъ у нѣкоторыхъ русскихъ инженеровъ противъ перекрестныхъ переводовъ. На дорогахъ заграничныхъ переводы перекрестные въ большомъ ходу и совсѣмъ не считаются опасными, да и долготѣящая практика (болѣе 10 лѣтъ)

Чер. № 16.—Постъ № VIII на станціи Казатинъ Юго-Западныхъ жел. дор.  
пріемный и маневрный.



*И з љ а с н е н і е.*

- № 1. Сигналъ пропуска поѣздовъ по правому главному пути въ Кіевъ или Умань.
- № 2. Сигналъ для выѣзда паровозовъ изъ депо на главный путь или путь вытяжной № 1 и № 2.
- № 4. Сигналъ для выѣзда изъ 1-го Южнаго парка на пути главные или вытяжные за №№ 1 и 2.
- № 8. Сигналъ для выѣзда изъ 2-го Южнаго парка на пути главные или вытяжные за №№ 1 и 2.
- № 13. Сигналъ приѣма поѣздовъ изъ Кіева и Умани въ Сѣверный паркъ.
- № 19. Сигналъ для маневровъ изъ Сѣвернаго парка на 1-й или 2-й вытяжной путь.
- № 22. » » » » » » » 1-й вытяжной путь.
- № 28. Сигналъ для приѣма поѣздовъ изъ Кіева и Умани въ Южный паркъ.
- № 31. » » » » » » » по лѣвому главному пути.

съ подобными переводами на Юго-Западныхъ дорогахъ доказываетъ, что они гораздо безопаснѣе переводовъ обыкновенныхъ.

Изъ чертежа 16 мы усматриваемъ еще и ту особенность, что не всѣ парныя стрѣлки, составляющія переходъ между параллельными путями, обозначены одними и тѣми же номерами: нѣкоторыя имѣютъ два номера, другими словами, въ центральномъ аппаратѣ переводятся



Таблица взаимнаго замыканія рычаговъ  
къ чертежу № 16.

Предварительно открыть.	Открывающ.	Освобож- даются.	З А М Ы К А Ю Т С Я.			Закрывающ. рыча- замык. въ обо- ихъ положен.	При открытіи рычаговъ.	Освобож- даются.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ открытомъ положеніи.			
			П р я м о.	При посредствѣ другихъ замыну- тыхъ рычаговъ.				
—	1	—	3, (5—5), (6—18), 7, (10—24), (23—26)	2, 4, 8, 28	—	—	—	—
3	2	—	7—28	1 (5—5) (10—24)	3	—	—	—
—	3	2	1 (5—5) (10—24)	—	—	—	—	—
(5—5)	4	—	28	1, 2, 3	(5—5)	—	—	—
—	(5—5)	4	1, 3, (10—24)	2, 8	—	—	(5—5) и (6—18)	(10—24)
7 и 27	(6—18)	—	1, (12—12) (23—26), 28, 31	13	—	—	(6—18) и (17—21)	(23—26)
—	7	6 и (23—26)	1, 2	—	—	6 и 23	—	—
(9—9) и (10—24)	8	—	28	1	(9—9) и (10—24)	—	—	—
—	(9—9)	8	—	—	—	—	—	—
—	(10—24)	8	1, 3, (5—5)	—	—	—	—	—
—	11	12	13 и 31	—	—	12	—	—
11	(12—12)	13	(6—18) 19, 31	—	—	—	—	—
12	13	—	11 (17—21) (23—26) (25—30) 27	(6—18) 19, 28, 31	12	—	—	—
—	(14—16)	—	22	—	—	—	—	—
—	15	—	—	—	—	—	—	—
—	(17—21)	—	13, 19, (25—30) 31	—	—	—	—	—
—	19	—	(12—12) (17—21) (25—30)	13	—	—	(17—21) и (20—20)	(25—30)
—	(20—20)	—	22 (29—29)	—	—	—	—	—
—	22	—	(14—16) (20—20) (29—29)	—	—	—	—	—
7 и 27	(23—26)	28	1 (6—18), 13, 31	—	—	—	—	—
—	(25—30)	—	13 (17—21) 19, 28, 31	—	—	—	—	—
—	27	18 и 26	13, 28, 31	—	—	18 и 26	—	—
(23—26)	28	—	2, 4 (6—18), 8, (25—30), 27	1, 13, 31	—	—	—	—
—	(29—29)	—	(20—20) и 22	—	—	—	—	—
—	31	—	(6—18) 11, (12—12), (17—21) (23—26) (25—30), 27	13, 28	—	—	—	—



не однимъ, а двумя рычагами. Подобное положеніе вещей имѣетъ мѣсто лишь для тѣхъ парныхъ стрѣлокъ, которыя по обоимъ концамъ перехода состоятъ изъ переводовъ перекрестныхъ (англійскихъ), а потому при перестановкѣ такого перехода приходится приводить въ движеніе не четыре и не шесть, а восемь остряковъ, что сдѣлать однимъ рычагомъ стрѣлочнику крайне затруднительно. Поэтому тамъ, гдѣ парный переходъ состоитъ изъ двухъ простыхъ стрѣлокъ или изъ одной стрѣлки простой и другой перекрестной, т. е., гдѣ приходится передвигать 4 или 6 остряковъ, весь переходъ управляется въ центральномъ аппаратѣ однимъ рычагомъ; гдѣ же переходъ состоитъ изъ двухъ стрѣлокъ перекрестныхъ, т. е., приходится передвигать 8 остряковъ, тамъ для манипуляціи съ нимъ въ рычажномъ приборѣ имѣются два рычага, которые передвигаются всегда одинъ вслѣдъ за другимъ.

Сигналами пріемными и пропускными по главному пути служатъ семафоры, а сигналами выпускными и маневренными—красные диски, при чемъ, когда диски №№ 4 и 8 закрыты, то съ обоихъ южныхъ парковъ могутъ безпрепятственно производиться маневры съ выѣздами на соотвѣтственные вытяжные пути—3-й и 4-й:

Постъ № VIII снабженъ слѣдующими сигналами:

№ 1—сигналъ пропуска поѣздовъ по главному товарному (правому) пути до поста № IX въ сторону Кіева и Умани. Открытіе этого сигнала замыкаетъ въ закрытомъ положеніи стрѣлки №№ 3, (5—5), (6—18), (10—24), (23—26), затворъ № 7 и сигналы №№ 2, 4, 8 и 28.

№ 2—сигналъ для выѣзда паровозовъ изъ депо на главный путь или же на 1-й и 2-й тяжные пути. Предварительно надо открыть стрѣлку № 3; открытіе затѣмъ сигнала № 2 замыкаетъ въ нормальномъ положеніи сигналъ № 28 и стрѣлки №№ (5—5) и (10—24), а слѣдовательно и сигналы №№ 4 и 8 и въ открытомъ положеніи стрѣлку № 3. Когда для выхода паровоза на лѣвый главный путь открывается еще и переходъ № (6—18), то переходъ № (10—24) освобождается; слѣдовательно, онъ можетъ быть переведенъ, а посему можетъ быть открытъ и дискъ № 8 для выѣзда на правый главный путь. При открытіи затѣмъ еще перехода № (17—21) освобождается переходъ № (23—26) и, наконецъ, при открытіи перехода № (20—20) освобождается переходъ № (25—30). При открытіи переходовъ



№№ (6—18) и (23—26) замыкаются въ нормальномъ положеніи семафоры №№ 13 и 31, а при открытіи, кромѣ того, и перехода № (25—30) еще и семафоръ № 28.

№ 4—сигналъ для выѣзда изъ 1-го южнаго парка на главные пути или 1-й и 2-й вытяжные. Выѣздъ на одинъ изъ этихъ вытяжныхъ путей имѣетъ мѣсто, когда надо поѣхать изъ парка южнаго перевести въ паркъ сѣверный. Здѣсь надо предварительно открыть стрѣлку № (5—5). Открытіе рычага № 4 замыкаетъ въ закрытомъ положеніи стрѣлку № 3, сигналы №№ 1, 2, 8 и 28 и въ открытомъ положеніи стрѣлки № (5—5). Какъ и въ предыдущемъ случаѣ, при открытіи, кромѣ того, № (6—18) освобождаются № (10—24), при открытіи № (17—21) освобождаются № (23—26) и, наконецъ, при открытіи № (20—20) освобождаются № (25—30), т. е. когда дискомъ № 4 разрѣшается выѣздъ на правый главный путь, то дискъ № 8 зажимутъ; когда № 4 разрѣшаетъ выѣздъ на лѣвый главный путь, то можетъ быть открытъ дискъ № 8, разрѣшающій выѣздъ изъ 2-го южнаго парка на правый главный путь; далѣе, когда № 4 разрѣшаетъ выѣздъ на 2-й вытяжной путь, то № 8 разрѣшаетъ выѣздъ на лѣвый главный путь, и т. д.

№ 8—сигналъ для выѣзда изъ 2-го южнаго парка на главные пути или 1-й и 2-й вытяжные. Для открытія этого сигнала надо сначала перевести переходы №№ (9—9) и (10—24); открытіе затѣмъ рычага № 8 замыкаетъ, въ нормальномъ положеніи семафоры №№ 1 и 28 и въ открытомъ положеніи переходы №№ (9—9) и (10—24). Если при этомъ переходъ № (6—18) не открытъ, то диски за №№ 2 и 4 также зажимутъ. При открытіи, кромѣ того, переходовъ за №№ (23—26) и (25—30) для выѣзда на 2-й вытяжной путь, освобождаются сигналы №№ 2 и 4, когда переходы №№ (6—18), (17—21) и (20—20) всѣ открыты. Перестановка перехода № (23—26) съ своей стороны замыкаетъ семафоры №№ 13 и 31, перестановка перехода № (25—30) замыкаетъ сигналъ № 28 и сигналъ № 19, если переходъ № (20—20) не переведенъ.

№ 13—сигналъ пріема поѣздовъ въ сѣверный паркъ изъ Кіева или Умани. Для открытія этого сигнала надо перевести стрѣлки за № (12—12), открывъ предварительно затворъ № 11; затѣмъ, по перестановкѣ стрѣлокъ и закрытіи затвора, послѣ того какъ крыло № 13 будетъ опущено, замыкаются въ закрытомъ положеніи стрѣлки



№№ (6—18), (17—21), (23—26) и (25—30), затворы №№ 11 и 27 и сигналы №№ 19, 28 и 31 и въ открытомъ положеніи—стрѣлки № (12—12); при открытіи же, кромѣ того, перехода № (14—16), замыкается еще и сигналъ № 22.

№ 19—сигналъ для маневровъ изъ сѣвернаго парка на 1-й и 2-й вытяжные пути. Открытіе этого сигнала замыкаетъ въ нормальномъ (закрытомъ) положеніи стрѣлки № (12—12), (17—21) и (25—30). При открытіи затѣмъ стрѣлокъ за № (20—20) для производства маневровъ на 1 вытяжной путь, сигналъ № 22 замыкается, а переходъ № (25—30) освобождается.

№ 22—сигналъ для маневровъ изъ сѣвернаго парка на 1-й вытяжной путь. Открытіе этого рычага замыкаетъ въ нормальномъ положеніи стрѣлки №№ (14—16), (20—20) и (29—29).

№ 28—сигналъ для приѣма поѣздовъ въ южный паркъ изъ Кіева или Умани. Открывъ затворы №№ 7 и 27, надо сначала перевести переходъ № (23—26) и закрыть его затворами №№ 7 и 27. Открытіе затѣмъ крыла № 28 замыкаетъ въ нормальномъ положеніи стрѣлки №№ (25—30) и (6—18), затворы №№ 7 и 27 и сигналы №№ 1, 2, 4, 8, 13 и 31 и въ открытомъ положеніи—стрѣлки №№ (23—26).

№ 31—сигналъ для приѣма поѣздовъ изъ Кіева или Умани по главному товарному пути (лѣвому). Открытіе этого рычага замыкаетъ въ нормальномъ положеніи стрѣлки №№ (6—18), (12—12), (17—21), (23—26) и (25—30), затворы №№ 11 и 27 и сигналы №№ 13 и 28.

Приведенное нами выше описаніе и таблица замѣканія къ чертежу 16 прекрасно поясняютъ тѣ разнообразныя комбинаціи во взаимномъ замыканіи между рычагами стрѣлочными, сигнальными и затворными, которыя имѣютъ мѣсто при устройствѣ централизаціи.

На посту № VIII одновременно и совершенно безопасно могутъ производиться слѣдующія передвиженія поѣздовъ.

а) Приѣмъ и отправка поѣздовъ по путямъ главнымъ и маневры изъ парковъ сѣвернаго и южныхъ на соотвѣтственные вытяжные пути.

б) Приѣмъ поѣзда изъ Кіева или Умани по лѣвому главному пути или въ сѣверный паркъ и отправка поѣздовъ въ Кіевъ или Умань по правому главному пути или изъ одного изъ южныхъ парковъ; при этомъ, если отправка производится изъ 1-го южнаго парка, то



маневры изъ 2-го южнаго парка на вытяжной путь № 4-й не приостанавливаются.

в) Приемъ поѣзда изъ Кіева или Умани въ южный паркъ и маневры изъ сѣвернаго парка на 1-й и 2-й вытяжные пути и изъ 2-го южнаго—на 4-й вытяжной путь.

Вообще же говоря, черезъ постъ одновременно не могутъ двигаться лишь тѣ поѣзда или паровозы, пути коихъ перекрещиваются.

ж) Постъ № IX на ст. Казатинъ Юго-Западныхъ дорогъ.

Постъ этотъ, расположеніе путей котораго показано на чертежѣ 17 является входнымъ постомъ со стороны Кіева и Умани. Здѣсь 2 главные пути отъ Кіева и одинъ главный путь отъ Умани раздѣляются на двѣ части: два главные товарные пути направляются на станцію Казатинъ—Товарный къ описанному нами только что посту № VIII, и два главные пассажирскіе—въ обходъ станціи товарной къ станціи Казатинъ—Пассажирскій. Постъ этотъ огражденъ слѣдующими сигналами:

№ 1—сигналь отправки товарныхъ поѣздовъ на Кіевъ по правому Кіевскому главному пути. При открытіи этого сигнала замыкаются въ нормальномъ положеніи стрѣлки №№: (5—5), 6, (9—9), 10, (13—13), затворы №№ 8 и 12 и семафоры №№: 2, 3, 4, 14, 16 и 17.

№ 2—сигналь отправки поѣздовъ товарныхъ въ Умань по правому Кіевскому главному пути и затѣмъ черезъ переходъ № (13—13) на главный путь Уманскій. Для открытія этого сигнала надо сначала открыть затворъ № 12, переставить стрѣлки № (13—13) и опять закрыть ихъ затворомъ; при опусканіи послѣ этого крыла № 2 замыкаются въ закрытомъ положеніи стрѣлки №№ (5—5), 6, (9—9), 10, затворы №№ 8 и 12 и семафоры №№ 1, 3, 4, 14, 16 и 17 и въ открытомъ положеніи—стрѣлки № (13—13).

№ 3—сигналь отправки пассажирскаго поѣзда въ Кіевъ по правому пути пассажирскому и затѣмъ черезъ стрѣлку № 10 по правому пути Кіевскому. Для опусканія этого крыла надо сначала перевести стрѣлку № 10, предварительно открывъ ея затворъ № 11 и затѣмъ вновь его закрывъ; переведя затѣмъ рычагъ № 3, замкнемъ въ нормальномъ положеніи стрѣлки № (13—13), затворъ № 12 и







Таблица взаимнаго замыканія рычаговъ  
въ чертежу № 17.

Предварительно открыть.	Откры- вая.	Освобож- даются.	З А М Ы К А Ю Т С Я.			Закрыва- я рычагъ замык. въ обоихъ по- ложеніяхъ.
			Въ закрытомъ положеніи.		Въ откры- томъ положеніи.	
			Прямо.	При посредствѣ другихъ замыну- тыхъ рычаговъ.		
—	1	—	5,6,8,9,10,12и13	2, 3, 4, 14, 16 и 17	—	—
13	2	—	5, 6, 8, 9 10 и 12	1, 3, 4, 14, 16 и 17	13	—
10	3	—	12, 13	1, 2, 4, 16 и 17	10	—
10 и 13	4	—	12	1, 2, 3, 16 и 17	10, 13	—
—	5	17	1, 2, 6, 15	—	—	—
7	6	14 и 16	1, 2 и 5	—	—	—
—	7	6	14, 16 и 17	—	—	6
—	8	9	1, 2, 14 и 15	—	—	9
8	9	14	1, 2, 15, 16 и 17	—	—	—
11	10	3 и 4	1, 2, 16 и 17	—	—	—
—	11	10	16 и 17	—	—	10
—	12	13	1,2, 3,4, 16 и 17	—	—	13
12	13	2,4,16 и 17	1, 3	—	—	—
6 и 9	14	—	7 и 8	1, 2, 5, 15, 16 и 17	6 и 14	—
—	15	—	5, 8 и 9	14, 17	—	—
6 и 13	16	—	7, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 14 и 17	6 и 13	—
5 и 13	17	—	7, 9, 10, 11, 12	1,2,3,4,6,14,15,16	5 и 13	—

и семафоры №№ 1, 2, 15, 16 и 17 и въ открытомъ положеніи стрѣлки №№ 6 и (9—9).

№ 15—сигналь приѣма товарнаго поѣзда изъ Кіева по лѣвому главному пути Кіевскому. При опусканіи этого крыла замыкаются въ нормальномъ положеніи стрѣлки №№ (5—5) и (9—9), затворъ № 8 и семафоры №№ 14 и 17.

№ 16—сигналь приѣма пассажирскаго поѣзда изъ Умани черезъ стрѣлки № (13—13) на правый главный путь Кіевскій и стрѣлку № 6 на лѣвый пассажирскій. Для открытія этого сигнала надо пере-  
ставить стрѣлки №№ 6 и (13—13), предварительно открывъ за-



творы №№ 12 и 7; затѣмъ, по переводѣ стрѣлокъ и закрытіи ихъ затворовъ, когда крыло № 16 будетъ опущено, замкнутся въ закрытомъ положеніи: стрѣлки №№ (9—9) и 10, затворы №№ 7, 11 и 12 и семафоры №№ 1, 2, 3, 4, 14 и 17 и въ открытомъ положеніи—стрѣлки №№ 6 и (13—13).

№ 17 — сигналъ приѣма товарнаго поѣзда изъ Умани черезъ стрѣлки №№ (13—13) и (5—5) на лѣвый главный товарный путь. Крыло это можно опустить лишь тогда, когда будутъ переставлены стрѣлки №№ (13—13) и (5—5) (последнія надо сначала освободить отъ ихъ затворовъ) и закрыть затворъ № 12; опуская послѣ этого крыло № 17, замкнемъ въ нормальномъ положеніи стрѣлки №№ 6 (9—9) и 10, затворы №№ 7, 11 и 12 и семафоры №№ 1, 2, 3, 4, 14, 15 и 16, но въ открытомъ положеніи стрѣлки №№ (5—5) и (13—13). Взаимное замыканіе между отдѣльными рычагами явствуется изъ таблицы и чертежа 17.

Въ данномъ случаѣ одновременно и совершенно безопасно могутъ производиться на посту слѣдующія передвиженія поѣздовъ:

а) приѣмъ и отправленіе товарныхъ поѣздовъ изъ Кіева и въ Кіевъ.

б) приѣмъ и отправленіе пассажирскихъ поѣздовъ изъ Кіева и въ Кіевъ.

в) приѣмъ товарнаго поѣзда изъ Кіева и отправленіе товарнаго же въ Умань,

г) приѣмъ товарнаго поѣзда изъ Кіева и отправленіе пассажирскаго въ Кіевъ или Умань или приѣмъ пассажирскаго поѣзда изъ Умани.

Приѣмъ лишь товарныхъ поѣздовъ изъ Умани исключаетъ возможность одновременнаго движенія другихъ поѣздовъ.

Итакъ, при данномъ устройствѣ всякій поѣздъ проходитъ постъ или совсѣмъ безъ остановки, или останавливается лишь на самое короткое время, пока не пройдетъ ранѣе подошедшій поѣздъ, путь коего перекрещивается съ путемъ поѣзда даннаго. Значитъ, движеніе черезъ постъ совершается совершенно безопасно и съ наименьшими задержками.

### Совокупность постовъ на станціяхъ.

Изъ цѣлаго ряда разсмотрѣнныхъ нами примѣровъ лишь посты при развѣтвленіяхъ и пересѣченіяхъ желѣзныхъ дорогъ въ одномъ



уровни являются постами болѣе или менѣе самостоятельными, управляемыми особыми сигналистами, сносящимися съ сосѣдними станціями о движеніи поѣздовъ или по телеграфу, или помощью блок-аппаратовъ; посты же на станціяхъ обыкновенно подчинены дежурному по станціи; а потому необходимо, чтобы существовало какое-либо устройство для сношенія станціоннаго агента со стрѣлочникомъ центральной будки. При разныхъ системахъ централизаціи употребляются для сего разные устройства: электрическіе ударные звонки, электрическіе индикаторы, приборы Жусселена, телефоны и т. п., о чемъ будетъ сказано далѣе.

Когда центральный приборъ установленъ въ самой конторѣ начальника станціи или въ особой будкѣ близъ самага пассажирскаго зданія, что можетъ имѣть мѣсто на малой станціи участка дороги въ два пути, въ родѣ изображенной на чертежѣ 11, то можно обойтись и безъ этихъ приборовъ. Независимо отъ возможности упомянутыхъ выше сношеній о движеніи поѣздовъ, необходимо, чтобы, какъ стрѣлочники постовъ на станціяхъ и сигналисты постовъ самостоятельныхъ на линіи, такъ и дежурные по станціи могли во всякое время убѣдиться, въ какомъ положеніи находятся сигналы, невидимые изъ постовой будки или съ пассажирской платформы; требованіе это удовлетворяется установкою особыхъ механическихъ, болѣею же частью электрическихъ, повторителей, о которыхъ рѣчь будетъ впереди.

Иногда въ конторахъ начальниковъ станцій устанавливаются еще повторительные указатели и для стрѣлокъ, дающіе полную картину положенія стрѣлокъ и сигналовъ на станціяхъ; но это дѣлается крайне рѣдко, такъ какъ подобные повторители стоятъ не дешево и необходимость въ ихъ установкѣ можетъ быть вызвана лишь какими-либо исключительными обстоятельствами. Въ системахъ централизаціи, перешедшихъ къ намъ изъ Германіи, очень часто въ стрѣлочныхъ постовыхъ будкахъ устанавливаются особые приборы, которые электрически замыкаютъ рычаги всѣхъ или болѣе важныхъ входныхъ сигналовъ или сигналовъ отправленія, такъ что стрѣлочникъ центральной будки не можетъ открыть ни одного изъ болѣе важныхъ сигналовъ, не получивъ на это *электрическаго* разрѣшенія отъ начальника станціи, для чего онъ предварительно сносится съ послѣднимъ помощью разговорнаго аппарата.



Такимъ образомъ, при посредствѣ разныхъ дополнительныхъ устройствъ и приборовъ можно установить самый бдительный надзоръ за дѣйствіями стрѣлочника центрального поста и имѣть средства убѣдиться въ томъ, что всѣ распоряженія исполняются имъ правильно и безошибочно.

Одиночные центральные посты на станціяхъ устраиваются, вообще говоря, рѣдко и встрѣчаются обыкновенно лишь на малыхъ станціяхъ участковъ дорогъ въ два пути, какъ это было выяснено въ текстѣ къ чертежу 11.

На малыхъ станціяхъ дорогъ съ однимъ главнымъ путемъ и на болѣе значительныхъ станціяхъ дорогъ двухпутныхъ обыкновенно устраивается не менѣе двухъ постовъ по концамъ станціи, изъ которыхъ каждый является постомъ пріемнымъ и отправочнымъ и имѣетъ или пріемные сигналы и сигналы отправленія, или же только сигналы пріемные. Поѣздъ, принятый однимъ постомъ и простоявшій на станціи установленное время, отправляется далѣе въ путь по указаніямъ поста второго, при чемъ оба поста получаютъ распоряженіе о пріемѣ и отправкѣ поѣзда отъ дежурнаго по станціи. Такъ какъ въ этомъ случаѣ поѣздъ, прошедшій мимо перваго поста, пройдетъ затѣмъ мимо второго не иначе, какъ остановившись на станціи (за крайне рѣдкими исключеніями поѣздовъ курьерскихъ, проходящихъ безъ остановки) и получивъ для дальнѣйшаго движенія разрѣшеніе путевою депешою или опусканіемъ крыла блокировочнаго семафора отправленія, то стрѣлочникамъ обоихъ крайнихъ постовъ не приходится сноситься между собою о движеніи поѣздовъ, а потому между этими будками и не имѣется никакихъ устройствъ для переговоровъ.

На большихъ станціяхъ нерѣдко, кромѣ путей разъѣздныхъ, имѣются еще и особые пути пріемные, отправочные и сортировочные, при чемъ очень часто они располагаются одни вслѣдъ за другими группами (пакетами) по длинѣ станціи (самое раціональное устройство, дающее возможность попасть изъ одного парка въ другой съ наименьшими маневрами), и тогда на станціи приходится устраивать нѣсколько центральныхъ постовъ—три, четыре и болѣе. Въ этомъ случаѣ какъ входящій на станцію поѣздъ, такъ и выходящій съ нея долженъ пройти до или послѣ остановки на станціи мимо нѣсколькихъ постовъ, на которыхъ стрѣлки и сигналы должны



быть установлены въ надлежащемъ положеніи, чтобы поѣздъ прошелъ по правильному пути. Въ этомъ случаѣ устраиваются приборы и для переговоровъ между собою стрѣлочниковъ центральныхъ постовъ, при чемъ, если посты расположены далеко одни отъ другихъ, то каждый постъ съ обѣихъ сторонъ ограждается сигналами приѣма и отправки, которые и открываются лишь тогда, когда правильно подготовленъ путь для поѣзда входящаго или отходящаго со станціи, согласно распоряженій, сдѣланныхъ начальникомъ станціи или дежурнымъ. На станціи получаютъ тогда какъ бы внутренніе блокировочные участки. При такомъ положеніи вещей внутренніе центральные посты на станціяхъ ничѣмъ не отличаются отъ постовъ крайнихъ, какъ мы имѣли уже случай убѣдиться изъ описанія поста № VIII на станціи Казатинъ, изображеннаго на чертежѣ 16. Когда посты на станціи расположены близко одни отъ другихъ, то нерѣдко можетъ случиться, что сигналъ отправленія одного поста очутится у входнаго сигнала поста слѣдующаго; установка здѣсь двухъ сигналовъ дѣлается излишней и одно и то же крыло можетъ разрѣшать: 1) выходъ поѣзду изъ района дѣйствія одного поста и 2) въѣздъ поѣзду въ районъ дѣйствія поста другого; нужно только, чтобы это крыло могло быть опущено лишь тогда, когда надлежащимъ образомъ подготовлены пути обоихъ постовъ. Последнее требованіе выполняется установкою на семафорной мачтѣ особаго прибора, называемаго приборомъ зависимости или соглашенія, къ которому идутъ передачи отъ двухъ рычаговъ, установленныхъ по одному въ каждой центральной будкѣ обоихъ постовъ. Особенность его состоитъ въ томъ, что семафорное крыло можетъ быть опущено лишь тогда, когда открыты рычаги въ обѣихъ центральныхъ будкахъ, при закрытіи же хоть одного рычага въ любой будкѣ крыло тотчасъ же принимаетъ горизонтальное положеніе. Итакъ, при приборѣ зависимости стрѣлочники могутъ открывать сигналы по соглашенію одинъ съ другимъ, закрытіе же сигнала дѣлается каждымъ стрѣлочникомъ самостоятельно безъ участія сосѣда. При посредствѣ прибора зависимости одинъ и тотъ же сигналъ можетъ управляться не только двумя, но и тремя, четырьмя и т. д. постами, при чемъ въ будкѣ каждаго поста для такого сигнала имѣется особый рычагъ и сигналъ можетъ быть открытъ лишь тогда, когда переведены всѣ эти рычаги; закрытіе хотя одного изъ нихъ имѣетъ непремѣннымъ своимъ послѣдствіемъ закрытіе сигнала (уста-



новку семафорнаго крыла въ горизонтальное положеніе). При помощи приборовъ соглашенія два или нѣсколько постовъ могутъ управлять не однимъ, а нѣсколькими разными сигналами, что съ одной стороны отражается на экономической сторонѣ дѣла, уменьшая число сигналовъ, подлежащихъ установкѣ, а съ другой—уменьшаетъ и число мѣстъ, гдѣ вниманіе машиниста должно быть напряжено; но слишкомъ широкое пользованіе приборами зависимости можетъ отразиться нѣкоторыми задержками поѣздовъ, въ особенности, когда сигналъ управляется болѣе нежели двумя постами.

Если близъ большого центральнаго поста имѣется постъ не большой, для управленія стрѣлками лишь при маневрахъ, то часто устраиваютъ такъ, что на маневренномъ посту совсѣмъ не устанавливаютъ сигналовъ, а въ приборахъ обоихъ постовъ ставятъ по одному контрольному рычагу и связываютъ ихъ между собою жесткою или проволочною передачею. Когда оба контрольные рычага находятся въ нормальномъ положеніи (закрытыми), то на посту маневренномъ бываютъ замкнуты или всѣ рычаги или рычаги тѣхъ стрѣлокъ, которыя разрѣшаютъ выходъ на главный путь. Для того, чтобы открыть контрольный рычагъ маневреннаго поста, нужно, чтобы сначала, по соглашенію стрѣлочниковъ между собою, былъ открытъ контрольный рычагъ на посту главномъ; тогда на последнемъ посту замкнутся рычаги всѣхъ тѣхъ сигналовъ, которые разрѣшаютъ движеніе черезъ постъ маневренный.

Приведенный выше рядъ разсмотрѣнныхъ нами случаевъ настолько уже выяснилъ зависимость, которая должна существовать между стрѣлками, сигналами и ихъ затворами, что дальнѣйшія поясненія въ этомъ направленіи излишни и въ самыхъ сложныхъ случаяхъ не трудно будетъ, на основаніи вышеизложеннаго, составить таблицу взаимнаго замыканія рычаговъ. Кромѣ того, мы имѣли возможность убѣдиться, что съ увеличеніемъ числа сигналовъ, какъ входныхъ, такъ и отправленія и маневренныхъ, безопасность движенія увеличивается, при чемъ для *полной* безопасности его каждому направленію выѣзда или въѣзда должно соотвѣтствовать особое крыло: такъ напримѣръ, для случаевъ расположенія станціи по чертежамъ 13, 14, 15 и 16 входной сигналъ долженъ былъ бы имѣть для товарнаго парка не одно крыло, а столько, сколько путей въ паркѣ; и взамѣнъ одного сигнала отправленія изъ товарнаго парка,



слѣдовало бы установить ихъ тоже столько, сколько путей въ паркѣ. Такъ въ дѣйствительности и дѣлаютъ въ тѣхъ случаяхъ, когда движеніе на дорогѣ грохадно и когда, вслѣдствіе всякаго рода задержекъ и случаевъ съ поѣздами, слишкомъ дурно отражающихся на результатахъ эксплуатаціи, становится просто выгоднѣе затратить очень большую сумму на устройство централизаціи въ столь полномъ видѣ для совершеннаго обезпеченія безопасности движенія.

Такой прихвѣрь представляетъ собою пассажирская станція Лондонскаго моста въ Лондонѣ на желѣзной дорогѣ Лондонъ-Брайтонъ и южнаго берега. На станціи этой въ теченіе 20 часовъ производится около 600 операцій какъ по приѣмкѣ и отправленію поѣздовъ, такъ и по выпуску и выпуску паровозовъ, при чемъ въ самое бойкое время, отъ 8 до 10 часовъ утра, число этихъ операцій доходить до 90. Пассажирскіе поѣзда принимаются къ цѣлому ряду пассажирскихъ платформъ, имѣющихъ такую длину, что вдоль ихъ могутъ установиться два поѣзда одинъ въ хвостъ другому, и каждый приѣмный путь огражденъ не однимъ, а двумя семафорными крыльями; когда опущены оба крыла, то это обозначаетъ, что у платформы нѣтъ ни одного поѣзда, а потому машинистъ можетъ въѣзжать на приѣмный путь довольно скоро; когда же опущено лишь одно крыло, то машинистъ знаетъ, что впереди у платформы уже стоитъ поѣздъ, а потому онъ въѣзжаетъ на станцію осторожно, чтобы не ударить передняго поѣзда въ хвостъ. На нашихъ, однако, дорогахъ едва ли можетъ встрѣтиться надобность въ такой детальной сигнализаціи, и типъ устройства централизаціи по чертежамъ: 13, 14, 15, 16 и 17, по моему мнѣнію, вполне удовлетворяетъ надобностямъ русскихъ желѣзныхъ дорогъ и въ совершенно достаточной степени обезпечиваетъ безопасность движенія.

Цѣлый рядъ разсмотрѣнныхъ выше случаевъ даетъ намъ возможность установить слѣдующія общія правила для зависимости, которая должна существовать между стрѣлочными, сигнальными и затворными рычагами въ центральныхъ аппаратахъ:

1) Сигналь „*путь свободенъ*“ не можетъ быть поданъ до тѣхъ поръ, пока всѣ стрѣлки по пути, открываемому для движенія, не будутъ надлежащимъ образомъ поставлены.

2) Должна существовать невозможность ставить входные сигналы въ положеніе, несоотвѣтствующее положенію стрѣлокъ, или же по-



давать два сигнала, несоответствующие одинъ другому, т. е. ставить ихъ въ положеніе, необеспечивающее полной безопасности движенія.

3) Стрѣлочникъ или сигналистъ долженъ быть поставленъ въ невозможность измѣнять положеніе стрѣлокъ по открытому для движенія пути въ то время, какъ входной сигналъ указываетъ, что *путь свободенъ*.

4) Въ то время когда входные сигналы указываютъ, что *„путь закрытъ“*, всѣ стрѣлки должны свободно передвигаться.

5) Стрѣлочникъ долженъ быть поставленъ въ невозможность переставлять одновременно стрѣлки, разрѣшающія выходъ на одинъ и тотъ же путь.

6) Двѣ обыкновенныя стрѣлки (не англійскія перекрестныя), составляющія переходъ между двумя путями (парныя стрѣлки), должны переводиться въ центральномъ аппаратѣ при помощи одного и того же рычага.

7) Особыми затворами или замыкателями должны быть снабжены, по крайней мѣрѣ, стрѣлки, по коимъ проходятъ противъ шерсти пассажирскіе поѣзда.

8) При переводѣ рычага затвора должны замыкаться, по крайней мѣрѣ, рычаги тѣхъ сигналовъ, для коихъ стрѣлка даннаго затвора является противощерстной.

Изъ сказаннаго нами раньше слѣдуетъ также, что при устройствѣ централизаціи пріемъ и отправленіе поѣздовъ и всякаго рода маневры на станціяхъ должны производиться въ извѣстномъ опредѣленномъ порядкѣ или, другими словами, централизація упорядочиваетъ движеніе; но для этого, конечно, пути и стрѣлки на станціяхъ должны быть рзположены раціонально.

На основаніи всего изложеннаго относительно централизаціи управленія стрѣлками и сигналами, я прихожу къ слѣдующимъ общимъ заключеніямъ:

*а) Централизація управленія стрѣлками и сигналами служитъ въ значительной степени къ обезпеченію безопасности движенія, при чемъ, смотря по предъявляемымъ къ центральнымъ устройствамъ требованіямъ, можно достигнуть совершеннаго устраненія столкновений подвижного состава.*

*б) Централизація, ускоряя управленіе стрѣлками и сигналами*



тѣмъ самымъ способствуе́тъ уменьшенію непроизводительныхъ задержекъ подвижного состава.

в) Централизация вообще упорядочиваетъ движеніе и маневры на станціяхъ.

## II.

### Центральныя устройства разныхъ системъ и ихъ части.

Свѣдѣнія о центральныхъ устройствахъ по управленію стрѣлками и сигналами на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ сгруппированы въ одной общей таблицѣ въ концѣ доклада. Изъ этой таблицы видно, что на русскихъ дорогахъ примѣняются устройства слѣдующихъ системъ:

1. Саксби и Фармера—на дорогахъ: Балтійской, Владикавказской, Московско-Казанской, Николаевской, Рязанско-Уральской (Рязанско-Козловскомъ участкѣ) и С.-Петербургско-Варшавской.

2. Стивенса и Сайкса—на дорогахъ: Балтійской и Юго-Западныхъ.

3. Крослея (заводъ Викарсъ и К<sup>о</sup>)—на дорогахъ: Николаевской и С.-Петербургско-Варшавской.

4. Бюссинга (фирма Максъ-Юдель въ Брауншвейгѣ)—на дорогахъ: Либаво-Роменской, Московско-Казанской, Орловско-Витебской и Рязанско-Уральской (Рязанско-Козловскомъ участкѣ).

5. Профессора Гордѣнка—на дорогахъ: Грязе-Царицынской, Рязанско-Уральской (Козловско-Саратовскомъ участкѣ), Курско-Харьково-Азовской, Московско-Курской, Московско-Нижегородской, Николаевской, С.-Петербургско-Варшавской и Харьковско-Николаевской.

6. Инженера Вурцеля—на Варшаво-Вѣнской дорогѣ.

Всѣ эти системы устройствъ можно раздѣлить на два типа: на англійскія—Саксби и Фармера, Стивенса и Сайкса и Крослея, и нѣмецкія—Бюссинга, профессора Гордѣнка и инженера Вурцеля.

Центральныя устройства по управленію стрѣлками и сигналами состоятъ изъ слѣдующихъ трехъ главныхъ частей:

а) рычажнаго станка или прибора—двигателя (*manipulateur*)—



согласно номенклатурѣ, установленной Парижскимъ международнымъ желѣзнодорожнымъ Конгрессомъ,

б) передачи (transmission) къ стрѣлкамъ и сигналамъ и

в) приѣмниковъ (récepteur) у самыхъ стрѣлокъ и сигналовъ, при помощи которыхъ сигналы и стрѣлки приводятся въ дѣйствіе и замыкаются и заклиниваются въ опредѣленномъ положеніи.

Самые сигналы составляютъ также часть устройства. Хотя они примѣняются на дорогахъ въ большинствѣ случаевъ и не въ связи съ центральными аппаратами, тѣмъ не менѣе при введеніи на какой либо станціи центрального устройства число сигналовъ обыкновенно значительно возрастаетъ. Кромѣ того, въ этомъ случаѣ они часто получаютъ особую конструкцію и нѣкоторыя дополнителныя части, которыя не примѣняются къ сигналамъ мѣстнаго дѣйствія. Въ виду сказаннаго выше намъ придется остановиться и на самыхъ сигналахъ.

#### а) Рычажные станки.

Рычажнымъ станкомъ (центральнымъ аппаратомъ или приборомъ-двигателемъ) называется аппаратъ, въ которомъ сосредоточивается управленіе стрѣлками, ихъ затворами и сигналами извѣстнаго района на станціи. Аппараты эти, устанавливаемые въ будкахъ „будочнаго“ (одноэтажнаго) или „башеннаго“ (двухэтажнаго) типа, состоятъ изъ стрѣлочныхъ, сигнальныхъ и затворныхъ рычаговъ, располагаемыхъ въ одинъ рядъ, къ которымъ и прилагается усиліе человѣка (стрѣлочника или сигналиста) при переводѣ стрѣлки, открытіи и закрытіи сигнала или стрѣлочнаго затвора. Въ первой части настоящаго изслѣдованія мною было уже выяснено, что переводъ рычаговъ въ центральномъ аппаратѣ долженъ производиться не какъ попало, а въ извѣстной строгой послѣдовательности; послѣдовательность эта была уже выяснена для цѣлаго ряда типичныхъ центральныхъ устройствъ. На практикѣ такая послѣдовательность въ переводѣ рычаговъ осуществляется тѣмъ обстоятельствомъ, что рычаги въ центральномъ приборѣ приведены въ связь одинъ съ другимъ при помощи особыхъ замыкающихъ органовъ, имѣющихъ въ разныхъ системахъ разное устройство. Не смотря на разнообразіе въ устройствѣ замыкающихъ органовъ, послѣдовательность въ переводѣ рычаговъ остается для даннаго центрального поста одна и та же, какой бы



системы рычажный станокъ ни бытъ установленъ въ постовой будкѣ. Каждый рычагъ въ станкѣ снабженъ номерной таблицей, цифры которой соответствуютъ номеру стрѣлки, затвора или сигнала (краснаго диска или семафорнаго крыла), управляемыхъ этимъ рычагомъ. Такъ какъ нѣкоторые рычаги могутъ быть переведены лишь послѣ того, какъ переведены другіе, то такіе рычаги, кромѣ того, снабжены табличками съ номерами рычаговъ, которые должны быть для этого предварительно перекинута.

Рычажные станки имѣютъ разное устройство въ зависимости отъ того, передвигаются ли стрѣлки и ихъ затворы помощью жесткихъ тягъ (газовыхъ трубокъ) или двойного проводочнаго провода и открываются ли и закрываются сигналы при помощи одиночнаго или двойнаго проводочнаго провода.

Такимъ образомъ рычажные станки разныхъ системъ на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ могутъ быть раздѣлены на слѣдующіе два типа:

Типъ 1-й. Стрѣлки и ихъ затворы приводятся въ движеніе жесткой передачей, а сигналы одиночными проводочными проводами. Рычажные станки этого типа были раньше обозначены названіемъ англійской системы и обладаютъ тою особенностью, что рычаги стрѣлочные, затворные и сигнальные имѣютъ совершенно одинаковое устройство. Въ станкахъ этого типа принадлежатъ центральные приборы системъ: Саксби и Фармера, Стивенса и Сайкса и Крослея.

Типъ 2-й. Стрѣлки приводятся въ движеніе жесткою передачею, при чемъ какъ переводъ стрѣлки, такъ и ея заклиниваніе производится однимъ и тѣмъ же рычагомъ прибора-двигателя, сигналы же передвигаются двойнымъ проводочнымъ проводомъ. Станки этого типа свойственны системамъ Бюссинга, профессора Гордѣнка и инженера Вурцеля. Особенность ихъ состоитъ въ томъ, что рычаги сигнальные имѣютъ иное устройство, нежели рычаги стрѣлочные. Въ приборахъ этого типа сигнальные рычаги при своемъ передвиженіи описываютъ довольно большой уголъ—болѣе 90 градусовъ, а рычаги стрѣлочные описываютъ или малый уголъ (центральный аппаратъ профессора Гордѣнка стараго типа), или большой уголъ (приборъ Бюссинга, профессора Гордѣнка новаго типа и инженера Вурцеля).

Въ обоихъ типахъ станковъ рычаги стрѣлочные и сигнальные удерживаются въ своихъ крайнихъ положеніяхъ или собачками пружинными.



жинныхъ защелокъ, заскакивающими въ особый вырѣзъ въ металлической дугѣ, рядомъ съ которой рычаги передвигаются, или особыми пружинами, заставляющими рычаги перемѣщаться въ бокъ, когда они дойдутъ до конца своего хода. Пружинныя защелки помещаются или на самихъ рычагахъ-двигателяхъ, при чемъ ручки ихъ прижимаются къ рукояткамъ рычаговъ-двигателей въ то время, когда стрѣлочникъ беретъ за рычагъ, или же близъ рычага, сдѣлаясь со шкивомъ или секторомъ, составляющимъ одно цѣлое съ рычагомъ-двигателемъ. Защелки перваго рода примѣнены къ рычагамъ какъ къ сигнальнымъ, такъ и стрѣлочнымъ, въ системахъ Крослея, Саксби и Фармера и Стивенса и Сайкса и лишь къ рычагамъ стрѣлочнымъ въ аппаратахъ системы Бюссинга стараго устройства. Защелки же, сдѣланныя со шкивами или секторами, примѣняются лишь при сигнальныхъ рычагахъ въ системахъ профессора Гордѣнка, инженера Вурцеля и Бюссинга новаго устройства. Наконецъ боковое перемѣщеніе рычаговъ въ крайнихъ положеніяхъ въ особые вырѣзы въ рамѣ станка имѣетъ мѣсто въ замыкающихъ аппаратахъ профессора Гордѣнка башеннаго типа съ рычагами, перемѣщающимися на небольшой уголь.

Переходя къ разсмотрѣнію тѣхъ условій, которыми должны удовлетворять рычажные аппараты, мы прежде всего встрѣчаемся со слѣдующими тремя требованіями, предъявляемыми въ настоящее время къ центральнымъ приборамъ-двигателямъ:

1) *Замыканіе между отдѣльными рычагами должно быть осуществлено ранне, чѣмъ начнетъ передвиженіе самаго рычага.* Требованіе это объясняется слѣдующими соображеніями: если замыканіе не осуществлено до начала передвиженія рычага, то, дѣйствуя при перекидываніи рычага съ извѣстнымъ на него усиліемъ, это усиліе передаемъ и замыкающимъ частямъ, которыя отъ этого изнашиваются довольно скоро, если движеніе по дорогѣ велико; кромѣ того, на постахъ съ значительнымъ числомъ рычаговъ нерѣдко работаютъ одновременно не одинъ, а нѣсколько стрѣлочниковъ, имѣющихъ въ своемъ распоряженіи извѣстную группу рычаговъ, при чемъ иногда рычаги одной группы взаимно бываютъ замкнуты съ рычагами другой группы. Если стрѣлочники одновременно возьмутся за два рычага, изъ которыхъ открытіе одного исключаетъ возможность одновременнаго открытія другого, то они будутъ въ состояніи лишь



немного открыть оба рычага, напрасно дергая ихъ и изнашивая замыкающіе органы, пока не обнаружится ошибка.

Поставленному выше условію удовлетворяютъ рычажные станки системъ: Саксби, Бюссинга, Гордѣнка (башеннаго типа, какъ стараго, такъ и новаго устройства) и Вурцеля, при чемъ въ аппаратахъ Саксби и Вурцеля замыканіе осуществляется при прижатіи къ рычагу рукоятки пружинной защелки, когда *берутся* рукою за рычагъ, въ аппаратахъ Гордѣнка стараго типа — при отводѣ рычага въ сторону для выведенія его изъ впадины основной доски и въ аппаратахъ Бюссинга и Гордѣнка новаго типа — при переводѣ особаго рычажка-замыкателя, устанавливаемаго у рычага-двигателя и удерживающаго послѣдній неподвижно въ его крайнихъ положеніяхъ. Здѣсь надо обратить вниманіе еще на одну особенность, а именно когда переведенные рычаги аппаратовъ Саксби, Вурцеля и Гордѣнка (стараго типа) перекидываются въ свое первоначальное положеніе, то защелка или кулиса приходитъ въ свое нормальное положеніе, отчего освобождаются рычаги, взаимнозамкнутые съ даннымъ. Въ аппаратахъ же Бюссинга и Гордѣнка новаго типа (съ рычагами стрѣлочными, описывающими большіе углы) для освобожденія рычаговъ недостаточно привести въ первоначальное положеніе данный рычагъ, но надо установить въ таковое же положеніе и его рычажекъ-замыкатель. Подобное устройство имѣетъ слѣдующее преимущество: если данный сигнальный рычагъ разрѣшаетъ, на примѣръ, въѣздъ по извѣстному направленію, то его замыкающій рычажекъ можетъ быть переведенъ лишь тогда, когда всѣ стрѣлки установлены правильно и противорѣчивые сигналы закрыты; при перестановкѣ затѣмъ рычажка приборы эти замыкаются въ правильномъ положеніи, и данный сигналъ можетъ быть открытъ рычагомъ-двигателемъ для разрѣшенія въѣзда на станцію. Когда поѣздъ прибылъ на станцію, то сигналъ за нимъ закрывается, но его замыкающій рычажекъ остается открытымъ еще нѣкоторое время, пока не убѣдятся въ томъ, что поѣздъ уже прошелъ по всѣмъ стрѣлкамъ, подготовленнымъ для него изъ центрального поста. При отсутствіи подобнаго приспособленія всѣ стрѣлочные рычаги отомкнулись бы тотчасъ по закрытіи сигнала и стрѣлки могли бы быть переведены раньше того, какъ по нимъ прошелъ поѣздъ, что можетъ повести къ столкновенію или сходу съ рельсовъ. Такимъ образомъ особые замыкающіе рычажки



въ аппаратахъ Бюссинга и Гордѣнка представляютъ извѣстный шагъ впередъ.

Въ центральныхъ аппаратахъ Стивенса и Сайкса и Гордѣнка будочнаго типа поставленное выше условіе не соблюдено, такъ какъ замыкающіе органы непосредственно соединены съ рычагомъ, и взаимное замыканіе между послѣдними осуществляется лишь тогда, когда данный рычагъ совершилъ уже часть своего хода; но такъ какъ замыканіе здѣсь начинается въ самомъ началѣ хода и осуществляется въ той его части, которая идетъ на поглощеніе извѣстной неизбѣжной игры между отдѣльными частями передачи и которая, кромѣ того, необходима для вызова извѣстныхъ напряженій въ передачѣ до начала передвиженія стрѣлки или сигнала, то подобное устройство замыкающихъ органовъ можетъ почитаться удовлетворительнымъ, особенно для дорогъ русскихъ, на которыхъ не имѣется постовъ съ значительнымъ числомъ рычаговъ, гдѣ работаетъ одновременно нѣсколько стрѣлочниковъ, и на которыхъ замыкающія части изнашиваются очень мало и перемѣна ихъ не представляетъ затрудненій, какъ это показалъ семилѣтній опытъ на Юго-Западныхъ желѣзныхъ дорогахъ.

Что касается, наконецъ, до рычажныхъ станковъ системы Крослея, то замыкающія части соединены здѣсь также непосредственно съ самыми рычагами, но замыканіе осуществляется лишь тогда, когда рычагъ совершилъ свой полный ходъ, поэтому устройство замыкающихъ органовъ этой системы должно почитаться, на основаніи изложеннаго выше, неудовлетворительнымъ.

2) *Рычажные станки должны состоять изъ возможно меньшаго числа отдѣльныхъ частей.* Этому условію удовлетворяютъ станки системъ, въ которыхъ рычаги стрѣлочные и сигнальные по своей конструкціи совершенно одинаковы. Сюда относятся приборы системъ: Крослея, Стивенса и Сайкса и Саксби и Фармера. Приборы же системы Бюссинга, Гордѣнка и Вурцеля имѣютъ рычаги стрѣлочные и сигнальные неодинаковаго устройства. Приверженцы послѣднихъ системъ указываютъ на то, что неудобство это выкупается возможностью управлять при помощи одного рычага двумя или даже тремя семафорными крыльями (послѣднее устройство имѣется въ системѣ Бюссинга). Но это указаніе не совсѣмъ вѣрно, такъ какъ сигнальные рычаги системъ Саксби, Стивенса и Сайкса,



имѣющіе одинаковое устройство съ рычагами стрѣлочными, даютъ возможность также управлять не только двумя, но даже и сравнительно большимъ числомъ семафорныхъ крыльевъ при помощи особыхъ приборовъ, такъ называемыхъ выбирателей — selectors, хотя устройство здѣсь нѣсколько сложнее. Такія устройства системы Саксби въ томъ видѣ, какъ они примѣнены на французскихъ южныхъ дорогахъ для управленія двумя крыльями, описаны въ августовской и сентябрьской книжкахъ „Инженера“ за 1890 годъ въ 8-й замяткѣ моей съ Парижской выставки; выбиратели же системы Стивенса для управленія многими крыльями описаны въ январской и февральской книжкахъ „Инженера“ за 1893 годъ, въ статьѣ моей „Новая система сигнализациі на ст. Ватерло въ Лондонѣ“.

Различіе въ конструкціи рычаговъ стрѣлочныхъ и сигнальных въ приборахъ Бюссинга, Гордѣнка и Вурцеля должно оправдываться главнымъ образомъ тѣмъ, что сигналы при этихъ системахъ переводятся не одиночными, а двойными проволочными проводами, что имѣетъ извѣстныя преимущества, какъ это выяснено въ моемъ докладѣ по вопросу 5 программы X-го Совѣщательнаго Съѣзда Инженеровъ Службы пути, озаглавленному „О сигналахъ, ограждающихъ станціи, и способахъ управленія ими“.

3) Замыкающіе органы должны быть просты, занимать по возможности меньше мѣста, легко передѣлываться, въ случаѣ необходимости, и быть доступны для осмотра и смазки. Приборы Саксби и Фармера, Бюссинга, Гордѣнка и Вурцеля вполне удовлетворяютъ этимъ требованіямъ; что же касается приборовъ Стивенса и Сайкса, то послѣднее изъ этихъ условій ими не совсѣмъ выполнено, а именно: замыкающіе органы помѣщены ниже пола постовой будки, а потому доступъ къ нимъ не такъ удобенъ, какъ при устройствахъ первыхъ четырехъ системъ. Станки Крослея, обладая этимъ же самымъ неудобствомъ (замыкающіе органы здѣсь также помѣщены ниже пола постовой будки), представляютъ еще и тотъ недостатокъ, что замыкающія части занимаютъ слишкомъ много мѣста въ планѣ, даже при незначительномъ числѣ рычаговъ, а потому едва ли станки эти могутъ быть примѣнены къ постамъ съ значительнымъ числомъ рычаговъ.

Общіе выводы о рычажныхъ станкахъ разныхъ системъ будутъ сдѣланы мною въ самомъ концѣ настоящей части моего доклада, теперь же я перейду къ разсмотрѣнію передачи къ стрѣлкамъ и сигналамъ.



б) Передача къ стрѣлкамъ и сигналамъ.

Въ центральныхъ устройствахъ русскихъ желѣзныхъ дорогъ для управленія сигналами примѣняются одиночные проволочные провода—въ системахъ Крослея, Стивенса и Сайкса и Саксби и Фармера, и провода двойные — въ системахъ Бюссинга, Гордѣнка и Вурцеля, стрѣлки же переводятся при посредствѣ жесткихъ тягъ (газовыхъ трубокъ).

Сигналы, какъ уже сказано выше, приводятся въ движеніе или одиночными, или двойными проволочными проводами, причемъ первый способъ получилъ гораздо большее распространеніе, нежели второй. Когда сигналъ управляется двойнымъ проводомъ, то какъ въ приборѣ двигателя, такъ и на сигнальной мачтѣ устанавливаются шкивы, обвиваемые цѣпями, и къ концамъ послѣднихъ прикрѣпляются двѣ проволоки. Рычагъ, связанный со шкивомъ прибора-двигателя, можетъ поворачивать шкивъ въ ту и другую сторону для открытія или закрытія сигнала; при поворотѣ въ одну сторону одна проволока становится тянущей, а другая отпускаемой, при поворотѣ же въ сторону противоположную проволоки мѣняются своими ролями. Такимъ образомъ, поворотъ шкива на сигнальной мачтѣ происходитъ всегда подъ дѣйствіемъ усилія, приложеннаго къ рычагу-двигателю.

Управленіе сигналами при помощи проволоки одиночной представляется въ совершенно иномъ видѣ: одинъ конецъ проволоки прикрѣпляется къ рычагу прибора-двигателя, а другой къ одному плечу рычага обратнаго дѣйствія, устанавливаемого у сигнала. Второе плечо этого рычага соединяется съ противовѣсомъ или такъ называемымъ грузомъ обратнаго дѣйствія, самый же рычагъ приведенъ въ такую связь съ семафорнымъ крыломъ или осью вращенія краснаго диска, что при поворотѣ рычага въ одну или другую сторону сигналъ открывается или закрывается. Поворотъ рычага обратнаго дѣйствія въ одну сторону происходитъ подъ дѣйствіемъ натяженія проволоки, а въ другую подъ вліяніемъ груза обратнаго дѣйствія при отпусканіи проволоки. Такимъ образомъ, сигналъ въ одно положеніе устанавливается подъ дѣйствіемъ усилія, приложеннаго къ рычагу-двигателю, а въ другое—подъ дѣйствіемъ груза противовѣса.



Когда при значительномъ удаленіи сигнала отъ прибора-двигателя въ одиночную передачу включается приборъ уравнительный, то манипуляція по открыванію и закрыванію сигнала производится подъ дѣйствіемъ опять-таки другихъ усилій. Дѣло въ томъ, что на проволоку, расположенную между сигналомъ и уравнительнымъ приборомъ, дѣйствуютъ двѣ силы: у уравнителя вѣсь натяжного груза, а у сигнала грузъ противовѣса обратнаго дѣйствія. Проволока, идущая отъ уравнителя къ прибору-двигателю, служить для поднятія кверху натяжного груза уравнителя въ то время, когда должна быть ослаблена (отпущена) проволока во второй части провода, съ тѣмъ, чтобы грузъ обратнаго дѣйствія въ состояніи былъ преодолѣть сопротивленіе этой части провода и повернуть рычагъ у сигнала для установки послѣдняго „на остановку“. При нормальномъ положеніи всѣхъ приборовъ, когда сигналъ закрытъ, первая часть провода между приборомъ-двигателемъ и уравнителемъ бываетъ натянута рычагомъ манипулятора и натяжной грузъ компенсатора приподнятъ кверху; отъ этого вторая часть провода бываетъ ослаблена, и грузъ обратнаго дѣйствія, побѣдивъ сопротивленіе проволоки и повернувъ рычагъ сигнала, удерживаетъ послѣдній въ закрытомъ положеніи. Когда необходимо открыть сигналъ, то рычагъ-двигатель переставляется, первая часть провода ослабляется, и натяжной грузъ уравнителя падаетъ внизъ, увлекая за собою вторую часть провода, такъ какъ вѣсь его такъ рассчитанъ, что онъ въ состояніи преодолѣть сопротивленіе: а) второй части провода, б) груза обратнаго дѣйствія и в) самаго сигнала; при этомъ рычагъ сигнала дѣлаетъ поворотъ, а самый сигналъ открывается. Если при открытомъ сигналѣ проволока лопнетъ между нимъ и уравнителемъ, то грузъ обратнаго дѣйствія тотчасъ установитъ сигналъ „на остановку“; если же проволока лопнетъ въ первой части провода, то вслѣдствіе особаго устройства натяжной грузъ уравнителя отдѣлится отъ второй части провода, и сигналъ опять-таки установится „на остановку“.

Изъ предыдущаго описанія слѣдуетъ, что если въ одиночный проводочный проводъ включимъ уравнитель, то сигналъ въ оба свои положенія устанавливается уже подъ дѣйствіемъ вѣса или натяжного груза или противовѣса обратнаго дѣйствія, и усиліе человѣка уже не передается непосредственно сигналу.



Сводя въ одно все сказанное выше, приходимъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Сигналь, управляемый двойнымъ проволочнымъ проводомъ, устанавливается въ оба свои положенія (открытое и закрытое) подѣйствіемъ усилія, приложеннаго къ рычагу-двигателю.

2) Сигналь, управляемый одиночнымъ проволочнымъ проводомъ безъ посредства уравнивателя, включеннаго въ передачу, устанавливается въ положеніе открытое (путь свободенъ) подѣйствіемъ усилія, приложеннаго къ рычагу прибора двигателя, и въ положеніе закрытое (опасность, остановка)—подѣйствіемъ противовѣса обратнаго дѣйствія.

3) Сигналь, управляемый одиночнымъ проволочнымъ проводомъ при посредствѣ уравнивателя, включеннаго въ передачу, устанавливается въ положеніе открытое подѣйствіемъ натяжного груза компенсатора и въ положеніе закрытое подѣйствіемъ противовѣса обратнаго дѣйствія.

Для жесткихъ тягъ употребляются газоваыя трубки разныхъ размѣровъ: въ системахъ Крослея, Саксби и Стивенса наружный діаметръ трубъ равенъ 32 мм., а внутренній—25 мм.; въ системахъ же Бюссинга, Гордѣнка и Вурцеля труба имѣетъ наружный діаметръ въ 42 мм. и внутренній—въ 35 мм. \*).

Передача къ стрѣлкамъ должна обладать достаточной жесткостью, ибо иначе рычагъ въ центральномъ аппаратѣ можетъ быть доведенъ до своего крайняго положенія и, слѣдовательно, взаимно связанные съ нимъ рычаги освободятся въ то время, когда стрѣлка еще не доведена до своего крайняго положенія вслѣдствіе какого либо препятствія, а передача по причинѣ упругости поддалась уже подѣйствію напоромъ усилія стрѣлочника. Надлежащая жесткость передачи достигается слѣдующимъ: а) прочной установкой основаній для передачи (станковъ съ роликами), а также компенсаторовъ и кольчатыхъ рычаговъ; б) тягами надлежащей толщины и в) по возможности отсутствіемъ кривыхъ колѣнъ въ передачу.

Что касается до перваго изъ этихъ условій, то оно можетъ быть

---

\*) Теорія и расчетъ жесткихъ передачъ подробно рассмотрѣны въ статьѣ профессора Гордѣнка „Замѣтки о замыкающихъ аппаратахъ“, помѣщенной въ № 50 Журнала Министерства Путей Сообщенія за 1888 годъ.



выполнено при всякой системѣ. Второму условію лучше удовлетворяетъ передача системъ Бюссинга, Гордѣнка, Вурцеля, нежели системъ Саксби, Стивенса и Сайкса и Крослея, такъ какъ тяги діаметромъ въ 42 мм. конечно жестче тягъ діаметромъ въ 32 мм. Что касается, наконецъ, до третьяго условія, то оно вполнѣ удовлетворено лишь въ передачахъ системы Гордѣнка, такъ какъ особые спусковые рычаги, устанавливаемые въ тѣхъ точкахъ, гдѣ передача должна повышаться или понижаться, даютъ возможность совсѣмъ избѣжать кривыхъ колѣнъ, которыя всегда немного пружиняютъ. Такимъ образомъ эти спусковые рычаги являются очень важными органами передачи, значительно способствующими чувствительности рычаговъ на неполные переводы стрѣлокъ. Кромѣ того, чтобы сдѣлать рычаги болѣе чувствительными, опоры слѣдуетъ устраивать такимъ образомъ, чтобы сопротивленіе предвиженію передачи по нимъ было возможно меньшимъ. Преимущество должно быть отдано такимъ опорамъ, въ которыхъ оси поддерживающихъ роликовъ не неподвижны, а наоборотъ — могутъ перемѣщаться въ извѣстныхъ предѣлахъ вмѣстѣ съ роликами, или же тяги поддержаны шариками, отъ чего взаимныя тренія перваго рода получается треніе втораго рода. Опоры подобнаго устройства примѣнены на русскихъ дорогахъ въ системахъ Саксби, Бюссинга, Гордѣнка и Вурцеля, между тѣмъ какъ опоры въ системахъ Стивенса, Сайкса и Крослея устроены съ неперемѣщающимися роликами, хотя въ послѣднее время Стивенсъ и Сайксъ въ Англіи примѣняютъ катучія опоры.

Наконецъ послѣднее требованіе, которое предъявляется къ передачѣ, состоитъ въ томъ, что *ее слѣдуетъ проводить по возможности по прямымъ направленіямъ, избѣгая всякихъ колѣнъ, какъ увеличивающихъ сопротивленіе передвиженію.*

#### в) Приемники.

Приемники, при посредствѣ которыхъ стрѣлки переводятся и замыкаются, или заклиниваются, имѣютъ разное устройство въ зависимости отъ того, какъ переводятся и замыкаются стрѣлки: при помощи одного и того же или разныхъ рычаговъ. Въ системахъ Саксби, Стивенса и Сайкса одни рычаги употребляются для передвиженія стрѣлокъ, а другіе для замыканія ихъ; въ системѣ Крослея стрѣлки совсѣмъ не замыкаются. Въ первыхъ трехъ системахъ прием-



ники для перевода стрѣлокъ состоятъ изъ колѣнчатыхъ рычаговъ, одно плечо которыхъ соединяется съ жесткой тягой, идущей отъ центрального аппарата, а другое — съ тягой, соединяющей въ одно цѣлое оба стрѣлочные остряка. Приѣмники для замыканія стрѣлокъ (стрѣлочные затворы) приводятся въ этомъ случаѣ въ движеніе особой жесткой тягой отъ центрального поста и состоятъ изъ особаго засова (болта), входящаго въ отверстіе въ связи между остряками въ то время, когда стрѣлка заняла свое крайнее положеніе. По номенклатурѣ, установленной на Парижскомъ желѣзнодорожномъ конгрессѣ, здѣсь происходитъ такъ называемое *замыканіе* стрѣлки (*verouillage*), такъ какъ оно осуществляется введеніемъ задвижки (засова) между неподвижныхъ щекъ. Въ послѣднее время Саксби переводитъ и замыкаетъ стрѣлки при посредствѣ одного и того же рычага и одной и той же передачи отъ центрального аппарата; при стрѣлкѣ въ этомъ случаѣ устанавливается два приѣмника — колѣнчатый рычагъ для ея перевода и затворный засовъ для ея замыканія.

Въ дальнѣйшемъ изложеніи я буду называть *стрѣлочными затворами* такіе отдѣльные приѣмники, которые служатъ лишь для замыканія стрѣлки независимо отъ того, управляются ли они помощью отдѣльной жесткой передачи или же — той передачи, которая служитъ для перестановки стрѣлки.

Въ системахъ Бюссинга, Гордѣнка и Вурцеля переводъ и замыканіе стрѣлки производятся при помощи одного и того же рычага и одной и той же жесткой тяги, при чемъ приѣмникъ у стрѣлки служитъ одновременно и для перевода и для замыканія ея. Такіе приѣмники я буду называть *стрѣлочными замыкателями*. При замыкателяхъ системъ Бюссинга, Гордѣнка и Вурцеля по номенклатурѣ Парижскаго конгресса происходитъ такъ называемое *заклиниваніе* стрѣлки (*calage*), такъ какъ затворъ стрѣлки здѣсь осуществляется давленіемъ или на ось, или на роликъ.

Кромѣ способа перевода и замыканія стрѣлки, приѣмники различаются между собою еще и потому, даютъ ли они возможность стрѣлкѣ взрѣзываться или нѣтъ. Взрѣзываніемъ я буду называть проходъ подвижнаго состава по пошерстной стрѣлкѣ, установленной неправильно, когда остряки передвигаются закраинами колесъ. Приѣмниками - взрѣзываемыми (*talonnable*) по номенклатурѣ Парижскаго конгресса называются приборы такого устройства, при которыхъ



взрываніе стрѣлки подвижнымъ составомъ не сопровождается ни поломкой пріемника, ни поврежденіемъ остряка или передачи.

Пріемники системъ Крослеса, Стивенса, Сайкса, Сакса и Вурцеля принадлежатъ къ приборамъ неизрѣзываемымъ, потому что, въ случаѣ взрыванія стрѣлки, происходитъ такое поврежденіе или остряка, или же пріемника и передачи, которое для своего исправленія требуетъ довольно много времени (иногда сутки и болѣе), стоитъ не дешево и имѣетъ то неудобство, что стрѣлка на время исправленія бездѣйствуетъ.

Пріемники же, т. е. замыкатели, системъ Бюссинга и Гордѣнка принадлежатъ къ приборамъ изрѣзываемымъ: при взрываніи стрѣлки, снабженной замыкателемъ Бюссинга, совсѣмъ не происходитъ поврежденія частей, въ пріемникахъ же системы Гордѣнка происходитъ срѣзываніе болтовъ въ такъ называемой разрѣзной штангѣ, включенной въ тягу, идущую отъ замыкателя къ острякамъ, при чемъ на установку новыхъ болтиковъ къ штангу требуется не болѣе 10 минутъ времени, почему дѣйствіе всей системы не прекращается. При взрываніи стрѣлки, снабженной замыкателемъ Бюссинга, свѣдѣніе объ этомъ сейчасъ же передается въ центральную будку извѣстнымъ способомъ и приподнятіемъ къ верху тяги у стрѣлочнаго рычага, о взрываніи же стрѣлки, снабженной разрѣзной штангой системы Гордѣнка, стрѣлочникъ узнаетъ потому, что не можетъ перевести до конца рычага взрыванной стрѣлки.

Изъ предыдущаго описанія слѣдуетъ, что пріемники взрѣзываемые обладаютъ значительными преимуществами передъ пріемниками не взрѣзываемыми и наиболѣе совершенными являются по своему дѣйствию замыкатели системы Бюссинга. Единственный недостатокъ послѣднихъ приборовъ состоитъ въ томъ, что оба остряка бывають связаны между собою лишь одною связью, входящею въ составъ замыкателя, такъ какъ остряки передвигаются не одновременно, а послѣдовательно—одинъ за другимъ. Послѣдствіемъ этого можетъ быть нѣкоторый выгибъ остряковъ и уширеніе пути на стрѣлкѣ, не смотря на упорные болты, если иглы стрѣлки приготовлены изъ обыкновенныхъ, а не фасонныхъ рельсовъ спеціального профиля. Не только при замыкателяхъ системы Бюссинга, но и при пріемникахъ и затворахъ другихъ системъ надлежащая установка и затворъ стрѣлки бывають гораздо болѣе обезпечены при острякахъ спеціальной



формы болѣе жесткихъ, нежели при перьяхъ, изготовляемыхъ изъ обыкновенныхъ путевыхъ рельсовъ.

Чтобы закончить со стрѣлочными приѣмниками, остается разсмотрѣть вопросъ о томъ, какими достоинствами и недостатками обладаютъ два способа перевода и замыканія стрѣлокъ: при помощи разныхъ рычаговъ и тягъ, или при посредствѣ одного и того же рычага и тяги.

Переводъ и замыканіе стрѣлки при посредствѣ одного и того же рычага и передачи имѣетъ слѣдующія преимущества передъ способомъ управленія и замыканія отдѣльными рычагами: а) требуется лишь одна тяга и одинъ рычагъ вмѣсто двухъ и б) управленіе стрѣлкою проще, такъ какъ требуется лишь одна манипуляція рычагомъ вмѣсто трехъ—двумя рычагами.

Что касается до послѣдняго преимущества, то оно не существенно, а потому я его и не буду принимать во вниманіе при дальнѣйшемъ изложеніи. Первое же преимущество очень важно въ томъ отношеніи, что этимъ значительно удешевляются центральныя устройства. Не смотря на это, довольно много инженеровъ предпочитаютъ переводить и замыкать стрѣлки при посредствѣ отдѣльных рычаговъ и тягъ на основаніи слѣдующихъ соображеній. При передвиженіи стрѣлки усиліе, приложенное къ рычагу съ извѣстнымъ опредѣленнымъ ходомъ, должно произвести нѣкоторую работу, т. е. передвинуть острия стрѣлки. Когда стрѣлка переводится и замыкается разными рычагами, то на исполненіе этой работы предоставляется весь ходъ рычага, когда же обѣ функціи выполняетъ одинъ рычагъ, то на работу по переводу стрѣлки отводится лишь половина хода рычага, такъ какъ вторая половина идетъ на размыканіе и замыканіе (по четверти хода). Очевидно, что усиліе, которое нужно приложить къ рычагу, будетъ во второмъ случаѣ, при всѣхъ остальныхъ одинаковыхъ условіяхъ, въ два раза больше, чѣмъ въ первомъ. Кромѣ того, въ первомъ случаѣ на замыканіе стрѣлки идетъ цѣлый ходъ, а во второмъ лишь часть его. Поэтому чувствительность рычага можетъ оказаться недостаточной и его можно довести до крайняго положенія, освободивъ всѣ взаимозамкнутые съ нимъ рычаги въ то время, когда острия еще не плотно пристали къ рельсамъ, вслѣдствіе ли недостаточности хода передачи или отъ того, что этому что-либо мѣшаетъ. Фактъ этотъ можетъ быть объясненъ нижеслѣдующимъ.



Какъ бы тщательно ни была устроена передача, все-таки въ мѣстахъ соединенія тягъ съ колѣнчатыми рычагами и уравнивателями существуетъ нѣкоторая игра, которая при перемѣщеніи передачи поглощаетъ часть хода рычага, затѣмъ часть хода рычага поглощается на то, чтобы вызвать въ трубахъ растягивающія или сжимающія усилія, и наконецъ часть хода поглощается вслѣдствіе изгиба трубъ между опорами, плечъ колѣнчатыхъ рычаговъ и кривыхъ колѣнъ; а такъ какъ извѣстная часть хода идетъ, кромѣ того, на размыканіе стрѣлки, то при значительной длинѣ передача можетъ случиться, что оставшаяся часть хода рычага уже будетъ недостаточной для полного перевода стрѣлки. Но если бы эта часть хода и была достаточной для перевода остряковъ при нормальныхъ условіяхъ, когда этому ничто не мѣшаетъ, то при какомъ-либо препятствіи плотному прилеганію остряковъ къ рамнымъ рельсамъ оставшаяся часть хода можетъ оказаться столь малой, что, напирая на рычагъ съ немного большимъ усиліемъ, чѣмъ обыкновенно, можно заставить передачу и особенно кривыя колѣна прогнуться не много болѣе и такимъ образомъ довести рычагъ до его крайняго положенія. Оставшаяся, наконецъ, часть хода можетъ оказаться достаточной лишь для перевода остряковъ, но не для ихъ замыканія.

Изъ предыдущаго слѣдуетъ, что надлежащій переводъ и заклиниваніе стрѣлки при помощи замыкателя могутъ быть осуществлены лишь при извѣстной длинѣ передачи, когда вредныя сопротивленія поглощаютъ не очень большую часть хода. Вопросомъ этимъ занимался профессоръ Гордѣнко, который въ статьѣ своей подъ заглавіемъ „Замѣтки о замыкающихъ аппаратахъ“, помѣщенной въ № 50 Журнала Министерства Путей Сообщенія за 1888 годъ, на страницахъ 624 и 625 говоритъ: „При хорошемъ устройствѣ стрѣлочной передачи (жесткой) и при теоретическомъ мертвомъ ходѣ замыкателя въ 2 дюйма, чувствительность стрѣлочныхъ рычаговъ можно считать обезпеченной, если длина передачи не превосходитъ 150 саж.; при большей же длинѣ ея чувствительность рычаговъ можетъ оказаться недостаточной. Кромѣ того, если передачу можно устроить безъ кривыхъ колѣнъ, то чувствительность будетъ вполне обезпечена и при длинѣ передачи въ 250 саж.“.

Къ этимъ выводамъ профессоръ Гордѣнко приходитъ на основаніи теоретическаго разсчета, имѣя дѣло съ тягами изъ трубъ діаметромъ въ 42 мм.



Инженеръ Штольцманъ въ статьѣ своей подъ заглавіемъ: „Централизація стрѣлокъ и сигналовъ по системѣ Сайкса“, въ январской книжкѣ „Инженера“ за 1892 годъ, на стр. 5, изслѣдуя тотъ же вопросъ по отношенію къ тягамъ діаметромъ въ 32 мм., употребляемымъ на Юго-Западныхъ дорогахъ, приходитъ къ заключенію, что предѣломъ примѣняемости замыканія стрѣлокъ вмѣстѣ съ ихъ переводомъ слѣдуетъ считать длину передачи въ 50 саж. для трубъ наружнаго діаметра въ 32 мм. и въ 100 саж.—для трубъ діаметра въ 42 мм., хотя выводы эти не могли быть подтверждены опытомъ, такъ какъ до сихъ поръ замыкатели на Юго-Западныхъ дорогахъ не примѣнялись. Кромѣ того, инженеръ Штольцманъ считаетъ кривыя колѣна неизбежными въ передачѣ, каковыя, какъ я уже указывалъ выше, совершенно устраняются профессоромъ Гордѣнко путемъ установки такъ называемыхъ спусковыхъ рычаговъ. При этомъ надо имѣть въ виду, что какъ инженеръ Штольцманъ, такъ и профессоръ Гордѣнко говорятъ о переводѣ стрѣлокъ такими центральными аппаратами, въ которыхъ стрѣлочные рычаги имѣютъ сравнительно небольшой ходъ; такъ въ приборахъ Сайкса рычаги эти описываютъ углы около  $28^{\circ}$ , въ приборахъ же башенныхъ Гордѣнка стараго типа съ горизонтальными кулисами—около  $32^{\circ}$  <sup>1)</sup>.

На основаніи изложеннаго выше, по моему мнѣнію, можно прійти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Когда стрѣлка переводится и замыкается разными рычагами, то плотное прилеганіе острия къ рамнымъ рельсамъ вполне обеспечивается при наибольшихъ практикуемыхъ въ настоящее время удаленіяхъ стрѣлокъ отъ центральныхъ постовъ.

2) Когда стрѣлки переводятся и заклиниваются замыкателями, то надлежащій затворъ стрѣлки обезпеченъ, когда она удалена отъ центральнаго поста лишь на известное определенное разстояніе, вообще говоря, меньшее, чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ. Предѣлъ этого удаленія зависитъ отъ устройства передачи, т.-е. отъ діаметра трубъ, числа изгибовъ передачи въ планѣ и отъ присутствія или отсутствія кривыхъ колѣнъ, и можетъ быть определенъ довольно близко расчетомъ. Крайне желательно, чтобы во-

---

<sup>1)</sup> Стрѣлочные рычаги аппаратовъ Саксби описываютъ углы около  $37^{\circ}$ , а приборовъ Крослея—около  $32^{\circ}$ .



прось этотъ былъ выясненъ путемъ опытовъ въ возможно широкихъ размѣрахъ.

Разсматривая далѣе вопросъ о замыкателяхъ, слѣдуетъ обратить вниманіе на работу этихъ приборовъ въ томъ случаѣ, когда они приводятся въ движеніе рычагами центральныхъ приборовъ, описывающими большіе углы. Сюда относятся приборы системы Бюссинга и Вурцеля, въ которыхъ рычаги описываютъ углы въ  $180^{\circ}$ , и аппараты Гордѣенка новаго типа съ углами поворота рычаговъ въ  $150^{\circ}$ . Хотя большая величина хода рычаговъ и не отражается здѣсь на увеличеніи хода передачи въ концѣ ея у замыкателя, но зато тутъ получается то преимущество, что къ рычагу приходится прикладывать меньшее усиліе для перевода и заклиниванія стрѣлки, а потому и рычагъ становится *болѣе чувствительнымъ на недоходъ* остряковъ вплотную къ рамному рельсу.

Извѣстное вліяніе на чувствительность рычаговъ оказываетъ и самое устройство стрѣлки. Я уже говорилъ выше о томъ, что перья спеціальнаго жесткаго профиля обладаютъ преимуществами передъ остряками изъ обыкновенныхъ рельсовъ, такъ какъ они труднѣе прогибаются. Очень важно, чтобы стяжка между стрѣлочными перьями была помѣщена возможно ближе къ ихъ концамъ, и чтобы стяжка эта соединяла не подошвы, а шейки остряковъ, такъ какъ иначе острякъ можетъ немного повернуться вокругъ края своей подошвы, когда что-либо у головки препятствуетъ ему плотно прижаться къ рельсу. Въ этомъ отношеніи полезно тягу, идущую отъ иглъ къ замыкателю, пропустить черезъ дыру въ шейкѣ рамнаго рельса, а не подъ его подошвой.

#### г) Сигналы.

Въ центральныхъ устройствахъ разныхъ системъ на русскихъ дорогахъ сигналами являются почти исключительно семафоры; красные диски примѣняются очень рѣдко и то какъ второстепенные сигналы маневренные, въпускъ же поѣздовъ на станціи и выпускъ съ послѣднихъ разрѣшается исключительно семафорными крыльями. Кромѣ семафоровъ однокрылыхъ, нерѣдко примѣняются и мачты съ нѣсколькими крыльями, изъ которыхъ каждое разрѣшаетъ приѣмъ или отправленіе съ одного опредѣленнаго пути или съ извѣстной группы путей, какъ это мною уже выяснено въ первой части настоящаго труда.



На русскихъ желѣзныхъ дорогахъ практикуются два способа расположенія крыльевъ на мачтахъ: или крылья располагаются одни надъ другими, или же они располагаются рядомъ на одной высотѣ; на мачтѣ въ этомъ случаѣ укрѣпляется поперечина, на которой и устанавливаются короткія стойки съ крыльями. Послѣдній способъ расположенія крыльевъ примѣненъ лишь въ системѣ Стивенса и Сайкса на Юго-Западныхъ дорогахъ, на всѣхъ же остальныхъ дорогахъ крылья на мачтахъ располагаются одно надъ другимъ.

Въ первомъ случаѣ, когда крылья располагаются въ рядъ на одной высотѣ, принципъ сигнализированія очень простъ, такъ какъ при установкѣ передъ развѣтвленіями двукрылаго семафора правое крыло разрѣшаетъ, очевидно, движеніе по пути правому, а лѣвое—по лѣвому; при установкѣ трехкрылаго семафора—правое крыло разрѣшаетъ движеніе по правому пути, среднее—по прямому и лѣвое—по лѣвому. Крылья эти могутъ разрѣшать движеніе и не по одному пути, а по цѣлой группѣ путей, но по своему положенію они всегда даютъ ясное указаніе о томъ, по какому направленію разрѣшено движеніе безъ всякихъ дополнительныхъ объясненій. Когда же движеніе поѣздовъ сигнализируется семафорными крыльями, расположенными одно надъ другимъ, то здѣсь уже нѣтъ такой ясности: верхнее крыло съ такимъ же правымъ можетъ разрѣшать движеніе по пути правому, какъ и лѣвому; почему въ этомъ случаѣ требуются добавочныя указанія, объясняющія принятую на дорогѣ систему сигнализациі, т. е. приходится устанавливать, что крылья отъ верха до низа разрѣшаютъ послѣдовательный пріемъ на пути справа на лѣво, или слѣва направо. Обращаясь къ практикѣ въ этомъ отношеніи дорогъ заграничныхъ, я могу указать на то обстоятельство, что на дорогахъ англійскихъ, французскихъ, бельгійскихъ и американскихъ, обладающихъ самымъ густымъ движеніемъ въ свѣтѣ, примѣненъ способъ расположенія крыльевъ въ одинъ рядъ, на дорогахъ же германскихъ, съ движеніемъ гораздо меньшимъ, практикуется способъ расположенія крыльевъ одно надъ другимъ. Обстоятельства эти въ связи съ изложеннымъ выше позволяютъ прійти, по моему мнѣнію, къ слѣдующему заключенію: *расположеніе крыльевъ на мачтахъ многокрылыхъ семафоровъ въ одинъ рядъ на одной высотѣ нагляднѣе расположенія, при которомъ крылья находятся одно надъ другимъ по вертикальному направленію.*



Кромѣ способа расположенія крыльевъ на мачтахъ, сигнализированіе семафорами различается еще и потому, какое положеніе занимаютъ крылья нормально. Въ системахъ Крослея, Саксби, Стивенса, Сайкса, Вурцеля и Гордѣнка (кромѣ самыхъ новѣйшихъ устройствъ послѣдней системы) нормально всѣ крылья многокрылыхъ семафоровъ показываютъ остановку (установлены горизонтально) и при разрѣшеніи движенія по какому-либо пути опускается (открывается) лишь крыло этого пути, почему поѣзда проходятъ мимо остальныхъ крыльевъ, закрытыхъ и показывающихъ ночью красный огонь. Нѣкоторые инженеры считаютъ такой способъ сигнализированія неправильнымъ и указываютъ на то, что машинистъ, привыкнувъ проѣзжать мимо поднятыхъ крыльевъ или красныхъ огней ночью, не обращаетъ уже должнаго вниманія на сигналы остановки и въ этомъ отношеніи деморализуется. Въ виду этого фирма Макс Юдель и К<sup>о</sup> свои двухъ и трехкрылые семафоры устраиваетъ такимъ образомъ, что нормально лишь верхнее крыло установлено горизонтально, а нижнія располагаются вдоль мачты и потому не видны, ночью же видны лишь одинъ красный огонь, а фонари нижнихъ крыльевъ прикрыты щитками. Когда разрѣшается движеніе по пути правому, то опускается лишь верхнее крыло и ночью виденъ одинъ зеленый огонь; когда поѣздъ можетъ двинуться по другому пути, то наклонены два крыла и ночью видны два зеленыхъ огня; когда же, наконецъ, разрѣшается движеніе по третьему пути, то наклонены къ низу три крыла трехкрылаго семафора и ночью видны три зеленыхъ огня. Этому же принципа придерживается и профессоръ Гордѣнко относительно своихъ двухкрылыхъ семафоровъ, устраивая въ послѣднее время централизацію на станціяхъ: Петербургъ, Псковъ, Двинскъ и Ландварово С.-Петербургско-Варшавской жел. дороги.

Теоретически послѣдній принципъ сигнализаціи слѣдуетъ признать вполне правильнымъ и противъ него нечего было бы возражать, если бы практика не указывала намъ, что въ дѣйствительности онъ не выполнимъ. Въ самомъ дѣлѣ, на узловыхъ станціяхъ нерѣдко въ одномъ и томъ же мѣстѣ сходятся два, три и большее число главныхъ путей, которые имѣютъ свои отдѣльные сигналы; а потому, если машинистъ и не проѣдетъ мимо закрытаго сигнала своего пути, то онъ сплошь и рядомъ проѣзжаетъ мимо стоящихъ тутъ же закрытыхъ сигналовъ другихъ путей. То же самое бываетъ и на



станціяхъ съ нѣсколькими сигналами отправленія, расположенными около разныхъ путей. Кромѣ того, въѣзжая на станцію, машинистъ сплошь и рядомъ проѣзжаетъ мимо красныхъ огней въ хвостѣ поѣзда, стоящаго на сосѣднемъ пути. Такимъ образомъ проѣздъ мимо закрытыхъ сигналовъ неизбѣженъ. Но если зло это неизбѣжно, то, быть можетъ, надо стараться довести его до минимума, устраивая, по крайней мѣрѣ, сигналы для даннаго пути по примѣру фирмы Максъ Юдель. Такую постановку вопроса можно было бы считать правильной, если бы практика показала намъ, что дѣйствительно существуетъ деморализація машинистовъ. Что же мы видимъ на самомъ дѣлѣ? На дорогахъ англійскихъ, бельгійскихъ, французскихъ и сѣверо-американскихъ, съ самымъ густымъ движеніемъ, практикуется такое устройство крыльевъ, при которомъ машинистъ, проходя мимо многокрылаго семафора, находитъ лишь одно крыло опущеннымъ, а остальные закрытыми, и, не смотря на это, такой порядокъ вещей не вызываетъ ни неудобствъ, ни деморализаціи машинистовъ; то же самое показываетъ намъ и многолѣтняя практика дорогъ русскихъ. Слѣдовательно, опасеніе о деморализаціи машинистовъ не подтверждено практикой. Не лишнимъ считаю указать между прочимъ на слѣдующій фактъ. Профессоръ Гордѣнко, сторонникъ принципа фирмы Максъ Юдель, устраивая въ послѣднее время централизацію на станціяхъ Петербургъ, Псковъ, Двинскъ и Ландварово С.-Петербургско-Варшавской жел. дороги, взамѣнъ установки одного трехкрылаго семафора, въ виду большей простоты конструкціи, устанавливаетъ рядомъ два семафора, одинъ двукрылый, устроенный по принципу фирмы Максъ Юдель, и другой однокрылый. Семафоры эти разрѣшаютъ пріемъ на разные пути съ одного и того же главнаго, а потому одновременно можетъ разрѣшаться въѣздъ на станцію лишь однимъ семафоромъ, крыло же другого остается закрытымъ.

Изложенное выше позволяетъ мнѣ придти къ слѣдующему заключенію.

*Въ принципъ такое устройство многокрылыхъ семафоровъ, при которомъ машинисты не проѣзжаютъ мимо закрытыхъ крыльевъ, является вполне правильнымъ. Практика, однако, показываетъ, что при подобномъ устройствѣ машинистамъ всетаки приходится проѣзжать мимо сосѣднихъ закрытыхъ сигналовъ, и это обстоятельство не отражается вредно на внимательности ихъ къ сиг-*



наказъ, а потому на указанномъ выше принципѣ нельзя особенно настаивать, тѣмъ болѣе, что примѣненіе его усложнило бы устройство сигналовъ, а следовательно — и удорожило бы ихъ заготовку. Такимъ образомъ, семафоры многокрылые, въ которыхъ при опусканіи одного крыла остальные остаются закрытыми, являются на практикѣ вполне рациональными.

Переходя теперь къ общимъ выводамъ относительно разныхъ частей центральныхъ устройствъ, рассмотрѣнныхъ мною выше, я позволю себѣ придти къ ряду слѣдующихъ положеній и опредѣленій:

1. Хотя въ настоящее время къ рычажнымъ станкамъ и представляется требованіе, чтобы замыканіе между отдѣльными рычагами было осуществлено ранѣе, чѣмъ рычагъ начнетъ передвигаться, тѣмъ не менѣе могутъ считаться достаточно удовлетворительными и такіе станки, въ которыхъ замыканіе осуществляется при началѣ передвиженія рычага, т. е. въ той части его хода, которая тратится на поглощеніе неизбежной игры между частями передачи и на вызовъ извѣстнаго напряженія въ проводѣ или тягахъ до начала передвиженія стрѣлки, затвора или сигнала.

2. Въ рычажныхъ станкахъ должно быть какъ можно меньше разнородныхъ частей.

3. Замыкающіе органы должны быть просты, занимать возможно менѣе мѣста въ планѣ, не представлять затрудненій для передѣлки ихъ въ случаѣ надобности и быть доступными для осмотра и смазки.

4. Передача къ стрѣлкамъ должна быть возможно жестче, для чего поддерживающіе ее ролики, а главнымъ образомъ колѣнчатые рычаги и компенсаторы должны устанавливаться на прочныхъ и неподвижныхъ основаніяхъ; слѣдуетъ при этомъ избѣгать введенія въ передачу кривыхъ колѣнъ, которыя совершенно устраняются спусковыми рычагами системы проф. Гордѣнка.

5. Изъ двухъ системъ поддерживающихъ роликовъ съ осями неподвижными и подвижными преимущество должно быть отдано послѣдней.

6. Стрѣлочными затворами называются такіе отдѣльные приѣмники, которые служатъ лишь для замыканія стрѣлки; стрѣлочными же замыкателями — такіе, которыми стрѣлки переводятся и замыкаются.

7. Въ вопросѣ о замыканіи стрѣлокъ слѣдуетъ различать два понятія: замыканіе и заклиниваніе. Замыканіе достигается введе-



ніемъ засова (задвижки) между двухъ неподвижныхъ щекъ, а заклиниваніе—давленіемъ на ось вращенія или на роликъ.

8. Взрѣзываніемъ стрѣлки называется проходъ подвижного состава по пошерстной стрѣлкѣ, установленной неправильно, когда острия отжимаются закраинами колесъ.

9. Взрѣзываемыми приѣмниками называются такіе, которыми устраняются и поломка стрѣлки или приѣмника, и порча передачи при взрѣзываніи стрѣлки подвижнымъ составомъ.

10. Взрѣзываемые приѣмники обладаютъ значительными преимуществами передъ не взрѣзываемыми.

11. Когда стрѣлки переводятся и замыкаются разными рычагами центрального аппарата, то плотное прилеганіе остриевъ къ рамнымъ рельсамъ вполнѣ обеспечивается даже при наибольшихъ практикуемыхъ въ настоящее время удаленіяхъ стрѣлокъ отъ центральныхъ постовъ; когда же стрѣлки переводятся и заклиниваются замыкателями, то надлежащій затворъ стрѣлки обеспечивается, когда она удалена отъ центрального аппарата лишь на извѣстное разстояніе, вообще говоря, меньшее, чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ. Предѣлъ этого удаленія зависитъ отъ устройства передачи, т. е. отъ діаметра трубъ, числа изгибовъ передачи и отъ присутствія или отсутствія кривыхъ колѣнъ и можетъ быть опредѣленъ довольно близко путемъ расчета. Было бы крайне желательно вопросъ этотъ выяснитъ опытами въ широкихъ размѣрахъ.

12. На чувствительность рычаговъ оказываетъ извѣстное вліяніе самая конструкція стрѣлки, а именно: форма остриевъ, разстояніе послѣдней стяжки отъ концовъ остриевъ и расположеніе ея по высотѣ между шейками остриевъ или ихъ подошвами.

13. Расположеніе крыльевъ на мачтахъ многокрылыхъ семафоровъ въ одинъ рядъ на одной высотѣ—нагляднѣе расположенія, при которомъ крылья находятся одно надъ другимъ по вертикальному направленію.

14. Въ принципѣ такое устройство многокрылыхъ семафоровъ, при которомъ машинистъ не проѣзжаетъ мимо закрытыхъ крыльевъ, вполнѣ правильно. Практика, однако, показываетъ, что при подобномъ устройствѣ машинистамъ все-таки приходится проѣзжать мимо сосѣднихъ закрытыхъ сигналовъ и это обстоятельство не отражается вредно на внимательности ихъ къ сигналамъ, а потому на указанномъ выше



принципъ нельзя особенно настаивать, тѣмъ болѣе, что примѣненіе его усложнило бы устройство сигналовъ, а слѣдовательно и удорожило бы ихъ заготовку. Такимъ образомъ семафоры многокрылые, въ которыхъ при опусканіи одного крыла остальные остаются закрытыми, являются на практикѣ вполне рациональными.

Изъ разныхъ системъ центральныхъ устройствъ, получившихъ примѣненіе на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ, лишь система Крослея, впервые устроенная на Николаевской и С.-Петербурго-Варшавской дорогахъ въ 1871 году, не получила дальнѣйшаго распространенія вслѣдствіе слѣдующихъ ея недостатковъ.

1. Въ приборахъ системы Крослея не только не соблюдено требованіе, чтобы замыканіе между рычагами осуществлялось ранѣе того, какъ начнетъ двигаться данный рычагъ, но оно осуществляется даже не въ началѣ хода рычага, а лишь послѣ его полной перестановки.

2. Замыкающіе органы занимаютъ въ планѣ много мѣста, а потому на посту со значительнымъ числомъ рычаговъ требуется постройка широкихъ будокъ.

3. Плотное прилеганіе остриаковъ къ рамнымъ рельсамъ не обеспечивается на мѣстѣ у стрѣлки ни особымъ затворомъ, ни замыкателемъ.

4. Парныя стрѣлки, составляющія переходъ между двумя параллельными путями, переводятся не однимъ, а двумя рычагами, хотя и поставленными между собою въ такую связь, что переводъ обоихъ рычаговъ долженъ производиться послѣдовательно одинъ за другимъ. Обстоятельство это совершенно напрасно увеличиваетъ число рычаговъ въ центральномъ аппаратѣ.

Хотя подобный порядокъ управленія парными стрѣлками и встрѣчается иногда въ другихъ системахъ, напримѣръ, когда переходъ состоитъ изъ пары стрѣлокъ перекрестныхъ, а не обыкновенныхъ, (см. описаніе поста № VIII ст. Казатинъ въ первой части настоящаго доклада), но это имѣетъ мѣсто лишь въ исключительныхъ случаяхъ и не примѣняется какъ общее правило.

Центральныя устройства остальныхъ системъ, наоборотъ, постепенно распространяются все болѣе и болѣе, что доказываетъ, что на практикѣ они оказались удовлетворительными. Что касается вопроса о томъ, какой же изъ системъ централизаціи должно быть отдано предпочтеніе и какая изъ нихъ можетъ быть особенно рекомен-



дована, то такую постановку вопроса я считаю неумѣстной и нахожу, что для пользы дѣла желательно, чтобы на дорогахъ примѣнялись разныя системы. Въ предыдущемъ изложеніи и надлежащихъ мѣстахъ мною были сдѣланы указанія на достоинства и недостатки разныхъ системъ центральныхъ устройствъ, которыя и даютъ возможность остановиться на выборѣ системы для каждаго даннаго частнаго случая. При выборѣ системы, кромѣ стороны технической, приходится обращать вниманіе и на сторону экономическую, имѣя въ виду, что устройства болѣе совершенныя и стоятъ обыкновенно дороже. Итакъ, очень интереснымъ является вопросъ о сравнительной стоимости центральныхъ устройствъ разныхъ системъ.

Въ помѣщаемой въ концѣ доклада таблицѣ для каждой системы приведены 4 данности: средняя стоимость въ рубляхъ на одинъ рычагъ вообще, на одинъ аппаратъ, приводимый въ движеніе изъ центрального поста, на одну стрѣлку и на одинъ дѣйствующій рычагъ (число дѣйствующихъ рычаговъ получено путемъ вычета изъ общаго числа рычаговъ запасныхъ).

Стоимости эти выражены слѣдующими цифрами:

СИСТЕМЫ:	Средняя стоимость въ рубляхъ.			
	На одинъ рычагъ.	На одинъ аппаратъ.	На одну стрѣлку.	На одинъ дѣйствующій рычагъ.
Крослея . . . . .	602,38	565,66	870,58	602,38
Стивенса и Сайкса . . . . .	477,76	384,17	699,53	500,11
Саксби и Фармера . . . . .	634,71	617,65	1.295,67	692,06
Гордѣнка . . . . .	785,95	338,18	894,14	839,74
Вурцеля . . . . .	1.250,00	526,32	1.250,00	1.250,00
Бюссинга (фирма Маясъ-Юдель)	1.125,69	534,75	1.307,40	1.239,10

Указанныя выше среднія стоимости выведены на основаніи свѣдѣній о дѣйствительной стоимости централизаціи на разныхъ дорогахъ и о числѣ приборовъ центральныхъ устройствъ.

Изъ приведенной таблицы слѣдуетъ, что относительно стоимости на одинъ дѣйствующій рычагъ системы располагаются въ слѣдующемъ порядкѣ: Стивенса и Сайкса—500,11 р., Крослея—602,38 р.,



Саксби и Фармера—692,066 рр., Гордѣнка—839,744 рр., Бюссинга—1.239,100 рр. и Вурцеля—1.256,000 рр.

Относительно же стоимости на одну стрѣлку, включенную въ централизацию, порядокъ получается нѣсколько иной, а именно: Стивенс и Сайкса—699,553 рр., Кросля—870,558 рр., Гордѣнка—894,144 рр., Вурцеля—1.256,000 рр., Саксби—1.225,677 рр. и Бюссинга—1.307,400 рр.

Приведенныя выше цифры не делаютъ, однако, правильного понятія о сравнительной стоимости центральныхъ устройствъ разныхъ системъ въ слѣдствіе того, что устройства эти поставлены не въ одинаковыя условія. Въ то время, какъ въ системахъ Бюссинга, Гордѣнка и Вурцеля всѣ стрѣлки снабжены замыкателями, въ системахъ Саксби, Стивенс и Сайкса замыкателями снабжены лишь немногія стрѣлки, въ системѣ же Кросля стрѣлки совсѣсь не снабжены замыкателями. Въ слѣдствіе этого, для правильного сравненія между собою стоимости разныхъ системъ ихъ слѣдуетъ поставить въ одинаковыя условія. Я постараюсь сдѣлать это слѣдующимъ образомъ. Въ стрѣлки въ системахъ Кросля, Саксби, Стивенс и Сайкса, которыя въ настоящее время не снабжены никакими изобрѣтеніями, я предполагаю снабженными замыкателями системы Гордѣнка, которыя могутъ быть на практикѣ съущимъ образомъ применены къ устройствамъ всѣхъ указаннымъ выше системъ. Тогда сравнительная стоимость на разныя единицы получится иная, какъ это явствуетъ изъ номѣнаемой ниже таблицы, при составленіи которой стоимость одного замыкателя системы Гордѣнка вѣнствѣ съ установкою принята въ 660 рублей, такъ какъ таковой она показана въ свѣдѣніяхъ, полученныхъ мною отъ разныхъ дорожъ (стоимость собственно замыкателя—560 рублей и его сборка въ устройствѣ по назначенію—10 рублей).

Итакъ, поставивъ всѣ системы въ одинаковое условіе, мы получаемъ слѣдующія среднія стоимости.

На одну действующую стрѣлку: Стивенс и Сайкса—532,511 рр., Кросля—643,866 рр., Саксби—714,599 рр., Гордѣнка—839,744 рр., Бюссинга—1.239,100 рр. и Вурцеля—1.256,000 рр.; на одну стрѣлку Стивенс и Сайкса—737,844 рр., Кросля—939,588 рр., Гордѣнка—894,144 рр., Вурцеля—1.256,000 рр., Саксби—1.337,835 рр. и Бюссинга—1.307,400 рр. Такимъ образомъ порядокъ остается прежній,



СИСТЕМЫ.	Число рычаговъ.			Число разныхъ приборовъ, приводимыхъ въ движение рычагами.						Дѣйствительная стоимость устройства.				Число разныхъ приборовъ, поднимающихъ въ движение рычагами при снабженіи стрѣлокъ затворами или замкательными системами Гордѣнка.				Стоимость устройства при снабженіи стрѣлокъ затворами или замкательными системами Гордѣнка.				Средняя стоимость въ рубляхъ.			
	Дѣйствующихъ.	Заспанныхъ.	Всего.	Стрѣлокъ.	Стрѣлочныхъ затворовъ.			Семафорныхъ крыльевъ.	Другихъ приборовъ.	Всего приборовъ.	Стрѣлокъ.	Затворовъ или замкатель.	Семафорныхъ крыльевъ.	Другихъ приборовъ.	Всего приборовъ.	На одинъ рычагъ вообще.	На одинъ дѣйствующій рычагъ.	На одинъ аппаратъ.	На одну стрѣлку.						
					Съ затворами.	Безъ затворовъ.	Всего.																		
Кроселя . .	185	—	185	—	128	—	128	69	—	197	111.434,36	128	128	69	—	325	119.114,36	643,86	643,86	366,51	930,58				
	898	42	940	232	410	232	254	41	1.169	449.099,68	642	642	254	41	1.579	473.699,68	503,94	527,51	300,60	737,84					
	498	45	543	79	187	79	167	46	558	344.648,27	266	266	167	45	744	355.868,27	655,37	714,59	478,32	1.337,85					

Примечаніе. При составленіи настоящей таблицы стрѣлки перекрестныя (англійскія) приведены къ стрѣлкамъ обыкновеннымъ путемъ умноженія числа ихъ на два.



хотя нѣкоторыя числа и получили иную величину. При этомъ надо имѣть въ виду то обстоятельство, что хотя системы Гордѣнка и Бюссинга и обходятся дороже системъ Сайкса и Саксби, но за то онѣ допускають большее удаленіе стрѣлокъ отъ центральныхъ постовъ, и хотя во многихъ случаяхъ устройство двухъ постовъ взаимнѣ одного можетъ показаться болѣе выгоднымъ при первоначальномъ устройствѣ, но выгода эта при эксплуатаціи можетъ быть совершенно уничтожена большими расходами по содержанію, такъ какъ на двухъ постахъ придется содержать вдвое болѣе стрѣлочниковъ, нежели на одномъ. Изъ предыдущаго слѣдуетъ, что часто *a priori*, нельзя сказать, какая система на практикѣ можетъ оказаться болѣе выгодной и для рѣшенія этого вопроса надо сначала сдѣлать подробные подсчеты для разныхъ системъ въ предположеніи устройства большаго или меньшаго числа постовъ.

---

### III.

#### Вліяніе централизаціи на уменьшеніе эксплуатаціонныхъ расходовъ.

Прежде, чѣмъ перейти къ разсмотрѣнію тѣхъ немногихъ данныхъ по настоящему вопросу, которыя получены мною отъ управленій разныхъ дорогъ, я считаю полезнымъ указать, что относительно Рязанско-Козловской дороги вопросъ этотъ былъ прекрасно разработанъ инженеромъ Саблинымъ въ его докладѣ VI совѣщательному Сѣзду инженеровъ службъ пути. „О сравнительной выгоде введенія центральнаго управленія стрѣлками и сигналами на Рязанско-Козловской желѣзной дорогѣ, по отношенію къ обыкновенной ручной передвижкѣ“.

Въ докладѣ своемъ инженеръ Саблинъ приходитъ къ заключенію, что чистая экономія отъ введенія центральнаго управленія стрѣлками и сигналами составляетъ: при устройствахъ системы Саксби 3,65% на затраченный капиталъ и при устройствахъ системы Бюссинга 6,2%.

По тому же вопросу мнѣ доставлены отъ дорогъ Владикавказской, Московско-Курской и Юго-Западныхъ данныя, на основаніи которыхъ получаютъ слѣдующіе результаты:



а) *Владикавказская дорога.* По свѣдѣніямъ этой дороги содержаніе стрѣлочниковъ центральныхъ постовъ ст. Ростовъ-на-Дону обходится:

1) Старшихъ стрѣлочниковъ . . .	6	по 300,00 р.	1.800,00 р.
2) Младшихъ " . . .	3	" 240,00 "	720,00 "
3) Квартирное довольствіе имъ. . .	9	" 60,00 "	540,00 "
Итого . . .			3.060,00 р.

Если бы тѣ же стрѣлки и сигналы переводились на мѣстѣ вручную, то на содержаніе стрѣлочниковъ для управленія ими потребовалось бы:

1) Старшихъ стрѣлочниковъ . . .	2	по 300,00 р.	600,00 р.
2) Младшихъ " . . .	24	" 216,00 "	5.784,00 "
3) Квартирное довольствіе имъ . . .	$24 \times 48 + 2 \times 60$		" 1.272,00 "
Итого . . .			7.056,00 р.

Такимъ образомъ сбереженіе на стрѣлочниковъ въ годъ составляетъ 7.056—3.060 . . . . . 3.996,00 руб.

что на затраченный на устройство централизаціи капиталъ въ 39.200,00 руб. составляетъ 10,19%.

б) *Московско-Курская дорога.* На ст. Москва-Товарная для управленія 41 стрѣлками, включенными въ настоящее время въ централизацію, требовалось прежде 22 стрѣлочника, годовое содержаніе которыхъ составляло  $22 \times 180$  . . . . . 3.960,00 руб.

Въ настоящее время содержится 6 сигналистовъ, по 3 на каждую будку, и 2 старшихъ стрѣлочника для передачи сигналистамъ распоряженій; на это расходуется въ годъ всего  $8 \times 300,00$  . . . . . 2.400,00 "

Кромѣ того, тратится еще слѣдующая сумма:

1) На наемъ 4 рабочихъ для смазки и осмотра стрѣлокъ . . . . . 600,00 "

2) На наемъ слесарей для починокъ и текущаго ремонта частей сигнализаціи . . . . . 300,00 "

2) На ремонтъ деревянныхъ ящиковъ, трубъ, окраску семафоровъ и столбовъ и содержаніе двухъ будокъ израсходовано: въ 1889 г.—800,00 р., въ 1890—750,00 р. и въ 1891 г.—900,00 р., или въ среднемъ въ годъ. . . . . 850,00 "

Итого . . . 4.150,00 руб.



Изъ предыдущаго слѣдуетъ, что не только не получилось экономіи въ содержаніи отъ введенія централизаціи, но даже оказался перерасходъ въ  $4.150 - 3.960 = 190$  руб. Но такой выводъ неправиленъ вслѣдствіе того, что при этомъ не былъ принятъ во вниманіе расходъ на квартирное довольствіе стрѣлочниковъ. Предполагая, что каждому стрѣлочнику полагается квартирныхъ въ годъ 48 руб., а старшему стрѣлочнику и сигналисту 60 руб., получимъ, что:

На квартирное довольствіе до введенія централизаціи требовалось  $22 \times 48$  . . . . . 1.056,00 руб.

Послѣ введенія централизаціи  $8 \times 60$  . . . . . 480,00 „

Т. е. расходъ этотъ уменьшился на . . . 576,00 руб.

Слѣдовательно, отъ введенія централизаціи получается экономія въ  $576 - 190 = 386$  руб., что составляетъ  $1,42\%$  на капиталъ въ 27.130,00 руб., затраченный на устройство централизаціи.

в) Юго-Западные дороги. Результаты введенія централизаціи видны изъ слѣдующей таблицы.

СТАНЦІИ.	Стоимость устройства централизаціи.	Расходъ на содержаніе стрѣлочниковъ съ квартирнымъ довольствіемъ.	
		До введенія централизаціи.	По введеніи централизаціи.
Одесса-Главная . . . . .	7.357,00	1.920,00 руб.	1.512,00 руб.
Одесса-Товарная . . . . .	19.666,00	7.680,00 „	5.694,00 „
Одесса-Застава . . . . .	49.064,00	16.560,00 „	16.668,00 „
Эстакада . . . . .	4.250,00	960,00 „	1.584,00 „
Одесса-Портъ . . . . .	25.475,00	9.600,00 „	10.572,00 „
Гниляково . . . . .	2.935,00	912,00 „	594,00 „
Быгода . . . . .	2.935,00	912,00 „	594,00 „
Карпово . . . . .	2.935,00	912,00 „	594,00 „
Колонтаевка . . . . .	2.935,00	912,00 „	594,00 „
Раздѣльная . . . . .	29.273,40	5.040,00 „	3.120,00 „
Веселый Кутъ . . . . .	9.074,00	2.464,00 „	2.040,00 „
Мардаровка . . . . .	3.382,00	948,00 „	594,00 „
Чубовка . . . . .	4.480,00	912,00 „	594,00 „
Бирзула . . . . .	48.167,40	6.339,00 „	5.382,00 „
Побережье . . . . .	5.806,45	816,00 „	612,00 „
Борщи . . . . .	6.079,00	1.128,00 „	912,00 „
Крыжополь . . . . .	15.613,10	2.736,00 „	2.418,00 „
Вапнярка . . . . .	44.400,00	6.120,00 „	4.032,00 „
Казатинъ . . . . .	70.971,00	8.436,00 „	12.720,00 „
Печановка . . . . .	14.444,82	2.856,00 „	1.656,00 „
Здонуново . . . . .	30.202,00	6.528,00 „	2.448,00 „
Ковель . . . . .	21.000,00	3.862,00 „	3.060,00 „
Итого . . . . .	420.445,17	88.553,00 руб.	77.994,00 руб.



Отсюда слѣдуетъ, что чистая экономія отъ введенія централизаціи составляетъ  $88.553 - 77.994, = 10.559$  руб., или  $2,51\%$  на затраченный капиталъ.

Полученный выше результатъ, однако, не вполне соотвѣтствуетъ дѣйствительности, такъ какъ на нѣкоторыхъ станціяхъ централизація устраивалась одновременно съ развитіемъ путей на этихъ станціяхъ и значительнымъ увеличеніемъ на нихъ числа стрѣлокъ, которое повлекло бы за собою увеличеніе числа стрѣлочниковъ для управленія стрѣлками вручную. Если мы выдѣлимъ изъ общаго числа такіа станціи, къ которымъ принадлежатъ Одесса-Застава, Эстакада, Одесса-Портъ и Казатинъ, то получимъ слѣдующія суммы:

- а) Общая стоимость устройства . . . . . 270.685,17 руб.
- б) Расходъ на содержаніе стрѣлочниковъ до устройства централизаціи . . . . . 52.997,00 „
- в) Расходъ на содержаніе стрѣлочниковъ послѣ устройства централизаціи . . . . . 36.450,00 „

Тогда чистая экономія въ  $52.997,00 - 36.450,00 = 16.547,00$  р. составитъ  $6,11\%$  на затраченный капиталъ.

Изъ экономіи, получающейся по содержанію стрѣлочниковъ, слѣдуетъ еще вычесть суммы, расходуемыя на ремонтъ центральныхъ устройствъ и на надзоръ за ними. Свѣдѣній о первой изъ этихъ суммъ, мнѣ не сообщено, такъ какъ расходы на ремонтъ центральныхъ устройствъ не показываются отдѣльно въ отчетахъ Юго-Западныхъ дорогъ; что же касается до надзора за центральными устройствами, то для этого имѣется особый штатъ служащихъ, состоящихъ изъ слѣдующихъ лицъ:

Техниковъ . . . . .	1 по	2.400,00 руб.	. . .	2.400,00 руб.
Слесарей . . . . .	5 „	540,00 „	. . .	2.700,00 „
„ . . . . .	1 „	480,00 „	. . .	480,00 „
„ . . . . .	1 „	420,00 „	. . .	420,00 „
„ . . . . .	1 „	360,00 „	. . .	360,00 „
Итого . . .				6.360,00 руб.

Если сумму эту вычтемъ изъ обѣихъ выведенныхъ выше цифръ экономіи на содержаніе стрѣлочниковъ, то въ первомъ случаѣ чистой экономіи получится  $10.559,00 - 6.360,00 = 4.199,00$  руб., которая составитъ  $1,00\%$  на затраченный капиталъ въ 420.445 руб. 17 коп.,



во второмъ же случаѣ чистой экономіи получится  $16.547,00 - 6.360,00 = 10.187,00$  руб., что составитъ  $3,77\%$  на затраченный капиталъ въ 270.635 руб. 17 коп.

Изъ сказаннаго выше видно, что экономія отъ суммъ, расходовъ на содержаніе стрѣлочниковъ, составляетъ на затраченный на устройство централизаціи капиталъ:

- |   |               |
|---|---------------|
| 1) На дорогѣ Владикавказской . . . . .          | 10,19%        |
| 2) „ „ Московско-Курской . . . . .              | 1,42 „        |
| 3) „ „ Рязанско-Козловской . отъ 3,65 до 6,20 „ |               |
| 4) „ дорогахъ Юго-Западныхъ . . „               | 1,00 „ 3,77 „ |

На основаніи предыдущаго, можно прійти къ слѣдующему заключенію о вліяніи централизаціи на уменьшеніе эксплуатаціонныхъ расходовъ.

Вліяніе централизаціи на уменьшеніе эксплуатаціонныхъ расходовъ не вполне еще выяснено практикой.

#### IV.

### Вліяніе централизаціи на уменьшеніе числа несчастныхъ случаевъ на станціяхъ.

Вопросъ этотъ для дороги Рязанско-Козловской разработанъ уже инженеромъ Саблинымъ въ его докладѣ VI Съѣзду инженеровъ службы пути, о которомъ упоминалось выше. Изъ доклада это явствуетъ, что до введенія централизаціи число случаевъ на одну станцію въ годъ доходило до 1,542, а послѣ введенія централизаціи уменьшилось до 0,55.

По тому же самому вопросу мною получены статистическія данныя лишь отъ Юго-Западныхъ дорогъ, хотя и другія дороги въ отвѣтахъ своихъ въ общихъ словахъ указываютъ на то, что со введеніемъ централизаціи число разныхъ происшествій на станціяхъ уменьшилось. Данныя Юго-Западныхъ дорогъ сгруппированы въ помещаемой ниже таблицѣ, въ которой приведены свѣдѣнія за 10 лѣтъ.



СТАНЦІИ.	Время введенія въ дѣйствіе централи- заціи.	Время, въ теченіе коего централизація дѣйствовала до 1 Января 1891 г.	Число сходовъ и столкновеній на станціяхъ въ те- ченіе годовъ.										Число случаевъ на станціяхъ.										
													До введенія централизаціи.		По введеніи централизаціи.								
			1881.	1882.	1883.	1884.	1885.	1886.	1887.	1888.	1889.	1890.	Всего.	Среднее въ мѣсяцъ.	Среднее въ годъ.	Всего.	Среднее въ мѣсяцъ.	Среднее въ годъ.					
Одесса-Главн. . . . .	ч. 4— XI—85	м. XI—85	г. 85	лѣтъ 5	мѣс. 1	—	—	—	1	3	1	1	—	—	1	7	3	0,0613	0,74	4	0,0563	0,68	
Одесса-Товарн. . . . .	24— XII—85	ч. XII—85	м. XII—85	г. 85	лѣтъ 5	мѣс. —	3	4	11	7	8	2	5	5	5	6	56	31	0,5167	6,20	25	0,4167	5,00
Одесса-Застава . . . . .	13— III—87	ч. III—87	м. III—87	г. 87	лѣтъ 3	мѣс. 10	5	11	20	7	24	8	28	67	15	13	198	75	1,0135	12,16	123	2,6789	32,09
Эстакада . . . . .	85	ч. 85	м. 85	г. 85	лѣтъ 5	мѣс. 6	—	—	—	2	—	—	1	2	2	—	7	2	0,037	0,44	5	0,0758	0,91
Одесса-Портъ . . . . .	85	ч. 85	м. 85	г. 85	лѣтъ 5	мѣс. 6	4	2	5	6	11	5	9	21	16	2	81	23	0,4259	5,11	58	0,8788	10,55
Гниляково . . . . .	4— XI—85	ч. XI—85	м. XI—85	г. 85	лѣтъ 5	мѣс. 2	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	3	2	0,0345	0,42	1	0,0161	0,19
Выгода . . . . .	3— V—84	ч. V—84	м. V—84	г. 84	лѣтъ 6	мѣс. 8	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	3	2	0,05	0,60	1	0,0125	0,15
Карпово . . . . .	3— V—84	ч. V—84	м. V—84	г. 84	лѣтъ 6	мѣс. 8	—	—	1	2	—	1	1	—	—	1	6	2	0,05	0,60	4	0,05	0,60
Колонтаевка . . . . .	4— XI—85	ч. XI—85	м. XI—85	г. 85	лѣтъ 5	мѣс. 2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	0,0172	0,21
Раздѣльная . . . . .	17— III—87	ч. III—87	м. III—87	г. 87	лѣтъ 3	мѣс. 9	3	6	4	3	1	5	4	1	—	2	29	23	0,3067	3,68	6	0,1333	1,60
Веселый Куть . . . . .	17— III—87	ч. III—87	м. III—87	г. 87	лѣтъ 3	мѣс. 9	1	1	3	—	9	1	2	7	2	1	27	27	0,36	4,32	—	—	—
Мардаровка . . . . .	17— III—87	ч. III—87	м. III—87	г. 87	лѣтъ 3	мѣс. 9	1	1	1	—	—	—	—	1	—	—	4	4	0,0533	0,64	—	—	—
Чубовка . . . . .	17— III—87	ч. III—87	м. III—87	г. 87	лѣтъ 3	мѣс. 9	—	—	1	—	—	—	2	5	1	2	11	2	0,0267	0,32	9	0,2	2,40
Бирзула . . . . .	88	ч. 88	м. 88	г. 88	лѣтъ 2	мѣс. 6	1	2	3	4	13	3	9	12	3	5	55	41	0,4556	5,47	14	0,4667	5,60
Побережье . . . . .	88	ч. 88	м. 88	г. 88	лѣтъ 2	мѣс. 6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	0,0333	0,40
Борщи . . . . .	86	ч. 86	м. 86	г. 86	лѣтъ 4	мѣс. 6	—	1	—	1	—	—	2	1	—	1	6	2	0,0303	0,36	4	0,0741	0,89
Крыжополь . . . . .	86	ч. 86	м. 86	г. 86	лѣтъ 4	мѣс. 6	—	5	1	2	1	6	6	9	10	6	46	13	0,197	2,36	33	0,6111	7,33
Вапнярка . . . . .	30— VI—87	ч. VI—87	м. VI—87	г. 87	лѣтъ 3	мѣс. 6	—	—	1	—	1	—	3	1	5	1	12	4	0,0513	0,62	8	0,1905	2,29
Казатинъ . . . . .	5— I—91	ч. I—91	м. I—91	г. 91	лѣтъ 5	мѣс. —	6	8	19	16	9	—	5	7	6	9	85	85	0,7083	8,50	—	—	—
Печановка . . . . .	1— X—85	ч. X—85	м. X—85	г. 85	лѣтъ 5	мѣс. 3	—	6	—	2	4	3	2	—	3	3	23	11	0,193	2,32	12	0,1905	2,29
Здолбуново . . . . .	28— XII—89	ч. XII—89	м. XII—89	г. 89	лѣтъ 1	мѣс. —	—	2	1	3	3	4	5	—	5	2	25	23	0,216	2,56	2	0,1667	2,00
Ровно . . . . .	28— XII—89	ч. XII—89	м. XII—89	г. 89	лѣтъ 1	мѣс. —	—	—	—	—	3	2	—	2	2	—	9	9	0,0833	1,00	—	—	—
Ковель . . . . .	28— V—91	ч. V—91	м. V—91	г. 91	лѣтъ —	мѣс. —	3	3	2	5	2	2	3	10	7	2	39	39	0,325	3,90	—	—	—
Итого . . . . .	—	Въ среднемъ 3,84 года.	27	55	73	61	94	43	88	153	83	57	734	423	5,72	68,67	311	6,75	80,99				



Изъ сравненія приведенныхъ въ этой таблицѣ данныхъ получаются довольно неожиданныя результаты: оказывается, что со времени введенія на дорогахъ централизаціи число случаевъ на станціяхъ не только не уменьшилось, а наоборотъ—увеличилось: такимъ образомъ централизація, повидимому, привела къ совершенно обратнымъ результатамъ. Дѣло въ томъ, что введеніе на дорогахъ централизаціи совпало съ значительнымъ увеличеніемъ движенія на дорогахъ, когда, какъ извѣстно, вслѣдствіе напряженности движенія случаи на станціяхъ учащаются; поэтому, чтобы составить себѣ правильное понятіе о вліяніи централизаціи на число случаевъ на станціяхъ, нельзя разсматривать это число совершенно абстрактно, а нужно сопоставить его съ величиною движенія по дорогамъ, а именно — надо вывести, на какое количество вагоно-верстъ приходится одинъ случай до введенія централизаціи и послѣ ея введенія.

Количество исполненныхъ вагоно-верстъ на Юго-Западныхъ желѣзныхъ дорогахъ въ теченіе 10 лѣтъ было слѣдующее.

Въ 1881 году . . . . .	193.490.000	ваг.-вер.
„ 1882 „ . . . . .	228.936.000	„ „
„ 1883 „ . . . . .	261.423.000	„ „
„ 1884 „ . . . . .	265.097.000	„ „
„ 1885 „ . . . . .	314.016.000	„ „
„ 1886 „ . . . . .	256.245.000	„ „
„ 1887 „ . . . . .	299.812.000	„ „
„ 1888 „ . . . . .	392.757.000	„ „
„ 1889 „ . . . . .	350.477.000	„ „
„ 1890 „ . . . . .	327.965.000	„ „

Изъ таблицы явствуетъ, что за десятилѣтній періодъ централизація дѣйствовала въ среднемъ въ теченіе послѣднихъ 3,<sub>84</sub> лѣтъ. За это время совершено 1.323.041.080 вагоно-верстъ; за время же до введенія централизаціи (6,<sub>14</sub> лѣтъ) 1.567.176.920 вагоно-верстъ.

Итакъ, до введенія централизаціи 423 случая на станціяхъ приходится на 1.567.176.920 вагоно-верстъ, или одинъ случай на 3.704.910 вагоно-верстъ; послѣ же введенія централизаціи 311 случаевъ — на 1.323.041.080 вагоно-верстъ, или одинъ случай на 4.254.151 вагоно-верстъ, т. е. число случаевъ уменьшилось на 13%. При этомъ слѣдуетъ обратить вниманіе еще и на то обстоятельство,



что въ первое время по введеніи централизаціи число случаевъ на станціяхъ обыкновенно увеличивается и очень часто машинисты при маневрахъ проѣзжаютъ въ разрѣзъ по стрѣлкамъ, которыя не успѣли переставить изъ центрального поста, а потому и бываютъ случаи схода съ рельсовъ, когда стрѣлки не снабжены взрѣзываемыми приемниками, какъ это имѣетъ мѣсто на Юго-Западныхъ дорогахъ при центральныхъ устройствахъ системы Сайкса.

На основаніи изложеннаго приведенныя выше данныя дорогъ Рязанско-Козловской и Юго-Западныхъ и отзывы другихъ дорогъ позволяютъ прійти къ слѣдующему заключенію: *централизація управленія стрѣлками и сигналами вліяетъ на уменьшеніе числа происшествій на станціяхъ.*

Матеріаломъ для составленія настоящаго труда, кромѣ личныхъ впечатлѣній, вынесенныхъ изъ наблюденій за работами по центральнымъ устройствамъ и при составленіи проектовъ подобнаго рода работъ, послужили еще и слѣдующія данныя и сочиненія:

1. Данныя дорогъ: Балтійской, Варшавско-Вѣнской, Владикавказской, Грязе-Царицынской, Курско-Харьково-Азовской, Либаво-Роменской, Московско-Казанской, Московско-Курской, Московско-Нижегородской, Николаевской, Рыбинско-Бологовской, Рязанско-Уральской, С.-Петербурго-Варшавской, Харьковско-Николаевской и Юго-Западныхъ, доставленныя автору по извѣстной программѣ.

2. Dr. E. Winkler. Vorträge über Eisenbahnbau. Dr. E. Schmitt Das Signalwesen.

3. E. Brame et L. Aguilhon. Etude sur les signaux des chemins de fer français.

4. A. Flamache, A. Huberti et A. Stevart. Traité d'exploitation des chemins de fer. Deuxième partie. Signaux.

5. Б. и М. Рутковскіе. Желѣзнодорожные сигналы, концентрація маневровъ стрѣлокъ и сигналовъ и ихъ замыканіе (труды 1-го Совѣщательнаго Съѣзда Инженеровъ Службы Пути).

6. Р. Саблинъ. О сравнительной выгодности введенія центрального управленія стрѣлками и сигналами на Рязанско-Козловской желѣзной дорогѣ по отношенію къ обыкновенной ручной передвижкѣ (труды VI Совѣщательнаго Съѣзда Инженеровъ Службы Пути).



7. Разные матеріалы по централизаціи, помѣщенные въ трудахъ 1-го Совѣщательнаго Съѣзда Инженеровъ Службы Пути.

8. Профессоръ Я. Гордѣенко. Замѣтки о замыкающихъ аппаратахъ (№ 50 Журнала Министерства Путей Сообщенія за 1888 г.).

9. С. Штольцманъ. Централизація стрѣлокъ и сигналовъ по системѣ Сайкса (Инженеръ Кіевскій за 1889 годъ).

10. С. Карейша. Путевые замѣтки (Инженеръ Кіевскій за 1887 годъ).

11. С. Карейша. Съ Парижской всемірной выставки (Инженеръ Кіевскій за 1890 и 1891 года).

12. С. Карейша. О централизаціи управленія стрѣлками и сигналами. (Труды IX и X Совѣщательныхъ Съѣздовъ Инженеровъ Службы Пути).

13. Разныя мелкія замѣтки въ періодическихъ журналахъ какъ русскихъ, такъ и иностранныхъ.

### **Инженеръ С. Карейша**



# ТАБЛИЦА

центральных устройств на русских  
железных дорогах.



Таблица центральных устройств

Название дорогъ.	Число станцій.	Всего стрѣлокъ на станціяхъ.		Число центральныхъ постовъ.	Система.	Число рычаговъ буд.		
		Обыкновенныхъ.	Перекрестныхъ (англійск.).			Стрѣлочныхъ.	Затворныхъ.	Сигнальныхъ.
Балтійская . . . . .	5	128	—	8	Саксби и Фармеръ.	38	32	72
Владикавказская . . . . .	2	192	—	5		20	18	30
Московско-Казанская . . . . .	2	91	—	4		25	3	17
Николаевская . . . . .	2	158	—	16		125	6	29
Рязанско-Уральская . . . . .	1	60	—	2		13	10	24
С.-Петерб.-Варшавская . . . . .	3	44	—	3		—	—	13
	15	673	—	38		221	69	185
Варшаво-Вѣнская . . . . .	1	8	—	1	Вур-целя.	5	—	3
Грязе-Царицынская . . . . .	2	4	—	2		2	—	2
Кур.-Хар.-Азовская . . . . .	10	10	—	10		10	—	—
Рязанско-Уральская . . . . .	4	18	—	4		8	—	8
Московско-Курская . . . . .	3	142	—	4		41	—	13
Московско-Нижегородская . . . . .	1	139	—	1		14	—	3
Николаевская . . . . .	9	120	—	9	Гордѣенко.	48	—	20
С.-Петерб.-Варшавская . . . . .	5	455	—	16		48	—	39
Харьково-Николаевская . . . . .	1	74	—	2		2	—	4
	35	962	—	48		173	—	89
Либаво-Роменская . . . . .	1	177	—	1	Бюссинга (Максъ Юдель и К°).	1	—	1
Московско-Казанская . . . . .	2	128	—	5		43	—	16
Орловско-Витебская . . . . .	1	31	—	1		2	—	—
Рязанско-Уральская . . . . .	19	290	—	22		142	1	58
	23	626	—	29		188	1	75
Николаевская . . . . .	9	629	—	13	Крослея.	66	—	43
Рыбинско-Бологовская . . . . .	12	75	—	13		46	—	24
С.-Петерб.-Варшавская . . . . .	1	100	—	1		4	—	2
	22	804	—	27		116	—	69
Балтійская . . . . .	1	33	—	1	Стивенса и Сайкса.	7	1	5
Юго-Западная . . . . .	28	1313	51	62		448	144	290
	29	1346	51	63		455	145	295
А всего на дорогахъ . . . . .	125	4419	51	206		1158	215	716

на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ.

овъ въ постовыхъ кахъ.			Число приборовъ, приводимыхъ въ движеніе рычагами центральныхъ постовъ.									
Контрольныхъ къ звонкамъ и т. п.	Запасныхъ.	Всего.	Сцентрализованыхъ стрѣлокъ.		Стрѣлочныхъ затворовъ и замыкателей.	Семафоровъ.					Диски красные ма-неврен. или зеленые вращающіеся.	Приборы соглашенія, звонки и др. аппараты.
			Обыкновенныхъ.	Перекрестныхъ.		Однокры-лыхъ.	Двукры-лыхъ.	Трехкры-лыхъ.	Четырех-крылыхъ.	Всего крыльевъ.		
—	5	147	47	—	37	23	8	4	2	59	1	12
2	25	95	31	—	23	10	11	—	1	36	—	2
—	6	51	26	—	3	14	2	—	—	18	—	—
19	9	188	143	—	6	17	4	—	—	25	2	21
—	—	47	19	—	10	16	—	—	—	16	8	—
2	—	15	—	—	—	9	2	—	—	13	—	—
23	45	543	266	—	79	89	27	4	3	167	11	35
—	—	8	8	—	8	1	1	—	—	3	—	—
—	—	4	4	—	4	2	—	—	—	2	—	—
—	—	10	10	—	10	10	—	—	—	10	—	—
—	—	16	9	—	9	8	—	—	—	8	—	—
—	8	62	54	—	54	9	—	5	—	24	—	—
1	—	18	26	—	26	3	1	—	—	5	—	—
—	4	72	63	—	64	17	9	—	—	35	2	—
—	6	93	77	—	82	36	12	—	—	60	2	—
—	—	6	4	—	4	5	—	—	—	5	—	—
1	18	281	247	—	253	90	22	5	—	149	4	—
—	—	2	1	—	1	—	1	—	—	2	—	—
—	13	72	68	—	68	10	6	1	—	25	—	11
—	—	3	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—
4	14	218	182	—	182	45	13	—	—	71	4	—
4	27	295	254	—	254	55	20	1	—	98	4	11
—	—	109	73	—	—	13	11	—	2	43	—	—
—	—	70	149	—	—	24	—	—	—	24	—	—
—	—	6	6	—	—	2	—	—	—	2	—	—
—	—	185	128	—	—	39	11	—	2	69	—	—
—	—	13	9	—	1	—	1	1	—	5	—	—
3	42	927	553	40	231	120	43	13	1	249	22	19
3	42	940	562	40	232	120	44	14	1	254	22	19
31	132	2252	1465	40	826	394	125	24	6	740	41	65



Название дорогъ.	Наибольшее удаленіе отъ постовыхъ будокъ въ саженьяхъ.					Стоимость въ рубляхъ.				Наибольшее число рычаговъ на одномъ посту.	О Б Щ І Е В Ы В О Д Ы.					
	Стрѣлокъ обыкновенныхъ.		Стрѣлокъ перекрестныхъ.		Сигналовъ.	Всего.	На одинъ рычагъ вообще.	На одинъ приборъ.	На одну стрѣлку.		О дѣйствующихъ рычагахъ.			О стрѣлкахъ.		
	Одиночныхъ.	Спаренныхъ.	Одиночныхъ.	Спаренныхъ.							Всего штукъ.	На 1 рычагъ приходится стрѣлокъ.	Стоимость на 1 рычагъ въ рубляхъ.	Изъ общаго числа централизованныхъ стрѣлокъ снабжено затворами или замыкателями.		Изъ общаго числа стрѣлокъ на станціяхъ включенныя въ централизацию составляютъ %.
														Штукъ.	%.	
Балтійская . . . . .	90,00	133,00	—	—	330,00	85722,45	583,15	549,50	1823,87	22	142	0,33	603,38	37	78,72%	36,72%
Владикавказская . . . . .	150,00	82,00	—	—	160,00	46757,00	492,18	508,23	1508,29	29	70	0,44	667,96	23	67,74%	16,14%
Московско-Казанская . . . . .	78,00	36,00	—	—	274,00	25800,00	505,88	548,94	992,31	20	45	0,51	573,33	3	11,54%	28,57%
Николаевская . . . . .	105,00	135,00	—	—	392,00	135632,25	721,45	688,49	948,48	18	179	0,80	757,72	6	4,20%	90,51%
Рязанско-Уральская . . . . .	60,00	110,00	—	—	350,00	38310,02	815,11	722,83	2016,32	24	47	0,41	815,11	10	52,63%	31,67%
С.-Петерб.-Варшавская . . . . .	—	—	—	—	308,00	12426,55	828,44	955,90	—	6	15	0	828,44	0	0%	0%
	150,00	135,00	—	—	392,00	344648,27	634,71	617,65	1295,67	29	498	0,53	692,06	79	29,7%	39,53%
Варшаво-Вѣнская . . . . .	193,00	125,00	—	—	240,00	10000,00	1250,00	562,32	1250,00	8	8	1	1250,00	8	100%	100%
Грязе-Царицинская . . . . .	—	28,00	—	—	25,00	2662,14	665,54	266,22	665,54	2	4	1	665,54	4	100%	100%
Кур.-Хар.-Азовская . . . . .	250	—	—	—	1,70	2800,00	280,00	140,00	280,00	1	10	1	280,00	1	100%	100%
Рязанско-Уральская . . . . .	225,00	150,00	—	—	525,00	13772,64	860,79	529,72	1530,29	4	16	0,56	860,79	9	100%	50%
Московско-Курская . . . . .	170,00	200,00	—	—	445,00	43305,00	698,47	328,07	801,95	25	54	1	801,94	54	100%	38,03%
Московско-Нижегородская . . . . .	50,00	205,00	—	—	360,00	19800,00	1100,00	347,37	761,54	18	18	1,44	1100,00	26	100%	18,71%
Николаевская . . . . .	90,00	106,00	—	—	305,00	47114,91	654,37	287,29	747,84	14	68	0,93	692,87	64	100%	52,50%
С.-Петерб.-Варшавская . . . . .	115,00	153,00	—	—	360,00	85293,00	917,13	385,94	1107,70	18	87	0,89	980,38	82	100%	16,92%
Харьково-Николаевская . . . . .	—	95,00	—	—	190,00	6166,20	1027,70	474,32	1541,55	3	6	0,67	1027,70	4	100%	5,41%
	225,00	205,00	—	—	525,00	220851,75	785,95	388,18	894,14	25	263	0,94	839,74	253	100%	25,68%
Либаво-Роменская . . . . .	—	—	—	—	—	500,00	250,00	125,00	500,00	2	2	0,50	250,00	1	100%	0,57%
Московско-Казанская . . . . .	140,00	177,00	—	—	322,00	61929,39	860,13	360,05	910,73	18	59	1,15	1049,65	68	100%	53,13%
Орловско-Витебская . . . . .	7,50	50,00	—	—	—	713,00	237,67	118,84	237,67	3	3	1,00	237,67	3	100%	9,68%
Рязанско-Уральская . . . . .	293,00	215,00	—	—	440,00	268937,45	1233,66	612,61	1477,68	40	204	0,89	1318,33	482	100%	62,76%
	293,00	215,00	—	—	440,00	332079,84	1125,69	534,75	1307,40	40	268	0,95	1239,11	254	100%	40,58%
Николаевская . . . . .	72,00	60,00	—	—	341,00	42939,19	391,18	367,58	584,10	11	100	0,67	391,18	—	0%	11,61%
Рыбинско-Бологовская . . . . .	170,00	100,00	—	—	276,00	65595,17	937,07	898,56	1338,68	9	70	0,70	937,07	—	0%	65,33%
С.-Петерб.-Варшавская . . . . .	70,00	70,00	—	—	163,00	3200,00	533,33	400,00	533,33	6	6	1,00	533,33	—	0%	6%
	170,00	100,00	—	—	341,00	111434,36	602,38	565,66	870,58	11	185	0,69	602,38	—	0%	15,92%
Балтійская . . . . .	63,00	64,00	—	—	5,00	6500,00	500,00	433,33	722,22	13	13	1,44	500,00	1	11,11%	27,87%
Юго-Западная . . . . .	133,00	190,00	82,00	80,00	500,00	442599,68	477,45	383,54	699,21	39	875	0,72	500,11	231	36,49%	44,73%
	133,00	190,00	82,00	80,00	500,00	449099,68	477,76	384,17	699,53	39	898	0,72	500,11	232	36,14%	44,34%
А всего на дорогахъ . . . . .	293,00	215,00	82,00	80,00	525,00	1468113,90	651,92	456,36	950,24	40	2120	0,73	692,51	826	53,46%	33,67%



## ПОЛОЖЕНІЯ

къ диссертациі на степень Адъюнкта Института,  
представленной инженеромъ Путей Сообщенія

С. Д. КАРЕЙША,

ПОДЪ ЗАГЛАВІЕМЪ: „О центральныхъ устройствахъ по управленію  
стрѣлками и сигналами на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ“.

1. Между стрѣлочными, сигнальными и затворными рычагами въ центральныхъ аппаратахъ должна существовать, кромѣ установленной въ § 153 Правиль содержанія и охраненія ж. д. изд. 1883 года, слѣдующая зависимость:

а) Стрѣлочникъ долженъ быть поставленъ въ невозможность переставлять одновременно стрѣлки, разрѣшающія выходъ на одинъ и тотъ же путь.

б) Двѣ обыкновенныя стрѣлки (не англійскія — перекрестныя), составляющія переходъ между двумя путями (парныя стрѣлки), должны переводиться въ центральномъ аппаратѣ при помощи одного и того же рычага.

в) Особыми затворами или замыкателями должны быть снабжены по крайней мѣрѣ стрѣлки, по коимъ проходятъ противъ шерсти пассажирскіе поѣзда.

г) При переводѣ рычага затвора должны замыкаться, по крайней мѣрѣ, рычаги тѣхъ сигналовъ, для коихъ стрѣлка даннаго затвора является противощерстной.

2. Централизація управленія стрѣлками и сигналами служить въ значительной степени къ обезпеченію безопасности движенія,



при чемъ, смотря по предъявляемымъ къ центральнымъ устройствамъ требованіямъ, можно достигнуть совершеннаго устраненія столкновеній подвижнаго состава.

3. Централизація, ускоряя управленіе стрѣлками и сигналами, тѣмъ самымъ способствуетъ уменьшенію непроизводительныхъ задержекъ подвижнаго состава.

4) Централизація вообще упорядочиваетъ движеніе и маневры на станціяхъ.

5) Хотя въ настоящее время къ рычажнымъ станкамъ и предъявляется требованіе, чтобы замыканіе между отдѣльными рычагами осуществлялось прежде, чѣмъ рычагъ начнетъ передвигаться, тѣмъ не менѣе могутъ считаться достаточно удовлетворительными и такіе станки, въ которыхъ замыканіе осуществляется при началѣ передвиженія рычага, т. е. въ той части его хода, которая тратится на поглощеніе неизбѣжной игры между частями передачи и на вызовъ извѣстнаго напряженія въ проводѣ или тягахъ до начала передвиженія стрѣлки, затвора или сигнала.

6. Въ рычажныхъ станкахъ должно быть какъ можно меньше разнородныхъ частей.

7. Замыкающіе органы должны быть просты, занимать возможно менѣе мѣста въ планѣ, не представлять затрудненій для передѣлки ихъ въ случаѣ надобности и быть доступными для осмотра и смазки.

8. Передача къ стрѣлкамъ должна быть возможно жестче, для чего поддерживающіе ее ролики, а главнымъ образомъ колѣнчатые рычаги и компенсаторы должны устанавливаться на прочныхъ и неподвижныхъ основаніяхъ; слѣдуетъ при этомъ избѣгать введенія въ передачу кривыхъ колѣнъ, которыя совершенно устраняются спусковыми рычагами.

9. Изъ двухъ системъ поддерживающихъ роликовъ съ осями неподвижными и подвижными преимущество должно быть отдано послѣдней.

10. Стрѣлочными затворами называются такіе отдѣльные приѣмники, которые служатъ лишь для замыканія стрѣлки, стрѣлочными же замыкателями—такіе, которыми стрѣлки переводятся и замыкаются.

11. Въ вопросѣ о замыканіи стрѣлокъ слѣдуетъ различать два понятія: замыканіе и заклиниваніе. Замыканіе достигается введеніемъ



засова (задвижки) между двухъ неподвижныхъ щекъ, а заклиниваніе—давленіемъ на осьъ вращенія или на роликъ.

12. Взрѣзываніемъ стрѣлки называется проходъ подвижнаго состава по пошерстной стрѣлкѣ, установленной неправильно, когда остряки отжимаются закраинами колесъ.

Взрѣзываемыми приѣмниками называются такіе, которыми устраняются и поломка стрѣлки или приѣмника, и порча передачи при взрѣзываніи стрѣлки подвижнымъ составомъ.

13. Взрѣзываемые приѣмники обладаютъ значительными преимуществами передъ приѣмниками не взрѣзываемыми.

14. Когда стрѣлки переводятся и замыкаются разными рычагами центрального аппарата, то плотное прилеганіе остряковъ къ рамнымъ рельсамъ вполне обезпечивается даже при наибольшихъ, практикуемыхъ въ настоящее время, удаленіяхъ стрѣлокъ отъ центральныхъ постовъ. Когда же стрѣлки переводятся и заклиниваются замыкателями, то надлежащій затворъ стрѣлки обезпечивается, когда она удалена отъ центрального аппарата лишь на извѣстное разстояніе, вообще говоря меньшее, чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ. Предѣлъ этого удаленія зависитъ отъ устройства передачи, т. е. отъ діаметра трубъ, числа изгибовъ передачи и отъ присутствія или отсутствія кривыхъ колѣнъ и можетъ быть опредѣленъ довольно близко путемъ расчета. Было бы крайне желательно вопросъ этотъ выяснитъ опытами въ широкихъ размѣрахъ.

15. На чувствительность рычаговъ оказываетъ извѣстное вліяніе самая конструкція стрѣлки, а именно форма остряковъ, разстояніе послѣдней стяжки отъ конца остряковъ и расположеніе ея по высотѣ между шейками остряковъ или ихъ подошвами.

16. Расположеніе крыльевъ на мачтахъ многокрылыхъ семафоровъ въ одинъ рядъ на одной высотѣ нагляднѣе расположенія, при которомъ крылья находятся одно надъ другимъ по вертикальному направленію.

17. Въ принципѣ такое устройство многокрылыхъ семафоровъ, при которомъ машинистъ не проѣзжаетъ мимо закрытыхъ крыльевъ, является вполне правильнымъ. Практика однако показываетъ, что при подобномъ устройствѣ машинистамъ все-таки приходится проѣзжать мимо сосѣднихъ закрытыхъ сигналовъ и что это обстоятель-



ство не отражается вредно на внимательности ихъ къ сигналамъ, а потому на указанномъ выше принципѣ нельзя особенно настаивать, тѣмъ болѣе, что примѣненіе его усложнило бы устройство сигналовъ, а слѣдовательно и удорожило бы ихъ заготовку. Такимъ образомъ семафоры многокрылые, въ которыхъ при опусканіи одного крыла остальные остаются закрытыми, является на практикѣ вполне рациональными.

18. Вліяніе централизаціи на уменьшеніе эксплуатаціонныхъ расходовъ не вполне еще выяснено практикой.

19. Централизація управленія стрѣлками и сигналами вліяетъ на уменьшеніе числа происшествій на станціяхъ.