

ОГЛАВЛЕНИЕ.

Перечень лицъ, командированныхъ на Съѣздъ и присутствовавшихъ въ засѣданіяхъ его.....	стр 1
Составъ бюро Съѣзда.....	2
Протоколъ засѣданія 1 декабря.....	3
1) Открытіе Съѣзда и выборы бюро Съѣзда, 2) заявленіе предсѣдателя о внесенныхъ Департаментомъ, Инспекціей и Управленіемъ Казейшыхъ жел. дорогъ I-а рассмотрѣніе XV Съѣзда сл. пути вопросовъ.	
Протоколъ засѣданія 2 декабря.....	4
1) Рассмотрѣніе внесеннаго Департаментомъ жел. дорогъ вопроса „о выборѣ способа сопряженія верхняго строенія деревянныхъ мостовъ съ насыпью полотна желѣзной дороги" и 2) докладъ Н. І. Лебедева „о мѣрахъ противъ продольнаго угоно рельсовъ".	
Протоколъ засѣданія 3 декабря.....	14
1) Сообщение Я. Н. Гордѣенка о централизаціи стрѣлокъ и сигналовъ въ связи съ блокировкой на станціяхъ Раздѣльная и Поворино Юго-Восточныхъ дорогъ, 2) заявленіе его же объ организаціи надзора за исправнымъ состояніемъ центрального управленія стрѣлокъ и сигналовъ и сообщеніе С. А. Печковскаго о положеніи этого дѣла на Юго-Западныхъ дорогахъ, 3) сообщеніе Ѳ. А. Галицинскаго о взаимномъ замыканіи стрѣлокъ и сигналовъ замками Буре и 4) сообщеніе С. А. Печковскаго о передвижкѣ желѣзныхъ фермъ моста отв. 25 саж. черезъ р. Муховець на Юго-Западныхъ дорогахъ съ однимъ концомъ наплаву.	
Протоколъ засѣданія 4 декабря.....	18
1) Докладъ А. Л. Васютынскаго о наблюденіяхъ надъ временными деформаціями верхняго строенія пути на Варшавско-Вѣнской жел. дорогѣ и 2) сообщеніе Н. И. Богоявленскаго о службѣ штосфангшинъ (Stossfangschienen).	
Протоколъ засѣданія 5 декабря.....	26
1) Рассмотрѣніе внесеннаго на Съѣздъ Инспекціей желѣзныхъ дорогъ вопроса о размѣрахъ высоты насыпи надъ каменными трубами (малыхъ отверстій) желѣзнодорожныхъ линій.	
Протоколъ засѣданія 8 декабря	34
1) Краткое сообщеніе Н. А. Бѣллюбскаго о преимуществахъ конструкціи мостовъ со свободными поперечными балками и отдѣльными поперечинами, 2) заявленіе его же о необходимости собиранія данныхъ о первоначальныхъ и послѣдующихъ прогибахъ и боковой качки мостовъ для возможности провѣрки теоретически опредѣленныхъ прогибовъ и составленіи съ этой цѣлью программы, 3) заявленіе его же объ испытаніи моста черезъ рѣку Обь на Сибирской жел. дорогѣ приборами Рабю и о необходимости провѣрки бывшихъ уже въ употребленіи приборовъ микрометромъ, 4) сообщеніе К. Н. Лазарева-Станицева о примѣненіи мостовъ системы ЭйФеля на Рязанско-Уральской дорогѣ при замѣнѣ чугунныхъ	

трубъ каменныи, 5) заявленіе Н. А. Бѣлелюбскаго поповоду доклада Ѳ. Б. Зброжека на Съѣздѣ русскихъ дѣятелей по водянымъ путямъ въ 1897 году объ устройствѣ мостовъ на сплавныхъ и судоходныхъ рѣкахъ, 6) заявленіе его же о положеніи дѣла по выработкѣ сортамента желѣза для русскихъ жел. дорогъ и сообщенія его же: 7) о приборѣ Фремона для опредѣленія работы матеріала при продавливаніи и 8) о примѣненіи „песчаного цемента“ въ мостовыхъ сооруженіяхъ.

Протоколъ засѣданія 9 декабря.....41

Вопросъ „объ установленіи нормъ относительно: наклона рельсовъ, возвышенія одного рельса надъ другимъ въ кривыхъ частяхъ пути, разстоянія между рельсами, износа рельсовъ, разстоянія между внутренними гранями колесъ, ширины бандажей, высоты гребней бандажей, коничности бандажей и износа бандажей по поверхности катанія, износа гребня бандажей какъ элементовъ, находящихся между собою въ тѣсной зависимости“, и 2) докладъ А. Л. Васютынскаго объ основаніяхъ устройства пути въ кривыхъ на Варшавско-Вѣнской дорогѣ.

Протоколъ засѣданія 10 декабря.....43

1) Докладъ П. И. Рашевскаго о наиболѣе дешевыхъ и удобныхъ типахъ желѣзнодорожныхъ зернохранилищъ, 2) внесенный Департаментомъ вопросъ „о подробностяхъ производства на желѣзныхъ дорогахъ наблюденій для выясненія цѣлесообразности повышенія одного рельса надъ другимъ на прямыхъ частяхъ пути“, 3) сообщеніе В. И. Герценштейна о креозотѣ изъ нефти, какъ антисептическомъ составѣ для пропитки шпаль.

Протоколъ засѣданія 11 декабря.....48

1) Заявленіе К. Н. Лазарева-Станицева о неудобствахъ шуруповъ на пучинистыхъ участкахъ дорогъ и о примѣненіи на Рязанско-Уральской дорогѣ особаго станка для изготовленія деревянныхъ пробокъ, употребляемыхъ при перешивкѣ пути для закрѣпленія костылей, 2) внесенный Департаментомъ вопросъ „о наиболѣе пригодномъ способѣ приданія огнестойкости деревянной подшивкѣ по стропиламъ паровозныхъ зданій“, 3) внесенный Управленіемъ Казенныхъ жел. дорогъ вопросъ „о снабженіи нѣкоторыхъ изъ агентовъ службъ движенія, ремонта пути и тяги вѣрными карманными часами“, 4) сообщеніе І. Н. Ливчака объ изобрѣтенномъ имъ приборѣ для автоматическихъ помѣтокъ неровностей пути и 5) докладъ П. И. Рашевскаго „О точномъ способѣ опредѣленія времени рубки срубленныхъ деревьевъ“.

Протоколъ засѣданія 12 декабря.....51

1) Сообщеніе П. И. Рашевскаго о плоскихъ несгораемыхъ потолкахъ 2) сообщеніе В. Д. Голева о переустройствѣ Золоторожскаго и Троицкаго мостовъ на 1 и 2 верстахъ Московско-Курской дороги и 3) докладъ С. А. Печковскаго объ организаціи службы пути на Юго-Западныхъ дорогахъ.

Протоколъ засѣданія 13 декабря.....55

1) Заявленіе П. И. Рашевскаго о предстоящемъ на нѣкоторыхъ дорогахъ введеніи центрального счетоводства, 2) вопросъ о новомъ предложенномъ Б. Б. Сушинскимъ габаритѣ подвижнаго состава нормальной колеи и новыхъ правилахъ о предѣльныхъ, зависящихъ отъ упомянутаго новаго габарита, размѣрахъ нѣкоторыхъ частей подвижнаго состава и приближенія строеній къ оси пути, 3) сообщеніе П. Н. Манасейна о типѣ рельсоваго семафора его системы, 4) предложеніе предсѣдателя А. И. Климчицкаго объ изданіи альбома утвержденныхъ

III

Стр.

Министерствомъ путей сообщенія проектовъ мостовыхъ фермъ, рассчитанныхъ по нормамъ циркуляра Департамента желѣзныхъ дорогъ отъ 15-го января 1896 г. № 753, 5) заявленіе его же по поводу просьбы С. Е. Щербакова о сообщеніи результатовъ осмотра Съѣздомъ построеннаго Щербаковымъ дома для поста на 4 верстѣ портовой вѣтви Николаевской дороги, 6) заявленіе его же по вопросу объ ассигновкѣ на изданіе протоколовъ и трудовъ XV Съѣзда, 7) рассмотрѣніе протоколовъ засѣданій XV Съѣзда и 8) обсужденіе программы занятій будущаго XVI Съѣзда.

ПРИЛОЖЕНІЯ и ТРУДЫ.

Выписка изъ рапорта Инспектора П. Н. Манасеина , присланная при отношеніи Инспекціи желѣзныхъ дорогъ отъ 8 ноября 1897 года за № 1369 на имя Уполномоченнаго для завѣдыванія Техническими Совѣщательными Съѣздами	57
Программа занятій XVI Совѣщательнаго Съѣзда инженеровъ службы пути	59
О мѣрахъ противъ продольнаго угона рельсовъ. Н. И. Лебедева	65
О центральномъ управленіи стрѣлками и сигналами въ связи съ блокировкой на станціяхъ Раздѣльная и Поворино на Юго-Восточныхъ дорогахъ. Я. Н. Гордѣнка	79
Объ организаціи надзора за централизаціей стрѣлокъ и сигналовъ на Юго-Западныхъ дорогахъ. С. А. Печковского	87
Взаимное замыканіе стрѣлокъ и сигналовъ замками Буре. Ө. А. Галицинскаго	100
Передвижка фермъ двадцатипятисаженнаго моста съ однимъ концомъ на плаву. С. А. Печковского	112
Наблюденія надъ временными деформаціями верхняго строенія пути на Варшавско-Вѣнской желѣзной дорогѣ. А. Л. Васютынскаго	120
Наблюденія надъ службой штосфангшинъ на Балтійской и Псково-Рижской жел. дорогахъ. Н. И. Богоявленскаго	150
О песчаномъ цементѣ. Н. А. Бѣллюбскаго,	154
Основанія устройства пути въ кривыхъ, принятаго на Варшавско-Вѣнской желѣзной дорогѣ. А. Л. Васютынскаго	158
О наиболѣе удобныхъ и дешевыхъ типахъ станціонныхъ желѣзнодорожныхъ зернохранилищъ. П. И. Рашевскаго	180
О приборѣ для автоматическихъ помѣтокъ неровностей пути. І. Н. Ливчака	217
Точный способъ опредѣленія времени рубки срубленныхъ деревьевъ. П. И. Рашевскаго	222
Плоскіе несгораемые потолки. П. И. Рашевскаго	232
Описаніе работъ по переустройству Золоторожскаго и Троицкаго мостовъ на 1 и 2 верстахъ Московско-Курской жел. дороги. В. Д. Голева	234
О типѣ рельсоваго семафора П. Н. Манасеина	242

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

бывшаго въ Петербургѣ въ 1897 году

XV

Совѣщательнаго Съѣзда инженеровъ службы пути.

Перечень предетавителей, командированныхъ на Съѣздъ и присутствовавшихъ въ засѣданіяхъ его,

Представители учреждений:

Департамента желѣзныхъ дорогъ — *Логинъ Борисовичъ Миллеръ*,
Инспекціи желѣзныхъ дорогъ — *Петръ Николаевичъ Манасеинъ*,
Федоръ Алексѣевичъ Галицинскій,
Института инженеровъ путей сообщенія — *Яковъ Николаевичъ Гордѣенко*,
Механической лабораторіи Института инж. пут. сообщ.—*Николай Аполлоновичъ Бѣллобекій*,
ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Техническаго Общества — *Владимиръ Іосифовичъ Герцеништейнъ*,
Управленія казенныхъ желѣзныхъ дорогъ — *Степанъ Ивановичъ Митрашевскій*,
Николай Борисовичъ Богуславскій,
Управленія по сооруженію Сибирской желѣзной дороги — *Антонъ Феликсовичъ Здзярскій*,
Управленія по сооруженію Московско-Віедавской жел. дор. — *Іосифъ Рафаиловичъ Стецевичъ*,
Правленія по сооруженію Китайской Восточнойжелѣзной дороги— *Тихонъ Михеевичъ Тихомировъ*.

Пре д ставите ли дорогъ:

Балтійской и Псково-Ряжской — *Дмитрій Серггевичъ Сумароковъ*,
Николай Ильичъ Боголвленскій,
Варшавско-Вѣвской — *Николай Іосифовичъ Лебедевъ*,
Александръ Леонардовичъ Васютынскій,
Владикавказской — *Робертъ Густавовичъ Саломе*,
Казимиръ Францооичъ Тышка,
Екатерининской — *Николай Дмитриевичъ Хмѣлевскій*,
Карлъ Ивановичъ Филиппъ,
Ивангородо-Домбровской — *Иванъ Николаевичъ Борисовъ*,
Курско-Харьково-Севастопольской — *Василій Михайловичъ Кузьменко*,
Либаво-Роменской — *Виссаріонъ Васильевичъ Коротковъ*,
Московско-Брестской — *Павелъ Николаевичъ Ребиндеръ*,
Московско-Казанской — *Иванъ Семейювичъ Епанешниковъ*,
Александръ Алексаидровичъ Фраловскій,
Московско-Кіево-Воронежской — *Леонидъ Фердинандовичъ Шухтанъ*,
Московско-Курской, Нижегородской и Муромской — *Василій Дмитриевичъ Голевъ*,
Московско-Ярославско-Архангельской — *Николай Алексгевичъ Казаковъ*,
Евгеній Оскаровичъ Патонъ,
Николаевской, Новоторжской и Ржево-Вяземской — *Іосифъ Антоновичъ Турцевичъ*,
Феликсъ Станиславовичъ Ясинскій,
Полѣскихъ — *Владимиръ Павловичъ Рейслеръ*,
Привислинской — *Петръ Ивановичъ Рашевскій*,
Рыбинской — *Владимиръ Ивановичъ Святицкій*,
Рязанско-Уральской — *Константинъ Николаевичъ Лазаревъ-Станицевъ*,
Самаро-Златоустовской — *Алексаидръ Львовичъ Чернай*,
С.-Петербурго-Варшавской- *Вячеславъ Феликсовичъ Штейнеръ*,
Сызрано-Вяземской — *Дмитрій Павловичъ Козыревъ*,
Іосифъ Ефремовичъ Ліонъ,
Уральской (Пермь-Тюменской) — *Александръ Николаевичъ Сѣриковъ*,
Юго-Восточныхъ — *Александръ Ивановичъ Климчицкій*,
Юго-Западныхъ — *Степанъ Антоновичъ Печковскій*.

П о сѣтите ли:

Николай Алексгевичъ Окуловъ, Романъ Семеновичъ Малкинъ и Іосифъ Николаевичъ Ливчакъ.

Бюро XV Съѣзда.

Предсѣдатель Съѣзда:

Александръ Иваповичъ Климчицкій. Воронежъ, Управленію Юго-Восточныхт, жел. дорогъ.

Товарищи Предсѣдателя:

Иосифъ Антоновичъ Турцевичъ. Петербургъ, вокзаль Николаевской жел. дороги, Управленіе сл. пути.

Леонидъ Фердинандовичъ Шухутанъ. Курскъ, Управленіе Московско-Кіево-Вороножской жел. дороги.

Секретари:

Степанъ Антоновичъ Печковскій. Кіевъ, Управленіе Юго-Западныхъ жел. дорогъ.

Феликсъ Станиславовичъ Ясинскій. Петербургъ, вокзаль Николаевской жел. дор., Управленіе сл. пути.

Дмитрій Павловичъ Козырезъ. Калуга, Управленіе Сызрано-Вяземской жед. дороги.

Логинъ Борисовичъ Миллеръ. Петербургъ, Департаментъ жсл. дорогъ.

Николай Иосифовичъ Лебедевъ. Варшава, Пенкная, д. № 20.

Александръ Леонардовичъ Васютѣнскій. Варшава, Управленіе Варшавско-Вѣнской жел. дороги.

Василій Дмитріевичъ Голевъ. Москва, Управленіе Московско-Курской жел. дороги.

Виссаріонъ Васильевичъ Коротковъ. Минскъ, Подгорная улица.

Дмитрій Сергѣевичъ Сумароковъ. Петербургъ, Галеріа, 32, Управленіе Балтійской жсл. дороги.

Вячеславъ Феликсовичъ Штейнеръ. Петербургъ, вокзаль Потербурго-Варшавской дор., Управл. сл. пути.

Постоянный Секретарь:

Семень Григорьевичъ Гирчичъ. Москва, вокзаль Московско-Казанской жел. дороги, контора сл. пути.

З а с ъ д а н і е 1 декабря,

1. Перваго декабря тысяча восемьсот девяносто седьмого года Уполномоченный для завѣдыванія Техническими Совѣщательными Съѣздами Иванъ Евграфовичъ Адагуровъ объявилъ XV Совѣщательный Съѣздъ инженеровъ службы пути открытымъ и затѣмъ, пожелавъ присутствовавшимъ успѣха въ предстоящихъ занятіяхъ, предложилъ приступить къ выборамъ бюро Съѣзда и оставилъ залу засѣданія.

Избраны: въ председатели А. И. Климчицкій, въ товарищи председателя І. А. Турцевичъ и Л. Ф. Шухтанъ и въ секретари С. А. Печковскій, Ф. С. Ясинскій, Д. П. Козыревъ, Л. В. Миллеръ, Н. І. Лебедевъ, А. Л. Васютинскій, В. Д. Голевъ, В. В. Коротковъ, Д. С. Сумароковъ и В. Ф. Штейнеръ.

А. И. Климчицкій и І. А. Турцевичъ - единогласно, остальные - по баллотировкѣ.

Постояннымъ секретаремъ, по предложенію председателя, **избранъ** единогласно секретарь прежнихъ Съѣздовъ С. Г. Гирчичъ.

2. Слушали заявленіе председательствующаго о томъ, что чрезъ Уполномоченнаго для завѣдыванія Техническими Совѣщательными Съѣздами Департаментомъ желѣзныхъ дорогъ, Инспекціей и Управленіемъ Казенныхъ желѣзныхъ дорогъ внесены на разсмотрѣніе XV Съѣзда инженеровъ сл. пути слѣдующіе вопросы:

0 наиболѣе пригодномъ способѣ приданія огнестойкости деревянной подшивкѣ по стропиламъ паровозныхъ зданій.

0 подробностяхъ производства на желѣзныхъ дорогахъ наблюдений для выясненія цѣлесообразности повышенія одного рельса надъ другимъ на прямыхъ частяхъ пути.

0 выборѣ способа сопряженія верхняго строенія деревянныхъ мостовъ съ насыпью полотна желѣзной дороги.

Объ установленіи нормъ относительно: наклона рельсовъ, возвышенія одного рельса надъ другимъ въ кривыхъ частяхъ пути, разстоянія между рельсами, извеса рельсовъ, разстоянія между внутренними гранями колесъ, ширины бандажей, высоты гребней бандажсй, коничности бандажей, износа бандажей по поверхности катанія, износа гребня бандажей, какъ элементовъ, находящихся между собой въ тѣсной зависимости (вопросы Департамента).

0 размѣрахъ высоты насыпи надъ каменными трубами (малыхъ отверстій) желѣзнодорожныхъ линій (вопросъ Инспекціи).

0 снабженіи нѣкоторыхъ изъ агентовъ службъ движенія, ремонта пути и тяги вѣрными карманными часами (вопросъ Управленія Казенныхъ дорогъ).

Разсмотрѣніе вопросовъ, за неприбытіемъ нѣкоторыхъ членовъ Съѣзда, отложено до слѣдующаго засѣданія.

Засѣданіе 2 д е к а б р я ,

1. Слушали предложеніе Департамента жел. дорогъ отъ 18іюля/5августа 1897 года № 13455, присланное на имя Завѣдывающаго дѣлами Общаго Съѣзда представителей русскихъ жел. дорогъ, о внесеніи на обсужденіе XV Съѣзда инженероѡ сл. пути вопроса „о выборѣ способа сопряженія верхняго строенія деревянныхъ мостовъ съ насыпью полотна желѣзной дороги“.

По выслушаніи этого предложенія, представитель Департамента жел. дорогъ *Л. Б. Миллеръ* сообщилъ, что настоящій вопросъ внесенъ Департаментомъ на обсужденіе Съѣзда по предложенію Инженернаго Совѣта, въ которомъ вопросъ этотъ обсуждался при разсмотрѣніи проектовъ деревянныхъ мостовъ одной изъ вновь строящихся дорогъ. Въ составленномъ о семь журналѣ отъ 21 марта 1897 г. № 68 указано, что представитель Управленія Казенныхъ жел. дорогъ сообщилъ, что вмѣсто огражденія балластнаго слоя стѣнкою изъ пластинъ, прибитыхъ къ торцамъ прогоновъ, какъ это предположено въ проектахъ, Управление Казенныхъ жел. дорогъ предпочитаетъ продолженіе прогоновъ въ насыпь. Предложеніе это вызвало въ Совѣтѣ возраженія со стороны профессора Н. А. Бѣллюбскаго и С. И. Кербедза, указывавшихъ на то, что способъ этотъ страдаетъ существенными недостатками, какъ это обнаружилось при примѣненіи его на Западно-Сибирской дорогѣ. Въ чемъ состояли эти недостатки, въ журналѣ не сказано.

Затѣмъ представители нѣкоторыхъ дорогъ просили Съѣздъ, прежде чѣмъ приступить къ разсмотрѣнію предложеннаго Департаментомъ вопроса, разъяснить, касается ли онъ также и мостовъ на каменныхъ и ряжевыхъ опорахъ. Послѣ краткаго обмѣна мнѣній по этому поводу, рѣшено было (по предложенію І. А. Турцевича), что внесенный Департаментомъ вопросъ имѣеть въ виду выборъ способа сопряженія съ насыпью деревянныхъ мостовъ балочныхъ и подкосныхъ на сваяхъ для случая насыпи, оканчивающейся откосомъ.

При разсмотрѣніи этого вопроса были сдѣланы слѣдующія заявленія.

Е. О. Патонъ. На новыхъ линіяхъ Московско-Ярославско-Архангельской жел. дороги деревянные мосты сопрягаются съ полотномъ дороги слѣдующимъ образомъ: на разстояніи около 0,25 саж. отъ бровки насыпи забивается поперечный рядъ свай и нарубается на нихъ насадка, служащая опорой для прогоновъ моста, которые свѣшиваются за насадки около 0,06 саж. Для огражденія балласта устраиваютъ вертикальную стѣнку изъ пластинъ и покрываютъ таковыми также опорную площадку насыпи.

Н. Д. Хмглевскій. Деревянныхъ мостовъ на Екатерининской дорогѣ въ настоящее время не имѣется. На нѣкоторыхъ каменныхъ мостикахъ отверстіемъ 0,50 и 1,00 саж., устроенныхъ безъ ограждающей каменной стѣнки установленнаго типа и, слѣдовательно,

имѣющихъ меньшую толщину устоя, продольные брусья продолжены черезъ весь устой до самой насыпи, и въ этомъ случаѣ концы лежней зашивались или закладывались шпалами для поддержанія балластнаго слоя, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ для этого огражденія приподнималась задняя каменная стѣнка толщиной отъ 0,10 до 0,15 саж.

В. И. Д. Голевъ. На Московско-Курской дорогѣ деревянные мосты устраивались только на обходныхъ путяхъ, какъ временныя сооруженія, при перестройкѣ чугунныхъ трубъ и мостовъ, - и въ такихъ случаяхъ проѣзжая часть этихъ мостовъ сопрягалась съ насыпью, при чемъ прогонъ моста обрѣзывался за насадкой на послѣднемъ рядѣ свай, за концы прогона для поддержанія балласта закладывались шпалы, и затѣмъ путь передъ мостомъ укладывался обыкновеннымъ образомъ на шпалахъ, подбитыхъ балластомъ. Послѣдній рядъ свай, на которыхъ обрѣзался прогонъ, забивался не ближе 1 аршина отъ бровки насыпи. Такое сопряженіе проѣзжей части съ насыпью не представляло неудобствъ, хотя первое время, когда насыпь сильно садилась, въ сопряженіи приходилось дѣлать частую подбивку пути.

И. Н. Борисовъ. Съ деревянными подкосными мостами мнѣ приходилось между прочимъ имѣть дѣло при постройкѣ и эксплуатаціи Богодуховскаго участка Екатерининской дороги. На мостахъ этого участка верхніе прогоны въ большинствѣ случаевъ обрѣзывались почти заподлицо съ конечной сваей, но имѣлись также мосты, гдѣ прогонъ выпускался за сваю на протяженіе до 0,50 саж. Въ томъ и другомъ случаяхъ концевой бычокъ вдвигался въ насыпь на глубину 0,50 саж., если не дѣлалось опорной стѣнки изъ пластинъ. Мосты со свѣшивающимися концами прогоновъ въ эксплуатационномъ смыслѣ оказались вообще менѣе удовлетворительными, такъ какъ свѣшивающійся конецъ представлялъ собою упругій рычагъ, который, такъ сказать, подбрасывалъ вступающее на него колесо подвижнаго состава кверху, вслѣдствіе чего получался постоянный толчокъ. Подбивка такого прогона снизу балластомъ не достигала цѣли, и толчокъ являлся до нѣкоторой степени неустранимымъ. Въ мостахъ со срѣзанными концами прогоновъ происходившіе отъ просадки насыпи передъ мостомъ толчки легко устранялись подбивкой шпаль при текущемъ ремонтѣ. На главномъ пути Екатерининской дороги по утвержденному конструкціонному типу мостовъ отверстіемъ 0,50 саж.—1,00 саж. деревянные прогоны мостовъ были также выпущены въ насыпь, образуя свѣшивающіеся концы длиной, если не ошибаюсь, до 0,75 саж. Свѣсы эти опирались на поперечныя шпалы. При этихъ условіяхъ при вѣздѣ на мосты всегда имѣли мѣсто сильныя толчки и, кромѣ того, замѣчались слѣдующія неудобства:

- а) подбивка нижнихъ шпаль, глубоко лежащихъ въ насыпи, очень затруднительна;
- б) осмотръ концевыхъ частей прогона и нижнихъ шпаль также вообще затруднителенъ, и бывали случаи, что гнилое состояніе этихъ деревянныхъ частей являлось для дорожныхъ мастеровъ до нѣкоторой степени неожиданнымъ;
- в) свѣсы прогона получали постоянный прогибъ, при которомъ приданіе пути однообразнаго уровня требовало употребленія на свѣсахъ прогоновъ шпаль различной толщины.

Упомянутыя неудобства вызвали постепенную перестройку верхняго строенія мостовъ малыхъ отверстій, при чемъ свѣсы были уничтожены и прогоны были сдѣланы въ уровень съ задней гранью опорной стѣнки, поддерживающей насыпь и балластъ.

Н. И. Лебедевъ. На главной линіи Варшавско-Вѣнской жел. дороги постоянныхъ деревянныхъ мостовъ не имѣется. Они встрѣчаются лишь на боковыхъ вѣтвяхъ.

Сопряженіе одного изъ такихъ мостовъ (на боковой вѣтви въ копѣ Сатурнѣ) сдѣлано продолженіемъ устоя въ глубь насыпи на одинъ пролетъ въ 1 саж., при чемъ прогонъ оканчивается за послѣднимъ рядомъ свай въ разстояніи 0,25 саж. При сопряженіи временныхъ деревянныхъ мостовъ на объѣздныхъ путяхъ главной линіи прогоны также заканчиваются

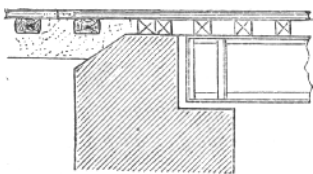
въ разстояніи 0,25 саж. за послѣднимъ рядомъ свай, при чемъ подъ первыми 3 - 4 шпалами укладываются лежни, по одному или по два подъ каждый рельсъ колеи (см. чертежи 1 и 2).

Л. Ф. Шужманъ. Въ составѣ Московско-Кіево-Воронежской жел. дороги имѣется 560 верстъ подѣздныхъ путей съ деревянными мостами. Сопряженіе ихъ съ полотномъ сдѣлано обыкновеннымъ способомъ, т.е. послѣдній рядъ свай помѣщенъ въ тѣлѣ насыпи и концы прогоновъ обрѣзаны вслѣдъ за этимъ рядомъ. Неудобствъ отъ этого не происходитъ, такъ какъ долженствующій получиться при проходѣ поѣздовъ толчокъ при надлежащемъ содержаніи пути не замѣтенъ и во всякомъ случаѣ практическихъ неудобствъ не представляетъ. Въ этомъ отношеніи представляется, по моему убѣжденію, болѣе существеннымъ вопросъ о сохраненіи концовъ прогоновъ насадокъ и другихъ частей, соприкасающихся съ землей. Какихъ-либо мѣръ въ этомъ отношеніи въ мостахъ Московско-Кіево-Воронежской жел. дороги принято не было, и концы эти въ теченіе 4 - 5 лѣтъ сгнили, при сохраненіи другихъ частей мостовъ, не соприкасающихся съ землей, въ хорошемъ состояніи. Смѣна этихъ частей обходится довольно дорого и представляется кропотливой работой, при производствѣ которой приходится до нѣкоторой степени стѣснять движеніе поѣздовъ. Для сохраненія концовъ проѣзжей части мостовъ необходимо изолировать ихъ отъ земли и балласта устройствомъ особаго ящика изъ пластинъ, которыя и могутъ быть замѣняемы по мѣрѣ ихъ гніенія. Кромѣ того, концы прогоновъ слѣдуетъ укладывать на слоѣ щебня для легчайшаго отвода воды.

Въ заключеніе не могу не прибавить, что, такъ какъ въ желѣзныхъ мостахъ, гдѣ путь уложенъ на поперечинахъ, не принимается никакихъ мѣръ для ослабленія толчка, то было бы непослѣдовательно принимать особыя мѣры въ этомъ отношеніи для деревянныхъ мостовъ, сооружаемыхъ обыкновенно на путяхъ второстепеннаго значенія.

С. А. Печповскій Для рѣшенія предложеннаго Департаментомъ жел. дорогъ вопроса необходимо прежде всего точно установить, какому основному требованію долженъ удовлетворять способъ сопряженія верхняго строенія деревяннаго моста съ насыпью, и затѣмъ изъ различныхъ способовъ отбросить тѣ, которые не удовлетворяютъ этому основному требованію, а изъ остальныхъ, удовлетворяющихъ ему, рекомендовать тѣ, которые имѣютъ какія-либо частныя преимущества.

По моему мнѣнію, основное требованіе, которому долженъ удовлетворять способъ сопряженія деревяннаго моста съ насыпью, - это обезпеченіе неизмѣнимости пути передъ мостомъ, что при старыхъ слежавшихся насыпяхъ почти сводится къ огражденію балластнаго слоя отъ выпиранія. Разъ путь неизмѣняемъ, т.е. даетъ только упругія деформаціи, то мы имѣемъ дѣло съ постоянной величиной-толчкомъ, зависящимъ отъ разности между упругимъ осѣданіемъ путевыхъ шпаль передъ мостомъ подъ давленіемъ колесъ подвижнаго состава и упругимъ прогибомъ первой поперечины на мосту. Тутъ является вопросъ, насколько, до какого предѣла нужно стараться уменьшить этотъ толчокъ? Это очень важно установить, такъ какъ нѣкоторые практикуемые способы, напримѣръ, выпущенные въ видѣ свѣшивающихся концовъ прогоны моста, повидимому, преслѣдуютъ плавность перехода съ пути на мостъ, какъ основную цѣль, что



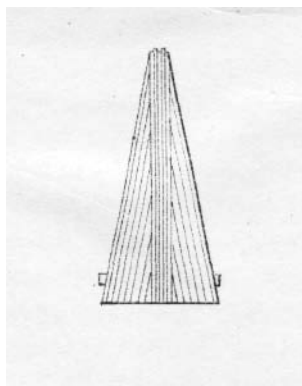
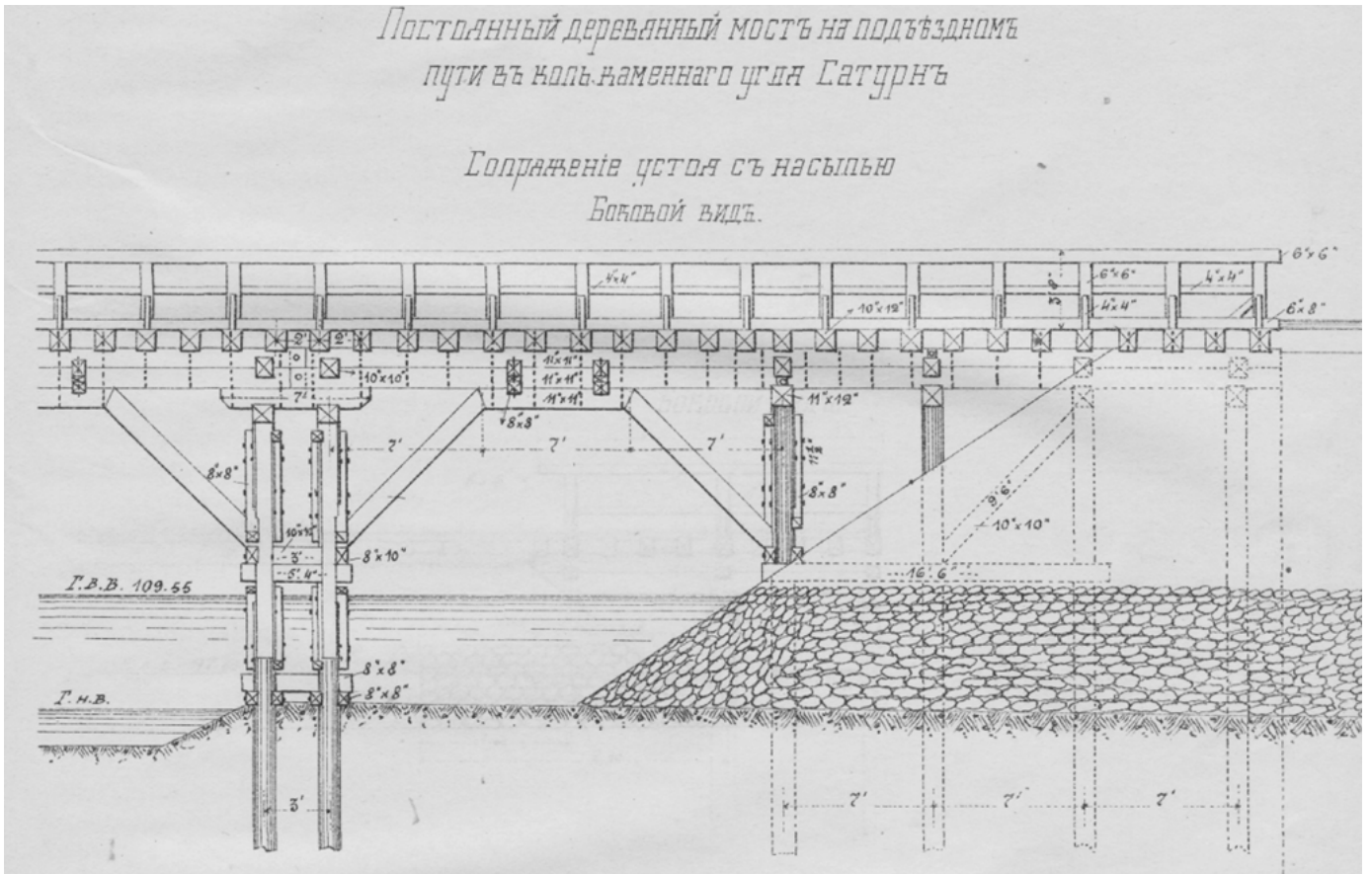
ошибочно. Для установленія практическаго критеріума въ этомъ вопросѣ я считаю достаточнымъ сопоставить практикуемые способы сопряженія при металлическихъ балочныхъ мостикахъ на каменныхъ опорахъ со способами сопряженія деревянныхъ мостовъ. На Юго-Западныхъ жел. дорогахъ для каменныхъ мостиковъ примѣняется сопряженіе, изображенное на рисункѣ. Если на этихъ мостикахъ, находящихся на

магистральныхъ линіяхъ, не принимается никакихъ мѣръ для ослабленія толчка, то было бы непослѣдовательно

Черт.1

Постоянный деревянный мостъ на подъездномъ
пути въ колъ. каменнаго угля Сатурнъ

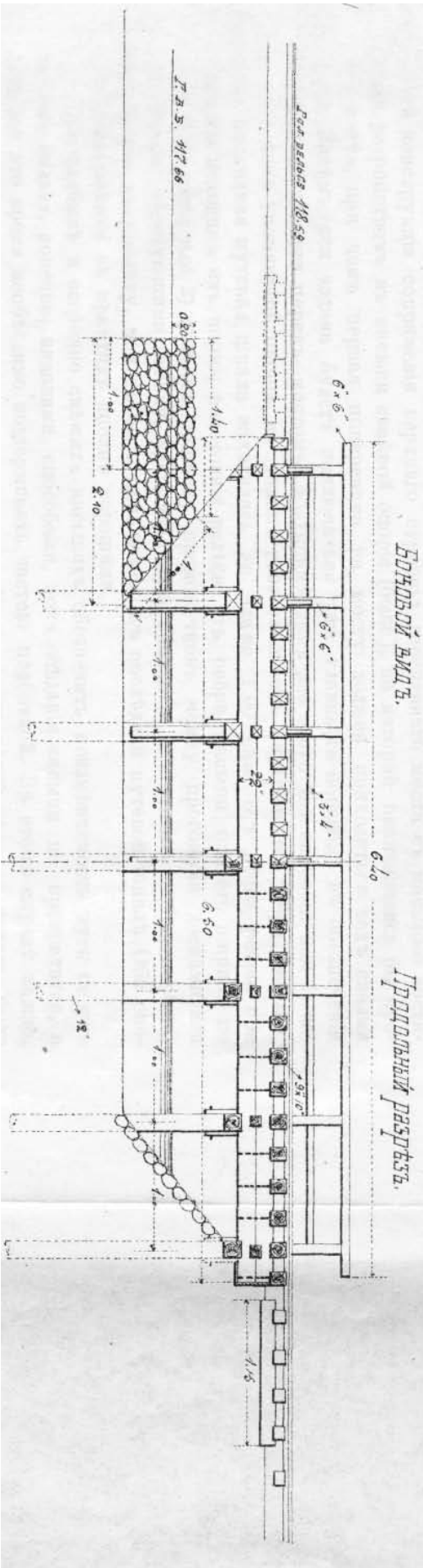
Сопраженіе цстоля съ насыпью
Боковой видъ.



Черт. 2.

Деревянный мост на овальном пути

на 22,06 вер. полен лин.



принимать особия мѣры для деревянныхъ мостовъ, устраиваемыхъ преимущественно на линіяхъ съ меньшимъ движеніемъ. Чтобы съ другой стороны выяснить практическое значеніе указаннаго толчка у каменныхъ мостиковъ, мною были сняты въ этомъ году профилографомъ Шиллинга профиля рельсовъ у цѣлаго ряда такихъ мостиковъ на участкѣ съ наиболытшмъ движеніемъ, между Кіевомъ и Казатршомъ, при чемъ выбраны были версты со стальными рельсами, уложенными 9 лѣтъ тому назадъ. Несомнѣнно, что если бы толчокъ былъ вреденъ, то онъ непременно выразился бы неравномѣрнымъ износомъ рельсовъ у мауерлатовъ, и на такихъ рельсахъ неравномѣрность износа должна была бы быть замѣтна. Профиля были сняты въ нѣсколькихъ сѣченіяхъ на мауерлатовъ и возлѣ мауерлатовъ и сравнивались затѣмъ съ профилями того же рельса, снятыми въ тѣхъ сѣченіяхъ, которыя находились внѣ вліянія какихъ-либо спеціальныхъ причинъ. Всѣ эти профиля накладывались на нормальный тимплетъ, и планиметромъ опредѣлялась площадь износа. При этомъ не обнаружено никакой разницы между износомъ рельса у входа на мауерлаты и износомъ въ прочихъ сѣченіяхъ. Изъ этого я заключаю, что практикуемый у насъ способъ сопряженія при каменныхъ мостикахъ вполне хорошъ, и если переходъ на деревянный мостъ поставленъ въ условія, близкія къ условіямъ перехода на каменные мостики., то болѣе ничего не нужно, и стремленіе къ дальнѣйшему увеличенію плавности перехода не имѣетъ практическаго значенія. Желательная въ этомъ смыслѣ конструкція сопряженія верхняго строенія деревяннаго моста съ насыпью достигается устройствомъ въ насыпи свайной опоры (быка), на которой оканчивались бы прогоны моста, при чемъ первая поперечина на мосту должна приходиться надъ сваями опоры. Затѣмъ вся задача будетъ заключаться уже главнымъ образомъ въ обезпеченіи неизмѣняемости пути передъ мостомъ. Мы примѣняемъ для этого два способа: или 1) забиваемъ сваи упомянутой опоры на такомъ разстояніи отъ внутренняго ребра насыпи, чтобы послѣдняя путевая шпала находилась не ближе 1,00 саж. отъ этого ребра; при этомъ мы исходимъ изъ нормы разстоянія рельса отъ ребра насыпи при его ширинѣ по верху 2,60 саж.; или 2) дѣлаемъ зашивку промежутковъ между прогонами досками или пластинами, образующими стѣнку, удерживающую балластъ; при этомъ ребро насыпи, обращенное къ пролету, можетъ быть приближено къ послѣдней путевой шпалѣ. Оба способа оказываются на практикѣ вполне хорошими.

При слабыхъ и особенно свѣжихъ насыпяхъ обезпечить неизмѣняемость пути передъ мостомъ нельзя, конечно, никакими способами, пока осѣданіе насыпи не прекратится, и путь все это время необходимо поддерживать частою подбивкой. Въ этомъ случаѣ важно, чтобы подбивку, которую вначалѣ приходится дѣлать почти послѣ каждаго поѣзда, было возможно дѣлать просто и скоро; поэтому я считаю весьма неудобнымъ практикуемый часто способъ сопряженія, состоящій въ укладкѣ передъ мостомъ продольныхъ лежней на шпалахъ, а иногда на сплошной подстилкѣ изъ шпалъ или брусьевъ. При такой подстилкѣ нужно для подбивки разбирать ее всю или держать путь на клиньяхъ. Между прочимъ послѣдній способъ примѣненъ, кажется, на Западно-Сибирекой жел. дорогѣ. На этой дорогѣ, если не ошибаюсь, деревянные мосты имѣютъ по два прогона подъ рельсомъ: у моста на полотно положены продольные брусья на сплошной подстилкѣ, при чемъ брусья эти однимъ концомъ положены на насадку крайняго ряда свай въ промежуткѣ между двумя прогонами моста, образуя вкладышъ. Этотъ способъ примѣнимъ только для мостовъ, имѣющихъ по два прогона подъ каждымъ рельсомъ. Въ частныхъ случаяхъ, при очень высокой и слабой насыпи, которая могла бы дать внезапныя большія осадки, способъ, примѣняемый на Западно-Сибирской жел. дорогѣ, можетъ найти себѣ оправданіе, но вообще при тихой ѣздѣ, которая такъ или иначе должна быть установлена на все время, пока осѣданіе насыпи

передъ мостомъ не прекратилось. Основная задача, т.-е. увеличеніе подъемной силы пути и устраненіе неравномѣрныхъ осадокъ передъ мостомъ, достигается другими способами, имѣющими большое преимущество во всѣхъ отношеніяхъ для эксплуатаціи, именно увеличеніемъ толщины балластнаго слоя передъ мостомъ, замѣной мелкаго балласта крупнымъ балластомъ или щебнемъ и сближеніемъ поперечинъ до предѣла подбивки. Первые два способа между прочимъ способствуютъ удаленію влаги отъ деревянныхъ частей моста, соприкасающихся съ полотномъ, предохраняютъ ихъ отъ скорого загниванія и облегчаютъ надзоръ.

Затѣмъ, что касается практикуемаго иногда способа продолженія прогоновъ моста въ видѣ свѣшивающихся концовъ, то въ цѣломъ ряду случаевъ моей практики съ этой конструкціей, приходилось эти концы отпиливать. Свѣшквующійся конецъ образуетъ рычагъ, который подъ давленіемъ колесъ паровоза вредно дѣйствуетъ на верхнее строеніе моста и разстраиваетъ врубки. Такіе свѣшивающіеся концы, по моему мнѣнію, могутъ быть терпимы только при очень жесткомъ и неизмѣняемомъ полотнѣ, но при такихъ условіяхъ практическая цѣль подобной конструкціи отпадаетъ.

По дальнѣйшемъ обсужденіи вопроса и выслушаніи аналогичныхъ заявленій представителей прочихъ желѣзныхъ дорогъ, а также представителя Полѣсскихъ дорогъ о выяснившейся на практикѣ неудовлетворительности выпускающаго свѣшивающихся концовъ прогоновъ состоялось слѣдующее **постановленіе**:

Изъ различныхъ практикуемыхъ способовъ сопряженія верхняго строенія деревянныхъ мостовъ (подкосныхъ или балочныхъ со свайными опорами) съ насыпью полотна желѣзной дороги, въ видахъ сохраненія неизмѣняемости балластаго слоя у мѣста сопряженія и плавности перехода на мостъ, Съѣздъ **призналъ** наиболѣе цѣлесообразнымъ устройство въ насыпи свайной опоры (быка), на которой оканчивались бы прогоны моста, съ забивкой этихъ свай въ разстояніи отъ ребра насыпи, обращеннаго къ пролету:

- 1) не менѣе 0,25 сажени при зашивкѣ промежутковъ между прогонами и сваями стѣнкой изъ досокъ или пластинъ, удерживающей балластный слой отъ выпирания, и
- 2) не менѣе 0,50 сажени при отсутствіи такой стѣнки.

Означенное разстояніе свай отъ ребра насыпи должно быть увеличиваемо при высокихъ или слабыхъ насыпяхъ.

Продолженіе прогоновъ моста за крайнюю опору въ видѣ свѣшивающихся концовъ, образующихъ рычагъ, въ большинствѣ случаевъ вредно отражается на состояніи верхняго строенія деревяннаго моста и должно быть избѣгаемо.

Замѣна мелкаго балласта подъ ближайшими къ мосту путевыми шпалами крупнымъ балластомъ или щебнемъ, увеличеніе на этомъ протяженіи толщины балластнаго слоя и, наконецъ, сближеніе шпалъ до предѣла подбивки, являются во всѣхъ случаяхъ весьма полезными мѣрами, увеличивающими подъемную силу и устойчивость пути передъ мостомъ.

2. Слушали докладъ Н. І. Лебедева „о мѣрахъ противъ продольнаго угона рельсовъ" (см. стр. 65).

При обсужденіи доклада были сдѣланы слѣдующія заявленія.

Д. П. Козыревъ, Изъ доклада Н. І. Лебедева усматривается, что однимъ изъ лучшихъ способовъ противъ угона рельсовъ является примѣненіе короткихъ накладокъ на одной или нѣсколькихъ промежуточныхъ шпалахъ; но какое средство можетъ быть рекомендовано для уменьшенія угона шпалъ?

Н. І. Лебедевъ. Тотъ же самый способъ уменьшаетъ и угонку шпалъ, такъ какъ увеличиваетъ число шпалъ, связанныхъ неизмѣнно съ рельсомъ, иначе говоря, число мѣстъ, сопротивляющихся сдвигенію пути по балласту.

І. А. Турцевичъ. Угону подвергаются лишь шпалы, неизмѣнно связанныя съ рельсомъ, какъ, на примѣръ, стыковыя при шпунтовыхъ накладкахъ, а остальные шпалы обыкновенно остаются на мѣстѣ; при промежуточныхъ короткихъ накладкахъ угонъ потому и уменьшается, что большее число шпалъ сопротивляется угону.

І. Е. Ліонъ. Чѣмъ объяснить вліяніе толщины балласта на угонку пути? Повидимому, значительная роль въ этомъ принадлежитъ верхнему слою балласта - присыпкѣ.

Б. Д. Голевъ. Главную роль въ этомъ играетъ не присыпка, сопротивленіе которой сдвигенію незначительно, а сопротивленіе сдвигенію подошвы шпалъ, пропорціональное давленію колесъ подвижного состава на шпалу и зависящее отъ состоянія поверхностей соприкасанія шпалъ и балласта, т.-е. коэффициента тренія, который измѣняется при разномъ балластѣ. Лучшимъ поэтому балластомъ противъ угонки является щебеночный балластъ. Толщина балласта играетъ роль, какъ увеличивающая устойчивость и неизмѣняемость пути, а отсюда постоянство сопротивленія сдвигенію его по балласту.

І. Е. Ліонъ. Меня интересуетъ матеріальная сторона дѣла. Желательно было бы путемъ опыта выяснить, насколько, дѣйствительно, толщина сама по себѣ играетъ тутъ роль, и нельзя ли, исходя изъ вопроса угонки, установить извѣстную минимальную толщину крупнаго балласта подъ подошвой шпалы, а отсюда минимальную норму для толщины верхняго слоя изъ крупнаго балласта.

Н. І. Лебедевъ. Къ сожалѣнію, такихъ данныхъ мнѣ не сообщено, и, конечно, весьма желательны опыты.

Д. П. Козыревъ. Интересно было бы знать, какія относительныя величины получаются для сдвига рельсовъ по шпаламъ къ общему сдвигу пути.

Н. І. Лебедевъ. Такихъ наблюденій дороги, сообщившія мнѣ данныя по вопросу объ угонъ пути, не производили. Большею частью замѣчается угонка рельсовъ и шпалъ одновременно. Только двѣ дороги сообщали, что ими не замѣчено угонки шпалъ. Если угонка рельсовъ по шпаламъ прекращается принятыми мѣрами, то это служить указаніемъ, что закрѣпленіе рельсовъ на шпалахъ достаточно,—и, значить, все дѣло уже въ балластѣ. Отдѣлнить однако угонку рельсовъ отъ угонки шпалъ очень трудно, и такихъ измѣреній на желѣзныхъ дорогахъ не дѣлалось.

Д. П. Козыревъ. Чѣмъ можно объяснить указанную въ докладѣ замѣну нѣкоторыми дорогамъ балласта подъ шпалами черезъ извѣстные періоды времени съ цѣлью уменьшенія угонки? Казалось бы, что при старомъ, уплотненномъ балластѣ путь долженъ лучше сопротивляться сдвигу.

Н. І. Лебедевъ. Надо думать, что это обусловливается какими-либо мѣстными причинами,—вѣроятно, постепеннымъ смѣщеніемъ балласта съ грунтомъ, которое и вызываетъ замѣну балласта. Дорога, примѣнявшая эту мѣру, не указываетъ, почему считаетъ ее полезною.

С. А. Печковскій. Изъ доклада видно, что на нѣкоторыхъ заграничныхъ дорогахъ угонка пути уменьшалась послѣ укладки болѣе длинныхъ рельсовъ. Должно было бы быть наоборотъ при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ, кромѣ длины. Вѣроятно, условія были различны, и длинные рельсы были болѣе прочно скрѣплены со шпалами.

Н. І. Лебедевъ. Дороги, сообщившія мнѣ эти данныя, не объясняютъ причины этого явленія, но надо думать, что причина та, которую вы предполагаете.

А. Л. Васютинскій. Къ причинамъ обусловливающимъ угонку пути, надо присоединить еще ударъ колесъ подвижного состава въ торецъ встрѣчнаго рельса при сходѣ колеса съ пошерстнаго конца на противощерстный. Хотя по опытамъ Коюара и другихъ такого явленія не наблюдалось, и онъ того мнѣнія, что колесо не вскакиваетъ на противощерстный

рельсъ, а падаеть съ пошерстнаго конца, но опытами, произведенными на Варшавско - Вѣнской жел. дорогѣ, это не подтвердилось. Во всякомъ случаѣ ударъ колеса въ противощерстный рельсъ есть одна изъ важнѣйшихъ причинъ угонки рельсовъ, и потому усиленіе рельсоваго стыка должно быть причислено къ мѣрамъ, значительно способствующимъ уменьшенію угонки.

Вопросъ этотъ, имѣющій непосредственную связь съ упомянутыми опытами на Варшавско-Вѣнской дорогѣ и усиленіемъ рельсоваго стыка, въ предстоящемъ докладѣ моемъ Съѣзду по этому предмету можетъ получить нѣсколько иное освѣщеніе и, быть можетъ, оказать нѣкоторое вліяніе на взглядъ Съѣзда по этому вопросу, а потому я просилъ бы постановленіе по докладу Н. І. Лебедева отложить.

В. Д. Голевъ. Приведенныя въ докладѣ Н. І. Лебедева условія, способствующія угону, можно раздѣлить на двѣ категоріи: на неустранимыя и устранимыя. Къ первымъ относятся: профиль пути, торможеніе и конструкція паровозовъ, ко вторымъ — конструктивныя условія верхняго строенія пути. Волепая часть мѣръ, практиковавшихся на заграничныхъ желѣзныхъ дорогахъ противъ угона пути, очень дороги, и примѣнялись при тѣхъ условіяхъ, въ которыхъ эти дороги находятся. Между тѣмъ вопросъ о подвижности пути затрагиваетъ цѣлый рядъ другихъ вопросовъ - о скрѣпленіяхъ, о цѣлесообразности шпунтовъ въ рельсахъ, о балластѣ, объ осушеніи полотна и т. д. Желательно было бы обсудить мѣры противъ угона пути, употреблявшіяся уже на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ, т.-е. при нашихъ условіяхъ, и, пользуясь обстоятельными данными, приведенными въ докладѣ, выяснить, какія мѣры противъ угона можно было бы у насъ *принять теперь же*.

І. А. Турцевичъ. Въ виду того, что изъ всѣхъ русскихъ желѣзныхъ дорогъ, какъ видно изъ доклада Н. І. Лебедева, только пять сообщили докладчику данныя по вопросу объ угонѣ пути, желательно было бы, чтобы присутствующіе въ засѣданіи представители дорогъ ознакомили Съѣздъ съ тѣмъ, что дѣлается у нихъ на дорогахъ противъ угона пути и какія производились наблюденія.

Д. П. Козыревъ. Наблюденій надъ угономъ пути на Сызрано-Вяземской желѣзной дорогѣ организовано не было. Принимаемая на дорогѣ мѣры заключаются въ устройствѣ распорокъ между стыковыми и сосѣдними со стыкомъ шпалами, при чемъ распорки обязательно врубаются въ шпалу лапой. Пря другомъ, непрочномъ соединеніи распорокъ со шпалами распорки не дѣйствуютъ и не приносятъ пользы. Кромѣ распорокъ, на Сызрано-Вяземской дорогѣ употребляются свайки, забиваемыя въ полотно при стыковыхъ и смежныхъ съ ними шпалахъ. О степени дѣйствительности этихъ мѣръ нельзя дѣлать выводовъ до организаціи наблюденій.

П. Н. Ребиндеръ. На Московско-Брестской дорогѣ послѣ замѣны на всемъ ея протяженіи плоскихъ накладокъ фасонными со шпунтами угонка пути значительно уменьшилась. Угонка исправляется текущимъ ремонтомъ; наблюденій надъ ней организовано не было.

І. Е. Ліонъ. На Сызрано-Вяземской дорогѣ, какъ уже объяснено раньше, наблюденій надъ угономъ рельсовъ организовано не было. Значительной угонки, какъ напр., въ 350 мм., о которой было сообщено докладчику одной изъ заграничныхъ дорогъ, не замѣчалось. Подобной угонки, по моему мнѣнію, не можетъ быть при сколь-нибудь внимательномъ надзорѣ за путемъ и ремонтѣ его. На Сызрано-Вяземской дорогѣ угонка допускается не болѣе 1/2", и если достигаетъ такого размѣра, то немедленно стыки разгоняются; равнымъ образомъ разгонка дѣлается сейчасъ же при сплываніи зазоровъ между рельсами въ стыкѣ.

Послѣ замѣны плоскихъ накладокъ фасонными угонъ значительно уменьшился, и этой мѣрой при существующемъ движеніи въ 10—12 паръ поѣздовъ вопросъ практически почти

разрѣшается для дороги. При употребленіи распорокъ между шпалами расходъ на періодическую разгонку стыковъ мало уменьшился. При плоскихъ накладкахъ разгонку приходилось дѣлать 3—4 раза въ годъ.

Н. І. Лебедевъ. На Варшавско-Вѣнской дорогѣ разгонка дѣлается только одинъ разъ въ годъ; путь уложенъ на всемъ протяженіи съ фасонными шпунтовыми накладками.

А. Л. Чернай. На Самаро-Златоустовской дорогѣ употребляются свайки, забиваемыя въ полотно при стыковыхъ и смежныхъ съ ними шпалахъ. Около Самарскаго моста, расположеннаго между двумя крутыми спусками, примѣняются уголки, скрѣпляющіе рельсы съ двумя промежуточными шпалами; кромѣ того, стыковыя шпалы соединены распорками. Наблюдений надъ угономъ не было организоваво.

П. Н. Манасеинъ. Примѣненіе сваекъ приноситъ мало пользы по той причинѣ, что поверхность свайки, сопротивляющейся отпору въ грунтъ, очень мала, и она сопротивляется ему только изгибомъ, и то на первое время; съ теченіемъ времени свайки наклоняются.

И. Н. Борисовъ. На Ивангородо-Домбровской дорогѣ спеціальныхъ мѣръ противъ угонки пути не примѣняется. На нѣкоторыхъ уклонахъ въ 0,01 приходилось дѣлать разгонку стыковъ 3—4 раза въ мѣсяць; въ виду этого въ пять рельсовъ вырѣзаны были шпунты. Угонъ послѣ этого уменьшился, но не прекратился. Наблюдений надъ угономъ организовано не было.

С. А. Печковскій. При вырѣзкахъ въ пять рельса обязательно нужно на соответственныхъ шпалахъ ставить подкладки.

В. М. Кузьмепно. Я могу подтвердить, насколько важно качество балласта въ вопросѣ объ угонкѣ пути, на которое указываетъ въ докладѣ своемъ Н. І. Лебедевъ. На Севастопольскомъ участкѣ Курско-Харьково-Севастопольской дороги балластъ состоялъ изъ довольно крупнаго рѣчнаго гравія, а на Курско-Харьково-Азовскомъ—изъ мелкаго песку. На Севастопольскомъ участкѣ, имѣвшемъ уклоны въ 0,015 и болѣе и уложенномъ съ плоскими накладками, шпалы оставались на мѣстѣ, а уходили только рельсы; между тѣмъ на Курско-Харьково-Азовскомъ участкѣ, имѣвшемъ меньшіе уклоны (въ 0,010), замѣчалась угонка всего пути, т.-е. рельсовъ и шпалъ.

Послѣ замѣны плоскихъ накладокъ фасонными угонъ уменьшился. На уклонѣ въ 0,010 между Гавриловкой и Борками сдѣланъ былъ опытъ примѣненія сваекъ, но онѣ не принесли пользы. Наблюдений надъ угономъ на дорогѣ организовано не было.

В. В. Коротковъ. На Либаво-Роменской дорогѣ примѣняются распорки между стыковыми и смежными со стыкомъ шпалами. Наблюдений надъ угономъ не было организовано.

Е. О. Патонъ. На Московско-Ярославско-Архангельской дорогѣ два года тому назадъ организованы были наблюдения надъ угономъ пути, при чемъ по точнымъ измѣреніямъ оказалось, что угонъ очень малъ и не превышаетъ нѣсколькихъ миллиметровъ. Путь на дорогѣ одиночный; рельсы длиною 35' на 14 шпалахъ и съ фасонными шпунтовыми накладками.

В. Д. Толевъ. На Московско-Курской дорогѣ систематическихъ наблюдений надъ угонкою рельсовъ организовано не было. Наиболѣе дѣйствительной изъ практиковавшихся мѣръ противъ угона оказалось примѣненіе упорнаго башмака типа дороги Paris-Lyon-Mediterranee съ употребленіемъ трехдырныхъ подкладокъ на шпалахъ. Чертежъ этого башмака помѣщенъ въ протоколахъ XI Съѣзда на стр. 49. Вначалѣ башмакъ этотъ мы дѣдали изъ старыхъ накладокъ и прикрѣпляли къ шпалѣ шурупами, но затѣмъ половину шуруповъ замѣнили костылями. Теперь его дѣлаютъ изъ новаго матеріала по спеціальному чѣртежу. Башмакъ (одинъ на рельсъ и ставится на средней шпалѣ) оказался очень радикальнымъ средствомъ, но при этомъ обнаружилось, что стыковыя шпалы, а также тѣ, на которыхъ лежитъ башмакъ (упорная подушка), кантуются, остальные же остаются на мѣстѣ, изъ

чего можно заключить, что рельсы все же скользятъ, и угонка не вполне прекратилась, почему количество такихъ башмаковъ на каждый рельсъ слѣдуетъ увеличить.

Полезной и довольно дѣйствительной мѣрой противъ угонки является вырѣзка шпунтовъ въ пять рельса при употребленіи накладокъ, но необходимо выяснитъ, не будетъ ли это вредно, не ослабитъ ли это рельсъ. Опытъ Московско-Курской дороги показываетъ, что угонка пути значительно уменьшается съ примѣненіемъ упомянутыхъ башмаковъ при шпунтовыхъ накладкахъ. Считаю нужнымъ замѣтитъ, что на Московско-Курской дорогѣ весь путь уложенъ съ фасонными накладками.

Затѣмъ уменьшеніе угонки рельсовъ зависитъ и отъ толщины балластнаго слоя: угонка тѣмъ меньше, чѣмъ толще балластный слой. На Московско - Курской дорогѣ, имѣющей слабое полотно, это ясно обнаруживается.

Къ такимъ же мѣрамъ слѣдуетъ отнести и увеличеніе числа шпаль подъ рельсами, а равно и осушку полотна въ выемкахъ. Эти мѣры, идущія параллельно съ усиленіемъ верхняго строенія пути, исчерпываютъ, мнѣ кажется, вопросъ, и ими можно ограничиться.

Л. Ф. Шухманъ. На Московско-Кіево-Воронежской дорогѣ большая часть пути уложена съ фасонными шпунтовыми накладками, а около 75% остальной части пути съ рельсами въ $23\frac{3}{4}$ Фунта въ пог. футѣ имѣютъ еще плоскія накладки. Разница въ отношеніи угонки очень рѣзка. На нѣкоторыхъ участкахъ съ плоскими накладками приходится дѣлать разгопку ежемѣсячно. Наблюденій надъ угонкой организовано не было.

С. А. Печковскій. Я ничего не имѣю прибавитъ относительно мѣръ противъ угона пути, указанныхъ уже здѣсь и примѣнявшихся также на Юго-Западныхъ дорогахъ.

І. А. Турцевичъ. На Николаевской дорогѣ уложены рельсы въ $26\frac{1}{2}$ фун. въ пог. футѣ, длиною 17 и 20 Футовъ, и новые—въ $24\frac{1}{2}$ фун. въ пог. футѣ, длиною 28 и 35 футовъ. Рельсы стараго типа были уложены съ плоскими накладками, которыя постепенно (сначала одна, а затѣмъ другая) были замѣнены фасонными. Рельсы новаго типа упешены были съ фасонными накладками. Въ настоящее время весь путь на Николаевской дорогѣ имѣетъ парныя Фасонныя шпунтовыя накладки. При плоскихъ накладкахъ уголъ былъ значительный, мѣстами нѣсколько дюймовъ, и, напримѣръ, на Веребѣинскомъ спускѣ, гдѣ рельсы были со шпунтами, послѣдніе скалывались.

Въ настоящее время на Веребѣинскомъ спускѣ 0,009 уклонъ перестроенъ на 0,006. Съ примѣненіемъ Фасонныхъ шпунтовыхъ накладокъ уголъ уменьшился почти вдвое. Употребленіе сваекъ не дало удовлетворительныхъ результатовъ, такъ какъ сваики въ послѣдствіи наклонялись и теряли свое значеніе.

Послѣ укладки рельсовъ длиною 35 Фут. угонка, уменьшилась, но когда подъ 35-футовый рельсъ были положены подкладки на всѣхъ шпалахъ, то угонъ увеличился. Это объясняется, конечно, уменьшеніемъ коэффициента тренія по подошвѣ рельса. Затѣмъ, послѣ добавленія на подкладкахъ костылей (4 вмѣсто двухъ) угонка нѣсколько уменьшилась. Кромѣ того, замѣчено было, что типъ шпаль имѣетъ вліяніе на уgonку рельсовъ. Ранѣе на Николаевской дорогѣ употреблялся типъ шпаль толщиной 4 вершка. Съ введеніемъ министерскаго типа толщиной 3 вершка сейчасъ же обнаружилось кантованіе этихъ шпаль и движеніе пуга. Поэтому Управление дороги возвратилось теперь къ прежнему типу. Въ настоящее время для уменьшенія угона при типѣ шпаль толщиной 3 вершка употребляются досчатая накладка, соединяющія между собою шпалы. Накладки эти оказались очень цѣлесообразными. Затѣмъ я могу и съ своей стороны подтвердить, что родъ балласта имѣетъ большое значеніе въ отношеніи угона пути. На Николаевской дорогѣ балластъ довольно хорошъ, при чемъ верхній сдой въ 4—7" щебеночный. На тѣхъ верстахъ, гдѣ весь балластъ щебеночный, движенія пути почти не замѣчалось.

Затѣмъ предсѣдательствующій, резюмируя пренія, указаль на то, что ни на одной изъ русскихъ дорогъ, кромѣ Варшавско-Вѣнской и Московско-Ярославско-Архангельской, систематическихъ наблюдений надъ угономъ пути не производилось, и къ устраненію угона принимались слѣдующія мѣры:

- 1) поддержаніе пути въ нормальномъ видѣ посредствомъ текущаго ремонта;
- 2) свайки, оказавшіяся въ большинствѣ случаевъ неудовлетворительными;
- 3) вырѣзка шпунтовъ въ пятѣ рельса, даже въ стыкѣ съ Фасонными накладками;
- 4) дополнительныя полунакладки для соединенія рельса съ промежуточными шпалами и
- 5) распорки между стыковыми и сосѣдними со стыкомъ шпалами, оказавшіяся также неудобными.

Кромѣ того, констатировано уменьшеніе угонки при хорошемъ, или щебеночномъ балластѣ и увеличеніи толщины его.

По выслушаніи этихъ заявленій состоялось слѣдующее постановленіе:

Результаты наблюдений, произведенныхъ надъ продольнымъ угономъ рельсовъ за границу и у насъ нѣкоторыми дорогами, указываютъ между прочимъ на прямую зависимость такового отъ конструкціи верхняго строенія пути и на уменьшеніе угона параллельно съ усиленіемъ всего пути, т.е. усиленіемъ рельса и стыка, увеличеніемъ числа скрѣпленій и шпаль и т. д., въ связи съ улучшеніемъ качества балласта и увеличеніемъ его толщины.

На ряду съ мѣрами для противодѣйствія угону рельсовъ, вытекающими непосредственно изъ этой зависимости, слѣдуетъ признать наиболее дѣйствительными въ тѣхъ же видахъ шпунты въ накладкахъ для закрѣпленія рельса на стыковыхъ шпалахъ и короткія шпунтовыя накладки для закрѣпленія его на нѣкоторыхъ промежуточныхъ.

Испытанная на нѣсколькихъ русскихъ дорогахъ забивка сваекъ передъ стыковыми и сосѣдними шпалами для противодѣйствія ихъ угону оказалась въ большинствѣ случаевъ, какъ и на заграничныхъ дорогахъ, не достигающею цѣли; примѣненіе деревянныхъ распорокъ между шпалами также приносило пользу лишь при прочномъ соединеніи ихъ (врубкою въ лапу) со шпалами.

Въ виду отсутствія систематическихъ наблюдений надъ продольнымъ угономъ пути на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ и большого вліянія его на экономическую сторону вопроса о содержаніи пути, Съѣздъ **находитъ** весьма желательнымъ производство такихъ наблюдений, примѣнительно къ программѣ, составленіе которой поручено инженеру Н. І. Лебедеву.

Засѣданіе 3 декабря,

1. Слушали сообщеніе Я. Н. Гордѣенка объ устроенной по его системѣ централизаціи стрѣлокъ и сигналовъ въ связи съ блокировкой на станціи Раздѣльная Юго-Восточныхъ дорогъ и о проектахъ такихъ же устройствъ для станціи Поворино Юго-Восточныхъ дорогъ и станціи Москва Николаевской дороги (см. стр. 79).

По выслушаніи сообщенія были сдѣланы слѣдующія заявленія.

І. А. Турцевичъ. Проектъ устройства централизаціи для станціи Москва еще не рассмотрѣнъ, и, кромѣ этого проекта, имѣется еще нѣсколько другихъ предложеній; пока же можно указать на одно изъ существенныхъ удобствъ проекта Я. Н. Гордѣенка, состоящее въ возможности примѣненія его при различныхъ передачахъ—жесткихъ, проволочныхъ и гидравлическихъ. На станціяхъ Николаевской дороги имѣются передачи всѣхъ трехъ родовъ. На станціяхъ Леонтьево и Крюково въ текущемъ году устроена гидравлическая система централизаціи. На станціи Брянцево система эта дѣйствуетъ около года, и, несмотря на большое разстояніе дальнихъ стрѣлокъ отъ будки (380 саж.), стрѣлки эти переводятся легко, и вообще манипуляціи съ ними весьма удобны. Замѣченные недостатки системы заключаются въ слѣдующемъ:

1) въ значительномъ промежуткѣ времени между переводомъ рычага и переводомъ самой стрѣлки, а именно 10 сек. для дальнихъ стрѣлокъ, тогда какъ ближайшія, отстоящая отъ будки не далѣе 100 саж., переводятся въ теченіе 3 секундъ;

2) въ большой утечкѣ жидкости (керосина), составляющей около 15 пуд. въ мѣсяць, что объясняется отчасти свойствами самой жидкости, отчасти несовершенствомъ трубопроводовъ и въ особенностл набивки;

3) въ подкачиваніе керосина, требующемъ большого усилія.

Поэтому начальникамъ участковъ предложено вести полный учетъ ежедневной утечкѣ керосина и величинѣ осѣданія аккумуляторовъ.

Стоимость устройства централизаціи по этой системѣ составляетъ:

для ст. Леонтьево, при 7 рычагахъ, изъ коихъ 4 съ контролемъ.....	5740 руб. (съ семафорами),
для ст. Леонтьево, при 7 рычагахъ, изъ коихъ 4 съ контролемъ.....	4340 руб. (безъ семафоровъ),
для ст. Крюково, при 11 рычагахъ.....	8382 " " "
для ст. Брянцево, при 15 рычагахъ, изъ коихъ 5 съ контролемъ.....	9425 " " "

Я. Н. Гордѣенко. Въ настоящее время на 60 станціяхъ Юго-Восточныхъ дорогъ устроена централизація по моей системѣ съ замыкателями съ жесткими передачами на каменныхъ Фундаментахъ. Стоимость ея колеблется отъ 480 до 700 и 900 руб. на рычагъ съ семафорами.

С. А. Печповскій. На Юго - Западныхъ дорогахъ гидравлическая система централизаціи устроена на станціяхъ Чернорудка и БрестъIII. На первой—она существуетъ уже нѣсколько лѣтъ, на второй—только что открыта, при чемъ обнаружился лишь одинъ недостатокъ: сравнительно большой промежутокъ времени, требующійся для перевода стрѣлки и полученія контроля (для нѣкоторыхъ стрѣлокъ болѣе 8 секундъ). При проектировкѣ централизаціи для ст. БрестъIII было поставлено условіемъ, чтобы промежутокъ этотъ не превышалъ 8 секундъ. При приѣмкѣ оказалось, что однѣ стрѣлки удовлетворяютъ этому условію, другія—нѣтъ. Недостатокъ этотъ можетъ быть устраненъ постановкой хорошихъ трубъ или, на примѣръ, примѣненіемъ мѣдныхъ трубъ, какъ это дѣлается на нѣкоторыхъ заграничныхъ дорогахъ.

І. А. Турцевичъ. Я позволю себѣ коснуться вопроса о томъ, какія стрѣлки слѣдуетъ централизовать. По моему мнѣнію, дальнія стрѣлки должны быть свободны отъ маневровъ, что и предполагалось при проектированіи централизаціи на ст. Брянцево. Въ случаѣ же допущенія на такихъ стрѣлкахъ маневровъ онѣ не должны быть включаемы въ централизацію.

Я. Н. Гордѣенко. Централизовать полезно главнымъ образомъ стрѣлки, проходимыя принимаемыми и отправляемыми поѣздами, а также такія, включеніе которыхъ въ централизацію препятствуетъ входу на пути приѣма и отправленія съ другихъ путей. Что касается стрѣлокъ на сортировочныхъ путяхъ, то централизація ихъ полезна, но на возможно маломъ разстояніи, при чемъ рычаги должны устанавливаться на открытой (подъ навѣсомъ) платформѣ и безъ соединенія съ сигналами, какъ это дѣлается въ Англій.

П. Н. Манасеинъ. На Французскихъ дорогахъ устраивается такое приспособленіе, при помощи котораго каждая стрѣлка можетъ быть выключена, смотря по надобности, изъ централизаціи.

Н. Д. Хмгълевскій. На ст. Запорожье Екатерининской жел. дороги устроена централизація по гидравлической системѣ Біанки и Серветтаса главныхъ стрѣлокъ и на вѣтвь, остальные всѣ не централизованы.

По разсмотрѣніи сообщенія Я. Н. Гордѣенка **постановили:** принять сообщеніе къ свѣдѣнію.

2. Слушали:

а) Слѣдующее заявленіе Я. Н. Гордѣенка по вопросу объ организаціи надзора за исправнымъ состояніемъ центрального управленія стрѣлокъ и сигналовъ:

Вопросъ этотъ весьма серьезный и насущный. При наличности тѣхъ подвижныхъ элементовъ, которые входятъ въ составъ такого устройства, требуется ревниво оберегать исправное состояніе всей системы. Начальники дистанцій видятъ однако въ надзорѣ за аппаратами централизаціи лишнее для себя время и поручаютъ ознакомленіе съ ними дорожнымъ мастерамъ, а послѣдніе, если сами не заинтересуются,—слесарямъ или рабочимъ, и остается лишь одно внѣшнее наблюденіе за дѣйствіемъ системы, безъ отчета въ томъ, почему, на примѣръ, нѣкоторыя части не дѣйствуютъ. Такое положеніе дѣла признать правильнымъ нельзя, такъ какъ отъ этого ежедневно зависитъ безопасность жизни десятковъ и сотенъ людей. Казалось бы, въ этомъ случаѣ нужно прибѣгнуть къ опыту Англій, гдѣ существуетъ особая спеціальная служба по завѣдыванію централизаціей.

Во всякомъ случаѣ дороги, вводящія у себя централизацію, должны *имѣть особое лицо—техника въ службѣ движенія*, знакомаго съ системою, правильною установкою и содержаніемъ аппаратовъ, и чтобы это лицо имѣло право контролировать агентовъ службы пути, на примѣръ, дорожныхъ мастеровъ и даже, можетъ быть, начальниковъ дистанцій для выясненія, насколько они знакомы съ регулировкою аппаратовъ. Оно же должно имѣть агентовъ для ремонта и содержанія въ гюрядкѣ аппаратовъ въ будкахъ и блокировочныхъ постахъ.

б) Сообщение С. А. Печковского обь организации дѣла по устройству централизаціи стрѣлокъ и сигналовъ и по надзору за исправнымъ состояніемъ ея на Юго - Западныхъ дорогахъ (см. стр. 87).

По выслушаніи вышеприведеннаго заявленія Я. Н. Гордѣнка и сообщенія С. А. Печковского были сдѣланы слѣдующія замѣчанія.

А. И. Климчицкій. На Юго-Восточныхъ дорогахъ надзоръ за централизаціей стрѣлокъ возложенъ на начальниковъ дистанцій; ближайшее наблюденіе и текущая регулировка приборовъ производятся дорожными мастерами. Кромѣ того, имѣются участковые ревизоры, обязанность которыхъ—совмѣстно со слесарями производить періодически осмотръ и исправлять обнаруженныя неисправности. Какъ только участковый ревизоръ вступаетъ на дистанцію, онъ подчиняется подлежащему начальнику дистанціи, которому и докладываетъ обо всѣхъ своихъ дѣйствіяхъ. Для участковыхъ ревизоровъ имѣется особая инструкція. Особый специалистъ по завѣдыванію централизаціей признанъ необходимымъ; подходящее лицо подыскивается.

Н. И. Лебедевъ. На Варшавско-Вѣнской дорогѣ имѣется при службѣ пути особый электротехникъ, который разрабатываетъ проекты ло централизаціи и руководитъ ихъ исполненіемъ.

И. А. Турцевичъ. Служба движенія не есть служба техническая, и потому устройство сигнализаціи и централизаціи стрѣлокъ и сигналовъ и уходъ за ними не должны входить въ кругъ вѣдѣнія этой службы. Она лишь пользуется этими устройствами, какъ пользуетсяздавіями, путями. На Николаевской дорогѣ часть устройствъ находится въ службѣ движенія, часть—въ службѣ пути, при чемъ въ службѣ пути особаго электротехника нѣтъ. Слѣдовало бы рѣшить вопросъ о томъ, можно ли допустить, чтобы устройство централизаціи и надзоръ за нею не зависѣли отъ службы движенія, надлежитъ ли вѣдѣніе станціонными устройствами отдѣлить отъ блокировочныхъ, и какія изъ нихъ предпочтительнѣе оставить въ службѣ движенія.

По моему мнѣнію, всѣ устройства должны быть въ вѣдѣніи службы пути, а надзоръ за электрическою частью долженъ пока оставаться въ службѣ телеграфа, и такъ какъ централизація все болѣе и болѣе распространяется, то необходимо имѣть въ службѣ пути особое лицо или отдѣлъ для ея устройства и завѣдыванія.

П. Н. Манасеинъ. Все должно быть сосредоточено въ службѣ пути, если есть электротехникъ; а если его нѣтъ, то электрическая часть отходить къ службѣ телеграфа.

И. А. Турцевичъ. Я предложилъ бы обсудить вопросъ о мѣстномъ надзорѣ за станціонными устройствами, а именно, слѣдуетъ ли для этой цѣли имѣть особыхъ лицъ, или нѣтъ. По мнѣнію моему, уходъ за стрѣлками долженъ лежать на стрѣлочникахъ и на службѣ пути.

П. Н. Манасеинъ. послѣднее время нѣкоторыя дороги (Юго-Восточныя, Вологодско-Архангельская) вводятъ у себя централизаціи. малыхъ станцій и полустанцій, преслѣдуя при этомъ экономическія цѣли, т.-е. сокращеніе числа стрѣлочниковъ до одного. Подобное воззрѣніе—неправильно, ибо при нашихъ климатическихъ условіяхъ требуется уходъ за стрѣлками усиленный, и при одномъ стрѣлочникѣ приходится большую часть года держать поденныхъ рабочихъ. Расходы по найму этихъ рабочихъ падаютъ исключительно на службу пути, между тѣмъ какъ при существованіи стрѣлочниковъ ихъ числа бы служба движенія, такъ что, если расходъ по уходу за стрѣлками, показываемый службою движенія, уменьшется вслѣдствіе централизаціи, то за то ддя службы пути являются додольнительными расходы по очисткѣ отъ снѣга, Вообще всѣми удобствами централизаціи пользуется служба движенія, на долю же службы пути приходятся, кромѣ додольнительныхъ расходовъ, ремоитъ устройствъ дентрализаціи и весьма сложнын надзоръ за ними.

По обсужденіи заявлсіия Я. Н. Гордѣнка и сообщенія С. А. Печковскаго состоялось слѣдующее **постановленіе**:

Организація дѣла централизаціи стрѣлокъ и сигналовъ, примѣняемая на Юго-Западныхъ дорогахъ, какъ въ отношеніи проектированія новыхъ, такъ и надзора за исправнымъ состояніемъ дѣйствующихъ устройствъ, по мнѣнію Съѣзда, соотвѣтствуетъ современному развитію и важному значенію этой отрасли желѣзнодорожнаго дѣла, правильная постановка котораго возможна лишь при веденіи его спеціально назначенными для сего лицами или особымъ отдѣломъ, какъ на Юго-Западныхъ дорогахъ.

При этомъ Съѣздъ находитъ наиболее цѣлесообразнымъ всѣ вопросы по централизаціи стрѣлокъ и сигналовъ сосредоточить въ службѣ пути.

3. Слушали сообщеніе Ѡ. А. Галицинскаго о взаимномъ замыканіи стрѣлокъ и сигналовъ замками Буре (см. стр. 100).

Постановили: принять сообщеніе къ свѣдѣнію.

4. Слушали сообщеніе С. А. Печковскаго о передвижкѣ желѣзныхъ Фермъ моста отверстіемъ 25 саж. черезъ р. Муховець на Юго-Западныхъ дорогахъ съ однимъ концомъ на плаву (см. стр. 112).

Постановили: принять сообщеніе къ свѣдѣнію.

Засѣданіе 4 декабря.

1. Слушали докладъ А. Л. Васютинскаго „о наблюденіяхъ надъ временными деформациями верхняго строенія пути на Варшавско-Вѣнской желѣзной дорогѣ“.

Докладу этому, помѣщенному на стр. 120, предшествовало слѣдующее заявленіе референта.

Въ постановленіи XIII Съѣзда инженеровъ службы пути по вопросу 13-му программы выражено, что проектированіе цѣлесообразнаго усиленія рольсоваго стыка не можетъ быть основано исключительно на опытныхъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ за послѣднее время на заграничныхъ дорогахъ, а должно быть результатомъ дополнительныхъ изслѣдованій дѣйствительной работы рельсоваго стыка на нашихъ желѣзвыхъ дорогахъ, организація каковыхъ изслѣдованій, совмѣстно съ наблюденіями вообще надъ устойчивостью верхняго строенія, весьма желательна.

Приведеннымъ постановленіемъ XIII Съѣздъ намѣтилъ задачу докладчика по вопросу объ усиленіи рельсовыхъ стыковъ, включенному въ программу и нынѣшняго Съѣзда.

Докладчику необходимо основать свои выводы на изслѣдованіяхъ дѣйствительной работы рельсоваго стыка на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ.

До послѣдняго времени подобнаго рода изслѣдованія почти не производились, что подтверждаетъ и самъ Съѣздъ, предлагая организовать ихъ совмѣстно съ наблюденіями надъ устойчивостью верхняго строенія вообще.

Такимъ образомъ, вопросы программы нынѣшняго Съѣзда: 16-й (объ усиленіи рельсовыхъ стыковъ) и 11-й (о сопротивленіи верхняго строенія пути) являются тѣсно связанными между собою, и настоящій докладъ долженъ по необходимости относиться къ обоимъ этимъ вопросамъ.

Задача докладчика, согласно приведенному выше указанію Съѣзда, является весьма обширною и вмѣстѣ съ тѣмъ весьма трудною.

Организація наблюденій требуетъ много времени и расходовъ, результаты, вѣрные выводы получаются спустя годы. Стараясь удовлетворить по мѣрѣ силъ и возможности желанію, выраженному Съѣздомъ, я позволю себѣ ознакомить участниковъ его съ наблюденіями надъ верхнимъ строеніемъ пути, предпринятыми на Варшавско-Вѣнской жел. дорогѣ.

Сообщеніе сопровождалось демонстрированіемъ усовершенствованнаго докладчикомъ аппарата Аста и фотографическихъ изображеній временныхъ деформаций верхняго строенія пути при проходѣ поѣздовъ.

По выслушаніи доклада сдѣланы были слѣдующія заявленія.

Ф. С. Ясинскій. Выслушавъ въ высшей степени интересное сообщеніе Александра Леонардовича Васютинскаго, я не могу воздержаться отъ выраженія чувства удовольствія, что столь точно обставленные и прекрасно выполненные опыты произведены на одной изъ нашихъ дорогъ. Это еще одно доказательство того, что настало время, когда наши инженеры, до сихъ поръ почти всецѣло поглощенные живымъ дѣломъ постройки, достройки и эксплуатаціи быстро растущей сѣти рельсовыхъ путей, начинаютъ направлять усилія на научное

изученіе вопросовъ техники. Вопросъ о сопротивленіи и деформациі верхняго строенія желѣзнодорожнаго пути выдвинутъ желѣзнодорожной техникой послѣдняго времени на одно изъ первыхъ мѣстъ. Разработкою его заняты многіе инженеры всего цивилизованнаго міра. Пріятно отмѣтить, что наши инженеры, въ лицѣ І. Р. Стецевича, А. А. Холодецкого и А. Л. Васютынскаго, много содѣйствуютъ его изученію.

Переходя затѣмъ къ результатамъ, добытымъ опытами Александра Леонардовича, я долженъ обратить вниманіе, что въ нихъ отчасти сказываются особенности верхняго строенія Варшавско-Вѣнской дороги, значительно отличающагося отъ верхняго строенія дорогъ по сѣ сторову Вислы. Вслѣдствіе этого обстоятельства нѣкоторые результаты этихъ опытовъ должны будутъ измѣниться или, по крайней мѣрѣ, получить иную окраску при условіяхъ нашей колеи и нашихъ дорогъ. Какъ на примѣръ, могу указать на наблюдаемое докладчикомъ вскакиваніе колеса на противошерстный рельсъ, не подтверждающее извѣстнаго мнѣнія Коюара о вращеніи пошерстнаго рельса и обусловливаемомъ имъ соскакиваніи колеса на противошерстный рельсъ. Между тѣмъ, мнѣніе Коюара есть результатъ измѣренія, а не дедукціи, и, какъ таковое, казалось бы, не должно было подлежать сомнѣнію. Противорѣчіе это однако, мнѣ кажется, объясняется тѣмъ, что въ опытахъ докладчика шпалы были дубовыя и путь въ боковомъ направленіи очень жесткій, у Коюара же— шпалы сосновыя, болѣе сминаемыя, такъ что и заключеніе Коюара и выводы докладчика вѣрны, но относятся къ различнымъ условіямъ. Наши сосновыя шпалы, а особенно долго лежавшія пропитанныя хлористымъ цинкомъ, имѣютъ коэффициентъ упругости при сжатіи значительно меньшій коэффициента дубовыхъ. Если на такихъ шпалахъ путь уложенъ безъ подкладокъ, то скорѣе слѣдуетъ ожидать, что на немъ произойдутъ явленія соскакиванія, описываемыя Коюаромъ, чѣмъ вскакиванія, наблюденнаго А. Л. Васютынскимъ.

А. Л. Васютынскій. Указываемая разность твердости шпалъ дубовыхъ и сосновыхъ не можетъ имѣть особенно большаго вліянія на выводы, такъ какъ разность допускаемаго давленія на дубъ и на сосну (150—90) не настолько значительна, чтобы оказать такое серьезное вліяніе.

Ф. С. Ясинскій. Нѣтъ, разность эта весьма значительна. Вотъ нѣкоторыя данныя. Коэффициенты упругости въ килограммахъ на кв. сантиметръ.

а) вдоль волоконъ:

для дуба.....	около 900—1200.
„ сосны и ели.....	„ 800—1200.

б) перпендикулярно волокнамъ:

для дуба (по направленію радіуса) 190 (перпендикулярно къ радіусу) 130.
„ сосны и ели „ „ 95 „ „ „ 30.

Отсюда видно, что по слабѣйшему направленію коэффициентъ упругости дуба въ $4\frac{1}{3}$ раза больше, чѣмъ для сосны и ели.

А. Л. Васютынскій. Въ нашихъ опытахъ сминаніе какъ дуба, такъ и сосны имѣетъ мѣсто перпендикулярно волокнамъ (дубъ около 190 и сосна около 100), такъ что отношеніе не можетъ превысить 2.

Ф. С. Ясинскій. Сминаніе шпалъ зависитъ отъ времени ихъ службы. Для старыхъ сосновыхъ шпалъ коэффициентъ упругости на сжатіе по направленію тангенціальному станетъ значительно меньше указаннаго вами. Всѣмъ извѣстно, что въ концѣ службы сосновая шпала становится очень мягкой.

А. Л. Васютынскій. Очевидно, очень большая мягкость шпалъ можетъ оказать вліяніе на результаты опытовъ, но вѣдь я и не отрицалъ необходимости производить эти опыты по возможности въ различныхъ условіяхъ.

Н. Б. Богуславскій. Въ только что выслушанномъ докладѣ мы имѣемъ дѣло съ выводами, которые представляютъ результаты изслѣдоваиія очень сложныхъ явленій. Подвергался изслѣдованію путь во всей сложности его конструкціи при движеніи поѣздовъ, которые и по составу, и по условіямъ движенія также представляютъ большое разнообразіе. При этихъ условіяхъ конечные выводы почтеннаго докладчика, касающіеся всей совокупности конструкціи пути, имѣютъ, безспорно, большое практическое значеніе. Но какъ скоро дѣлаютъ попытки изучить въ отдѣльности какой-нибудь элементъ пути, прибѣгая для сего къ обмѣрамъ измѣненій, производимыхъ движущимся поѣздомъ въ изучаемомъ элементѣ, можно ждать невольныхъ заблужденій и во всякомъ случаѣ трудно ожидать достиженія достаточно точныхъ результатовъ. Это замѣчаніе въ особенности имѣетъ мѣсто, если такимъ образомъ желаютъ изучить свойства какого-либо элемента пути; вѣдь, никто не возьметъ на себя труда опредѣлить, на примѣръ, коэффициентъ упругости рельсовой стали путемъ обмѣра деформаціи рельсовъ, вызываемой движущимся по нимъ поѣздомъ. Между тѣмъ это обстоятельство забывается, когда приступаютъ къ изученію вопроса о коэффициентѣ упругости балласта **C** (правильнѣе называть **C** коэффициентомъ сжатія или вдавливанія, или податливости балласта).

Почтенный докладчикъ, какъ и прочіе изслѣдователи, опредѣлялъ значеніе **C** по наблюденіямъ надъ движущимся поѣздомъ, и указываетъ величины $4\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$. Извѣстны по другимъ изслѣдованіямъ величины для **C** отъ 3 до 45; сомнительно, чтобы встрѣчающееся въ дѣйствительности разнообразіе балласта соответствовало столь широкимъ предѣламъ коэффициента вдавливанія балласта; но такъ какъ указанная величины опредѣлены фактическимъ путемъ, то вѣроятнѣе предположить, что тѣ и другіе результаты отражаютъ совокупное вліяніе тѣхъ сложныхъ явленій, которыя обуславливаются движущимся поѣздами.

Между тѣмъ установленіе болѣе или менѣе дѣйствительныхъ значеній для коэффициента вдавливанія балласта весьма важно. Многіе выводы высокоуважаемаго докладчика, равно какъ и вообще многіе вопросы о прочности верхняго строенія жездзнодорожнаго пути рѣшаются на основаніи результатовъ теоретическихъ расчетовъ, въ которыхъ значенія **C** играютъ выдающуюся роль. Достаточно въ расчетныхъ формулахъ подставить значеніе **C**=3, чтобы признать неблагонадежность рельса, теоретическая прочность котораго удостоверяется тѣми же формулами при **C**=5. Ни число шпаль подъ рельсовымъ звеномъ, ни длина ихъ не вліяютъ такъ чувствительно на расчетныя напряженія рельсовъ, какъ коэффициентъ балласта.

Мнѣ бы казалось, что болѣе правильный путь для опредѣленія коэффициента вдавливанія балласта слѣдуетъ искать въ лабораторныхъ изслѣдованіяхъ, примѣняя наиболѣе простые приемы. Для этого можно измѣрить прогибъ какого-нибудь точно вымѣреннаго бруска съ извѣстнымъ коэффициентомъ упругости, уложеннаго на балластномъ слоѣ пути и подвергнутаго дѣйствию одного или двухъ симметрично расположенныхъ спокойныхъ грузовъ, а за симъ останется вычислить **C** по извѣстнымъ формуламъ для балки на сплошной постели.

Значенія **C**, вѣроятно, не одинаковы на различной глубинѣ; кромѣ того, есть основаніе полагать, что они болѣе тѣхъ величинъ, которыя указаны докладчикомъ и нѣкоторыми другими наблюдателями; иначе, трудно между прочимъ объяснить несопаденіе результатовъ теоретическихъ расчетовъ прочности рельсовъ со службой ихъ въ пути. При малыхъ значеніяхъ **C** напряженіе рельсовъ, особенно легкаго типа, получается столь значительное, что можно было бы ожидать поломки ихъ, но обстоятельство это не всегда подтверждается на практикѣ.

А. Л. Васютинскій. *С*, собственно говоря, не есть коэффициентъ упругости. Точнѣе выражаясь, *С* — есть коэффициентъ сопротивленія основанія шпалы. Наблюденія показали, что даже на глубинѣ 7 метровъ происходитъ осѣданіе грунта подѣ давленіемъ поѣзда. Мы изучаемъ только осадку, а не научную теоретическую величину коэффициента упругости песка. Опреѣленіе послѣдняго коэффициента не подвинетъ вопроса объ устойчивости пути. *С* необходимо определити именно при условіяхъ движенія поѣзда и данной конструкціи пути.

Н. Б. Богуславскій. Я говорю о той же величинѣ *С*, которая вами принята въ основу выводовъ и определеніе которой при сложныхъ условіяхъ движенія поѣзда и конструкціи пути можетъ привести къ невѣрнымъ заключеніямъ. Повторяю, что *С* неправильно называютъ коэффициентомъ упругости балласта и что я не предлагаю определити коэффициентъ упругости песка, но возражаю противъ подстановки въ расчетныя Формулы такихъ величинъ для *С*, которыя, хотя и определены при данныхъ условіяхъ движенія поѣзда, но формулами этими не предвидѣны.

І. Р. Стецевичъ. Опыты надѣ устойчивостью верхняго строенія пути, произведенныя въ лабораторіи, не могутъ дать надлежащихъ указаній, не соотвѣтствуя тѣмъ условіямъ работы верхняго строенія, которыя имѣютъ мѣсто въ дѣйствительности: извѣстны случаи, что вновь проектированныя системы верхняго строенія, вполне негодныя на практикѣ, при лабораторномъ изученіи вопроса казались отличными. Точно такъ же и цифровыя определенія величины *С* получились болѣе вѣрныя только тогда, когда для ея изученія были произведены опыты въ пути во время движенія подвижнаго состава. Въ Германіи величина *С* при многихъ опытахъ определена въ предѣлахъ 3—8, а Александромъ Леонардовичемъ — въ 5, и есть полное основаніе пользоваться этою величиною для практическаго примѣненія.

Переходя затѣмъ къ опытамъ докладчика, я не могу не высказать, что столь научно обставленныя опыты по изученію устойчивости верхняго строенія до сихъ поръ нигдѣ не производилось, а потому и получились весьма цѣнныя и новыя указанія.

Прежде всего я просилъ бы докладчика сообщить нѣкоторыя разъясненія относительно вида діаграммъ; всегда, когда только имѣешь дѣло съ упругимъ матеріаломъ и графически определѣяется видъ упругой линіи, то передъ наступленіемъ прогиба въ діаграммахъ получается поднятіе, которое на Фотографическихъ діаграммахъ или отсутствуетъ, или столь ничтожно, что незамѣтно.

А. Л. Васютинскій. У меня тоже есть это поднятіе, и очень замѣтное не упомянулъ еще объ одной особенноти: во всѣхъ діаграммахъ, кромѣ общаго очертанія, замѣчается тонкая зубчатка. Она очень характерна и различна для рельсовъ и накладокъ. Помоему мнѣнію, она не зависитъ отъ дрожанія Фундамента, а есть результатъ колебаній частицъ матеріала (рельсовъ и накладокъ). Это достаточно указываетъ на чувствительность аппарата.

І. Р. Стецевичъ. Приведенныя на Варгаавско-Вѣнской дорогѣ опыты отрицаютъ опрокидываніе рельсовъ въ стыкѣ. Мнѣ кажется, что опрокидываніе рельсовъ имѣло мѣсто, не сопровождаясь соскакиваніемъ колеса на стыкѣ, потому что накладки были новыя и плотно прижимали оба конца рельсовъ, которые опрокидывались одновременно. Затѣмъ нельзя не отмѣтить отраднаго Факта, что опыты указали на правильность выводовъ теоріи Циммермана относительно подожительнаго вліянія длинныхъ шпалъ на устойчивость пути; крайне желательно установить дальнѣйшими сравнительными опытами, какая длина шпалъ является наиболѣе цѣлесообразной. Что же касается вліянія вѣса рельса на устойчивость пути, то опыты докладчика даютъ результаты, указывающіе на большее вліяніе вѣса рельсовъ, чѣмъ получается по теоріи; но казалось бы, что выводы эти были бы

еще болѣе убѣдительными, если бы параллельно были произведены опыты надъ вліяніемъ увеличенія вѣса рельсовъ при разныхъ качествахъ балластнаго слоя.

А. Л. Васютинскій. Я говорилъ уже, что опыты будутъ производиться и при другомъ балластѣ, хотя, насколько устойчивость пути увеличится отъ улучшенія качества балласта, приблизительно мы и теперь можемъ знать: при одной величинѣ *C* мы будемъ имѣть извѣстную устойчивость пути, при другой величинѣ *C* получимъ болѣе упругій путь,—вліяніе же вѣса рельсовъ на устойчивость пути было намъ менѣе извѣстно. Теперь вліяніе это выразилось очень характерно: уменьшеніе вѣса съ 31 до 38 кгр. уменьшило осадку пути на 50%. Я не говорилъ, что опрокидыванія рельсовъ не существуетъ, — оно только не наблюдалось. При старыхъ рельсахъ въ стыкѣ ясно видно вскакиваніе колеса на противошерстный рельсъ.

С. А. Печковскій. Извѣстно, что можно усилить путь еще сближеніемъ поперечинъ. Желательно знать, когда нужно прибѣгать къ усиленію рельсовъ и когда къ сближенію поперечинъ.

А. Л. Васютинскій. Очень интересныя изслѣдованія А. А. Холодецаго показываютъ, что при извѣстныхъ разстояніяхъ осей паровоза усиленіе типа рельсовъ не даетъ желательныхъ результатовъ.

А. И. Климчицкій. На предыдущихъ Съѣздахъ этотъ вопросъ уже разсматривался, и тогда же было указано, что сближеніе шпаль можетъ быть рекомендовано, какъ переходная мѣра усиленія пути къ увеличенію вѣса верхняго строенія.

А. Л. Васютинскій. Въ докладѣ моемъ Съѣзду въ 1895 году были указаны предѣлы, до которыхъ можетъ быть допущено сближеніе шпаль. Предѣлы эти—80 мм. для промежуточныхъ шпаль и 50 мм. для стыковыхъ.

С. А. Печковскій. Если угонъ рельсовъ происходитъ отъ удара колеса въ конецъ противошерстнаго рельса при вскакиваніи, то какъ объяснить очень незначительный угонъ на горизонтальномъ пути?

А. Л. Васютинскій. Угонъ на горизонтальномъ пути—не малъ; а что дѣйствительно угонъ рельсовъ происходитъ отъ горизонтальной составляющей, получающейся при ударѣ колеса въ конецъ противошерстнаго рельса, то это доказывается между прочимъ тѣмъ, что при тяжеломъ типѣ рельсовъ угона пути не бываетъ.

Д. П. Козыревъ. Вопросъ о вскакиваніи колеса при проходѣ поѣзда на противошерстный конецъ рельса или соскакиваніи съ пошерстнаго конца возбудилъ споры. На практикѣ мнѣ приходилось наблюдать такое явленіе: противошерстный конецъ рельса (острый при укладкѣ рельса въ путь) со временемъ отъ удара колеса при двіженіи поѣздовъ притупляется, что прямо указываетъ, что колесо вскакиваетъ на противошерстный конецъ рельса, ударяя въ ребро торца.

Н. І. Лебедевъ. При обсужденіи моего доклада по вопросу объ угонѣ рельсовъ А. Л. Васютинскій заявилъ, что предстоящій докладъ его, который сегодня выслушанъ Съѣздомъ, можетъ измѣнить взглядъ Съѣзда на вопросъ объ угонѣ рельсовъ, почему находилъ необходимымъ отложить и составленіе соответствующей резолюціи. Между тѣмъ изъ всего того, что было имъ сообщено сегодня, ничего не усматривается такого, что бы не согласовалось съ выводами моего доклада. Взглядъ на происхожденіе основной причины угона рельсовъ—ударъ колеса о противошерстный рельсъ—не новъ, и въ моемъ докладѣ о немъ упоминается. Достаточно сказать, что въ нѣмецкихъ катехизисахъ для дорожныхъ мастеровъ на вопросъ, отчего происходитъ угонъ рельсовъ, сказано прежде всего, что угонъ происходитъ отъ этого удара. Что касается мѣръ къ сокращенію угона, состоящихъ въ усиленіи пути, то онѣ имѣются въ одномъ изъ пунктовъ моего заключенія.

А. Л. Васютинскій. Я, вѣроятно, употребилъ несоотвѣтственное выраженіе, такъ какъ имѣлъ въ виду лишь сказать, что мой докладъ можетъ подробнѣе освѣтить вопросъ объ угонѣ рельсовъ.

В. Д. Голевъ. При угонѣ рельсовъ надо различать угонъ рельса отъ скольженія его по своимъ постелямъ на шпалахъ и угонъ вмѣстѣ со всѣмъ верхнимъ строеніемъ пути, т.-е. перемѣщеніе по направленію движенія рельсовъ, шпаль и балласта, заключеннаго между шпалами. Для устраненія угона перваго вида рекомендуется, какъ лучшее средство, употребленіе полунакладокъ, связывающихъ рельсы со шпалами при помощи болтовъ. Что же касается угона всего верхняго строенія пути, то только что выслушанный докладъ еще болѣе указываетъ на то, какую важную роль въ этомъ случаѣ играетъ устойчивость пути и полотна. Изъ доклада видно, что сжатіе грунта измѣрялось на глубинѣ 1,50 метра и дало значительную величину при нормальномъ сухомъ полотнѣ. Указано также, что съ усиленіемъ рельсовъ (съ 31 до 38 кгр.) значительно уменьшается просадка пути. Очевидно, при слабомъ полотнѣ, плохомъ балластѣ и легкомъ верхнемъ строеніи просадка пути будетъ больше, волна передъ движупіимся поѣздомъ, на которую указываетъ докладчикъ, будетъ глубже и угонъ сильнѣе. Поэтому, мѣры противъ угона рельсовъ, какъ я уже говорилъ при обсужденіи доклада Н. І. Лебедева, должны заключаться прежде всего въ усиленіи верхняго строенія пути, а именно: въ утолщеніи балластнаго слоя, увеличеніи вѣса рельсовъ, увеличеніи числа шпаль подъ рельсомъ и осушеніи полотна.

І. А. Турцевичъ. Я присутствовалъ въ засѣданіи, въ которомъ слушался докладъ Н. І. Лебедева, и потому позволю себѣ сказать нѣсколько словъ по поводу обоихъ этихъ докладовъ.

Прекрасный докладъ А. Л. Васютинскаго есть результатъ очень долгихъ и усиленныхъ занятій вопросомъ объ устойчивости пути. Проведенные имъ многочисленные опыты, такъ строго-научно и роскошно обставленные, дали весьма цѣнный матеріалъ. Вопросы, затронутые А. Л. Васютинскимъ, имѣютъ связь съ вопросами, послужившими предметомъ весьма обстоятельнаго доклада Н. І. Лебедева. По моему мнѣнію, оба эти доклада касаются вопросовъ, тѣсно между собою связанныхъ и дополняющихъ другъ друга, и выводы, сдѣланные А. Л. Васютинскимъ, лишь подкрѣпляютъ выводы Н. І. Лебедева. Я, признаюсь, не понимаю только нѣкоторыхъ возраженій, сдѣланныхъ сегодня А. Л. Васютинскому. Мнѣ кажется, что если опыты, произведенные на Варшавско-Вѣнской дорогѣ, привели къ извѣстнымъ выводамъ о необходимости длинѣ шпалы, то такой выводъ вполне примѣнимъ и къ нашимъ дорогамъ, хотя онѣ имѣютъ и другую ширину колеи. Указывалось еще, что коеФФИціентъ *C* (упругости балласта) опредѣленъ не лабораторнымъ путемъ, а потому и не можетъ быть принимаемъ при выводахъ; по моему мнѣнію, лабораторный путь въ данномъ случаѣ даже не годится, такъ какъ этимъ путемъ нельзя достигнуть комбинаціи тѣхъ элементовъ и условій, которые существуютъ въ дѣйствительности на практикѣ. Формулы, выведенныя на основаніи лабораторныхъ опытовъ, имѣютъ значеніе лишь настолько, насколько онѣ согласуются и имѣютъ отношеніе къ данной дѣйствительности. Вотъ уловить то эту дѣйствительность и даютъ возможность опыты, произведенные А. Л. Васютинскимъ. Мнѣ остается только выразить мое уваженіе Управленію дороги, которое дало возможность такъ богато и роскошно обставить производство этихъ опытовъ, и затѣмъ благодарить А. Л. Васютинскаго и Н. І. Лебедева за сообщеніе результатовъ ихъ трудовъ по разработкѣ такихъ интересныхъ и существенныхъ для желѣзныхъ дорогъ вопросовъ.

А. И. Климчицкій. Прошлогодній Съѣздъ поручалъ мнѣ ходатайствовать о разрѣшеніи средствъ на производство опытовъ и приобрѣтеніе необходимыхъ приборовъ для

ислѣдованій надъ устойчивостью рельсоваго пути. Общій Съѣздъ ходатайство это уважилъ, и такое поступило на утверждение правительственныхъ учреждений, и потому желательно было бы нынѣ же обсудить вопросъ о наибодѣе цѣлесообразной организаціи сказанныхъ изслѣдованій.

По окончаніи преній и выясненіи возбужденнаго предсѣдателемъ вопроса объ организаціи наблюдений надъ деформациями верхняго строенія пути подвижной нагрузки состоялось слѣдующее **постановленіе**:

Опыты, начатыя І. Р. Стецевичемъ, при достигнутыхъ въ послѣднее время А. Л. Васютынскимъ на Варшавско-Вѣнской дорогѣ усовершенствованіяхъ въ способахъ наблюдений, доказали полную возможность сравнительной оцѣнки разныхъ конструкцій верхняго строенія пути и вліянія на нихъ разныхъ типовъ подвижнаго состава при помощи измѣренія временныхъ деформаций пути.

Принимая во вниманіе неоспоримое значеніе подобнаго рода наблюдений, результаты которыхъ имѣютъ непосредственное практическое примѣненіе, Съѣздъ полагаетъ необходимымъ:

1) Организовать на суммы, разрѣшенныя Общимъ Съѣздомъ представителей русскихъ желѣзныхъ дорогъ, двѣ наблюдательныя станціи (кромѣ устроенной уже Варшавско-Вѣнскою дорогою на собственныя средства), съ цѣлью производства наблюдений надъ разными конструкціями верхняго строенія пути, временными и постоянными деформациями рельсовой колеи и разныхъ типовъ стыковъ, а равно деформациями шпаль, разнаго по качеству балласта и нижняго строенія насыпей и выемокъ, при чемъ наиболѣе желательно одну изъ станцій устроить на Николаевской дорогѣ, подъ Петербургомъ, а другую—на Юго-Западныхъ дорогахъ, подъ Кіевомъ, и завѣдываніе ими поручить инженерамъ, обладающимъ надлежащею теоретическою и практическою подготовкою въ дѣлѣ изученія работы верхняго строенія пути.

2) Просить главныхъ инженеровъ сл. пути Николаевской и Юго-Западныхъ дорогъ принять подъ свое просвѣщенное покровительство организацію означенныхъ наблюдательныхъ станцій и руководство въ изслѣдованіи вопросовъ, касающихся устойчивости верхняго строенія пути и полотна.

Что касается упомянутыхъ выше суммъ, ассигнованныхъ Общимъ Съѣздомъ представителямъ русскихъ желѣзныхъ дорогъ (1000 руб. единовременно—на приобрѣтеніе аппаратовъ и 1500 руб. ежегодно—на расходы по производству наблюдений на каждой избранной дорогѣ), то онѣ въ виду измѣнившихся, условій должны, въ отмѣну постановленія XIII Съѣзда, поступить полностью въ распоряженіе Управленій Николаевской и Юго-Западныхъ желѣзныхъ дорогъ.

Независимо отъ сего Съѣздъ, привѣтствуя произведенныя А. Л. Васютынскимъ на Варшавско-Вѣнской дорогѣ изслѣдованія надъ устойчивостью рельсоваго пути, какъ серьезный шагъ впередъ въ изученіи важнѣйшаго изъ вопросовъ безопасности движенія, и имѣя въ виду, что самая возможность изслѣдованія по техническимъ вопросамъ на Варшавско-Вѣнской дорогѣ обуславливается, какъ выяснилось изъ заявленій представителей этой дороги, А. Л. Васютынскаго и Н. І. Лебедева, просвѣщеннымъ содѣйствіемъ ея директора Ф. Д. Рыдзевскаго, постановилъ послать ему слѣдующую телеграмму:

„Пятнадцатый Съѣздъ инженеровъ службы пути, выслушавъ съ особеннымъ интересомъ доклады инженеровъ Васютынскаго и Лебедева, считаетъ пріятнымъ для себя долгомъ выразить Вамъ, глубокоуважаемый Фердинандъ Донатовичъ, искреннюю свою признательность за предоставленіе имъ средствъ, благодаря которымъ на Варшавско-Вѣнской дорогѣ былъ произведенъ цѣлый рядъ обстоятельнѣйшихъ опытовъ и наблюдений надъ устойчивостью

рельсового пути, давших весьма ценный материал для дальнейшего выяснения этого вопроса".

2. Слушали сообщение Н. И. Богоявленского о службѣ на Балтійской и Псково-Рижской желѣзныхъ дорогахъ наружныхъ стыковыхъ накладокъ, извѣстныхъ подъ названіемъ *штосфангинъ* (*Stossfangschiene*). См. стр. 150.

Постановили: сообщение принять къ свѣдѣнію, заключение же Създа о службѣ *штосфангинъ* отложить до получеія свѣдѣній о результатахъ опытовъ на другихъ дорогахъ.

Засѣданіе 5 декабря.

1. Слушали отношеніе Инспекціи желѣзныхъ дорогъ отъ 8 ноября 1897 г. за № 1369, присланное на имя Уполномоченнаго для завѣдыванія Техническими Совѣщательными Съѣздами, о внесеніи на обсужденіе XV Съѣзда инженеровъ сл. пути вопроса „о размѣрахъ высоты насыпи падъ каменными трубами (малыхъ отверстій) желѣзнодорожныхъ лиій" и присланную при этомъ отношеніи выписку изъ рапорта инспектора желѣзныхъ дорогъ П. Н. Манасеина (см. стр. 57).

По выслушаніи означенныхъ отношенія и выписки изъ рапорта сдѣлаиы были слѣдующія заявленія.

П. Н. Манасеинъ. Въ 1889 году, будучи командированъ Управленіемъ казенныхъ дорогъ для осмотра Французскихъ жел. дорогъ, я между прочимъ обратилъ вниманіе на большое количество тамъ каменныхъ сводчатыхъ трубъ подъ полотномъ дороги, а также пропусковъ съ цѣльнымъ перекрытіемъ каменными плитами. Такія трубы встрѣчались на всѣхъ осмотровыхъ мною дорогахъ въ большомъ числѣ и отличались отъ употребляющихся на нашихъ дорогахъ трубъ главнымъ образомъ допускаемой весьма незначительной толщиной насыпи въ ключѣ надъ сводомъ. Въ трубахъ, примѣняемыхъ на линіи Парижъ-Ліонъ-Средиземное море, разстояніе отъ головки рельса до ключа свода составляетъ 665 м/м=0,31 саж. Такимъ образомъ, отъ подошвы рельса до ключа свода остается около 520 м/м=0,244 саж. или немного болѣе, смотря по типу рельсовъ, которыхъ на дорогѣ Парижъ-Ліонъ-Средиземное море нѣсколько, а отъ подошвы балласта до свода—всего около 140 м/м=0,065 саж., при слоѣ балласта подъ подошвой шпалы въ 225 м/м=0,105 сажени.

При эомъ толщина полуциркульнаго свода, общая высота его и толщина устоевъ для разныхъ отверстій слѣдующія (размѣры въ сажняхъ):

ОТВЕРСТІЕ.	0,33	0,492	0,703	0,96	1,90	2,84		
Толщина свода	0,164	0,164	0,19	0,21	0,234	0,234	0,28	0,305
Общая высота отъ лотка до ключа свода	0,562	0,75	0,949	1,183	0,762	1,418	1,418	1,887
Толщина устоевъ въ пятахъ	0,23	0,28	0,33	0,40	0,37	0,46	0,56	0,80
Толщина устоевъ на уровнѣ лотка . .	0,28	0,35	0,40	0,40	0,40	0,56	0,61	0,84

Изъ приведенной выше таблицы видно, что по своимъ размѣрамъ толщины сводовъ, какъ уже сказано раньше, значительно меньше допускаемыхъ на нашихъ дорогахъ, равно какъ и устоевъ. Кромѣ того, длина самыхъ трубъ у насъ дѣлается значительно больше, хотя бы насыпь надъ ними была и небольшая, потому что лицевыя грани трубъ у насъ вообще превышаютъ толщину насыпи на уровнѣ кордоновъ на двойную толщину кордонныхъ камней. Также не дѣлается разрѣзовъ сводовъ и Фундамента (отдѣльныхъ колець). Толщина сводовъ трубъ дѣлается небольшая, несмотря на то, что подвижной составъ по вѣсу паровозовъ и нагрузкѣ на оси не легче нашего, что доказывается сознанный необходимостью перехода къ рельсамъ весьма тяжелаго типа (до 44 кгр. въ пог. метрѣ).

Въ виду того, что каменные трубы, или иначе, каменные арочные мостики, съ точки зрѣнія содержанія пути, представляютъ существенныя преимущества предъ деревянными мостиками и могутъ при цѣлесообразномъ ихъ проектированіи обходиться въ одной съ мостиками цѣнѣ или даже нѣсколько дешевле, было бы желательно возможно большее распространеніе у насъ такихъ трубъ.

Преимущества трубъ предъ мостиками слѣдующія:

1) онѣ не нарушаютъ непрерывности верхняго строенія жел. дороги, а потому при ремонтныхъ работахъ—смѣнѣ шпаль и рельсовъ, разгонкѣ стыковъ и пр. представляютъ несомнѣнныя удобства;

2) онѣ не служатъ, какъ малые мосты, причиной толчковъ, происходящихъ отъ неодинаковой упругости строенія на пути и надъ устоями мостовъ;

3) своды ихъ не требуютъ постояннаго усиленія, которое теперь вводится періодически въ верхнее строеніе мостовъ и требуетъ постоянной его передѣлки, сообразно новымъ техническимъ условіямъ.

Распространенію у насъ сводчатыхъ трубъ, какъ кажется, мѣшаетъ сложившееся у нашихъ руководящихъ техниковъ убѣжденіе въ невозможности при нашемъ климатѣ постройки трубъ безъ соблюденія того непремѣннаго условія, чтобы надъ ключомъ свода до подошвы балласта оставалось не менѣе 0,35 саж.; въ послѣднее время предѣлъ этотъ, кажется, еще увеличенъ до 0,50 саж.

Между тѣмъ почти пятидесятилѣтній опытъ съ кирпичными сводчатыми трубами на Варшавско-Вѣнской дорогѣ, имѣющими надъ сводомъ лишь одинъ балластъ, сложенными притомъ на *простомъ* растворѣ, которыя только теперь замѣняются открытыми мостиками по причинѣ, главнымъ образомъ, вывѣтриванія и выкрашиванія кирпича въ сводахъ, показываетъ, что въ западныхъ нашихъ губерніяхъ можно считать на опытѣ доказаннымъ, что надъ трубами достаточно имѣть только слой балласта. Съ другой стороны, на многихъ дорогахъ имѣются трубы, которыя случайно (напримѣръ, отъ осадки насыпей, остававшихся безъ подсыпки) оказались съ весьма незначительнымъ надъ ключомъ слоемъ земли и при этомъ не обнаружили никакихъ измѣненій, которыя можно было бы приписать малому слою земли надъ ключомъ свода.

Слѣдовательно, и опытъ другихъ дорогъ позволяетъ считать, что и для прочихъ мѣстностей Россійской имперіи также возможно допустить трубы съ однимъ лишь балластомъ надъ ключомъ свода.

Упомянутая выше перестройка трубъ на Варшавско-Вѣнской дорогѣ на открытые мостики вызвана не недовѣріемъ къ нимъ Управленія жел. дороги, а неразрѣшеніемъ (какъ было объяснено сопровождавшими меня при осмотрѣ дороги въ 1896 г. представителями Управленія) возобновленія трубъ Министерствомъ путей сообщенія по причинѣ недостаточной толщины насыпи надъ ключомъ свода, не достигавшей 0,50 саж.

Въ виду изложенныхъ преимуществъ сводчатыхъ каменныхъ трубъ предъ мостиками желательнѣе было бы ихъ сохранить.

Р. Г. Соломе. На Бакинской вѣтви, гдѣ предстоитъ построить 185 мостиковъ, явилось предположеніе устроить вмѣсто нихъ каменныя трубы. Но проектамъ высота насыпи надъ трубами должна была быть не менѣе 0,50 саж. Несмотря на это, изъ всѣхъ 185 сооружений оказалось возможнымъ построить лишь 36 трубъ.

Н. И. Лебедевъ. На Варшавско-Вѣнской жел. дорогѣ каменныхъ трубъ съ высотой насыпи надъ ключомъ свода менѣе 0,50 саж. имѣется 107, что составляетъ около $\frac{1}{4}$ всего числа искусственныхъ сооружений на дорогѣ. Такое большое число каменныхъ трубъ объясняется тѣмъ, что линія проложена съ незначительными земляными работами, при средней высотѣ насыпей, не достигающей сажени.

Изъ всего числа такихъ трубъ высоту насыпи надъ сводомъ въ ключѣ имѣютъ:

28.....	отъ	0 до 0,10 саж.
33.....	„	0,10 „ 0,20 „
23.....	„	0,20 „ 0,30 „
14.....	„	0,30 „ 0,40 „
.....	„	0,40 „ 0,50 „

Такимъ образомъ, 79% этихъ трубъ имѣютъ насыпь высоту отъ 0 до 0,30 саж.

Всѣ эти трубы были устроены въ *разное* время, а именно:

въ 1842 году.....	3
„ 1843 „	20
„ 1844 „	9
„ 1845 „	31
„ 1846 „.....	21
„ 1847 „.....	1
„ 1848 „.....	1
„ 1858 „.....	4
„ 1861 „.....	4
„ 1862 „.....	7
„ 1866 – 1880 г.....	6

Большая часть трубъ имѣетъ отверстія отъ 0,42 саж. до 2,05 саж., и только 4 трубы имѣютъ большія отверстія, а именно: двѣ трубы—2,29 саж., одна—2,40 саж. и одна — 3,54 саж.

Своды трубъ большею частью полуциркульные и опираются на отдѣльныя подпорныя стѣнки, не соединенныя сплошнымъ лоткомъ, при глубинѣ заложения Фундаментовъ отъ 0,18 саж. до 0,86 саж., большею же частью—въ 0,29 и 0,43 саж. Толщина свода трубъ въ ключѣ составляетъ отъ 0,14 до 0,28 саж. для отверстій отъ 0,42 до 2,05 саж., 0,33 саж. для отв. 2,40 саж. и 0,36 для отв. 3,54 саж.

Трубы выведены изъ бутоваго камня или кирпича на известковомъ растворѣ, исключая трубъ, построенныхъ въ 1858 г. и позже (на Зомбковицы-Каттовицкой вѣтви и Александровскомъ участкѣ-бывшей Бромбергской дорогѣ), которыя сложены на цементномъ растворѣ.

Изъ всѣхъ 107 трубъ—37, или 35%, изъ коихъ 1 постройки 1842 г., 3-1843 г., 6-1845 г., 8-1846 г., 1-1848 г., 2-1858 г., 5-1861 г., 7-1862 г., 1-1866 г., 1-1875 г. и 1—1880 г., никакому исправленію не подвергались.

Одна труба постройки 1845 г. замѣнена гончарною діаметромъ въ 18" съ засыпкою остального пространства землею, другая—постройки 1844 г.—перестроена въ 1867 г. заново, и въ трехъ трубахъ—постройки 1843, 1845 и 1846 годовъ - въ 1886, 1890 и 1895 годахъ возобновлены своды на цементномъ растворѣ.

Ремонтъ остальныхъ трубъ заключался по большей части въ устройствѣ сплошныхъ лотковъ между стѣнками, отчасти - въ исправленіи и перестройкѣ откосныхъ крыльевъ, отчасти — въ смазкѣ сводовъ или покрытіи ихъ асфальтомъ.

Въ 1895 г. въ одной изъ трубъ, построенныхъ въ 1845 г., обнаружались признаки разстройства, при чемъ отдѣльные кирпичи въ сводѣ ея вьшучились наружу. Для скорѣйшаго исправленія признано было необходимымъ возобновить сводъ трубы въ первоначальномъ видѣ. При разборкѣ свода оказалось, что кладка его за наружнымъ кольцомъ кирпичной облицовки представляла изъ себя такую слабую массу, что могла разбираться руками. Вся труба была разобрана до Фундамента, который оказался въ хорошемъ состояніи, и выведена вновь на цементномъ растворѣ.

Въ виду плохого качества каменной кладки трубъ времепъ постройки дороги, Управленіемъ рѣшено было приступить къ систематической перестройкѣ этихъ трубъ, изъ года въ годъ, по нѣскольку штукъ, выбирая наименѣе надежныя, и на первый разъ назначено было на слѣдующій же годъ ввести перестройку 3 такихъ трубъ. Перестройка эта могла заключаться лишь въ замѣнѣ ихъ открытыми мостиками, такъ какъ существующія постановленія Министерства не допускаютъ постройки каменныхъ трубъ съ высотой насыпи надъ ключомъ свода менѣе 0,50 саж.

Исполненіе этого рѣшенія однако встрѣтило не мало затрудненій, такъ какъ пришлось строить временные объѣздные пути съ деревянными мостами, для чего потребовалось дополнительное отчужденіе земель въ виду весьма малой ширины полосы отужденія подъ желѣзную дорогу.

Полученіе разрѣшенія на отчужденіе необходимой земли задержало исполненія работы настолько, что, напримѣръ, изъ 3 намѣченныхъ къ перестройкѣ въ 1895 г. трубъ еще ни одна до сихъ поръ не разобрана. Между тѣмъ каждый объѣздъ ,представляетъ собою нежелательное препятствіе для безостановочнаго движенія по дорогѣ, потому что требуетъ уменьшенія скорости хода поѣздовъ, не говоря о значительной стоимости объѣздовъ (около 20.000 руб.) сравнительно съ возобновленіемъ трубъ въ томъ же видѣ (около 2000 руб.). А такъ какъ вопросъ объ упраздненіи этихъ трубъ вызывается не неудобствомъ типа съ насыпью надъ сводомъ менѣе 0,50 саж., а исключительно плохимъ ихъ исподненіемъ, при недостаточной глубинѣ заложения Фундаментовъ (тѣмъ болѣе, что онѣ вовсе не были рассчитаны на такую большую работу, какую имъ приходится нынѣ испытывать при прогрессивномъ увеличеніи изъ года въ годъ движенія на дорогѣ и при одновременномъ введеніи тяжелыхъ паровозовъ), то казалось бы, что возобновленіе этихъ трубъ въ томъ же видѣ, при условіи достаточнаго заложения Фундаментовъ и тщательной кладки на цементномъ растворѣ, никакихъ опасеній представлять не можетъ. Предпочтеніе же ихъ открытымъ мостикамъ при данныхъ условіяхъ ни въ какихъ доказательствахъ не нуждается.

Л. Ф. Шужтанъ. Высоту требуемой надъ трубою насыпи можно было бы уменьшить,—вполнѣ этому сочувствую. Но я не раздѣляю мнѣнія о преимуществахъ, представляемыхъ каменными трубами въ сравненіи съ мостиками. Въ послѣднее время въ трубахъ часто стали появляться трещины, за которыми приходится наблюдать. Между тѣмъ мостики признаковъ разрушенія не даютъ. Въ Управленія казенныхъ жел. дорогъ сдѣланы подсчеты объ экономической сторонѣ, и оказалось, что трубы выгодно строить лишь при высотѣ насыпи въ 1,70 саж. и выше.

А. Л. Васютинскій. Трещины и другія поврежденія на Варшавско-Вѣнской дорогѣ замѣчались и въ открытыхъ мостикахъ, которые по этой причинѣ и перестраивались въ большомъ количествѣ.

І. А. Турцевичъ. На Николаевской дорогѣ — около 30 трубъ, болыпая часть которыхъ кирпичной кладки на известковомъ растворѣ. На нѣкоторыхъ изъ нихъ имѣется только балластный слой, на двухъ же трубахъ, отверстіемъ въ 2,00 саж., высота насыпи надъ ключомъ свода до подошвы шпалы — 0,35 саж. Кромѣ того, есть много сводчатыхъ устоевъ, находящихся въ условіяхъ трубъ съ незначительной высотой насыпи. Капитальному ремонту не подвергалась ни одна труба, а приходилось исправлять только смазку сводовъ въ виду просачиванія воды черезъ своды, а также замѣнять вывѣтрившіеся кирпичи облицовки.

В. Д. Голевъ. На Московско-Курской дорогѣ 3 каменныхъ арочныхъ моста, отверстіемъ отъ 6,00 до 7,00 саж., со сводами толщиной 0,50 саж. въ ключѣ; высота насыпи на этихъ мостахъ отъ подошвы рельса до ключа свода составляетъ отъ 0,40 до 0,70 саж. Разстройства въ сводахъ отъ сотрясенія не замѣчалось. То же относится и къ каменнымъ трубамъ, которыхъ на Московско-Курской дорогѣ много, и изъ которыхъ ни одна не перестраивалась, тогда какъ открытые мостики многіе были перестроены. Трубамъ слѣдуетъ отдать предпочтеніе предъ мостиками, но, къ сожалѣнію, распространеніе первыхъ, кромѣ обязательной высоты насыпи надъ ключомъ свода, стѣснено еще требованіемъ, чтобы горизонтъ высокихъ водъ не былъ выше пяти свода.

Ө. А. Талицинскій. Инженернымъ Совѣтомъ за послѣднее время утверждено не мало проектовъ каменныхъ мостовъ съ арками, покрытыми лишь слоемъ балласта. При высотѣ насыпи надъ ключомъ свода менѣе 0,50 саж. желательнo при устройствѣ новыхъ трубъ насыпь замѣнять балластомъ.

Л. Б. Миллеръ. Въ отчетѣ Комиссіи для изслѣдованія Харьково - Николаевской дороги 1893 года приведены слѣдующія данныя о трубахъ съ насыпью высотой менѣе 0,50 саж.: такихъ трубъ оказалось на Харьково-Елизаветградскомъ участкѣ — 6, на Нико-лаевскомъ — 13. Надъ нѣкоторыми трубами замѣчалось оголеніе забутки въ предѣлахъ части полотна, не занятой путемъ, при чемъ путь надъ трубой находился на слоѣ балласта не болѣе 0,15 саж.

По утвержденнымъ для старыхъ участковъ проектамъ допускалась полная высота насыпи отъ смазки трубы до верха балласта 0,35—0,40 саж. Хотя по заявленію Управленія Харьково - Николаевской дороги, подтверждаемому состояніемъ трубъ, малая высота насыпи и не отзывалась поврежденіемъ и разстройствомъ ихъ, тѣмъ не менѣе, по заключенію Комиссіи, казалось бы желательнымъ подъемкой пути довести слой между поверхностью трубы и подошвой шпаль до 0,35 саж.

Д. Л. Козыревъ. Мнѣ кажется, мы слишкомъ отклонились отъ основного вопроса нашей бесѣды—какая можетъ быть допущена наименьшая высота насыпи надъ сводами каменныхъ трубъ?

Въ распоряженіяхъ и циркулярахъ Департамента Управленія казенныхъ жел. дорогъ, какъ и было уже указано П. Н. Манасеинымъ, нигдѣ не встрѣчается требованія, чтобы надъ каменными трубами высота насыпи была непременно не менѣе 0,50 саж. Я полагаю, что наименьшую высоту насыпи надо ставить въ прямую зависимость отъ наименьшей длины трубы, руководясь условіемъ, чтобы передача давленія отъ подвижной нагрузки происходила по возможности равномерно на всю длину свода.

Распредѣляя равномерно нагрузку на всю длииу свода, мы достигаемъ, кромѣ правильности работы свода, въ смыслѣ однообразія сотрясеній во всемъ сводѣ при проходѣ

подвижного состава, еще и того, что каждое отдельное кольцо свода нагружено меньшей нагрузкой, и потому своду может быть придана и меньшая толщина. Это имеет только значение для труб под малыми насыпями, так как эти трубы состоят исключительно из одного звена, и придавать своду по длине различную толщину не представляется возможным.

Так как длина шпаль на русских железных дорогах—1,25 саж., и наименьшая длина трубы, при типе с откосными крыльями, не может быть меньше ширины насыпи, т.-е. менее 2,60 саж., то для передачи давления от шпаль равномерно на всю длину свода необходимо над сводом известный слой песку, высота которого зависит от угла, под которым передается в песок давление.

Полагаю, что при указанных условиях наименьший слой песку выйдет примерно около 0,40 саж. над сводом, если даже исключить длину свода, под которой стоят парапеты.

Обращаю внимание, что я говорю слой *песку*, так как, по моему мнению, засыпку над сводами под малыми насыпями надо делать исключительно из песку в виду того, что только песок распространяет давление равномерно и на большую площадь.

Точную наименьшую высоту слоя песку над сводом я в данный момент затрудняюсь определить, но только указываю, что для определения ее, по моему мнению, надо принимать во внимание как длину свода, так и угол распространения давления в песок. Ссылка на то, что над многими сводами была самая незначительная толщина засыпки песком, и эти своды просуществовали десятки лет без образования в них каких-либо трещин, только показывает, что эти своды имели значительный коэффициент прочности, который и предохранил своды от образования частичных трещин, но вовсе не указывает, что эти своды работали в рациональных условиях, которые надо возводить в правило.

Т. М. Тихомировъ. На германских дорогах мною осмотрено много каменных труб и мостов, в которых толщина засыпки от ключа свода до верха балласта во всяком случае значительно менее 0,50 саж., при чем своды этих сооружений стоят без всяких повреждений. Кроме того, толщина сводов каменных труб и мостов на германских дорогах гораздо меньше, чем у нас, что, мне кажется, можно объяснить допущением больших коэффициентов прочности.

А. Л. Васютинский. Каменные трубы имеют пред открытыми мостиками несомненные преимущества. За границей не существует условия, по которому горизонт высоких вод не должен быть выше пяты свода, вследствие чего трубы применяются там очень часто. Это стеснительное условие желательно было бы отменить, ограничившись требованием, чтобы полезная площадь сечения трубы определялась с известным запасом против расчетной площади. Для определения минимальной толщины насыпи над ключом свода могут служить опыты Шуберта над сопротивлением балластного слоя,¹⁾ из которых выяснилось, что для равномерной передачи давления толщина балластного слоя из крупного песку должна быть не менее расстояния между гранями шпаль.

Принимая среднее расстояние между осями шпаль в 85 см. и допуская некоторое уменьшение норм Шуберта, получим толщину слоя из карьерного балласта в 50 см., считая от нижней поверхности шпаль.

В. Д. Голсвъ. XIV Съезд инженеров сл. пути признал толщину балластного слоя в 0,20 саж., считая от подошвы шпаль, достаточной для равномерной передачи давления на полотно.

¹⁾ „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“, 1897 г.

Ө. А. Галциинскій. При каменныхъ мостахъ и трубахъ требуется хорошее исполненіе кладки и хорошій надзоръ, чего у насъ недостаетъ.

П. Н. Манасеинъ. За границей надзоръ не лучше. Что касается толщины балластнаго слоя надъ сводами каменныхъ трубъ и мостовъ, то, по миѣнію моему, вполне достаточно нормальнаго слоя балласта, какъ въ пути.

Выслушавъ заявленія присутствовавшихъ въ засѣданіи представителей дорогъ, Съѣздъ прежде всего констатируетъ Фактъ существованія на Варшавско-Вѣнской, Николаевской и другихъ дорогахъ, безъ всякихъ поврежденій въ продолженіе около 50 лѣтъ, сводовъ во многихъ трубахъ подъ желѣзнодорожнымъ полотномъ, а также арокъ въ мостовыхъ устояхъ безъ земляной засыпки или съ засыпкой очень незначительной высоты, при толщинѣ балласта отъ ключа свода до подошвы шпалы въ 0,11 саж., несмотря на то, что своды частью каменные, частью кирпичные были выведены на известковомъ растворѣ; при этомъ исправленія сводовъ не вызывались порчей отъ сотрясеній и главнымъ образомъ ограничивались замѣной вывѣтрившихся кирпичей на внутренней поверхности сводовъ или возобновленіемъ наружной смазки ихъ.

Въ виду сего, находя установившееся въ настоящее время требованіе, чтобы надъ ключомъ свода каменныхъ трубъ высота земляной насыпи была не мевѣе 0,50 саж., кромѣ балластнаго слоя, излишнимъ и считая для сводовъ каменныхъ трубъ и мостовъ, сложенныхъ на цементномъ растворѣ, вполне возможнымъ ограничить засыпку однимъ балластнымъ слоемъ, Съѣздъ большинствомъ голосовъ призналъ достаточнымъ имѣть, примѣнительно къ постановленію XIV Съѣзда, слой балласта надъ ключомъ свода трубъ, считая до подошвы шпалъ, въ 0,20 саж., такъ какъ такая толщина балластнаго слоя обезпечиваетъ равномерную передачу давленія отъ шпалъ на полотно.

Кромѣ того, другое установившееся требованіе при проектированіи каменныхъ трубъ, чтобы горизонтъ высокихъ водъ не былъ выше пять свода, не вызывается дѣйствительной необходимостью, и для трубъ, своды и устои которыхъ выведены на цементномъ растворѣ, совершенно излишне, какъ стѣсняющее примѣненіе полуциркульныхъ сводовъ, въ особенности съ низкими устоями или же съ расположеніемъ пять свода на уровнѣ лотка. По мнѣнію Съѣзда, при обязательномъ устройствѣ сводовъ и стѣнъ каменныхъ трубъ и мостовъ на цементномъ растворѣ, площадь отверстія свода слѣдуетъ включать въ расчетъ необходимаго пропускнаго отверстія, оставляя запасъ для пропуска воды, въ заюисимости отъ величины шющади бассейна, его топографическихъ и другихъ мѣстныхъ условій, отъ 15 до 10% отъ расчитанной площади, необходимой для пропуска воды даннаго бассейна.

Обращая вниманіе на сравнительную тонкость сводовъ и устоевъ каменныхъ трубъ и мостовъ на Французскихъ и германскихъ желѣзныхъ дорогахъ, гдѣ они въ большемъ употребленіи при тяжеломъ подвижномъ составѣ и значительныхъ скоростяхъ движенія, Съѣздъ **находитъ** необходимымъ:

а) установить совершенно опредѣленные коеФФИціенты прочности въ процентахъ отъ временнаго сопротивленія для камня, кирпича, бетона, разнаго рода каменной и кирпичной кладки;

б) произвести надлежащія для сего опыты, при чемъ, если бы понадобились денежные средства, ходатайствовать объ ассигнованіи таковыхъ передъ Общимъ Съѣздомъ представителей русскихъ желѣзныхъ дорогъ;

в) для дальнѣйшей разработки вопроса по организациі изслѣдованій надъ сопротивленіемъ каменной кладки, при участіи Механической лабораторіи Института инженеровъ путей сообщенія, просить профессора Н. А. Бѣлелюбскаго собрать совѣщаніе изъ представителей Съѣзда, живущихъ въ Петербургѣ.

Кромѣ того, для большого распространенія каменныхъ трубъ и мостовъ просить г. Уполномоченнаго для завѣдыванія Техническими Совѣщательными Създами И. Е. Ададунова войти въ Департаментъ желѣзныхъ дорогъ съ ходатайствомъ объ утвержденіи настоящаго постановленія и сообщеніи его для руководства Управленіямъ всѣхъ дорогъ.

По установденіи окончательной редакціи изложеннаго заключенія Създа профессоромъ Н. А. Бѣлелюбскимъ сдѣлано было краткое заявленіе, въ которомъ онъ, обращая вниманіе Създа на необходимость производства опытовъ надъ сопротивленіемъ каменныхъ кладокъ съ различными составами растворовъ, указывалъ на то, что при слабости раствора большое сопротивленіе камня не можетъ быть утилизировано вполнѣ, но что съ другой стороны при очень слабыхъ камняхъ (при временномъ сопротивленіи 25 пуд. на кв. дюймъ) нѣтъ надобности употреблять цѣнные крѣпкіе растворы, такъ какъ давленіе на кладку можетъ быть допущено не свыше того прочнаго сопротивленія, какое будетъ опредѣлено для даннаго слабого камня. Временное сопротивленіе камня, смотря по породѣ его, колеблется въ предѣлахъ отъ 25 до 600 пуд. на кв. дюймъ.

Опыты надъ сопротивленіемъ каменной кладки могутъ производиться въ полѣ и быть обставлены въ любомъ мѣстѣ очень просто.

Засѣданіе 8 декабря.

1. Слушали краткое сообщеніе Н. А. Бѣлелюбскаго о преимуществахъ конструкціи мостовъ со свободными поперечными балками и отдѣльными поперечинами предъ конструкціей съ закрѣпленными балками.

Въ сообщеніи своемъ Н. А. Бѣлелюбскій заявилъ, что такихъ мостовъ на Сибирской жел. дорогѣ уже имѣется пять верстъ. За границей эта конструкція также встрѣчаетъ сочувствіе. Такъ напримѣръ, въ запискахъ профессора Мюллера въ Вреславлѣ такая система мостовъ рекомендуется. У насъ сторонникомъ ея является профессоръ Николаевской инженерной академіи Кривошеинъ. Непосредственныя измѣренія напряженій въ стойкахъ мостовъ со свободно лежащими балками показали равномѣрное натяженіе наружныхъ и внутреннихъ частей стоекъ, между тѣмъ какъ при балкахъ, положенныхъ даже сверхъ поясовъ, но закрѣпленныхъ, замѣчается неравномѣрность натяженія въ частяхъ стоекъ.

Постановили: принять сообщеніе къ свѣдѣнію.

2. Слушали заявленіе Н. А. Бѣлелюбскаго о томъ, что, въ виду невозможности какихълибо выводовъ за недостаточностью имѣющихся данныхъ по вопросу „о первоначальныхъ и послѣдующихъ прогибахъ и боковой качкѣ мостовъ“, предложено, по соглашенію съ Н. Б. Богуславскимъ, собрать необходимыя свѣдѣнія изъ актовъ приѣмки и освидѣтельствванія мостовъ, для чего составить надлежащую програівшу вопросовъ и разослать ее Управленіямъ дорогъ съ просьбой, по мѣрѣ испытанія мостовъ, сообщать требуемыя программой свѣдѣнія (результаты испытаній въ связи съ теоретическими расчетами и, по возможности, чертежами мостовъ).

Свѣдѣнія эти помогутъ разобраться въ данныхъ, имѣющихся въ актахъ испытаній и приѣмки мостовъ, и тогда, вѣроятно, окажется возможнымъ теоретически опредѣленные прогибы поправить на основаніи добытыхъ изъ практики данныхъ.

При этомъ придется также циркуляръ 1878 года, на основаніи котораго производятся испытанія и опредѣленія прогибовъ мостовъ, въ виду неполноты его, подвергнуть пересмотру, для чего, по мнѣнію Н. А. Бѣлелюбскаго, желательно было бы получить соотвѣтствующія замѣчанія по этому вопросу отъ Управленій дорогъ.

Въ заключеніе Н. А. Бѣлелюбскій просилъ о высылкѣ Управленіями дорогъ на его имя или на имя Ф. С. Ясинскаго и Н. Б. Богуславскаго копій дашіыхъ о результатахъ испытаній мостовъ приборами Рабю, а равно и Френкеля, гдѣ таковыя имѣются. 1)

По выслушаніи заявленія постановили: просить Н. А. Бѣлелюбскаго, Н. Б. Богуславскаго и Ф. С. Ясинскаго принять на себя трудъ по составленію программы для группировки

1) Испытанія при приѣмкѣ новыхъ мостовъ слѣдуетъ отдѣлять отъ испытаній періодическихъ (контрольных) старыхъ мостовъ.

данныхъ, получаемыхъ при испытаніи мостовъ, которую разослать Управлепію дорогъ съ просьбой о сообщеніи результатовъ испытаній, по мѣрѣ производства послѣднихъ, на имя кого-либо изъ указанныхъ лицъ.

3. Слушали заявленіе Н. А. Бѣлелюбскаго объ испытаніи моста черезъ р. Обь на Сибирской жел. дорогѣ, произведенномъ при помощи 12 приборовъ Рабю, и о необходимости провѣрки такихъ приборовъ, бывшихъ уже въ употребленіи, микрометромъ, какъ это дѣлается при изготовленіи приборовъ въ мастерской Бурдона въ Парижѣ, такъ какъ провѣрка ихъ на машинѣ Вердера приводитъ къ ошибочнымъ результатамъ.

Въ виду дешевизны прибора (200 руб.), по мнѣнію Н. А. Бѣлелюбскаго, каждой изъ дорогъ, имѣющихъ значительное количество приборовъ Рабю, слѣдовало бы имѣть свой микрометръ.

Для Механической лабораторіи Института инженеровъ путей сообщенія микрометръ уже изготовляется мастерской Бурдона.

По выслушаніи заявленія Н. А. Бѣлелюбскаго сдѣланы были слѣдующія замѣчанія.

С. А. Печковскій. Испытаніе мостовъ приборами Рабю не можетъ имѣть практическихъ послѣдствій. Это чисто научные опыты, результатовъ которыхъ придется ждать долго,

Б. Д. Голевъ. Мнѣ кажется, наоборотъ, эти испытанія должны отвѣчать на вопросы, которыя ставятся въ данное время дѣйствительностью. Напримѣръ, имѣются мосты, которые по расчету для пропуска тяжелыхъ иаровозовъ должны быть усилены, между тѣмъ на дорогѣ должны обращаться тяжелые паровозы. Испытаніе въ этомъ случаѣ моста тяжелымъ паровозомъ и измѣреніе при помощи приборовъ дѣйствительнаго напряженія въ частяхъ моста, оказавшихся по расчету слабыми, можетъ дать требуемая для рѣшенія вопроса данныя.

Постановили: принять заявленіе Н. А. Бѣлелюбскаго къ свѣдѣнію.

4. Слушавши краткое сообщеніе К. Н. Лазарева – Станицева о примѣненіи мостовъ системы Эйфеля на Рязанско-Уральской желѣзной дорогѣ при замѣнѣ чугунныхъ трубъ каменными.

Сообщеніе это заключается въ слѣдующемъ:

На Рязанско - Уральской жел. дорогѣ имѣется 2 моста системы Эйфеля. Наибольшій пролетъ мостовъ—22 саж. Примѣнялись они при замѣнѣ чугунныхъ трубъ каменными. Мостовыя Фермы состоятъ изъ треугольниковъ, изъ которыхъ можно составить любой пролетъ (тах. 22 саж.). Мосты легко перевозятся и легко собираются. Сборка всегда шла успѣшно и требовала не болѣе 5 сутокъ. При сборкѣ долженъ быть спеціальныи слесарь, который руководить работою. Когда мосты поступили на дорогу, то на первое время былъ высланъ отъ завода агентъ, который руководилъ сборкой и давалъ необходимыя указанія, пока не усвоилъ всего дѣла мѣстный слесарь.

Точныя данныя о стоимости установки не могутъ быть сообщены, но во всякомъ случаѣ употребленіе мостовъ Эйфеля даетъ экономію. Мосты эти обыкновенно устанавливаются на свайныхъ опорахъ и собираются на подмостяхъ.

Былъ, впрочемъ, одинъ случай, когда мостъ при постройкѣ трубы ставился непосредственно на насыпь, которая разрѣзалась прямо подъ мостомъ.

По выслушаніи этого сообщенія сдѣланы были слѣдующія заявленія.

П. Н. Манасеинъ. Съ этою цѣлью можно употреблять старыя мостовыя Фермы, которыя всегда имѣются на дорогѣ.

Н. А. Бѣлелюбскій. Во Франціи усиленно пользовались мостами Эйфеля послѣ Франко - Прусской войны, когда сразу потребовалось возобновить много разрушенныхъ пруссаками мостовъ. Описаніе сборки этихъ мостовъ имѣется въ статьѣ инженера Бачманова, который при командировкѣ во Францію присутствовалъ при сборкѣ одного такого моста.

К. Н. Лазаревъ - Станицевъ. Одинъ мостъ Эйфеля на Рязанско - Уральской жел. дорогѣ употребляется временно подѣ Пензой. Неудобства мостовъ, имѣющихся на Рязанско-Уральской дорогѣ, состоятъ въ томъ, что габаритъ у нихъ меньше, вслѣдствіе чего требуется дѣлать соотвѣтственныя предубрежденія пассажирамъ при проходѣ поѣзда по мосту. Кромѣ того, мосты эти рассчитаны по нашимъ облегченнымъ коэффициентамъ.

А. И. Климчицкій. Рѣшенъ ли для мостовыхъ Фермъ вопросъ о коэффициентахъ прочности? Принимать ли теперь при расчетѣ 7 или 6,75 кгр. для прочваго сопротивленія на кв. мм.?

Н. А. Бѣлелюбскій. Вопросъ этотъ еще не рѣшенъ въ Мостовой комиссіи. Прогрессивное увеличеніе коэффициента съ увеличеніемъ пролета по Формулѣ прямолинейности, вѣроятно, будетъ нѣсколько исправлено. Рѣшеніе вопроса, вѣроятно, будетъ предоставлено Инженерному Совѣту.

Что касается 7 и 6,75 кгр., то долженъ замѣтить, что на практикѣ, если примѣнить къ мосту, рассчитанному на 6,75, 7 кгр., то поправки для усиленія потребуются небольшія. Я держался бы 6,75, но запаса въ сѣченіяхъ уже не дѣлалъ бы, а принимая 7, рассчитывалъ бы мосты уже съ такимъ запасомъ, чтобы при примѣненіи 6,75 всѣ сѣченія выходили только въ обрѣзъ, т.-е. не требовали добавленія.

Постановили: принять сообщеніе къ свѣдѣнію.

5. Слушали заявленіе Н. А. Бѣлелюбскаго по поводу доклада инженера Ѳ. Г. Зброжека на Създѣ русскихъ дѣятелей по водяньшъ путямъ въ 1897 году объ устройствѣ мостовъ на сплавныхъ и судоводныхъ рѣкахъ.

Въ заявленіи этомъ Н. А. Бѣлелюбскій, обративъ вниманіе на указываемыя Зброжекомъ неудобства для судоводства подѣ мостами вслѣдствіе неправильнаго расчета ихъ отверстій, предложилъ ходатайствовать, чтобы окружныя инженеры о каждомъ затрудненіи судоводства подѣ желѣзнодорожными мостами, ранѣе донесееія въ Департаментъ водяныхъ сообщеній, увѣдомляли подлежащія Управленія дорогъ для совмѣстнаго съ представителями послѣднихъ выясненія причинъ затрудненій и указанія мѣръ къ ихъ устраненію, такъ какъ судить о раціональности примѣненнаго расчета отверстія моста можно лишь по выясненіи того, были ли выполнены всѣ условія правильнаго пропуска воды подѣ мостомъ.

По выслушаніи заявленія Н. А. Бѣлелюбскаго состоялось слѣдующее постановленіе:

1) Просить Управленія дорогъ собрать и доставить Н. А. Бѣлелюбскому надлежащія свѣдѣнія о томъ, чѣмъ именно и въ какой мѣрѣ вызываються стѣсненія судоводства подѣ желѣзнодорожными мостами на сплавныхъ и судоводныхъ рѣкахъ.

2) Ходатайствовать, чтобы всѣ вопросы о затрудненіяхъ ддя судоводства отъ желѣзнодорожныхъ мостовъ были разрѣшаемы на мѣстѣ при участіи представителей желѣзныхъ дорогъ, такъ какъ судить о раціональности расчета мостового отверстия въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ можно лишь по выясненіи того, насколько выполнены всѣ условія правильнаго пропуска воды подѣ мостомъ, т.-е. по выясненіи тѣхъ данныхъ, которыя болѣе извѣстны мѣстной желѣзнодорожной администраціи.

6. Слушали заявленіе Н. А. Бѣлелюбскаго о положеніи дѣла по выработкѣ сортамента желѣза для русскихъ жедѣзныхъ дорогъ.

Изъ этого заявленія выяснилось, что сортаментъ углового желѣза уже выработанъ и вскорѣ будетъ опубликованъ. Сортаментъ швелернаго желѣза остается согласовать только съ требованіями службы тяги; сортаменты же-|- образнаго, одно и двутавроваго—вырабатываются и, вѣроятно, будутъ закончены текущей зимою 18⁹⁷/₉₈ года. ¹⁾ При выработкѣ сортамента примѣняется метрическая система мѣръ.

¹⁾ Выработка сортамента двутавроваго желѣза, въ виду незначительности его на русскихъ заводахъ, очень сложна и производится въ Институтѣ инженеровъ путей сообщенія Ф. С. Ясинскимъ.

Конторы заводчиковъ заявили, что мосты и стропила можно уже проектировать въ метрической системѣ.

По выслушаніи заявленія Н. А. Бѣлелюбскаго постановили: принять такое кѣ свѣдѣнію.

7. Слушали слѣдующее сообщеніе Н. А. Бѣлелюбскаго о приборѣ Фремона для опредѣленія работы матеріала при продавливаніи.¹⁾

Въ настоящее время примѣняется много методовъ при изслѣдованіи этого вопроса. Оказывается, что прежній способъ опредѣленія удлиненія при разрывѣ образца дають недостаточпо точные результаты; даже изученіе разрывовъ желѣза при изгибѣ, когда подлежитъ наблюденію та часть матеріала, которая непосредственно работаетъ, приводитъ кѣ болѣе правильнымъ выводамъ о качествѣ матеріала.

Вопросъ этотъ между прочимъ подлежитъ разработкѣ въ комиссіи Аста, которая поставила себѣ цѣлью выработать однообразныя условія испытанія матеріаловъ на основаніи: 1) дѣйствующихъ техническихъ условій при приѣмкѣ матеріаловъ и 2) новыхъ методовъ изслѣдованія качествъ матеріала, каковы: микроскопическое изслѣдованіе, вытравливаніе (Тетмайеръ) и сосредоточенное давленіе.

Приборъ Фремона даетъ возможность изучить работу матеріала при сосредоточенномъ давленіи. Удобство этого прибора заключается въ томъ, что для испытанія матеріала на продавливаніе не требуется изготовленія образцовъ опредѣленныхъ размѣровъ.

Сообщеніе Н. А. Бѣлелюбскаго сопровождалось демонетрированіемъ прибора, изготовленнаго Фремономъ для Западно-Сибирской жел. дороги.

По выслушаніи сообщенія постановили: принять такое кѣ свѣдѣнію.

8. Слушали слѣдующее краткое сообщеніе Н. А. Бѣлелюбскаго о примѣненіи такъ называемаго песчанаго цемента въ мостовыхъ сооруженіяхъ.²⁾

Какъ извѣстно, песчаный цементъ есть изобрѣтеніе датскаго техника Смида. Песчаный цементъ есть продуктъ размолла портландскаго цемента съ пескомъ въ различныхъ пропорціяхъ, начиная отъ 1:1, 1:2 и кончая 1:6, что уже есть увлеченіе, такъ какъ, при смѣси съ пескомъ такого цемента въ пропорціи 1:3, въ растворѣ пропорція чистаго цемента кѣ песку окажется 1:27.

У насъ имѣется 3 завода, изготовляющихъ песчаный цементъ: въ Одессѣ—Шварцкопфа и въ Петербургѣ—Портъ-Кунда и „Звѣзда“.

При песчаномъ цементѣ 1:2 растворъ при 1 части песчанаго цемента на 3 части песку имѣетъ на 11 частей песку 1 часть чистаго цемента.

Въ Даніи много построено школъ на растворѣ, въ которомъ на 1 часть чистаго цемента приходится 40 частей песку, и сооруженія эти стоятъ вполнѣ исправно. Испытанія показали, что песчаный цементъ 1:1 въ растворѣ 1 части цемента на 3 части песку, что равняется 1 части чистаго цемента на 7 частей песку, даетъ результаты такіе же и даже лучшіе, чѣмъ растворъ изъ нормальнаго цемента въ пропорціи 1:3.

Есть приаіѣры успѣшнаго примѣненія песчанаго цемента состава 1:3. Въ Нью-Йоркѣ на такомъ цементѣ кладется Фундаментъ строящагося собора.

Въ Лабораторію Института инженеровъ путей сообщенія уже много поступило образцовъ песчанаго цемента для испытанія. При испытаніи песчанаго цемента примѣняются тѣ же приѣмы, что и при испытаніи обыкновеннаго.

¹⁾ Подробное описаніе прибора помѣщено въ статьѣ Б. П. Васенка „Кѣ вопросу объ испытаніи металловъ на перерѣзываніе и выдавливаніе“ (Извѣстія Собранія Инженеровъ путей сообщенія, № 9-й 1896 года).

²⁾ Подробный докладъ по этому вопросу, читанный Н. А. Бѣлелюбскимъ въ 1896 г. на III Съѣздѣ русскихъ дѣятелей по водянымъ путямъ, см. на стр. 154.

Результаты произведенных испытаний видны изъ нижеслѣдующихъ таблицъ
испытанія **песчаного цемента Портъ-Кунда составовъ—1:1,1:2 и 1:3.**

С о с т а в ъ 1:1.

Табл. № 1230 а.

- Измель цемент: Остатокъ на ситѣ въ 900 отв. 0⁰/₀.
прошло чрезъ сито > 4900 > 98⁰/₀.
- Срокъ схватыванія цемента: 11 ч. 6 мин.
воды 26¹/₂⁰/₀.
- Начало схватыванія: 2 ч. 35 м.
- Цвѣтъ цемента: свѣтло-сѣрый.
- Постоянство объема: а) пробу плиткой нагрѣваемъ выдержалъ.
b) > > въ водѣ выдержалъ.
- Вѣсъ литра цемента: въ рыхломъ состоянн $p_1 = 944$ грам.
въ плотномъ > $p_2 =$ — грам.
Вѣсъ литра норм. песка въ рыхломъ состоянн = 1588 грам.
- Удѣльный вѣсъ = 2.833.
- Испытаніе на раздробленіе. (Площадь давленія 50 кв. сант.).

Срокъ испытанія.	Количество воды.	Составъ раствора.	Раздробленіе.			Разрывъ.		Отношеніе $\frac{R''}{R'}$.
			№ затвор.	№ обр.	Сопротивленіе R'' .	№ затвор.	Сопротивленіе R' .	
28 дн.	9 ¹ / ₂ ⁰ / ₀	1 ч. песч. (1:1) цем. и 3 ч. норм. песка	2113	3038 3039	вкл. на см.	вкл. на см.		
					150 158			
					154	2113	16.7	9.2

8. Испытаніе на разрывъ. (Площадь разрыва 5 кв. см.).

Время и № затворенія.	СОСТАВЪ РАСТВОРА.	Испытаніе про-изв. послѣ затво-ренія чрезъ:	
		7 д.	28 д.
		кгр. на кв. сант.	
15/1 96 № 2113	Растворъ изъ 1 ч. песчаного (1:1) цемента и 3 ч. норм. песка	12.40	16.20
		12.70	16.30
	воды 9 ¹ / ₂ ⁰ / ₀	12.80	16.90
	норм. густота	13.70	17.40
	Среднее	12.90	16.70
15/1 96 № 2114	Растворъ изъ чистаго песчаного (1:1) цемента	25.30	36.35
		25.65	37.30
	воды 26 ¹ / ₂ ⁰ / ₀	27.15	38.20
	норм. густота	28.15	42.10
	Среднее	26.36	38.19

С о с т а в ъ 1:2.

Табл. № 1230 б.

- Измель цемент: Остатокъ на ситѣ въ 900 отв. 0⁰/₀.
прошло чрезъ сито > 4900 > 92⁰/₀.
- Срокъ схватыванія цемента: 11 ч. 56 мин.
воды 27⁰/₀.
- Начало схватыванія: 2 ч. 14 мин.
- Цвѣтъ цемента: свѣтло-сѣрый.
- Постоянство объема: а) пробу плиткой нагрѣваемъ выдержалъ.
b) > > въ водѣ выдержалъ.
- Вѣсъ литра цемента: въ рыхломъ состоянн $p_1 = 1068$ грам.
въ плотномъ > $p_2 =$ — грам.
Вѣсъ литра норм. песка въ рыхломъ состоянн = 1588 грам.
- Удѣльный вѣсъ = 2.733.
- Испытаніе на раздробленіе. (Площадь давленія 50 кв. сант.).

Срокъ испытанія.	Количество воды.	Составъ раствора.	Раздробленіе.			Разрывъ.		Отношеніе $\frac{R''}{R'}$.
			№ затвор.	№ обр.	Сопротивленіе R'' .	№ затвор.	Сопротивленіе R' .	
28 дн.	9 ¹ / ₂ ⁰ / ₀	1 ч. песч. (1:2) цем. и 3 ч. норм. песка	2115	3040 3041	вкл. на см.	вкл. на см.		
					60 54			
					57	2142	11.0	5.2

8. Испытаніе на разрывъ. (Площадь разрыва 5 кв. см.).

Время и № затворенія.	СОСТАВЪ РАСТВОРА.	Испытаніе про-изв. послѣ затво-ренія чрезъ:	
		7 д.	28 д.
		кгр. на кв. сант.	
22/2 96 № 2142	Растворъ изъ 1 ч. песчаного (1:2) цемента и 3 ч. норм. песка	5.60	10.30
		5.65	10.30
	воды 9 ¹ / ₂ ⁰ / ₀	5.90	11.30
	норм. густота	6.35	12.00
	Среднее	5.87	11.02
19/1 96 № 2116	Растворъ изъ чистаго песчаного (1:2) цемента	10.60	19.20
		10.85	19.35
	воды 27 ¹ / ₂ ⁰ / ₀	11.10	21.00
	норм. густота	12.30	21.30
	Среднее	11.21	20.26

С о с т а в ь 1:3.

Табл. № 1230 с.

1. Измельчение цемента: Остаток на сите в 900 отв. 0⁰/₁₀₀.
прошло через сито > 4900 > 98⁰/₁₀₀.
2. Срок схватывания цемента: 12 ч. 40 мин.
воды 29⁰/₁₀₀.
3. Начало схватывания: 2 ч. 25 мин.
4. Цвет цемента: светло-серый.
5. Постоянство объема: а) пробу плиткой нагреванием выдержал.
б) > > в воде выдержал.
6. Вес литра цемента: в рыхлом состоянии $p_1 = 931$ грам.
в плотном > $p_2 = \text{—}$ грам.
Вес литра норм. песка в рыхлом состоянии = 1588 грам.
7. Удельный вес = 2.736.
9. Испытание на раздробление. (Площадь давления 50 кв. см.).

8. Испытание на разрыв. (Площ. разрыва 5 кв. см.)

Срокъ испытанія.	Количество воды.	Составъ раствора.	Раздробленіе.			Разрывъ.		Отношеніе. $\frac{R''}{R'}$.	
			№ затвор.	№ обр.	Сопротивленіе R'' .	№ затв.	Сопротивленіе R' .		
	$\frac{0}{100}$				мм. на см.		мм. на см.		
28 дн.	9 ¹ / ₂	1 ч. песч. (1:3) цем. и 3 ч. норм. песку	2117	3046 3047	60 58		2143	9.8	6.0
					59				

Время и № затворенія.	СОСТАВЪ РАСТВОРА.	Испытаніе произв. послѣ затворенія черезъ:	
		7 д.	28 д.
БТР. НА КВ. САНТ.			
22/2 96 № 2143	Растворъ изъ 1 ч. песчаного (1:3) цемента и 3 ч. норм. песка	4.63 4.90	9.50 9.50
	воды 9 ¹ / ₂ ⁰ / ₁₀₀	5.75	9.60
	норм. густота	6.00	10.50
	<i>Среднее</i>	5.32	9.77
22/1 96 № 2118	Растворъ изъ чистаго песчаного (1:3) цемента	7.50 7.50	15.70 16.70
	воды 29 ⁰ / ₁₀₀	5.83	17.60
	норм. густота	8.10	17.60
	<i>Среднее</i>	7.74	16.90

Примѣчаніе. Всѣ пропорціи взяты по вѣсу; затворенія—на невсасывающей подкладкѣ.

Пока выводъ можно сдѣлать такой, что песчаный цементъ лучше обыкновеннаго.

Важно правильное употребленіе этого цемента въ дѣло и правильная постановка дѣла на заводѣ.

На Нижегородской выставкѣ Съездомъ заводчиковъ между прочимъ постановлено: называть цементъ песчанымъ, а не кремнистымъ и обязательно надписывать на бочкахъ составъ—1:1, 1:2 и т. д.

Вслѣдствіе неуказанія состава на практикѣ уже было три случая недоразумѣній, когда песчаный цементъ состава 1:3 употреблялся на искусственныя сооруженія въ растворѣ 1 на 3 (1:14) и далъ результатъ, конечно, неудовлетворительный. При покупкѣ цемента, когда на бочкахъ имѣется надпись 1:1, 1:2 и т. д., можно контролировать вѣрность состава отмучиваніемъ при помощи соляной кислоты. Если же затребовать отъ завода образчики составныхъ частей цемента (песокъ и цементъ чистый отдѣльно), то провѣрку состава можно произвести еще проще и вѣрнѣе по удѣльному вѣсу отдѣльно составныхъ частей и удѣльному вѣсу смѣси.

По соглашенію съ лицамъ взявшими привилегію у Смида, Лабораторія Института инженеровъ путей сообщенія постановила рекомендовать песчаный цементъ только двухъ составовъ 1:1 и 1:2 и совсѣмъ изъять изъ употребленія песчаный цементъ состава 1:3, при чемъ цементъ состава 1:1 употреблять на серьезныя части искусственныхъ сооруженій и состава 1:2 для второстепенныхъ частей. Песчаный цементъ состава 1:5 и 1:6 можетъ быть употребляемъ какъ суррогатъ для городскихъ построекъ.

По выслушаніи этого сообщенія были сдѣланы слѣдующія заявленія.

Л. Ф. Шухтань. Я покупалъ у Шварцкопфа цементъ подъ названіемъ „голова негра“. При испытаніи этотъ цементъ не удовлетворитъ требованіямъ, установленнымъ Министерствомъ, и былъ забракованъ. Теперь стоимость песчаного цемента такая же, какъ и обыкновеннаго. Желательно знать, насколько приблизительно этотъ цементъ можетъ стоить дешевле обыкновеннаго.

П. Н. Манасеинъ. Въ настоящее время, пока цѣны на песчаный и обыкновенный цементъ одинаковы, выгоднѣе покупать чистый цементъ, такъ какъ при покупкѣ песчаного - непроизводительно будетъ оплачиваться перевозка входящаго въ составъ цемента песка.

Н. А. Бѣллюбскій. Гдѣ выгоднѣе употреблять чистый цементъ, тамъ и не будутъ покупать песчаного. Я думаю, что стоимость песчаного цемента незначительно можетъ быть понижена сравнительно со стоимостью чистаго - для состава 1:2. Цѣна такого цемента можетъ быть опредѣлена въ 3 руб. за боченокъ.

Постановили: принять сообщеніе Н. А. Бѣллюбскій. къ свѣдѣнію.

Засѣданіе 9 декабря.

Слушали:

1) Предложеніе Департамента жел. дорогъ отъ $17/22$ ноября 1897 г. № 20654, присланное на имя Завѣдывающаго дѣлами Общаго Съѣзда представителей русскихъ жел. дорогъ, о выесеніи на обсужденіе XV Съѣзда инженеровъ сл. пути вопроса „объ установлоніи нормъ относительно: наклона рельсовъ, возвышенія одного рельса надъ другимъ въ кривыхъ частяхъ Пути, разстоянія между рельсами, износа рельсовъ, разстоянія между внутреншии граями колесъ, ширины баядажей. высоты гребней баядажей, коыячности бапдавей, износа баядажей по поверхюсти катанія, изіюса гребня баядажей, какъ элементовъ, находящихся между собою вы тѣсной зависимости”.

2) Докладъ А. Л. Васютынскаго о нормахъ повышенія наружнаго рельса и уширенія колеи въ кривыхъ частяхъ пути на Варшавско-Вѣнской дорогѣ, а также о переходныхъ кривыхъ (см. стр. 159].

По выслушаніи означенныхъ предложенія Департамента и доклада А. Л. Васютынскаго сдѣланы были слѣдующія заявленія.

а) По вопросу о повышеніи наружнаго рельса въ кривыхъ:

А. И. Климчицкій. Такъ какъ при уменьшеніи скорости, для которой рассчитано повышеніе наружнаго рельса, вслѣдствіе значительности повышенія страдаетъ выутреиній рельсъ, то не полезнѣе ли при опредѣленіи означеннаго повышснія держаться средней скорости?

С. А. Печковскій. На Юго-Западныхъ дорогахъ возвышеше было сдѣларіо по Фомулѣ по расчету на скорость $v=70$ верстамъ, но затѣмъ вслѣдствіе замѣченнаго значительнаго износа внутренняго редьса стали эту расчетную скорость уменьшать и остаиовилась на 50 верстахъ.

А. Л. Васютынскій. Формула $3v^2/R$ теоретическая и не годна, потому что при очень большіхъ скоростяхъ даетъ чрезмѣрно большія возвышенія наружнаго рельса, а потому слѣдовало бы руководствоваться практическими данными. На Варшавско-Ввнской дорогѣ допускается отступленіе на 20% въ обѣ стороны отъ расчетнаго повышенія, если на практикѣ оказывается значительный износъ рельсовъ. Во Франціи вслѣдствіе указаній опыта отказались отъ Формулы для опредѣленія повышенія и допускаютъ повышеніе не болѣе $1/12$ ширины колеи. Въ Англійи на нѣкоторыхъ дорогахъ нѣтъ повышенія даже при радіусѣ 270 мтр., но слѣдуетъ принять во вииманіе, что тамъ практикуется укладка контръ-рельсовъ. Формулу $h=3v^2/R$ можно, по мнѣніи моему, сохранить при скоростяхъ въ предѣлахъ 40—60 верствъ въ часъ.

б) По вопросу о переходныхъ кривыхъ и о длинѣ прямыхъ вставокъ:

Ө. А. Галицинскій. Въ настоящее время при постройкѣ новыхъ линій техническимъ усдовіями допускаются очень небольшія прямыя вставки и кривыя малаго радіуса. Обстоятельство

это, обусловливаемое стремленіемъ къ облегченію профиля, даетъ не совсѣмъ желательные результаты: постройка дорогъ удешевляется въ ущербъ техническимъ условіямъ профиля, которыя значительно ухудшаются.

Ф. С. Ясинскій. Я позволю себѣ замѣтить, что вопросъ о переходныхъ кривыхъ достаточно уже разработанъ. Для разбивки кривыхъ имѣются хорошо составленныя таблицы, ¹⁾ и затрудненіе на практикѣ скорѣе заключается въ томъ, какъ поддерживать правильно разбитую кривую, чѣмъ въ томъ, какъ ее разбить. Инженеръ В. Ф. Штейнеръ непосредственнымъ измѣреніемъ показалъ, что въ дѣйствительности всѣ круговыя кривыя наіиихъ дорогъ обратились въ трансцендентныя.

Я. Н. Гордѣенко. Практически вопросъ о поддержаніи существующихъ кривыхъ въ неизмѣнномъ видѣ можно рѣшить точнымъ обозначеніемъ на мѣстахъ начала и конца кривой и нашивкой на нѣкоторомъ разстояніи старыхъ рельсовъ по направленію продолженія прямой.

Сѣздъ, выслушавъ подробный докладъ А. Л. Васютынскаго о нормахъ повышенія наружнаго рельса и уширенія *колеи* па кривыхъ частяхъ пути на Варшавско-Вѣнской дорогѣ, а также о переходныхъ кривыхъ, постановилъ принять таковой къ свѣдѣнію; по внесеиному же Департаментомъ желѣзныхъ дорогъ вопросу — просить А. Л. Васютынскаго собрать всѣ имѣющіяся на русскихъ дорогахъ данныя для разработки этого вопроса и доложить будущему Сѣзду.

¹⁾ Броипора инженера Авринскаго.

Засѣданіе 10 декабря.

I. Слушали докладъ П. И. Рашевского „о наиболѣе дешевыхъ и удобныхъ типахъ станціонныхъ желѣзнодорожныхъ зернохранилищъ" (см. стр. 180).

При разсмотрѣніи этого доклада сдѣланы были слѣдующія заявленія.

А. И. Климчицкій. Въ вѣдомости вмѣстимости и стоимости зернохранилищъ докладчикомъ принята высота засыпки хлѣбомъ въ 0,90 саж., между тѣмъ на Юго-Восточныхъ дорогахъ эта высота составляетъ 1,78 саж., а потому стоимость зернохранилищъ на этихъ дорогахъ на единицу емкости, показанная въ вѣдомости, должна быть уменьшена вдвое. Случаи согрѣванія хлѣба во вновь устроенныхъ зернохранилищахъ съ высокими закромами очоно рѣдки. Зернохранилища съ высокими закромами обходятся (на единицу емкости) гораздо дешевле, чѣмъ съ низкими.

П. И. Рашевскій. За границею вездѣ рекомендуется высота засыпки въ 0,70—0,85 саж. При высокихъ закромахъ хлѣбъ нельзя перелопачивать, и онъ согрѣвается. Перелопачиваніе же его при продолжительномъ храненіи является необходимымъ, и тогда приходится прибѣгать къ механическимъ приспособленіямъ. Въ виду всего этого, по моему мнѣшю, высокихъ закромовъ дѣлать не слѣдуетъ.

К. Н. Лазаревъ-Станицевъ. На Рязанско-Уральской дорогѣ имѣются зернохранилища съ высотой засыпки около 2 саж., на Волгѣ же, въ частныхъ зернохранилищахъ высота эта достигаетъ 4—5 саж., и, несмотря на отсутствіе механическихъ приспособленій для погрузки, неудобствъ не представляетъ. Что касается перелопачиванія, то надобность въ немъ является рѣдко и зависитъ отъ степени сухости подвозимаго хлѣба.

Ф. С. Ясинскій. Хлѣбъ могутъ привезти и сырой, и потому зернохранилища должны быть непременно приспособлены для продолжительнаго храненія и такого хлѣба. Однако встрѣчается иногда необходимость въ постройкѣ зернохранилищъ для складыванія хлѣба на непродолжительное время. Такъ, на Николаевской дорогѣ, съ постройкою желѣзныхъ дорогъ на Сѣверѣ, замѣчается усиленное тяготѣніе грузовъ къ Петербургскому порту, при чемъ послѣднему приходится работать неравномѣрно. Бываютъ дни, когда по желѣзной дорогѣ прибываетъ масса хлѣба, а грузить его на суда еще нельзя. Чтобы сложить его на храненіе, въ ожиданіи погрузки на суда, по возможности ближе къ пути и мѣсту погрузки, и является надобность въ постройкѣ зернохранилища (при отсутствіи послѣдняго загромождались бы станціи Москва и Новый портъ и задерживались бы вагоны). При этомъ, въ виду короткаго срока храненія хлѣба (около 2 недѣль), нѣтъ необходимости складывать его на высоту въ 0,90 саж. Николаевская дорога спроектировала въ настоящее время зернохранилище высотой 3 саж., такъ какъ по опыту въ Москвѣ такую высоту хлѣбъ въ мѣшкахъ выдерживаетъ, при чемъ иногда приходится слои мѣшковъ отдѣлять жесткими прокладками.

Что касается механических приспособлений, то слѣдуетъ поставить непремѣннымъ условіемъ, чтобы въ портахъ были такія приспособленія для погрузки хлѣба на суда.

А. И. Климчицкій. Новороссійскѣ устроены приспособленія на протяженіи 2¹/₂ верстъ, посредствомъ которыхъ хлѣбъ можетъ быть переданъ изъ любого амбара на станціи въ портъ, на каждую эстакаду и въ элеваторъ; примѣнена, электрическая сила въвиду сравнительныхъ удобствъ въ дробленіи ея. Устройства заслуживаютъ полного вниманія техішковь. На рѣчныхъ пристаняхъ приспособленія это у насъ не прививаются. На Рыбинско-Бологовской желѣзной дорогѣ была устроена канатная дорога, но не надолго. Впрочемъ, на пристаиш въ Царицынѣ давно существуютъ элеваторы для подъема соли изъ баржей въ пакгаузы.

По моему мнѣнію, даже на станціяхъ съ большою работою должны быть устроены депгевыя приспособленія для выгрузки и нагрузки хлѣба, а въ зернохранилищахъ долгосрочнаго храненія и для провѣтриванія его.

К. Н. Лазаревъ-Станицевъ. Я имѣлъ въ виду указать только на возможность складыванія хлѣба на большую высоту, даже при отсутствіи какихъ бы то ни было механическихъ приспособленій, противъ которыхъ ни я, ни кто другой говорить не станеть, тѣмъ болѣе, что простой вагоновъ имѣеть огромное значеніе.

П. И. Рашевскій. Кромѣ высоты закровъ, на которую я раньше указывалъ, на согрѣваніе хлѣба имѣеть вліяніе и устройство половъ. Послѣдніе вездѣ въ зернохранилищахъ устраиваются деревянные, съ большимъ доступомъ воздуха.

А. И. Климчицкій. Деревянные полы имѣють тотъ недостатокъ, что даютъ щели и, кромѣ того, поражаются грибомъ. Асфальтовые полы также неудобны, потому что способствуютъ согрѣванію хлѣба. Въ портахъ стоятъ за кирпичные полы, при которыхъ согрѣванія не замѣчается.

К. Н. Лазаревъ-Станицевъ. Въ Новороссійскѣ, гдѣ элеваторъ кирпичный, полы каменные,—и хлѣбъ совершенно сухой.

П. Н. Манасеинъ. Асфальтовые полы держатъ сырость, кирпичные же, какъ и цементные, проницаемы для воды, и потому отнимаютъ сырость у хлѣба.

Стѣны изъ кирпича не представляютъ неудобствъ, потому что пропускаютъ воздухъ.

П. И. Рашевскій. Кирпичныя стѣны нужно обшивать деревомъ, чтобы влага не передавалась хлѣбу.

А. И. Климчицкій. Достаточно, чтобы кирпичныя стѣны имѣли тодщину, при которой онѣ не промерзали бы; каменные же слѣдуетъ обшивать съ внутренней стороны деревомъ, иначе толщина ихъ (въ видахъ непромерзаемости) должна быть значительна.

К. Н. Лазаревъ-Станицевъ. На Рязакск-Уральской дороги имѣются кирпичные элеваторы, и неудобствъ не замѣчается. Срокъ храненія въ нихъ зерна—6 мѣсяцевъ, который теперь просроченъ уже на 1 мѣсяць. Провѣтриваніе хлѣба производится въ ручную.

Необходимость въ механическихъ приспособленіяхъ находится въ зависимости отъ того, какое количество хлѣба прибываетъ на станцію, такъ какъ ими удорожается стоимость зернохранилищъ.

П. Н. Манасеинъ. На перелопачиваніе деньги всегда найдутся, потому что оно ни въ какія смѣты не входитъ.

По выслушанш доклада П. И. Рашевскаго и заявленій представителей дорогъ состоялось слѣдующее **постановленіе**:

Не имѣя вполнѣ опредѣленныхъ данныхъ для сужденія о томъ, насколько станціонныя зернохранилища съ закромами высотой болѣе 0,90 саж., безъ механическихъ приспособленій для провѣтриванія хлѣба, пригодны для долгосрочнаго храненія его, Създъ, въ виду

безспорно важнаго значенія высокихъ закровъ въ смыслѣ удешевленія первоначальной стоимости зернохранилищъ, **постановилъ**: просить представителей тѣхъ дорогъ, гдѣ имѣются зернохранилища съ высокими закромами, сообщить П. И. Рашевскому, для доклада будущему Съѣзду, свѣдѣнія о томъ, въ какой мѣрѣ увеличиваются въ такихъ зернохранилищахъ хлопоты и расходы по перелопачиванію зерна для предохраненія его отъ порчи вслѣдствіе согрѣванія.

Что касается половъ, устраиваемыхъ въ пастоящее время въ зернохранилищахъ, то наиболѣе пригоднымъ и не вызывающимъ согрѣванія хлѣба слѣдуетъ признать плотный деревяиный полъ съ подпольемъ: для полнаго же выясненія вопроса желателъно однако производство опытовъ надъ кирпичными и другими полами.

Весьма желателъна также для желѣзнодорожныхъ, и въ особенности портовыхъ зернохранилищъ выработка возможно простыхъ и дешевыхъ механическихъ приспособленій для облегченія и ускоренія нагрузки, выгрузки и провѣтриванія хлѣба.

Переходя къ вопросу вообще о типахъ зернохранилищъ, не касаясь деталей устройства ихъ, Съѣздъ обращаетъ вниманіе на представленныя докладчикомъ два типа американскихъ зернохранилищъ Централъной Мичиганской дороги, съ механическими приспособленіями для нагрузки, выгрузки и провѣтриванія хлѣба, стоимостью (на мѣстѣ въ Америкѣ) около 33 коп. на пудъ емкости, какъ на удобные по взаимному расположенію закровъ и механическимъ приспособленіямъ (при восьмиугольной Формѣ и полной почти утилизаціи площади подъ склады хлѣба), составляющіе переходный типъ отъ обыкновенныхъ простыхъ зернохранилищъ къ элеваторамъ.

Въ заключеніе Съѣздъ, имѣя въ виду, что докладчикомъ собрано много цѣнпыхъ данныхъ по вопросу объ устройствѣ зернохранилищъ не только на русскихъ, но и на европейскихъ и американскихъ желѣзныхъ дорогахъ, постаповилъ выразигъ П. И. Рашевскому за его труды благодарность.

2. Слушали предложеніе Департамента жел. дорогъ отъ 14 января 1897 года №733, присланное на имя Уполномоченнаго для завѣдыванія Техническими Совѣщательными Съѣздами, о внесеніи на обсужденіе XV Съѣзда инженеровъ сл. пути вопроса „о подробностяхъ производства на желѣзныхъ дорогахъ наблюденій для выясненія дѣлесообразности повышенія одного рельса надъ другимъ на прямыхъ частяхъ пути“.

Послѣ краткаго обмѣна мнѣній и выслушаніи постановленія, состоявшагося на XIII Съѣздѣ инженеровъ сл. пути по этому вопросу,¹⁾ Съѣздъ призналъ желателънымъ произвести наблюденія при помощи прибора инженера ОнуФровича или другого для выясненія, въ какой степени незначительное (около 0,002 саж.) повышеніе одной колеи рельсовъ надъ другой на длинныхъ прямыхъ вліяетъ на уменьшеніе боковой качки вагоновъ, при чемъ одновременно съ этимъ излѣдовать вліяніе такого повышенія на износъ и продольный угонъ рельсовъ, особенно внутренней, болѣе нагруженной колеи, а также вліяніе на измненіе расходовъ по содержанію пути по сравненію съ находящимися въ совершенно одинаковыхъ условіяхъ участками, на которыхъ оба рельса уложены въ одномъ горизонтѣ,

3. Слушали сообщеніе В. I. Герценштейна о креозотѣ изъ нефти, какъ антисептическомъ составѣ для пропитки шпаль.

¹⁾ Возвышеніе одного рельса надъ другимъ на 0,002 саж. на прямыхъ частяхъ пути не можетъ вредно отразиться ни на состояніи пути, ни на безопасности движенія. а потому на дорогахъ, гдѣ это оказалось полезнымъ въ отношеніи устраненія боковой качки вагоновъ, означенная мѣра можетъ быть допущена; что же касается вопроса о дѣлесообразности ея вообще, то для выясненія сего желателъны дальнѣйшія наблюденія.

Въ сообщеніи своемъ В. І. Герцеиштейнъ, указавъ на недостатокъ пропитки. хлористымъ цинкомъ, состоящій въ томъ, что шпалы, пропитанныя имъ, плохо держатъ костыли, перешелъ къ вопросу о пронитываніи креозотомъ, который, по его словамъ, несмотря на дешевизну хлористаго цинка, постепенно приобрѣтаетъ все болѣе и болѣе сторонниковъ.

За границей креозотъ для пропитки добывается изъ остатковъ перегонки каменнаго угля въ газъ и представляетъ собою механическую смѣсь антисептическихъ углеводородовъ, которая, будучи гораздо дешевле (почти въ 100 разъ) креозота, добываемаго изъ буковаго дерева, въ то же время удовлетворяетъ всѣмъ требованіямъ техники.

Въ настоящее время однако заграничный каменноугольный креозотъ поднялся въ цѣнѣ (съ 16 до 80 коп. за пудъ), вслѣдствіе чего явилась необходимость въ изысканіи средствъ для добыванія креозота въ Россіи.

Съ этой цѣлью дѣлались попытки получить креозотъ изъ торфа и дерева, но безуспѣшно, и только теперь нашли способъ добывать его изъ нефти.

Сама нефть приноситъ дереву тодько вредъ, такъ какъ выщелачиваетъ цементирующія вещества въ водокнахъ и дѣлаетъ его дряблымъ. На Закаспійской дорогѣ производились испытанія вымачиванія шпалъ въ нефти, но не дали удовлетворительныхъ результатовъ: нефть быстро улетучивалась, и въ шпалѣ ничего не оставалось. Кіево-Воронежская дорога пробовала пропитывать шпалы остатками двойной перегонки нефти въ газъ, но такихъ остатковъ наши русскіе заводы даютъ мало, такъ какъ нефть при перегонкѣ даетъ всего около 20% антисептика и 80% газа.

Кавказскій техникъ Одесевичъ задался цѣлью уменьшить количество получаемаго при перегонкѣ нефти газа и увеличить количество антисептика. Пропуская перегрѣтый паръ въ реторты со смолою при помощи обезкислороженія воздуха, въ присутствіи тихихъ разрядовъ электричества, онъ увеличилъ количество получаемаго антисептика до 80%.

Этотъ способъ добыванія антисептика, при которомъ всѣ остатки отъ керосина и смазочныхъ маселъ можно перегнать въ антисептическія вещества. пока представляется наилучшимъ.

Преимущества этого антисептика, называемаго нефтянымъ креозотомъ, слѣдующія:

1) Высокое качество антисептика. При перегонкѣ можно регулировать полученіе того или другого элемента.

2) Возможность получать его у себя въ любомъ количествѣ независимо отъ газовыхъ заводовъ (стоимость завода для жел. дороги—около 10000 руб.).

3) Дешевизна (18 — 25 коп. за пудъ на заводъ),. вслѣдствіе которой на него является требованіе за границу (въ Лондонѣ строится заводъ).

4) Возможность добывать его на пропиточныхъ заводахъ.

5) Удешевленіе пропитки путемъ замѣны пропариванія просушкою антисептическими газами, получающимися при перегонкѣ остатковъ въ антисептикъ и проникающими въ древесину; при этомъ пропитка не требуетъ высокаго давленія (достаточно $3\frac{1}{2}$ - 4 атмФеръ), и продолжительность операціи сокращается до $2\frac{1}{2}$ - 3 часовъ. Старый способъ Блейта имѣетъ тотъ недостатокъ, что перегрѣтый паръ смѣшивается съ антисептическими газами и мѣшаетъ имъ войти въ древесину.

Стоимость пропитки шпалъ зависитъ отъ количества антисептическаго состава.

Для болѣе цѣнныхъ породъ необходимо 30 Фунт. креозота на шпалу; считая матеріаль по 40 коп. за пудъ, 6 коп.—на работу и топливо, 4 коп.—на погашеніе стоимости завода и администрацію, докладчикъ получаетъ стоимость пропитки шпалы всего въ 40 коп. вмѣсто 70 коп. при креозотѣ заграничномъ.

Для менѣе цѣнныхъ породъ достаточно 20 Фунт. креозота, что составитъ 30—32 коп. вмѣсто 50 к. при заграничномъ креозотѣ.

Если употреблять не чистый креозотъ, а эмульсію, напрімѣръ, изъ 15—25% креозота и 85—75% хлористаго цинка, то пропитка шпалы обойдется въ 28—30 коп.

Дубовыя шпалы слѣдуетъ однако пропитывать чистымъ креозотомъ; такая пропитка увеличиваетъ срокъ службы ихъ до 18—20 лѣтъ и обходится всего лишь около 30 коп., такъ какъ онѣ поглощаютъ меньше количество антисептика.

Срокъ службы шпалъ другихъ породъ увеличивается при пропиткѣ нефтянымъ креозотомъ до 14—16 лѣтъ.

Въ заключеніе своего сообщенія докладчикъ заявилъ, что опыты надъ пропитываніемъ разнаго рода лѣса, а также надъ сопротивленіемъ ыгааль, пропитанныхъ и непропитанныхъ, Комиссіей при Императорскомъ Русскомъ Техническомъ Обществѣ не производятся за отказомъ Общаго Съѣзда представителей русскихъ желѣзныхъ дорогъ въ ассигнованіи, несмотря на неоднократныя ходатайства, необходимыхъ для опытовъ суммъ.

Въ виду этого Императорское Русское Техническое Общество возбуждать ходатайства объ ассигнованіи средствъ болѣе не будетъ, и упомянутые опыты могутъ производиться имъ (докладчикомъ) только по просьбѣ дорогъ, обращенной къ нему, какъ къ частному лицу, а не какъ вице-предсѣдателю Комиссіи при Техническомъ Обществѣ,

По выслушаніи сообщенія В. І. Герценштейна **постановили**: припятъ сообщеніе къ свѣдѣнію.

Засѣданіе 11 декабря.

1. Слушали краткое заявленіе К. Н. Лазарева-Станицева о неудобствахъ шуруповъ на пучинистыхъ участкахъ дорогъ и о примѣненіи на Рязанско-Уральской дорогѣ особаго сганка для изготовленія деревянныхъ пробокъ, употребляемыхъ при перешивкѣ пути для закрѣпленія костьюлей.

Въ заявлсгіи этомъ К. Н. Лазарева-Станицева, указавъ на непримѣнимость шуруповъ на участіахъ дорогъ, гдѣ зимой появляются пучины, сообщилъ, что на Рязанско-Уральской дорогѣ для плотнаго закрѣпленія костьюлей въ сосновыхъ шпалахъ при перешивкѣ пути употребляются сосновыя же пробки, приготовляемыя на особомъ станкѣ. Пробки эти, рассылаемыя дорожникомъ мастерамъ въ требуемомъ ими количествѣ, при перешивкѣ пути загоняются въ старое отверстіе отъ вынутыхъ костьюлей, послѣ чего послѣдніе забиваются уже въ пробки. Способъ этотъ далъ хорошіе результаты при крайне нечтожной стоимости пробокъ.

По выслушаніи заявленія постановили: Просятъ К. Н. Лазарева-Станицева доставить чертежъ и описаніе станка, употребляемаго на Рязанско - Уральской дорогѣ для изготовленія деревянныхъ пробокъ, съ указаніемъ производительности и стоимости его.

2. Слушали предложеніе Департамента жел. дорогъ отъ 10 декабря 1896 г. № 21089, присланое на имя Завѣдывающаго дѣлами Общаго Съѣзда представителей русскихъ жел. дорогъ, о внесеніи на обсужденіе XV Съѣзда инженеровъ сл. пути вопроса „о наиболѣе пригодномъ способѣ приданія огнестойкости деревянной подшивкѣ по стропиламъ паровозныхъ зданій“.

При разсмотрѣніи этого вопроса, бывшаго уже между прочимъ предметомъ обсужденія на VI Съѣздѣ,¹⁾ сдѣланы были слѣдующія дополнителныя заявленія.

С. А. Печковскій. На Юго-Западныхъ дорогахъ въ паровозныхъ сараяхъ примѣняются или теплые несгораемые потолки, или теплыя крыши съ желѣзной подшивкой, окрашеною масляной краской. Желѣзная подшивка при угольномъ отопленіи паровозовъ скоро портится. Что касается пожаровъ при такой подшивкѣ, то ихъ не было.

К. Н. Лазарева-Станицева. На Рязанско-Уральской дорогѣ для подшивки крышъ въ паровозныхъ зданіяхъ употреблялся толь, и опытъ показалъ непригодность этой подшивки при всякомъ отопленіи.

В. Д. Голевъ. На Московско-Курской дорогѣ въ депо кирпичные потолки.

А. Л. Чернай. На Самаро-Златоустовской дорогѣ употребляется желѣзная подшивки, которая при тщательной окраскѣ служитъ хорошо при нефтяномъ и дровяномъ отопленіи паровозовъ.

А. И. Климчицкій. На Юго-Восточныхъ дорогахъ въ паровозныхъ зданіяхъ преимущественно кирпичные потолки.

¹⁾ Протоколы засѣданій VI Совѣщательнаго Съѣзда инженеровъ сл. пути, стр. 24.

И. А. Турцевичъ. На Николаевской дорогѣ сдѣлано въ настоящее время въ видѣ опыта примѣненіе покрытія деревянной подшивки уралитомъ съ прикрѣпленіемъ его оцинкованными гвоздями. Паровозы отапливаются дровами и каменнымъ углемъ.

Д. П. Козыревъ. На Сызрано-Вяземской дорогѣ съ успѣхомъ примѣняется штукатурка съ примѣсью цемента и рубленой пакли.

Е. О. Патонъ. На Московско-Ярославско-Архангельской дорогѣ паровозы отапливаются: на линіи Москва-Ярославль нефтью, на остальныхъ—дровами. На старыхъ линіяхъ паровозные сараи—со сводчатыми потолками, на новыхъ—съ теплыми крышами, состоящими изъ верхней двойной тесовой подшивки (съ прокладкою толемъ) и нижней—изъ окрашеннаго чернаго волнистаго желѣза, толщиной въ $\frac{1}{2}$ мм. О службѣ этой подшивки пока ничего нельзя сказать по кратковременности опыта (менѣе года).

По выслушаніи заявленій представителей дорогъ Съѣздъ, для приданія огнеотойкости деревянной подшивкѣ по стропиламъ паровозныхъ зданій, призналъ полезнымъ рекомендовать:

1) При дровяномъ отопленіи паровозовъ—подшивку желѣзомъ съ тщательной окраской ея съ обѣихъ сторонъ.

2) При нефтяномъ отопленіи паровозовъ—такую же подшивку при непремѣнномъ условіи очистки ея отъ осадковъ не менѣе одного раза въ мѣсяць тщательнымъ обметаніемъ или промывкой струей воды подъ напоромъ.

3) Что же касается угольнаго отопленія, то, принимая во вниманіе выяснившуюся нецелесообразность желѣзной подшивки при такомъ отопленіи паровозовъ вслѣдствіе быстрого развѣданія ея газами, а также непригодность толевой подшивки при всякаго рода отопленіи, Съѣздъ призналъ необходимымъ, для выясненія сравнительной пригодности въ смыслѣ наибольшей огнестойкости, произвести опыты надъ покрытіемъ деревянной подшивки: а) уралитомъ (съ пришивкой его оцинкованными гвоздями), б) штукатуркой съ примѣсью цемента и рубленой пакли, в) Фуксовымъ стекломъ (не менѣе, какъ за 3 раза) и г) составомъ Бабаева.

3. Слушали отношеніе Управленія Казенныхъ жел. дорогъ отъ 16 сентября 1897 г. № 40855, присланное на имя Уполномоченнаго для завѣдыванія Техническими Совѣщательными Съѣздами, о внесеніи на обсужденіе XV Съѣзда инженеровъ службы пути вопроса „о снабженіи нѣкоторыхъ изъ агентовъ службъ движенія, ремонта пути и тяги вѣрными карманными часами.

Послѣ краткаго обмѣна мнѣній представителей дорогъ состоялось слѣдующее постановленіе:

По мнѣнію Съѣзда, должны имѣть часы нижепоименованныя агенты службы пути: постоянные—дорожные мастера и старшіе рабочіе; временные—подстаршіе рабочіе, когда они исполняютъ обязанности старшихъ рабочихъ, и десятники рабочихъ поѣздовъ, при чемъ временные агенты на время исполненія возложенныхъ на нихъ обязанностей должны снабжаться часами распоряженіемъ и за счетъ Управленія дорогъ.

Что же касается постоянныхъ агентовъ, то половина членовъ Съѣзда высказалась за снабженіе этихъ агентовъ часами за счетъ дороги, другая же — за приобрѣтеніе часовъ Управленіями дорогъ за счетъ агентовъ съ разсрочкой платежей.

4. Слушали сообщеніе **И. Н. Ливчака** объ изобрѣтенномъ имъ приборѣ, при помощи котораго даже незначительныя точки на рельсовомъ пути одноврѣменно съ обнаруженіемъ при движеніи, поѣзда отмѣчаются краской на мѣстѣ, т.-е. на самомъ пути, и кромѣ того, чертами на бумажной лентѣ аппарата (см. стр. 217).

По выслушаніи этого сообщенія сдѣланы были слѣдующія заявленія.

П. И. Рашевскій. Мнѣ кажется, что будетъ обрызгиваться краской не та шпала,

которая осѣдаетъ подѣ давленіемъ колеса, а сосѣдняя, такъ какъ вагонъ перемѣнитъ мѣсто раньше, чѣмъ рычаги успѣютъ передать дѣйствіе толчка цилиндру съ краской и послѣдняя будетъ выброшена аппаратомъ.

І. Н. Ливчакъ. Опыты на С.-Петербурго-Варшавской и Полѣскихъ дорогахъ вполнѣ подтвердили, что краска обрызгиваетъ именно ту шпалу и балласть вокругъ нея, которая садится.

Д. С. Сумароковъ. Судя по конструкціи прибора, я думаю, что онъ долженъ обрызгивать всѣ стыки.

І. Н. Ливчакъ. Стыки, хорошо подбитые, не обрызгиваются, Дѣйствіе прибора можно регулировать такъ, чтобы обозначались приборомъ только толчки значительные, признаваемые вредными.

П. И. Рашевскій. Приборъ въ его настоящемъ видѣ не можетъ отмѣчать пологихъ волнъ рельсовой колеи.

І. Н. Ливчакъ. Это и не входило въ мою задачу. Приборъ, по самой идеѣ его, назначался для отмѣтки короткихъ, т.-е. наиболѣе вредныхъ толчковъ.

Затѣмъ, послѣ краткаго разъясненія І. Н. Ливчака относительно нѣкоторыхъ деталей прибора, состоялось слѣдующее **постановленіе**:

Выражая свое полное сочувствіе І. Н. Ливчаку по поводу изобрѣтеннаго имъ прибора, который повидимому можетъ служить полезнымъ подспорьемъ для контроля надъ состояніемъ рельсоваго пути, но принимая во вниманіе, что опыты съ этимъ приборомъ производились пока на небольшихъ разстояніяхъ и въ теченіе небольшихъ сравнительно промежутковъ времени, Съѣздъ признадъ желательнымъ дальнѣйшее производство таковыхъ для выясненія чувствительности и прочности прибора при болѣе или менѣе продолжительной непрерывной службѣ его, при чемъ въ виду затруднительности этого въ настоящее зимнее время **постановилъ**: проеить І. А. Турцевича, Ф. С. Ясинскаго., Д. С. Сумарокова и В. Ф. Штейнера принять участіе въ предстоящихъ испытаніяхъ прибора, которыя, по заявлію г. Ливчака, будутъ произведены раннею весною въ Петербургѣ на ближайшемъ участкѣ Петербурго-Варшавской желѣзной дороги, и о результатахъ доложить XVI Съѣзду, а также, независимо отъ сего, просить В. И. Рейслера сообщить Съѣзду о результатахъ произведенныхъ уже испытаній прибора г. Ливчака на Полѣскихъ дорогахъ.

5. Слушали докладъ П. И. Рашевскаго „о точномъ способѣ опредѣленія времени рубки срубленныхъ деревьевъ" (см. стр. 222).

Докладъ сопровождался демонстрированіемъ препаратовъ подѣ микроскопомъ и Фотографическихъ снимковъ съ препаратовъ.

Признавая рекомендуемый П. И. Рашевскимъ способъ опредѣленія времени рубки срубленныхъ деревьевъ, составляющій результатъ его микроскопическихъ изслѣдованій, отвѣчающимъ цѣли и принимая во вниманіе, что они производились при матеріальной поддержкѣ со стороны Управленія Привислинской дороги, Съѣздъ постановилъ: благодарить П. И. Рашевскаго за изслѣдованія по одному изъ важѣйшихъ вопросовъ строительнаго дѣла и просить предсѣдателя А. И. Климчицкаго послать благодарственную телеграмму начальнику Привислинской дороги І. Ѳ. Дарагану за предоставленіе имъ средствъ на производство этихъ изслѣдованій.

Засѣданіе 12 декабря.

1. Слушали краткое сообщеніе П. И. Рашевскаго о плоскомъ несгораемомъ потолокъ системы Вингена изъ пустотѣлаго кирпича., устроенномъ въ пассажирскомъ зданіи станціи Травники Привислинской дороги, и о плоскихъ несгораемыхъ потолокахъ другихъ системъ (см. стр. 232).

Постановили: принять сообщеніе къ свѣдѣнію.

2. Слушали сообщеніе В. Д. Голева о постройкѣ новыхъ устоевъ при расширеніи отверстій Золоторожскаго и Троицкаго путепроводовъ въ Москвѣ на Московско – Курекой жел. дорогѣ (см. стр. 234).

Постановили: принять сообщеніе къ свѣдѣнію.

3. Слушали докладъ С. А. Печковскаго объ организаціи службы пути на Юго-Западныхъ дорогахъ, составляющей, по заявленію докладчика, лишь незначительную часть труда, надъ которымъ онъ теперь работаетъ.

Въ докладѣ этомъ, который будетъ напечатанъ въ подробномъ изложеніи въ Трудахъ Съѣзда, докладчикъ разсматриваетъ сначала организацію центральныхъ органовъ службы пути, а затѣмъ переходать къ организаціи ея на линіи, при чемъ, говоря о начадъникахъ отдѣленій и ихъ обязанностяхъ по существующей инструкціи., высказывается за необходимость расширенія ихъ распорядительныхъ правъ въ зависимость отъ возложенныхъ на нихъ обязанностей и отвѣтственности, признавая въ то же время преимущество децентрализаціи службы передъ существующей теперь централизаціею, при которой, по мыслію докладчика, нельзя знать, что дѣлается на линіи не только на такихъ дорогахъ, какъ Юго-Западные, гдѣ 36 дистанцій, но даже и на меньшихъ.

Заявленія, сдѣланныя при обсужденіи доклада, касались, главнымъ образомъ, вопросовъ: 1) объ административномъ дѣленіи линіи на дистанціи, околотки дорожныхъ мастеровъ и рабочіе участки и 2) объ организаціи конторъ начальниковъ участковъ, или дистанцій. Разсмотрѣніе же организаціи центральныхъ управленій отложено до будущаго Съѣзда.

Заявляеія эти слѣдующія:

а) По вопросу объ административномъ дѣленіи линіи.

А. И. Климчицкій. Въ видахъ наиболее цѣлесообразной организаціи линейной службы, желательно было бы установить максимальныя нормы протяженія рабочихъ участковъ, околотковъ дорожныхъ мастеровъ и дистанцій. Какое максимальное протяженіе рабочихъ участковъ допускается въ настоящее время?

К. Н. Лазаревъ-Станицевъ. Условія слишкомъ разнообразны, и, по моему мнѣнію, установить какія-либо нормы очень трудно. На Рязанско-Уральской дорогѣ, при

обязательномъ осмотрѣ пути ремонтными рабочими, рабочіе участки—отъ 4 до 8 верстъ, околотки дорожныхъ мастеровъ—отъ 9 до 12 вер. на магистральной линіи и до 25 верстъ на подъѣздовыхъ путяхъ и дистанціи до 200 верстъ (на малодѣятельныхъ линіяхъ). При сколько нибудь неудовлетворительномъ профилѣ рабочіе участки въ 8 вер. и околотки въ 25 вер. оказались, какъ выяснилось изъ трехлѣтней практики, крайне тяжелыми для рабочихъ и дорожныхъ мастеровъ на путяхъ даже и съ слабымъ движеніемъ. Протяженія эти пришлось сократить: на рабочихъ участкахъ до 6 вер., на околоткахъ до 20 вер., равно какъ и протяженіе дистанцій, которое на линіяхъ съ слабымъ движеніемъ было уменьшено до 150 вер. (при одномъ помощникѣ, часто старшемъ дорожномъ мастерѣ).

Въ зависимости отъ длины линіи, количества работъ и другихъ условій, на дѣятельныхъ дорогахъ протяженіе рабочихъ участковъ не должно превышать 6 вер., околотковъ дорожныхъ мастеровъ—12 верстъ и дистанцій—80 верстъ. На побочныхъ линіяхъ (съ слабымъ движеніемъ) рабочіе участки могутъ быть не болѣе 6 верстъ, околотки—не болѣе 18 верстъ и дистанціи—не болѣе 150 верстъ.

А. И. Климчицкій. На Харьково-Балашовской линіи Юго-Восточныхъ дорогъ первоначально предположены были околотки дорожныхъ мастеровъ въ 18 верстъ, а рабочіе участки—въ 9 верстъ. Но въ первый же годъ эксплуатаціи ея признано было болѣе цѣлесообразнѣе уменьшить длину околотковъ до 12 вер., а рабочихъ участковъ до 6 верстъ. Долженъ впрочемъ оговориться, что Харьково-Балашовская линія по техническимъ условіямъ профиля и ея постройки должна быть отнесена къ болѣе труднымъ. На прочихъ магистральныхъ Общества озпачешіыхъ дорогъ длина околотковъ лишь въ рѣдкихъ случаяхъ превышаетъ при одиночномъ пути 12—14 верстъ, а при двойномъ—9 верстъ.

И. С. Епанешниковъ. На Московско-Казанской дорогѣ на Московско-Казанскомъ отдѣленіи ея (при двойномъ главномъ пути) длина рабочихъ участковъ—4 версты, околотковъ дорожныхъ мастеровъ—отъ 7 до 12 верстъ и дистанцій—отъ 82 до 100 верстъ (отъ 42 до 73 двойного главнаго пути и отъ 12 до 58 одиночнаго вѣтвеннаго).

На Рязанско-Казанскомъ отдѣленіи (при одиночномъ главномъ пути) длина рабочихъ участковъ—5 верстъ, околотковъ дорожныхъ мастеровъ—отъ 15 до 20 верстъ и дистанцій—200 верстъ.

У каждаго начальшка дистанціи имѣется по одному помощнику (на I-й Московской дистанціи—два) а на Рязанско-Казанскомъ отдѣленіи, кромѣ того, и по два старшихъ дорожныхъ мастера.

Въ будущемъ съ усиленіемъ движенія предполагается на участкѣ Рязань-Рузаевка протяженіе околотковъ дорожныхъ мастеровъ уменьшить до 15 верстъ, а дистанцій—до 100 верстъ при одномъ помощникѣ безъ старшихъ дорожныхъ мастеровъ или безъ помощника при одномъ старшемъ дорожномъ мастерѣ.

В. В. Коротковъ. На Либаво-Роменской дорогѣ рабочіе участки въ 6 верстъ, околотки въ 12 вер., дистанціи въ 80—110 вер. и на Калкунскомъ участкѣ—180 верстъ. на дистанціяхъ въ 80 вер. не имѣется ни помощника, ни старшаго дорожнаго мастера, при протяженіи же дистанціи въ 110 и 180 верстъ полагается помощникъ.

И. Н. Борисовъ. На Ивангородо-Домбровской дорогѣ рабочіе участки—6 и 6¹/₂ вер., околотки дорожныхъ мастеровъ 12, 13 и 14 вер., дистанціи—75 вер., помощниковъ не имѣется.

Д. С. Сумароковъ. На Балтійской и Псково-Рижской дорогахъ рабочіе участки 4—6 вер., околотки дорожныхъ мастеровъ 8—12 и до 15 верстъ, дистанціи—90 верстъ.

А. Л. Чернай. На Самаро-Златоустовской дорогѣ рабочіе участки—6 вер., околотки дорожныхъ мастеровъ—18 вер. и дистанціи около 100—120 вер., при помощникѣ и старшемъ дорожномъ мастерѣ. Околотки въ 18 вер. очень неудобны.

В. Д. Голевъ. На Московско-Курской дорогѣ рабочіе участки 4—6 вер., околотки дорожныхъ мастеровъ 10—12 вер. и дистанціи 70—80 вер. при одномъ помощникѣ.

С. А. Печковскій. На Юго Западныхъ дорогахъ рабочіе участки—6 вер., околотки дорожныхъ мастеровъ 14 вер. и дистанціи при помощникѣ—50, 120 и 140 верствъ.

І. А. Турцевичъ. На Николаевской дорогѣ рабочіе участки—4 вер., околотки дорожныхъ мастеровъ 12 вер. и дистанціи—75 вер., при помощникѣ и старшемъ дорожномъ мастерѣ Петербургскій участокъ съ Портовой вѣтвью—80 вер. Новоторжская дорога въ 127 вер. и Ржево-Вяземская въ 118 вер. составляютъ отдѣленая дистанціи съ однимъ помощникомъ на каждой. Рабочіе участки на этихъ дорогахъ въ 8 вер., околотки дорожныхъ мастеровъ въ 16 вер. Боровичская вѣтвь въ 27 вер. соетавляетъ одинъ околотокъ съ двумя рабочими участками. Околотокъ въ 27 вер. и рабочіе участки въ 8 вер. неудобны.

Е. О. Патонъ. На Московско-Ярославско-Архангельской дорогѣ на линіи Москва-Ярославль дистанціи имѣютъ отъ 97 до 114 всрствъ (въ это число входитъ часть двойного пути на магистрали и часть одиночнаго пути на вѣтвяхъ), на Шуйско-Ивановской линіи— до 130 верствъ, на Ярославско-Вологодской—96 верствъ и на Вологодско-Архангельской— 200 верствъ. Помощниковъ начальниковъ дистанцій не имѣется только на Ярославско-Вологодской (узкоколейной) и на Шуйско-Ивановской линіяхъ, гдѣ таковыхъ замѣняютъ старшіе дорожные мастера. На линіи же Вологодско-Архангельской (узкоколейной), въ виду особенно невыгодныхъ условій и недавняго сооружеиія ея, независимо отъ помощниковъ имѣются пока и старшіе дорожные мастера. Околотки дорожныхъ мастеровъ на ширококолейныхъ линіяхъ—отъ 8 до 16 верствъ (16 верствъ на второстепенныхъ), на Вологодско-Архангельской линіи (узкоколейной) — 20 верствъ на легкихъ перегонахъ и отъ 12 до 14 верствъ на трудныхъ. Рабочіе участки большею частью 6 верствъ на дѣятельныхъ линіяхъ и 7 верствъ на второстепенныхъ (на Вологодско-Архангельской линіи отъ 6 до 7 верствъ). На Московско-Ярославской линіи дистанціи съ 84 - 90 верстами двойного главнаго пути, какъ оказавшіяся неудобными, предполагается сократить до 75 верствъ, а рабочіе участки—до 4 верствъ.

б) По вопросу объ организаціи конторъ начальниковъ дистанцій, или участковъ.

І. А. Турцевичъ. При выясненіи вопроса объ организаціи конторъ начальниковъ дистанцій необходимо прежде всего возможно точнѣе опредѣлить роль начальника дистанціи, какъ лица, на которомъ лежитъ завѣдываніе отдѣльнымъ участкомъ, т.-е. долженъ ли онъ быть инициаторомъ всѣхъ мѣропріятій въ предѣлахъ своего участка, или только исполнителемъ распоряженій начальника пути, другими словами, долженъ ли онъ быть инженеромъ, или роль его сводится лишь къ исполненію обязанностей старшаго дорожнаго мастера. Отъ того или другого рѣшенія этого вопроса будетъ зависѣть и опредѣленіе штата конторы. Мнѣ кажется, что начальникъ дистанціи непременно долженъ знать инженерное дѣло и по разнымъ техническимъ вопросамъ, касающимся его дистанціи, составлять проекты и давать свои заключенія, а для этого начальнику дистанціи прежде всего нуженъ чертежникъ.

На Николаевской дорогѣ раньше такъ и было, и на дистанціяхъ имѣлось 11 чертежниковъ. Теперь же число ихъ сокращено до 4.

П. Н. Манасеинъ. Начальникъ дистанціи долженъ быть инженеромъ не только для того, чтобы составлять проекты, но и для немедленнаго, въ случаѣ надобности, принятія техническихъ мѣръ самостоятельно.

По выслушаніи доклада С. А. Печковского и заявленій представителей дорогъ Съѣздъ пришелъ нъ слѣдующему заключенію:

1. По вопросу объ административномъ дѣленіи линіи.

Протяженіе отдѣльныхъ административныхъ частей на дорогахъ однопутныхъ съ

среднимъ движеніемъ, въ зависмости отъ длины линіи, количества работъ и другихъ условій, не должно превышать:

а) на главныхъ магистральныхъ линіяхъ: для рабочихъ участковъ—6 верстъ, для околотковъ дорожныхъ мастеровъ — 12—15 верстъ;

б) на второстепенныхъ боковыхъ линіяхъ: для рабочихъ участковъ—6 верстъ, для околотковъ дорожныхъ мастеровъ—18 верстъ.

Что касается дистанцій, или участковъ, то длина ихъ вообще не должна превышать 80—100 верстъ; въ исключительныхъ случаяхъ, т.-е. при длинѣ болѣе 100 верстъ, у начальника участка долженъ быть помощникъ и старшій дорожный мастеръ.

2. По вопросу объ организаціи конторъ начальниковъ участковъ, или дистанцій.

Въ виду лежащей на начальникахъ участковъ обязанности по составленію предварительныхъ проектовъ по разнымъ работамъ, необходимо имѣть при конторѣ каждой дистанціи или участка, но крайней мѣрѣ, по одному чертежнику.

Засѣданіе 13 декабря.

1. Слушали заявленіе П. И. Рашевскаго о предстоящемъ на нѣкоторыхъ дорогахъ введеніи центральнаго счетоводства.

По выслушаніи этого заявленія состоялось слѣдующее постановленіе: Въ виду заявленія П. И. Рашевскаго о предстоящемъ на нѣкоторыхъ дорогахъ введеніи центральнаго счетоводства., Съѣздъ призналъ необходимымъ подтвердить постановленіе XIV Съѣзда о несомнѣнныхъ для успѣшнаго веденія дѣла преимуществахъ отдѣльнаго счетоводства при службѣ пути.

2. Слушали извлеченіе изъ доклада Б. Б. Сушинскаго Съѣзду инженеровъ службы тяги „о проектѣ новаго габарита подвижнаго состава нормальной колеи и новой редакціи правилъ относителю предѣльныхъ, зависящихъ отъ упомянутаго новаго габарита, размѣровъ нѣкоторыхъ частей подвижнаго состава и приближенія строеній къ оси пути“, сообщенное И. С. Епанешниковымъ.

Постановили: разсмотрѣніе вопроса отложить за позднимъ временемъ до будущаго Съѣзда.

3. Слушали сообщеніе П. Н. Манасеина о типѣ рельсоваго семафора его системы (см. стр. 242).

При выработкѣ новаго типа семафора докладчикъ имѣлъ въ виду удобство, прочность дешезизну и возможность изготовленія семафоровъ кустарями въ кузнечно - слесарной мастерской.

По выслушаніи сообщенія постановили: признать выработанный П. Н. Манасеиномъ типъ рельсоваго семафора, при небольшой стоимости его, отвѣчающимъ своему назначенію.

4. Слушали предложеніе А. И. Климчицкаго объ изданіи альбома утвержденныхъ Министерствомъ путей сообщенія проектовъ мостовыхъ фермъ, рассчитанныхъ по нормамъ циркуляра Департамента жел. дорогъ отъ 15 января 1896 г. за № 753.

Изданіе такого альбома въ настоящее время, когда Управленія почти всѣхъ дорогъ обременены разными срочными работами, по мнѣнію А. И. Климчицкаго, является настоятельной необходимостью: оно дало бы возможность не отвлекать техническихъ силъ на составленіе проектовъ, уже раньше составленныхъ другими, при чемъ не только избавило бы отъ непроизводительной траты времени и труда, но и повліяло бы на устраненіе связанныхъ съ этимъ задержекъ въ исполненіи многихъ неотложныхъ и часто весьма важныхъ работъ по устройству подъѣздныхъ вѣтвей, второго пути и по замѣнѣ въ надлежащихъ случаяхъ старыхъ мостовыхъ Фермъ новыми.

По выслушаніи означеннаго предложенія постановили: въ виду дѣйствительной и настоятельной необходимости въ изданіи альбома утвержденныхъ Министерствомъ проектовъ мостовыхъ Фермъ, рассчитанныхъ по нормамъ циркуляра Департамента жел. дорогъ № 753-й

1896 года, просить председателя А. И. Климчицкого выяснить вопрос о стоимости сказанного издания для ходатайствования через Уполномоченного для завѣдыванія Техническими Совѣщательными Създами требуемой суммы.

5. Слушали заявленіе председателя А. И. Климчицкого о томъ, что С.Е.Щербаковъ проситъ сообщить ему о результатахъ осмотра Създомъ построеннаго С. Е. Щербаковымъ дома для поста на 4 верстѣ Портовой вѣтви Николаевской дороги.

За невозможностью судять о степени практичности постройки въ виду сравнительно недавняго возведенія ея постановили: заключеніе отложить до будущаго Създа.

6. Слушали заявленіе председателя по вопросу о размѣрахъ ассигновокъ, необходимыхъ на изданіе протоколовъ и трудовъ XV Създа инженеровъ службы пути и на расходы по секретарской части, а также о выдачѣ, по мѣрѣ надобности, потребныхъ для сего суммъ авансомъ въ распоряженіе избранныхъ Създомъ секретарей.

Постановили: ходатайствовать предъ Уполномоченнымъ для завѣдыванія Техническими Совѣщательными Създами о возможномъ съ его стороны содѣйствіи къ назначенію, по примѣру послѣднихъ лѣтъ, на изданіе протоколовъ и трудовъ XV Създа инженеровъ сл. пути 2300 руб. и ассигноварію, независимо отъ сего, 600 руб. на вознагражденіе постоянного секретаря за редактироизаніе означенныхъ протоколовъ и трудовъ и 300 руб. на поѣздки его по дѣламъ Създа, почтовые, телеграфные и другіе расходы, а также просить о выдачѣ, по мѣрѣ надобности, въ распоряженіе секретарей Създа авансовъ, необходимыхъ для своевременной уплаты по счетамъ.

7. Слушали протоколы засѣданій.

Постановили: протоколы одобрить и уполномочить бюро Създа подписать ихъ, доклады же и сообщенія, рассмотрѣнные въ засѣданіяхъ, напечатать вмѣстѣ съ чертежами при протоколахъ Създа.

8. Занимались составленіемъ программы вопросовъ, подлежащихъ обсужденію XVI Совѣщательнаго Създа, и распределеніемъ занятій по разработкѣ этихъ вопросовъ между представителями дорогъ.

Постановили: выработанную Създомъ программу напечатать при протоколахъ и, кромѣ того, разослать отдѣльно Управленіямъ дорогъ и членамъ Създа.

Заканчивая этимъ свои занятія, присутствовавшіе въ засѣданіи члены Създа выразили желаніе, чтобы XVI Совѣщательный Създъ инженеровъ службы пути состоялся въ концѣ ноября 1898 года.

В Ы П И С К А

изъ рапорта Инспектора П. Н. Манасеина, присланная при отношеніи Инспекціи желѣзныхъ дорогъ отъ 8 ноября 1897 года за № 1369 на имя Уполномоченнаго для завѣдыванія Техническими Совѣщательными Съѣздами,

При осмотрѣ лѣтомъ прошлаго года Варшавско-Вѣнскоп желѣзной дороги мнѣ пришлось, между прочимъ, констатировать Фактъ постепенной замѣны открытыми мостиками каменныхъ трубъ малыхъ отверстій, весьма, еще хорошо сохранившихся, несмотря на продолжительное ихъ существованіе (со времени постройки дороги), по той единственно причинѣ, что высота насыпи надъ ключомъ этихъ трубъ не достигаетъ 0,50 саж., и несмотря на признаваемую Управленіемъ дороги цѣлесообразность сохраненія этихъ трубъ. Указанный предѣлъ 0,50 саж. для насыпи надъ ключомъ свода, неизмѣнно вводимый въ техническія условія сооруженія желѣзныхъ дорогъ со времени постройки Екатерининской желѣзной дороги Управленіемъ казенныхъ желѣзныхъ дорогъ, установленъ, насколько мнѣ извѣстно, пе вслѣдствіе указаній практики подобныхъ сооружений въ Россіи, а на однихъ лишь теоретическихъ соображеніяхъ о возможности разстройства сводовъ трубъ отъ сотрясенія. Имѣя это въ виду, я особенно тщательно осмотрѣлъ еще сохранившіяся неперестроенными трубы Варшавско-Вѣнской жел. дороги, съ меньшею надъ ключомъ ихъ высотой насыпи чѣмъ 0,50 саж. (въ большинствѣ случаевъ кирпичная и сложенная даже не на цементномъ растворѣ), и не нашелъ въ сводахъ ихъ признаковъ разрушенія.

Съ другой стороны, ознакомившись съ этимъ вопросомъ еще въ 1889 году, во время командировки во Францію для осмотра Французскихъ желѣзныхъ дорогъ, я въ 1890 году въ отчетѣ объ этой командировкѣ, поданномъ г. Предсѣдателю Управленія Казенныхъ желѣзныхъ дорогъ, между прочимъ указывалъ, что каменные трубы малой высоты составляютъ обычное явленіе ва Французскихъ желѣзныхъ дорогахъ, гдѣ вовсе не боятся разрушенія ихъ отъ сотрясеній, производимыхъ поѣздами, несмотря на большой вѣсъ паро-возовъ и скорости движенія поѣздовъ находя возможнымъ не только допускать слой насыпи надъ трубами всего въ 0,08 саж. (18 сантиметровъ), но и допуская притомъ небольшую сравнительную толщину свода въ ключѣ: иапримѣръ, для отверстія въ 0,50 саж. толщину въ 0,187 саж. (0,40 метра). Нормальные чертежи малыхъ трубъ, равно какъ и всѣхъ вообще типовъ сооружений Французскихъ желѣзныхъ дорогъ, были приложены мною въ достаточномъ числѣ къ означенному рапорту.

Такъ какъ малыя каменныя трубы представляютъ значительныя преимущества передъ малыми открытыми мостиками въ отношеніи стоимости ремонта и содержанія и особенно въ удобствѣ содержанія пути надъ ними, ничѣмъ не отличающагося отъ содержанія его на насыпяхъ, съ другой же стороны, въ виду того, что постоянно прогрессивно увеличивающіяся требованія, предъявляемая нынѣ къ верхнему строенію деревянныхъ и каменныхъ мостовъ, ведутъ къ постоянной ихъ перестройкѣ въ видахъ усиленія, при чемъ приходится встрѣчаться и съ такими видами усиленія (напримѣръ, на той же Варшавско-Вѣнской желѣзной дорогѣ), какъ подпираніе желѣзныхъ открытыхъ мостиковъ

деревянными подкосами, отнюдь нежелательными, въ то время, когда каменные трубы не требуютъ никакого усиленія (вслѣдствіе проектированія ихъ съ весьма большимъ запасомъ прочности), я не могу не высказать убѣжденія, что возможно широкое распространеніе каменныхъ трубъ, въ замѣну малыхъ открытыхъ мостиковъ, заслуживаетъ поощренія со стороны высшихъ учрежденій Министерства путей сообщенія, а потому является желательной отмѣна требованія, чтобы насыпи имѣли надъ ключомъ свода трубы не менѣе 0,50 саж. толщины, такъ какъ эта величина въ большшствѣ случаевъ составляетъ препятствіе, совершенно исключающее возможность постройки трубъ подъ насыпями даже въ 1,00 саж. высоты, гдѣ эти трубы были бы, по моему мнѣнію, вполнѣ умѣстны и желательны.

Выше было упомянуто, что приведенное здѣсь требованіе основано на теоретическихъ соображеніяхъ, а не на указаніяхъ практики, а потому обсужденіе этого вопроса на имѣющемъ быть собранномъ въ концѣ ноября сего года въ Петербургѣ Съѣздѣ инженеровъ службы пути и зданій съ практической стороны представляется мнѣ настолько желательнымъ, что я счелъ себя обязаннымъ изложить въ настоящемъ рапортѣ Вашему Превосходительству свой взглядъ на это дѣло, въ томъ предположеніи, что если бы Вы изволили согласиться съ нимъ, то настоящій вопросъ могъ бы быть, по распоряженію Вашему, внесенъ на обсужденіе предстоящаго Съѣзда инженеровъ службы пути.

Програима занятій XVI Совѣщательнаго Съѣзда инженеровъ службы пути.

1. Обь усиленіи мостовъ.
 - а) Свѣдѣнія о недостаткахъ въ конструкціи существующихъ мостовыхъ фермъ и описаніе способовъ ихъ усиленія (желательно имѣть всѣ данныя изъ практики обслѣдованія и усиленія формъ).
 - б) Свѣдѣнія о первоначальныхъ и послѣдующихъ прогибахъ мостовъ.
Докладчикъ: Н. А. Бѣлелюбскій и Н. Б. Богуславскій.
 - в) Результаты испытаній желѣза, взятаго изъ мостовыхъ фермъ, прослужившихъ болѣе продолжительное время (желательно параллельное испытаніе желѣза изъ частей одной и той же формы, наиболѣе и наименѣе напряженныхъ).
Докладчикъ — Н. А. Бѣлелюбскій.
 - г) Результаты наблюденій надъ дѣйствительными напряжениями разныхъ частей мостовыхъ фермъ въ связи съ теоретическими расчетами.
Докладчикъ — Н. А. Бѣлелюбскій.
 - д) О примѣненіи желѣзныхъ мостовыхъ фермъ разборчатыхъ системъ.
Докладчикъ — С. А. Печковскій.
2. Обь органвзаціи артели техниковъ для производства наблюденій надъ мостовыми фермами.
Докладчикъ — Н. А. Бѣлелюбскій.
3. Сообщенія по текущимъ вопросамъ мостового и лабораторнаго дѣла.
Докладчикъ — Н. А. Бѣлелюбскій.
4. О службѣ стрѣлокъ и крестовинъ разныхъ типовъ.
Докладчикъ — Я. Н. Гордѣенко.
5. О системахъ центрального управленія стрѣлками и сигналами.
6. Обь условіяхъ рациональнаго проектированія расположенія путей на станціяхъ и описаніе переустройства и расширенія станцій (съ указаніемъ по возможности соотношенія между протяженіемъ путей и оборотомъ вагоновъ вообще и по паркамъ).
Докладчикъ — Ѳ. А. Галицинскій.
7. О нормахъ квадратнаго содержанія квартиръ и службъ, отводимыхъ въ зданіяхъ желѣзныхъ дорогъ служащимъ.
Докладчикъ — А. А. Свентицкій.
8. О существующихъ на жел. дорогахъ, заводахъ и фабрикахъ колоніяхъ для служащихъ.
Докладчикъ — М. А. Малишевскій.
9. О мѣрахъ борьбы со снѣжными заносами.
 - І. Разсмотрѣніе вопроса о ширинѣ желѣзнодорожнаго отчужденія, необходимой для успѣшной борьбы съ заносами посредствомъ переносныхъ щитовъ при самыхъ неблагоприятныхъ условіяхъ.

II. Выяснеше нижеслѣдующихъ вопросовъ, оставшихся открытыми на XI Създѣ:

- а) Какого пріема при распростраиеніи листовныхъ насажденій для доведенія ихъ до надлежащей ширины должно придерживаться: можетъ ли быть допущено послѣдователное прибавленіе по нѣсколькѣ рядовъ саженцевъ, или надложить устанавливать въ каждомъ данпомъ случаѣ необходимую ширину полосы насажденій и устраивать ее въ одинъ, а если это не возможно, въ два пріема?
- б) Какая наибольшая ширина одновременнаго устройства полосы листовнаго насажденія можетъ быть допущена безъ опасенія удалить переносные щиты на такое разстояніе отъ пути, при которомъ полезное ихъ дѣйствіе можетъ прекратиться (имѣя въ виду, что до достиженія насажденіями надлежащаго развитія требуется огражденіе линіи щитами и въ то же время охраненіе насажденій отъ поврежденій отложеніями отъ щитовъ)?
- в) О наиболѣе цѣлесообразномъ типѣ переносныхъ щитовъ.

Докладчики: для южной полосы Россіи — В. И. Стульгинскій, для средней — Д. П. Козыревъ и для сѣверной — А. А. Свентицкій.

10. О цементахъ и цементныхъ растворахъ.

Докладчикъ — Б. П. Васенко (по просьбѣ Създа).

11. О службѣ стальныхъ рельсовъ различнаго типа и вѣса въ завсмимости отъ профиля пути, конструкціи верхняго строенія и различныхъ условій движенія и въ связи съ результатами непытаны ударной и статической нагрузкой, а также пробами на разрывъ и химическимъ анализомъ.

Докладчикъ — А. Л. Васютынскій.

12. О сопротивленіи верхняго строенія желѣзнодорожнаго пути.

Докладчики: А. Л. Васютынскій и Управленія сл. пути Николаевской и Юго-Западныхъ дорогъ.

13. Объ усиленіи рельсовыхъ стыковъ.

Докладчикъ — А. Л. Васютынскій.

14. О типахъ рельсовыхъ подъѣздиыхъ дорогъ: указаніе способа устройотва и стоимости ихъ и выработка облегченныхъ техническихъ условій промысловыхъ подъѣздныхъ дорогъ.

Докладчики: В. И. Стульгинскій и В. І. Герцейштейнъ.

15. О наиболѣе удобномъ и дешевомъ типѣ станціонныхъ желѣзнодорожныхъ зернохранилищъ.

Докладчикъ — П. И. Рашевскій.

16. О приспособленіяхъ для облегченія и удешевленія нагрузки и выгрузки при различныхъ условіяхъ.

17. Сообщенія объ опытахъ и интересныхъ работахъ по улучшенію верхняго строенія пути, а также ремонту и устройству земляного полотна, зданій, сооруженій и водоснабженій на желѣзныхъ дорогахъ.

18. Объ устройствѣ и содержаніи пути на кривыхъ и установленіи нормъ относительно: наклона рельсовъ, возвышенія одного рельса надъ другимъ въ кривыхъ частяхъ пути, разстоянія между рельсами, износа рольсовъ, разстоянія между внутренними гранями колесъ, ширины бандажей, высоты гребней бандажей, коничности бандажей, износа бандажей по поверхности катанія, износа гребня бандажей, какъ элементовъ, находящихся между собою въ тѣсной зависимости.

Докладчикъ — А. Л. Васютынскій.

19. О работахъ по устройству водоснабженія на желѣзныхъ дорогахъ.

Докладчикъ — В. И. Стульгинскій.

20. Объ упрощеніи счетоводства по службѣ пути.
Докладчикъ—В. Ф. Штейнеръ.
21. а) О результатахъ изслѣдованія насыпей и способахъ исправленія ихъ поврежденій.
б) О результатахъ изслѣдованія балластныхъ корытъ и вліянія глубинныхъ ихъ на устойчивость насыпей.
Докладчикъ —А. А. Бѣлелюбскій.
22. а) Сообщенія о результатахъ наблюденій и опытовъ надъ службою шпаль согласно программѣ В. І. Герценштейна, пересмотрѣнной и одобренной XIV Съѣздомъ.
б) Сообщенія по текущимъ вопросамъ о предохраненіи дерева отъ преждевременной порчи и гніенія.
Докладчикъ—В. І. Герценштейнъ.
23. Объ организаціи сл. пути на желѣзныхъ дорогахъ.
Докладчикъ—С. А. Печковскій.
24. О результатахъ примѣненія шуруповъ на желѣзныхъ дорогахъ съ цѣлью усиленія пути.
25. О результатахъ опытовъ, произведенныхъ съ цѣлью сообщенія огнестойкости деревянной подшивкѣ по стропиламъ паровозныхъ здаій при угольномъ отопленіи паровозовъ.
26. О службѣ и нормахъ расхода рельсовыхъ скрѣпленій.
27. О вліяніи временн рубки на механическое сопротивленіе дерева.
Докладчикъ—И. И. Рашевскій.
28. О результатахъ наблюденій надъ повышеніемъ одного рельса надъ другимъ на прямыхъ частяхъ пути съ цѣлью уменьшенія боковой качки.
Докладчикъ—А. И. Климчицкій.
29. О проектируемомъ новомъ габаритѣ подвезного состава.

Дополнительные вопросы.

30. О выработкѣ нормальныхъ типовъ инструментовъ для ремонта пути широко и узкоколенныхъ желѣзныхъ дорогъ.
(Вносится по предложенію Департамента жел. дорогъ отъ 24 января 1898 г № 1470).
31. О пользѣ примѣненія на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ рельсовыхъ упорокъ амсриканской компаніи по поставкѣ принадлежностей желѣзнодорожнаго пути „The Weir Frog C⁹“. (Вносится по предложенію Департамента жел. дорогъ отъ 18 января 1898 г. № 1131).
32. О проектированномъ въ докладѣ XIX Съѣзду инженеровъ сл. подвижнаго состава и тяги (по вопросу 1 его программы) предѣльномъ приближеніи строеній къ оси пути (п. VII заключенія доклада).
(Вносится по предложенію Департамента жел. дорогъ отъ 14 апрѣля 1898 г. № 6525).
33. Объ установленіи уширеній и возвышеній наружнаго рельса въ кривыхъ, описанныхъ разными радіусами, пути, расположеннаго на станціи и между станціями.
(Вносится по предложенію Департамеита жел. дорогъ отъ 14 анрѣля 1898 г. № 6525).
34. О выработкѣ программы испытаній для поступленія на службу пути и повышенія на одной и о томъ, при опредѣленіи на какія должности сл. пути желательны таковыя испытанія.
(Вносится по предложенію Департамента жел. дорогъ отъ ¹⁶/₁₇ іюня 1898 г. № 10990).

35. О выясненіи дѣйствительныхъ по дорогамъ расходовъ на содержаніе въ полной исправности рельсоваго пути обыкновеннымъ ремонтомъ, съ распредѣленіемъ этихъ расходовъ для кривыхъ и для прямыхъ частей пути и съ указаніемъ, хотя бы приблизительнымъ, зависимости потребной на обыкновенный ремонтъ рельсоваго пути рабочей силы отъ другихъ факторовъ, каковы: степень устойчивости верхняго строенія, качество балласта, размѣръ движенія и проч. (Вносится по предложенію Департамента жел. дорогъ отъ ¹¹/₁₂ августа 1898 г. № 14223).
36. О выработанномъ Департаментомъ жел. дорогъ чертежѣ продѣльныхъ очертаній габарита подвижнаго состава въ части, лежащей ниже уровня рельсовъ, а равно очертаній продѣловъ приближенія строеній къ рельсовымъ путямъ. (Вносится по предложенію Департамента жел. дорогъ отъ 3 октября 1893 г. № 17382).

Примѣчаніе. Дополнительные вопросы 32, 33 и 36, внесенные на обсужденіе XVI Съѣзда инженеровъ сл. пути Департаментомъ жел. дорогъ, входятъ въ вопросы 18 и 29 программы, составленной и одобренной XV Съѣздомъ.

ТРУДЫ

О М Ъ Р А Х Ъ

противъ продольнаго угона рельсовъ.

Основываясь на постановленіи XIV Совѣщательнаго Съѣзда инженеровъ службы пути по настоящему вопросу, я обратился за указаніями опыта ко всѣмъ русскимъ желѣзнымъ дорогамъ и къ главнѣйшимъ линіямъ Западной Европы, исключая дорогъ Англіи, изъ кото-рыхъ почти исключительно въ употребленіи типъ рельса съ двумя головками. Изъ 30 русскихъ дорогъ отвѣтило всего, не считая Варшавско-Вѣнской, 5, а именно: Закавказская, Московско-Ярославская, Привислинская, Харьковско-Николаевская и Юго-Восточная. Что касается иностранныхъ, то изъ 50 Управленій 19 — пока не дали никакого отвѣта, ¹⁾ 5 — отказались отъ сообщенія отвѣтовъ или за совершеннымъ отсутствіемъ опытныхъ данныхъ, или за краткостью времени производства соотвѣствующихъ наблюденій; два — сослались на опубликованные въ журналахъ труды своихъ инженеровъ, а именно: дорога Парижъ-Лионъ-Средиземное море — на статью Коюара въ „Revue Generale des chemins de fer“, 1896 г., № 8, Общество Австро-Венгерскихъ казенныхъ дорогъ (по инициативѣ котораго, между прочимъ, Международной комиссіей поручено инспектору этихъ дорогъ I. Фонъ-Энгерту составленіе доклада по этому же вопросу предстоящему въ 1900 г. Конгрессу въ Парижѣ) — на доклады инженеровъ I. Фонъ-Энгерта и Шпица въ „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“, 1897 г. № 8 и 9. Остальные 24 дороги сообщили свои отвѣты непосредственно.

Дороги эти распредѣляются по государствамъ такъ:

Австрія—2 (Австрійскія казенныя и Сѣверная Императора Фердинанда),

Бельгія—1 (Белгійскія казенныя),

Германія—16 (Баварскія, Баденскія и Саксонскія [всѣ казенныя] и 13 дерекцій Прусскихъ казенныхъ),

Италія—1 (Общество Италіанскихъ дорогъ Средиземнаго моря),

Франція—3 (Орлеанская, Сѣверная и правительственныя),

Швейцарія—1 (С.-Готтардская).

Изъ упомянутыхъ 24 отвѣтовъ 2—Орлеанской и правительственныхъ французскихъ дорогъ—относятся исключительно къ типу рельсовъ съ двумя головками; 1—Эссенской дирекціи Прусскихъ казенныхъ дорогъ—содержитъ чертежъ, относящійся къ типу обыкновенному на желѣзныхъ поперечинахъ; всѣ остальные—къ принятому у насъ почти исключительно типу укладки изъ рельсовъ Виньоля на деревянныхъ шпалахъ, которымъ и ограничивается разсмотрѣніе настоящаго вопроса.

¹⁾ По составленіи доклада поступило еще два отвѣта.

Изъ всѣхъ сообщеній отвѣтовъ усматривается, что продольный угонъ рельсовъ проявляется на дорогахъ или въ видѣ перемѣщенія ихъ вдоль оси по шпаламъ или подкладкамъ, или въ видѣ такого перемѣщенія вмѣстѣ со шпалами. При этомъ перемѣщеніе рельсовъ происходитъ или одновременно въ обѣихъ ниткахъ колеи, болѣе или менѣе параллельно, или наоборотъ, одна нитка обгоняетъ другую.

Направленіе такого сдвигенія рельсовъ вообще на дорогахъ въ два пути совпадаетъ съ направлениемъ движенія поѣздовъ; на однопутныхъ, если только нѣтъ налицо особыхъ, благопріятствующихъ угону Факторовъ, направленіе его совпадаетъ съ направлениемъ господствующаго движенія.

Такимъ образомъ, продольный угонъ рельсовъ прежде всего зависитъ отъ направленія движенія поѣздовъ, а затѣмъ размѣра движенія, т.-е. числа и состава поѣздовъ, а также и скорости движенія ихъ.

Но, кромѣ этого, на угонъ рельсовъ оказываетъ вліяніе множество различныхъ мѣстныхъ условій, представляющихъ въ совокупности вліяніе: 1) условій проложенія линіи, 2) конструкціи верхняго строенія пути и 3) конструкціи подвижного состава.

1. Вліяніе условій проложенія линіи. Изъ числа вліяній, сюда относящихся, наблюдались вліянія уклоновъ, закругленій, торможенія, грунта полотна, климатическихъ условій.

Наибольшее вліяніе уклоновъ сказывается на линіяхъ въ два пути, гдѣ угонъ всегда замѣчается по тому направленію большей, по которому, при одинаковомъ движеніи, круче скаты. При этомъ, чѣмъ скаты длиннѣе, тѣмъ угонъ замѣчается болѣе. Особенно благопріятствуютъ угону крутые скаты, расположенные вблизи станцій, по которымъ поѣзда слѣдуютъ на тормозахъ, исключительно по направленію ската. Торможеніе, впрочемъ, настолько благопріятствуетъ угону вообще, что послѣдній не исчезаетъ даже на крутыхъ подъемахъ, особенно, если они слѣдуютъ непосредственно за скатами. На дорогѣ Парижъ-Діонъ-Средиземное море угонъ замѣченъ на подъемѣ 0.030, на С.-Готтардской—0.026. Значительное вліяніе торможенія вполне понятно, потому что коеффициентъ скользящаго тренія колесъ подвижного состава о рельсы составляетъ около 0.20. Поэтому во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ поѣзда должны уменьшать свою скорость (между прочимъ на Бельгійскихъ дорогахъ—при подходѣ къ аппаратамъ, контролирующимъ скорость поѣздовъ и сигналамъ, на Закавказской—при подходѣ къ длиннымъ мостамъ съ тихою по нимъ ѣздой), не говоря объ остановочныхъ пунктахъ, вездѣ угонъ становится болѣе замѣтнымъ, чѣмъ гдѣ-либо. При этомъ торможеніе ручными винтовыми тормозами болѣе способствуетъ угону, чѣмъ при помощи автоматическихъ, какъ это замѣчено на дорогѣ Парижъ-Ліонъ-Средиземное море. Коюаръ объясняетъ это тѣмъ, что при автоматическихъ тормозахъ дѣйствіе торможенія распредѣляется на всю длину поѣзда, тогда какъ при винтовыхъ, ручныхъ—только на нѣсколько точекъ.

Бельгійскія дороги, имѣющія крутые скаты, указываютъ тотъ уклонъ, съ котораго, по ихъ мнѣнію, надо уже противодѣйствовать угону, это—0.006.

Вліяніе закругленій выражается, во-первыхъ, увеличеніемъ угона вообще, сравнительно съ прямыми участками (по наблюденію, напримѣръ, Баварскихъ дорогъ, въ два раза болѣе, чѣмъ въ прямыхъ); во-вторыхъ, проявленіемъ неравномѣрнаго угона обѣихъ нитокъ т.-е. опереженіемъ одной нитки противъ другой. На одной дорогѣ—Парижъ-Діонъ-Средиземное море наблюдалось при опереженіи одной нитки перемѣщеніе другой въ обратную сторону, а именно: при опереженіи одной нитки на 1000 поѣздовъ на 16.7 *mm* другая отодвинулась назадъ на 0.4 *mm*.

Изъ 15 отвѣтившихъ по этому вопросу дорогъ 2 не указываютъ, въ какой ниткѣ проявляется преимущественное опереженіе, 7 отмѣчаютъ внѣшнюю, 7—внутреннюю. Къ числу послѣднихъ принадлежатъ и дорога Парижъ-Ліонъ - Средиземное море, и Коюаръ считаетъ обгонъ внутренней нитки за правило, такъ какъ чѣмъ меньше радіусъ, тѣмъ большій грузъ приходится на внутреннюю нитку вслѣдствіе болѣе низкаго ея положенія, которое есть слѣдствіе подъема наружной нитки по наибольшей скорости.

По заключенію Ваварскихъ дорогъ опереженіе въ той или другой ниткѣ закругленія зависитъ отъ величины повышенія наружнаго рельса и отношенія вліянія скорыхъ поѣздовъ, сильнѣе давящихъ на внѣшній рельсъ, къ вліянію медленныхъ товарныхъ поѣздовъ, которые, смотря по величинѣ повышенія, производятъ болѣе сильное давленіе на внутреннюю нитку. При скорыхъ поѣздахъ поэтому будетъ сдвигаться болѣе наружная нитка, при товарныхъ—внутренняя болѣе наружной.

Это объясненіе весьма ясно подтверждается произведенными въ прошломъ году подробными изслѣдованіями Общества Австро-Венгерскихъ казенныхъ дорогъ. Такъ на примѣръ, по этимъ изслѣдованіямъ оказалось, что на мѣстныхъ дорогахъ, гдѣ нѣтъ поѣздовъ большой скорости, почти повсемѣстно наблюдалось опереженіе внутренней нитки; затѣмъ на пути съ подъемомъ въ 0.010, гдѣ движеніе производилось курьерскими поѣздами, въ кривой радіуса 569 т, на которой повышеніе наружнаго рельса было болѣе допускаемаго (165 *mm*), замѣчалось опереженіе внутренней нитки въ 280 *mm*. Такимъ образомъ, если на всѣхъ линіяхъ дороги Парижъ-Ліонъ-Средиземное море съ различнымъ характеромъ движенія всюду наблюдается опереженіе внутренней нитки, то, повидимому, можно предполагать, что на этой дорогѣ принято большое повышеніе рельса. ¹⁾ Отсюда слѣдуетъ, что опереженіе той или другой нитки служитъ доказательствомъ, что эта нитка подвергается болѣе работѣ, чѣмъ противоположная, и что какъ будто величиною повышенія наружной можно регулировать равномерную работу ихъ обѣихъ.

Величина, на которую одна нитка обгоняетъ другую, на дорогѣ Парижъ-Ліонъ-Средиземное море доходила, при старомъ типѣ накладокъ, на 1000 поѣздовъ до 17.1 *mm* (при новомъ—1.3 *mm*). На Прусскихъ казенныхъ дорогахъ (дирекція Берлинъ) опереженіе внѣшней нитки въ крутыхъ кривыхъ радіуса 300 т и менѣе, составляетъ въ годъ 180—200 *mm*; на Юго-Восточныхъ дорогахъ—до 0.03 саж.

Относительно вліянія грунта полотна на Прусскихъ казенныхъ дорогахъ, а также на Варшавско-Вѣнской дорогѣ замѣчено, что глинистое полотно при плохомъ балластѣ или слоѣ малой толщины весьма благопріятствуетъ угону пути и что надежное осушеніе пути представляетъ хорошее средство противъ угона шпаль. Баварскія дороги на первомъ планѣ ставятъ противъ угона условіемъ все то, что содѣйствуетъ хорошему состоянію пути, и между прочимъ также неосѣдаемое сухое полотно.

Изъ числа климатическихъ вліаній замѣчено вліаніе господствующихъ боковыхъ вѣтровъ и температуры. Такъ, Ваварскія дороги сообщаютъ, что на участкахъ, подверженныхъ господствующимъ боковымъ вѣтрамъ, угоняется сильнѣе та нитка, которая испытываетъ боковое давленіе прижимаемаго вѣтромъ поѣзда, а именно: при господствующемъ тамъ восточномъ вѣтрѣ угоняется впередъ западная нитка. Такое же явленіе замѣчено дирекціей Эльберфельдъ Прусскихъ казенныхъ дорогъ.

Затѣмъ нѣкоторыми дорогами (Варшавско-Вѣнской, Харьковско-Николаевскою) замѣчено, что въ сухое и жаркое время года угонъ дѣлается болѣе замѣтнымъ, чѣмъ зимою, а въ морозы не замѣчается вовсе. Выходитъ, какъ будто рельсы легче угоняются, когда они

¹⁾ „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“. 1897, № 7. Das Wandern der Schisen. v. Blum.

приходять въ движеніе подѣ вліяніемъ внутреннихъ сидѣ при дѣйствіи теплоты. Съ этимъ, повидимому, находится въ связи то обстоятельство, что въ длинныхъ туннеляхъ, гдѣ температура сохраняется въ теченіе всего года болѣе или менѣе постоянною, к угонъ замѣчается въ меньшей степени. Такъ напримѣръ, въ туннелѣ Sauvages на дорогѣ Парижъ-Ліонъ-Средиземное море, на скатѣ въ $0,026$ угонъ за 9 лѣтъ не превосходитъ $0,10$ м, величины, на которую рельсы перемѣщаются ежегодно въ открытыхъ мѣстахъ на скатѣ въ $0,013$.

Прусская дирекція Эльберфельдъ объясняетъ исключительно вліяніемъ температуры угонъ рельсовъ на горизонтальныхъ участкахъ однопутныхъ линій, въ случаѣ одинаковаго движенія по обоимъ направленіямъ, при чемъ угонъ этотъ, по наблюденію дороги, имѣетъ „направленіе, противоположное движенію солнца, а именно: на линіяхъ, простирающихся съ востока на западъ, въ западномъ направленіи, а на линіяхъ, идущихъ съ юга на сѣверъ, въ сѣверномъ направленіи“.

2. Вліяніе конструкціи верхняго строенія пути. Вліяніе его достаточно характеризуется Австрійскими казенными дорогами въ словахъ: „Опытъ показываетъ, что рельсы слабого профиля и верхнее строеніе съ плоскими накладками и меньшѣ числомъ рельсовыхъ скрѣпленій благопріятствуетъ угону“, и Ваварскими: „угонъ рельсовъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ болѣе прогибы верхняго строенія подѣ нагрузкою, чѣмъ слабѣе стыковыя соединенія накладками, чѣмъ короче рельсы и чѣмъ болѣе сжимаемый матеріаль шпаль“.

Съ этими указаніями опыта вполне согласуются существующія въ настоящее время возрѣнія на происхожденіе усилій, сдвигающихъ рельсы въ направленіи движенія поѣздовъ. Не входя здѣсь въ подробности, которыя, вѣроятно, извѣстны всѣмъ членамъ Съѣзда, достаточно сказать, что, кромѣ извѣстнаго объясненія угона ударомъ колеса о конецъ послѣдующаго рельса, предложено было объясненіе американскимъ профессоромъ Джонсономъ, по которому угонъ происходитъ отъ прогиба рельсовъ подѣ нагрузкою, и затѣмъ въ послѣднее время — объясненіе Коюара, по которому причину угона рельсовъ составляютъ тѣ косые удары, которые производятъ колеса при паденіи съ одного рельса на другой при прогибѣ стыка. Воѣ эти объясненія только дополняютъ одно другое.

Изъ всѣхъ отдѣльныхъ частей верхняго строенія наибольшее вліяніе на угонъ оказываетъ типъ стыкового соединенія. Вліяніе это доказывается слѣдующими цифрами: на Италіанскихъ дорогахъ при стыкѣ на шпальѣ и плоскихъ накладкахъ угонъ доходитъ до 210 *mm* въ годъ, при новомъ же стыкѣ на вѣсу съ угловыми накладками — до 70 *mm*, т.-е. въ три раза меньше.

На Прусскихъ казенныхъ дорогахъ, въ Каттовицкой дирекціи при стыкѣ на шпальѣ угонъ доходитъ до 750 *mm*, при новомъ стыкѣ на вѣсу съ усиленными шпунтовыми накладками—не превышаетъ 150 *mm*, т.-е. въ 5 разъ меньше; въ Кенигсбергской—при плоскихъ накладкахъ 150 *mm*, при угловыхъ— 30 *mm*, т.-е. въ 5 разъ меньше.

На Харьковско-Николаевской дорогѣ при переходѣ отъ стыка съ плоскими накладками къ стыку на вѣсу съ угловыми угонъ уменьшился въ два раза.

Эти цифры, конечно, не выражаютъ собою вліянія одного стыкового соединенія накладками, а вообще вліяніе улучшенія типа укладки, но вотъ цифры, исключительно относящіяся къ данному предмету. На дорогѣ Парижъ-Ліонъ-Средиземное море, производившей спеціальныя изслѣдованія въ 1884 и 1893 гг., было наблюдено, что при замѣнѣ стыка съ одною угловою накладкою, упиравшеюся о подкладку, и другою плоскою, на стыкъ съ двумя угловыми накладками, привинченными къ шпаламъ, на двупутной линіи, угонъ уменьшился въ 6 разъ; на другой, также въ два пути, опереженіе стыковъ съ $0,18$ м за 11 лѣтъ, т.-е. по $16,4$ *mm* въ годъ, уменьшилось черезъ 5 лѣтъ до $0,03$ ш, т.-е. до 6 *mm* въ

годъ, или почти въ 3 раза; наконецъ, на 1000 поѣздовъ опереженіе уменьшилось въ прямыхъ съ 8.7 *mm* на 1 *mm*, въ кривой, обращенной влѣво, съ 17.1 *mm* на 1.3 *mm*, и—вправо съ 5 *mm* на 0, т.-е. въ 9—13 разъ.

Указаніе на благопріятное вліяніе увеличенія длины рельсовъ отмѣчается, кромѣ Баварскихъ дорогъ, также Италіанскими и Прусскими казенными дорогами (Штетинская дирекція), но, повидимому, въ связи съ усиленіемъ всего верхняго строенія, такъ какъ одно увеличеніе длины рельса при сохраненіи типа и безъ соотвѣтствующаго усиленія мѣропріятій противъ угона повело бы къ его увеличенію, а не къ уменьшенію.

Прикрѣпленіе рельса къ шпаламъ съ помощью костылей и шуруповъ увеличиваетъ примѣрно на 50% сопротивленіе рельса скольженію, поэтому увеличеніе числа ихъ, несомнѣнно, должно давать благопріятные результаты въ смыслѣ уменьшенія угона, какъ это констатируется Австрійскими казенными дорогами и подтверждается опытомъ Бельгійскихъ дорогъ.

Относительно вліянія шпаль Баварскими дорогами высказывается заключеніе, что достаточное число твердыхъ необходимаго поперечнаго сѣченія, мало сжимаемыхъ шпадъ, длиною 2.70 *m* способствуетъ уменьшенію угона. Что касается числа шпаль, то Италіанскія дороги прямо ставятъ угонъ въ зависимости отъ него. На Варшавско-Вѣнской жел. дорогѣ также замѣчается, что сгущеніе шпаль ведетъ къ уменьшенію угона. Между прочимъ принятый на дорогѣ съ настоящаго года способъ укладки введенныхъ вновь шпаль длиною 2.70 *m*, при которомъ середина длины шпалы совпадаетъ съ осью пути, позволяетъ ожидать уменьшенія неравномѣрнаго угона отъ неодинаковой осадки обоихъ рельсовъ колеи.

Далѣе не менѣе первостепенное вліяніе на угонъ пути имѣетъ балластъ. Прусскія казенныя дороги (Штетинская дирекція) сообщаютъ, что на двупутныхъ участкахъ, если они лежатъ на горизонтали или незначительшмъ подъемѣ и имѣютъ хорошій водопроницаемый балластъ, то даже при плоскихъ накладкахъ угонъ не замѣчается или только въ незначительной степени; напротивъ, если полотно глинистое и имѣетъ худшій, менѣе водопроницаемый балластъ, то угонъ проявляется и при угловыхъ накладкахъ. Также замѣчено италіанскими дорогами, что на участкахъ съ уклономъ 0.030, гдѣ былъ балластъ изъ хорошаго грохоченнаго гравія, угонъ былъ почти незамѣтенъ; на тѣхъ же участкахъ, гдѣ балластъ былъ смѣшанъ съ землею, угонъ достигалъ нѣсколькихъ сантиметровъ.

Опытъ Австрійскихъ казенныхъ дорогъ и Сѣверной дороги Императора Фердинанда, а также Прусскихъ казенныхъ (дирекціи Позень, Ганноверъ, Кельнъ) привелъ къ заключенію, что наименьшій угонъ даетъ балластъ изъ каменнаго щебня, сравнительно съ гравіемъ грунтовымъ или рѣчнымъ. Что касается преимуществъ того или другого гравія, то Ганноверская дирекція Прусскихъ казенныхъ дорогъ сообщила, что шпалы, уложенныя въ рѣчномъ гравіи съ незначительнымъ содержаеіемъ песку, значительно легче угоняются и возвращаются, чѣмъ шпалы, уложенныя въ крупномъ, свободнсшъ отъ песка, грохоченномъ грунтовымъ гравіи, состоящемъ изъ остроугольнаго кремня. Относительно чистоты и грохоченія гравія на дорогѣ Парижъ-Ліонъ-Средиземное море замѣчено, что очень чистый и грохоченный гравій обнаруживаетъ меньшее сопротивленіе угону, и приведены слѣдующіе примѣры: одинъ балластъ изъ гравія, прогрохоченнаго сквозь грохотъ съ отверстиями въ 2 *cm* для удаленія изъ него песка отъ разбивки валуновъ болѣе 7 *cm*, и другой изъ чистаго колотаго щебья, добытаго изъ глыбъ карьера разбивкою въ куски около 7 *cm*, дали послѣ 1000 поѣздовъ угонъ въ 10 *mm*. Лучшее же, даже почти полное сопротивленіе угону, по опыту той же дороги, оказываетъ негрохоченный и слегка глинистый гравій, а также землистый щебень или щебень, содержащій еще остатки, отчасти глинистые, отъ разбивки. То же подтверждаетъ и опытъ Фраицузскихъ правительственныхъ дорогъ.

Что касается балласта изъ песка, то на Французскихъ Правительственныхъ дорогахъ замѣчено, что сухой и тонкій песокъ оказываетъ наименьше сопротивление угону. Это подтверждаетъ опытъ Египетскихъ жел. дорогъ (докладъ Аста Лондонскому конгрессу 1895 г., стр. 247), гдѣ при балластѣ изъ песка угонъ доходилъ до 35 *mm* въ мѣсяць, тогда какъ при балластѣ изъ гравія въ теченіе 25 мѣсяцевъ maximum угона былъ 15 *mm*.

Но помимо качества балласта, малая устойчивость его послѣ укладки пути или регулировки имѣетъ неблагопріятное вліяніе на угонъ. Итальянскія дороги констатируютъ фактъ, что угонъ наступаетъ скорѣе именно въ первое время послѣ постройки или регулировки путей, а затѣмъ уменьшается до извѣстнаго предѣла, на которомъ дальнѣйшее движеніе почти останавливается совсѣмъ.

Наконецъ, содержаніе балласта въ правильной профили, съ соблюденіемъ предписанной толщины и ширины, наблюденіе за необнаженіемъ шпаль и проч. также имѣетъ благотворное вліяніе на угонъ пути.

3. Вліяніе конструкціи подвижного состава. Здѣсь пока замѣчено, кромѣ дѣйствія конструкціи тормозовъ, вліяніе слѣдующихъ факторовъ: Баварскими дорогами замѣчено, что при употребленіи слабѣе нагруженной холостой оси передъ ведущими колесами паровоза угонъ становится меньше. На Австрійской Сѣверной дорогѣ Императора Фердинанда въ послѣднее время наблюдается затѣмъ, вліяетъ ли и насколько конструкція и ходъ локомотива на опереженіе того или другого рельса. Подобное систематическое опереженіе одной нитки на прямыхъ частяхъ пути замѣчено уже на нѣсколькихъ двупутныхъ дорогахъ. Такъ, на Австрійскихъ казенныхъ дорогахъ, Австро-Венгерскихъ, Прусскихъ казенныхъ (дирекція Кенигсбергъ), Французской—Парижъ-Ліонъ-Средиземное море и Варшавско - Вѣнской дорогахъ наблюдается замѣтное опереженіе лѣвой нитки, считая по направленію движенія. На дорогѣ Парижъ-Ліонъ-Средиземное море эта лѣвая нитка обращена въ сторону къ бровкѣ пути, и это дало поводъ Коюару объяснить замѣченное постоянное опереженіе этой нитки большею осадкою внѣшняго рельса. Что болѣе низкое положеніе одной нитки сравнительно съ другой влечетъ за собою большій ея угонъ, доказано изслѣдованіями, произведенными въ обширныхъ размѣрахъ *Обществомъ Австро-Венгерскихъ казенныхъ дорогъ* въ 1896 г. Такъ, на отнупутномъ участкѣ, довольно длинномъ, гдѣ правый рельсъ былъ ниже лѣваго, пониженный рельсъ обнаруживалъ опереженіе по направленію господствующаго движенія на 180 *mm*; на томъ же пути далѣе приблизительно на 1 *km*, лѣвый рельсъ прямой линіи лежалъ ниже праваго на значительномъ протяженіи, и въ этомъ случаѣ послѣдній обгонялъ правый по тому же направленію на 280 *mm*.

Такимъ образомъ, на прямыхъ оказывалъ опереженіе тотъ рельсъ, который на значительномъ протяженіи лежалъ ниже, безразлично, правый онъ или лѣвый, и это вліяніе, встрѣчавшееся въ видѣ исключенія, парализовало всякое другое.¹⁾ Постоянное же опереженіе на Австро-Венгерскихъ дорогахъ всегда наблюдалось въ лѣвой ниткѣ, будетъ ли она обращена къ бровкѣ, или къ срединѣ пути.

Поэтому инженеръ Шпицъ искалъ причину этого обгона внѣ зависимости отъ осадки рельса и, наблюдая за большимъ износомъ лѣвыхъ бандажей первыхъ колесъ паровоза, нашелъ ее въ конструкціи паровоза, именно въ томъ, что обыкновенно паровозы имѣютъ кривошипъ праваго механизма насаженнымъ на 90° впередъ относительно положенія кривошипа лѣвой стороны. Повидимому, хорошимъ доказательствомъ этого объясненія служить замѣченный на Египетскихъ дорогахъ обгонъ праваго рельса, при чемъ на этихъ дорогахъ принятый типъ паровоза оказался съ опережающимъ кривошипомъ на лѣвой сторонѣ.

¹⁾ Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. 1897 г., № 8, стр. 158.

Наибольшее продольное перемѣщеніе рельсовъ за одинъ годъ. Такъ какъ вліяющіе на угонъ рельсовъ факторы могутъ складываться въ разныхъ мѣстахъ различно, или суммируясь, или взаимно ослабляясь, то наибольшее перемѣщеніе рельсовъ на каждой дорогѣ для каждаго мѣста и каждаго года можетъ быть совершенно иное.

Изъ всѣхъ максимальныхъ перемѣщеній, замѣченныхъ на дорогахъ за годовой періодъ, наибольшій приходится на долю Прусскихъ казенныхъ дорогъ (дирекція Каттовицы) при старомъ типѣ верхняго строенія съ плоскими накладками—750 *mm* за границу и Юго-Восточныхъ дорогъ въ Россіи— 610 *mm*. Что касается типовъ укладки болѣе совершенныхъ, то, располагая соответствующіе имъ *maximum*'ы въ порядкѣ постепеннаго ихъ уменьшенія, можно получить слѣдующую таблицу:

Иностранныя дороги.

Прусскія казенныя —дирекція Мюнстеръ.....	300	<i>mm</i> .
„ „ „ Штетинъ.....	250	„
„ „ „ Позень	240	„
„ „ „ Кельнь	160	„
„ „ „ Каттовицы	150	„
Саксонскія „	150	„
Баварскія „.....	100	„
Италіанскія Средиземнаго моря.....	70	„
Прусскія казенныя (дирекція Кенигсбергъ)	30	„
Бельгійскія. . . „.....	5—30	„

Русскія дороги.

Привислинская	420	<i>mm</i> .
Юго-Восточныя.....	300	„
Закавказская	300	„
Харьково-Николаевская	125	„
Варшавско-Вѣнская	125	я (при 2 путяхъ).
	50	„ (при 1 пути).
Московско-Ярославская.....	15	„

Если исключить изъ этой таблицы—для иностранныхъ дорогъ — *maximum* Кенигсбергской дирекціи Прусскихъ казенныхъ дорогъ, какъ исключительный, вѣроятно, вслѣдствіе слабаго движенія по дорогѣ—30 *mm* при угловыхъ и 150 *mm* при плоскихъ накладкахъ, то наиболѣе невыгодное мѣсто окажется на сторонѣ всѣхъ Прусскихъ казенныхъ дорогъ, самое же первое мѣсто въ благопріятномъ смыслѣ занимаютъ Бельгійскія дороги, на которыхъ и конструкція верхняго строенія пути отличается превосходствомъ передъ всѣми прочими сравниваемыми дорогами. Дѣйствительно, на болыпинствѣ линій скорога движенія этихъ дорогъ уложенъ рельсъ вѣсомъ 52 *klg* въ пог. метрѣ, на дубовыхъ шпалахъ съ прикрѣпленіемъ шурупами, въ балластѣ изъ порФяроваго щебня. При этомъ нужно замѣтить, что этотъ *maximum* перемѣщенія рельсовъ 5 — 10 *mm* былъ наблюдаемъ лишь на Люксембургской линіи этихъ дорогъ, находящейся въ особыхъ неблагопріятныхъ условіяхъ. Линія эта представляетъ изъ себя рядъ скатовъ и подъемовъ, большая часть которыхъ достигаетъ 0.014—0.018, при чемъ среднее число обращающихся по ней поѣздовъ составляетъ 30129 въ годъ (50 поѣздовъ въ каждомъ направленіи въ сутки), слѣдующихъ по большей части двойною тягою. Совершеннога прекращенія угона на этой линіи, по заявленію дороги, нельзя достигнуть вслѣдствіе чрезмѣрной скорости движенія и частаго употребленія тормозовъ.

Все это позволяет заключать о несомненной пользе усиления пути во всех его частях в целях уменьшения угона.

Повреждения пути. В связи с величиною, на которую рельсы сдвигаются, стоит характер тех повреждений, которые производит угон рельсов. Повреждения заключаются прежде всего в том вреде, какой причиняет чрезмерное увеличение или уменьшение стыковых зазоров, как: расплющивание головок рельсов, надломы и изломы рельсов по болтовым отверстиям, боковое искривление пути; затем повреждения в накладках, болтах, костылях и шурупах, а также порча шпал и разстройство балласта. При неравномерном уgone обих ниток стыки выходят из угольника, получается неодинаковая нагрузка отдельных шпал под обими нитками и от того беспокойное положение пути и проч. Словом, угон рельсов ведет к общему разстройству пути и вызывает потребность усиленного ремонта, не говоря о преждевременной порче рельсов и шпал,

Стоимость исправления повреждений, причиняемых пути угоном рельсов, весьма значительна.

Из всех иностранных дорог числовые данные, сюда относящиеся, указаны всего 6-ю. Хотя сравнивать их, в виду разнообразия в местных условиях, разумется нельзя, тем не менее они могут дать хотя некоторое понятие при сравнительной оценке соответствующих им типов укладки. При этом бросается в глаза значительное превосходство цифр Прусских казенных дорог. Так, стоимость исправления 1 km пути в год составляет:

в дирекции Штетинь.....	около	140мар.=	173 Фр.
Кельнь.....	„	120-360 „	=148-445 „
Магдебургъ.....	„	50-400 „	= 62—494 „
Каттовицы.....	„	50-600 „	= 62—741 „

Средняя стоимость для 4 дирекций Прусских дорог оказывается около 287 фр. в год.

Между тем на Бельгийских дорогах та же стоимость исправления 1 km пути в год составляет 25 фр. для одного участка и 93.²⁴ фр.—для более трудного (Люксембургского), затем на дороге Париж-Лионь-Средиземное море—60 фр. Сопоставляя эти цифры с *maximum*'ами замеченных перемещений рельсов, нельзя не заметить той параллели, в какой стоят там и здесь Прусские казенные дороги с одной стороны и Бельгийские—с другой. Что касается русских дорог, то здесь стоимость исправления пути колеблется в больших пределах, начиная с 20—45 руб. с версты в год на Варшавско-Винской дороге и кончая 150 руб. на Московско-Ярославской.

Во всяком случае из этих данных видно, что угон рельсов обходится дорогам в довольно внушительную сумму ежегодно. Если принять за *minimum*, к которому можно было бы подойти, 60 фр. в год, что соответствует и средней стоимости обоих участков Бельгийских дорог (----- около 60), то, капитализируя разницу между 287 фр. (соотв. Прусск. казен.) и 60 фр. (287—60=227 фр.) из 5%, получили бы $20 \times 227 = 4540$ фр. на один километр,—капитал, которым бы можно было распорядиться для единовременной затраты на радикальное средство к уменьшению угона.

Таким образом, вопрос о мерах против угона рельсов приобретает несомненное экономическое значение, тем более, что усчитать все расходы по восстановлению пути невозможно без ведения отдельных специальных счетов по этому предмету.

Мѣры противъ продольнаго угона рельсовъ. Для противодѣйствія уgonу рельсовъ, очевидно, всѣ мѣропріятія должны сводиться къ тому, чтобы съ одной стороны удержать рельсы отъ сдвигенія ихъ по шпаламъ или подкладкамъ, а съ другой — предотвратить движеніе шпаль по балласту.

Мѣропріятія перваго рода находятся въ зависимости отъ типа стыкового соединенія накладками. Опуская подробности, относящіяся къ стыку на шпаль и къ стыку на вѣсу съ плоскими нашивками, которая сообщаются Италіанскими и Юго-Восточными дорогами, переходу къ стыку съ угловыми накладками, почти всюду теперь вошедшему въ употребленіе.

При этомъ стыкъ наиболѣе употребительный способъ закрѣпленія рельсовъ противъ сдвигенія ихъ по шпаламъ—это шпунты въ накладкахъ для пропуска костылей или шуруповъ, прикрѣпляющихъ рельсы къ шпаламъ.

Въ отличіе отъ обыкновенныхъ шггунтовъ, на многихъ иностранныхъ дорогахъ приняты болѣе широкіе вырѣзы въ накладкахъ, служащіе съ одной стороны для обхватыванія выступа подкладки, съ другой—для пропуска шурупа.

На Прусскихъ казенныхъ дорогахъ вырѣзы эти, симметричныя для обѣихъ накладокъ, имѣютъ ширину 67 *cm*, при чемъ (черт. 1, 2 и 3, листъ I) внѣшній назначенъ для выступа подкладшт, внутренній—для пропуска шурупа, и рельсъ прикрѣпленъ къ стыковой шпаль всего 3 шурупами. ЭрФуртская дирекція заявляетъ, что такая конструкція почти исключаетъ возможность угона рельсовъ.

На Саксонскихъ дорогахъ въ послѣднемъ типѣ стыка 1896 г. съ шестиболтовыми накладками, наоборотъ, внутренняя имѣетъ вырѣзь въ 154 *mm*, во всю ширину подкладки, для пропуска выступа подкладки (черт. 4, 5, 6, листъ I), а внѣшняя привинчена къ подкладкѣ шурупомъ, при чемъ и здѣсь рельсъ прикрѣпленъ къ каждой стыковой шпаль 3 шурупами.

На австрійской Сѣверной дорогѣ Императора Фердинанда въ послѣднемъ типѣ стыка 1896 г. обѣ шестиболтовыя накладки (черт. 7, 8 и 9, листъ I) снабжены вырѣзами по 164 *mm* во всю ширину подкладки, прикрѣпленной къ шпаль 4 шурупами.

На Французской Сѣверной дорогѣ шпунты въ накладкахъ имѣютъ Форму, соотвѣтствующую цилиндрической формѣ головокъ шуруповъ (черт. 10 и 11, листъ I), и, по заявленію дороги, шурупы эти препятствуютъ мадѣйшему перемѣщенію рельса.

Но существуютъ однако закрѣпленія рельсовъ и безъ шпунтовъ въ накладкахъ. Такъ, на дорогѣ Парижъ-Ліонъ-Средиземное море обѣ угловыя накладки прямо привинчены (черт. 12, 13, 14, листъ II) къ каждой стыковой шпаль 4 шурупами, проходящими черезъ подкладку. Подобно тому на Бельгійскихъ казенныхъ дорогахъ обѣ накладки привинчены къ каждой стыковой шпаль 2—3 шурупами непосредственно (черт. 15, 16, 17, листъ II).

Затѣмъ Италіанская дорога Средиземнаго моря имѣетъ у себя два особыхъ типа закрѣпленій рельса въ стыкъ, также безъ шпунтовъ въ накладкахъ.

1. Угловыя накладки упираются (черт. 18, 19, 20, 21, листъ II) о ребро двойной подкладки, соединяющей обѣ стыковыя шпалы и прикрѣпленной къ каждой стыковой шпаль 3 шурупами. По заявленію дороги, стыкъ этотъ въ высшей степени сопротивляется уgonу.

2. Угловыя накладки спеціальной Формы упираются (черт. 22, 23 и 24, листъ III) о подушки, въ которыхъ покоится рельсъ, на подобіе закрѣпленій рельса о двухъ головкахъ. Стыкъ этотъ введенъ недавно на линіи большаго движенія со скатами въ 0.016 въ открытыхъ мѣстахъ и 0.012 въ тоннеляхъ, и въ теченіе двухъ лѣтъ со времени введенія этого

стыка въ большомъ тоннелѣ Ронко (8.₃₀ *km*) угона не замѣчается. Поэтому дорога аттестуетъ этотъ стыкъ, какъ устраняющій всякую возможность угона.

Всѣ описанные способы имѣютъ цѣлью закрѣпить рельсъ въ стыкъ; при болѣе значительныхъ сдвигеніяхъ рельса такого закрѣпленія однако недостаточни, и требуется добавочное закрѣпленіе его на промежуточныхъ шпалахъ. Съ этою цѣлью Ваденскія дороги употребляли, пока у нихъ были еще деревянныя шпалы, желѣзные уголки, которые прикрѣплялись одною полкою къ подошвѣ рельса, а другой, обращенною внизъ, упирались о промежуточную шпалу. На двухпутной линіи, въ уклонѣ 1:60 1 — 2 такихъ уголковъ на звено рельса длиною 7.₅ *m* давали хорошіе результаты.

На Саксонскихъ дорогахъ употребляются отрѣзки угловыхъ накладокъ (съ внутренней стороны), длиною отъ 132 до 165 *mm* (черт. 25, 26, 27, листъ III), прикрѣпляющіеся однимъ болтомъ къ рельсу и упирающіеся ребрами о подкладку на промежуточной шпалѣ.

На Бельгійскихъ дорогахъ съ тою же цѣлью употребляются короткія парныя шпунтовые накладки, длиною 130 *mm* (черт. 28, 29, 30, листъ III), прикрѣпляющіеся однимъ болтомъ къ рельсу и 2 шурупами къ промежуточной шпалѣ. При длинѣ рельса въ 9 *m* употребляется 4 пары такихъ накладокъ на звено, по 2 пары на каждой изъ двухъ среднихъ шпалѣ.

На Французской дорогѣ Парижъ—Лионъ—Средиземное море имѣются въ употребленіи два способа закрѣпленія рельса на промежуточныхъ шпалахъ.

1. Такія же короткія парныя накладки, какъ на Бельгійскихъ дорогахъ, длиною 150 *mm*, прикрѣпляемыя къ рельсу однимъ болтомъ, а къ шпалѣ 4 шурупами (черт. 31, 32, 33, листъ III).

2. Особыя подушки длиною 150 *mm*, прикрѣпляемыя къ рельсу однимъ болтомъ и къ шпалѣ 3 шурупами (черт. 34, 35, листъ IV).

По опыту этой дороги оказалось, что закрѣпленія на 2 шпалахъ на звенѣ рельса длиною 6 и 8 *m* и на 4—для рельса длиною 12 *m* достаточно для удержанія рельса при балластѣ надлежащаго качества, Тѣмъ не менѣе Коюаръ совѣтуетъ для линій бойкихъ и второстепенныхъ съ большимъ уклонами, при длинѣ рельса въ 8 *m*, употреблять въ промежуткѣ между стыками для закрѣпленія рельса или вышеописанную 1 подушку, или 1 пару короткихъ накладокъ, при длинѣ 10 *m* - 2 подушки или двѣ пары накладокъ и при длинѣ 12 *m* - 3 подушки или 3 пары накладокъ.

На Бельгійскихъ дорогахъ принято, что мѣстные агенты сами устанавливають такія закрѣпленія, какъ тодько замѣтятъ въ томъ надобность.

Нужно еще прибавить, что на Люксембургской линіи тѣхъ же дорогъ, въ видѣ особой мѣры, практикуется также еженедѣльное свинчиваніе шуруповъ и болтовъ.

Въ Россіи короткія шпунтовые накладки употреблялись на Юго-Восточныхъ дорогахъ, при соединеніи рельсовъ двумя плоскими накладками иля одной Фасонной и другой плоской, и уменьшали угонъ на половину даже въ томъ случаѣ, когда эти накладки употреблялись черезъ 4—5 звеньевъ. Такія накладки дороги эти считаютъ самымъ рациональнымъ средствомъ противъ угона рельсовъ и находятъ, что ими можно уничтожить угонъ совсѣмъ, увеличивая ихъ число по мѣрѣ надобности.

Въ дирекціи Эссенъ Прусскихъ казенныхъ дорогъ (при желѣзныхъ поперечинахъ) употребляются съ тою же цѣлью длинныя шпунтовые накладки, оказывающіяся лишними при переходѣ къ новому усиленному типу укладки.

Накладки эти прикрѣпляются къ рельсу двумя крайними болтами (черт. 36, 37, 38, 39, листъ IV), а къ шпаламъ такъ же, какъ въ стыкѣ, для чего разстояніе между соотвѣтствующими промежуточными шпалами уменьшается, какъ это видно изъ приложенныхъ эскизовъ. Число такихъ накладокъ одинаково для рельсовъ длиною 9, 12 и 15 *m* и составляетъ 4 пары на звено.

Наконецъ, Австрійскія казенныя дороги при большихъ сдвигеніяхъ пути замѣняютъ верхнее строеніе новымъ усиленнымъ со шпунтовыми накладками и увеличеніемъ скрѣпленій при употребленіи щебня для балласта, и мѣра эта оказалась дѣйствительною не только на участкахъ съ умѣренными уклонами, но и на уклонахъ въ 0.033.

Харьково-Николаевская дорога также считаетъ самой существенной мѣрой для избѣжанія сдвиговъ рельсовъ улучшение типа укладки пути совмѣстно съ улучшеніемъ качества балласта.

Прусская дирекція Эльберфельдъ указываетъ на важность надлежащаго содержанія пути; особенно строго должны быть сохраняемы стыковые зазоры и тщательно укрѣплены рельсы на шпалахъ, при чемъ въ кривыхъ укороченные рельсы должны быть въ соответственномъ числѣ и правильно распределены.

Въ заключеніе остается привести цѣликомъ отзывъ Баварскихъ дорогъ, рекомендующихъ для предотвращенія угона „прежде всего все то, что обезпечиваетъ хорошее верхнее строеніе пути, какъ неосѣдаемое сухое полотно, крѣпкій балластъ изъ твердаго водопроницаемаго матеріала, всего лучше каменшаго щебня, большое число имѣющихъ достаточное поперечное сѣченіе твердыхъ шпалъ, длиною 2.70 *m*, сильныя подкладки, постоянно хорошее стыковое соединеніе и прочныя негибкіе рельсы“, съ которыми трудно не согласиться.

Мѣры противъ угона шпалъ, какъ видно изъ предыдущаго, сводятся прежде всего къ улучшенію качества балласта, имѣющаго, какъ уже выше было высказано, огромное вліяніе на угонъ всего пути. Затѣмъ всюду обращается вниманіе на приведеніе и содержаніе его въ правильной профилп. Дирекція Каттовицы указываетъ, какъ на хорошее средство противъ угона шпалъ, на постоянно водопроницаемый балластъ, хорошее осушеніе пути, употребленіе для балласта щебня, а также замѣну балласта на глубину 0.20 *m* подъ шпалою свѣжимъ матеріаломъ, съ устраненіемъ стараго, черезъ каждые 5—6 лѣтъ въ выемкахъ и черезъ 6—7 лѣтъ въ насыпяхъ.

Въ числѣ особыхъ мѣръ, принимаемыхъ съ цѣлью противодѣйствія угону шпалъ, встрѣчаются слѣдующія:

1. Такіе же отрѣзки угловыхъ накладокъ со шпунтами или безъ нихъ, какіе употребляются и для удержанія рельса.
2. Соединеніе стыковыхъ шпалъ между собою, а также слѣдующихъ за ними промежуточныхъ жедѣзомъ.

На Бельгійскихъ дорогахъ соединеніе это дѣлается или желѣзными пластинками, прикрѣпленными къ 2 шпаламъ въ концѣ звена, считая по направленію движенія (черт. 40, листъ IV), или желѣзными полосами 0.80X0.05X0.006 *m*, привинченными къ 3 шпаламъ шурупами.

На Прусскихъ казенныхъ дорогахъ такія соединенія въ большомъ распространеніи, напримѣръ:

а) Въ дирекціи Каттовицы обѣ стыковыя и двѣ слѣдующія за ними промежуточныя соединяются по концамъ полосами 2.70X0.010X0.065 *m*, (черт. 41, листъ IV), а внутри колеи 3—4 послѣднія шпалы звена связаны такими же желѣзными полосами 3.30X0.010X0.065 *m*, со стыкомъ, будучи приболчены къ рельсу всѣми 4 болтами накладокъ.

Вмѣсто полосъ въ послѣднемъ случаѣ употребляется также двойная телеграфная проволока (черт. 42, листъ IV), но такъ какъ она можетъ растягиваться, то первое соединеніе полосами считается болѣе предпочтительнымъ.

б) Въ дирекціи Кенигсбергъ, черезъ каждые 3—4 стыка, желѣзныя полосы укладываются на шпалахъ симметрично по обѣ стороны стыка, имѣя длину 4—5 *m*, ширину 60—80 *mm* и толщину 8 *m*, и внѣ колеи.

в) Въ дирекціи Кассель соединеніе шпаль дѣлалось, повидимому, посредствомъ телеграфной проволоки, зацѣпляющейся за шурупы, какъ показано на эскизахъ черт. 43, 44 и 45 (листъ V).

г) Въ дирекціи Магдебургъ обѣ стыковыя и двѣ промежуточныя шпалы соединены двумя полосами, прикрѣпленными къ нимъ костылями или шурупами внѣ колеи (черт. 46, листъ V).

д) Дирекція Берлинъ соединяетъ 4 ближайшія къ стыку шпалы помощью зазубренныхъ уголковъ, приболченныхъ къ шпаламъ.

Подобныя тяги устроены въ видѣ опыта на двухъ пробныхъ участкахъ Варшавско-Вѣнской дороги, по 1 верстѣ каждый, изъ полосового желѣза толщиною $\frac{3}{8}$ " и шириною $2\frac{1}{2}$ ". Тяги эти размѣщены черезъ рельсъ и прирѣплены снаружи къ рельсу 2 болтами накладки, и къ 2 шпаламъ шурупами въ 5" и $\frac{3}{4}$ " толщиною. Примѣненіе ихъ дало нѣкоторое уменьшеніе угона, приблизительно до $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ прежней величины.

3. Деревянные распорки между стыковыми и промежуточными шпалами также почти въ исключительномъ употребленіи на Прусскихъ казенныхъ дорогахъ:

а) Въ дирекціи Кассель распорки между стыковыми шпалами употреблялись въ связи съ діагональными стяжками (черт. 47, листъ V).

б) Въ дирекціи Кельнъ распорки изъ старыхъ шпаль закладываются, смотря по размѣру угона, на каждомъ звенѣ, подъ обоими редьсами, въ числѣ 4—5 я болѣе и, повидимому, въ связи съ соединеніемъ всѣхъ шпаль на звенѣ жедѣзною подосою, направленною по діагонали отъ стыка къ стыку.

в) Въ дирекціи Магдебургъ распорки закладываются между первыми 3—4 шпалами, лежащими за стыкомъ въ направленіи движенія (черт. 48, листъ V).

г) Въ дирекціи Позень распорки употребляются между стыковыми шпалами и первыми слѣдующими за ними промежуточными.

На Юго-Восточныхъ дорогахъ также употреблялись такія распорки между стыковой и сосѣдней съ ней шпалой, но трудно прививались, такъ какъ мѣшали работамъ, и потому вскорѣ послѣ установки исчезали.

4. Деревянные свайки и колья употреблялись на Баварскихъ и Прусскихъ казенныхъ дорогахъ, при чемъ въ дирекціи Берлинъ свайки устанавливались передъ стыковыми шпалами, связанными между собою въ одно звено. По заключенію послѣдней средство это приносило даже вредъ, такъ какъ на скатахъ шпалы поднимаются или вращаются. На Юго-Восточныхъ дорогахъ такія свайки вышли изъ употребленія по той же причинѣ, что и распорки. Примѣнявшіеся на Харьково - Николаевской дорогѣ колья также оставлены по своей безподезности.

Въ случаяхъ неравномѣрнаго угона, т.-е. когда одна нитка обгоняетъ другую, нѣкоторыми дорогами употребляются соединенія стыковъ одной нитки со стыками другой по діагонали.

Въ дирекціи Магдебургъ Прусскихъ казенныхъ дорогъ такія соединенія дѣлаются съ помощью желѣзныхъ анкеровъ, идущихъ отъ стыка одной нитки къ слѣдующему стыку другой нитки (черт. 49, 50, листъ V).

Смотря по тому, сохраняется ли направленіе угона постояннымъ, или оно мѣняется, соединенія эти дѣлаются или по эскизу черт. 51 (листъ V), или по эскизамъ черт. 52 и 53 (листъ V), причемъ при большемъ угонѣ анкера прикрѣпляются черезъ стыкъ, при меньшемъ на соответствениомъ большемъ разстояніи. Противъ бокового выгиба рельсовъ въ мѣстахъ устройства анкеровъ рельсы предохраняются съ внутренней стороны деревянными подпорками.

Въ Кельнской дирекціи съ тою же цѣлью діагонали прикрѣпляются къ каждому 2—3 стыку изъ полосъ 7X50 *mm* съ распираніемъ всѣхъ шпаль подъ каждою ниткою деревянными распорками.

На Австро-Венгерскихъ дорогахъ такія діагонали закладывались въ числѣ 3—5 на 100 *m* и привинчивались къ каждой шпаль шурупами.

Способъ этотъ примѣнялся здѣсь на уклонахъ и крутыхъ закругленіяхъ и далъ весьма хорошіе результаты.

На прочихъ дорогахъ, примѣняющихъ у себя описанныя выше мѣры противъ угона рельсовъ и шпаль, довольствуются распространеніемъ ихъ въ достаточной степени и при неравномѣрномъ угонѣ. Такъ, Саксонскія дороги закладываютъ тѣ же отрѣзки накладокъ, толюю въ большемъ числѣ, на болѣе угоняемой ниткѣ, Прусскія—то же соединеніе шпаль желѣзомъ, какъ и въ другихъ случаяхъ. Наконецъ, Бельгійскія дороги, кромѣ соединенія шпаль желѣзомъ, прибавляютъ еще два добавочныхъ шурупа къ накладкамъ.

Результатъ примѣненія различныхъ мѣропріятій, къ сожалѣнію, не можетъ быть изображенъ сравнительными цифрами, такъ какъ дороги по этому поводу даютъ лишь общія указанія, исключая усиленія всего пути и въ частеости стыка, пользу котораго можно считать неоспоримую. При этомъ большая часть отзывовъ сводится къ тому, что принятыми мѣрами угонъ не прекращается вовсе, а только ограничивается до извѣстнаго *minimum'a*. Исключеніе составляетъ дирекція Верлинъ Прусскихъ казенныхъ до-рогъ, утверждающая, что принятыми дорогою мѣрами при достаточномъ ихъ распространеніи угонъ пути прекращается, а угонъ рельсовъ на шпалахъ находится въ зависимости отъ степени истиранія накладокъ, въ особенности часто должны быть возобновляемы костыли вслѣдствіе заѣданія. Между тѣмъ другая дирекція Позень, употребляющая тѣ же самые способы противодѣйствія угону, заявляетъ уже, что успѣхъ этихъ мѣръ можетъ быть названъ только при небольшомъ движеніи удовлетворительнымъ. Въ дирекціи Кельнъ при подобныхъ мѣропріятіяхъ угонъ уменьшенъ до $\frac{1}{4}$ прежней величины.

Баварскія дороги, напротивъ, сообщаютъ, что заблаговременное и внимательное примѣненіе „*Schienericker'a*“¹⁾ есть едѣственное средство противъ угона.

Дирекція Магдебургъ при сравненіи всѣхъ подобныхъ мѣропріятій указываетъ, какъ на дѣйствительное средство, на вырѣзки въ накладкахъ; что касается соединеній шпаль желѣзомъ, то она отдаетъ предпочтеніе деревяннымъ распоркамъ по той причинѣ, что первыя легче поворачиваютъ шпалы чѣмъ распорки, если только послѣднія хорошо прилажены. Дирекція Эльберфельдъ даетъ о всѣхъ этихъ снособахъ самые нелестные отзывы. По ея наблюденію, забитыя передъ шпалами свайки держатъ ихъ первое время, а затѣмъ отъ сильнаго напора опрокидываются. Распорки между шпалами также вначалѣ сопротивляются угону шпаль, но потомъ, вслѣдствіе проявляющагося неравномѣрнаго давленія, выпадаютъ, и путь принимаетъ зигзагообразный видъ. Желѣзныя полосы, стягивающія шпалы, также имѣли успѣхъ незначительный, потому что онѣ отъ сильнаго напряженія разрывались. Соединеніе шпаль 5—7 *mm* проводкою имѣло нѣкоторый успѣхъ, однако тоже незначительный, потому что проволока отъ теплоты растягивалась и тѣмъ допускала движенія шпаль, а при большихъ напряженіяхъ разрывалась.

Изъ всѣхъ особыхъ устройствъ, употребляемыхъ сверхъ шпунтовъ въ накладкахъ, наиболѣе согласные отзывы приходятся на долю короткихъ шпунтовыхъ накладокъ, примѣняемыхъ съ успѣхомъ на Бельгійскихъ дорогахъ и на Французской Парижъ-Ліонъ-Средиземное море. Даже употребленіе короткихъ угловыхъ накладокъ упирающихся о подкладку, на Саксонскихъ дорогахъ дало хорошіе результаты, несмотря на то, что упирающійся о подкладку отрѣзокъ накладки можетъ вращаться вокругъ болта, которымъ онъ прикрѣпленъ къ рельсу. По отзыву этихъ дорогъ, на скатахъ въ 0.01 и положе, на

¹⁾ Приборъ для разгонки стыковъ, описаніе котораго помѣщено въ „*Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*“, 1888 г., стр. 295*

двупутной линіи, при 10 *m* рельсахъ, 3-мя отрѣзками накладокъ на каждый рельсъ угонъ возможно было почти уничтожить. Затѣмъ на скатахъ 1:40 при тѣхъ же условіяхъ угонъ приблизительно былъ уменьшенъ на половину, почему число отрѣзковъ накладокъ было увеличено.

Такимъ образомъ, изъ всѣхъ примѣнеиныхъ различными дорогами особыхъ устройствъ противъ угона, сверхъ закрѣпленія въ стыкѣ, надо считать закрѣшгеніе короткими шпунтовыми накладками объ одинъ, а еще лучше два болта, какъ это прпнято на Прусскихъ дорогахъ (дирекція Эссенъ), наиболѣе цѣлесообразнымъ. Такое закрѣпленіе рельсовъ представляется гораздо болѣе предпочтительнымъ, сравнительно съ прочими, такъ какъ оно по своей простотѣ не нарушаетъ общей конструкціи пути. нисколько не затрудняетъ ремонта и примѣнимо при всѣхъ разновидностяхъ угона, не говоря о томъ, что оно дешевле тѣхъ соединоній желѣзомъ, какія встрѣчаются на Прусскихъ казенныхъ дорогахъ и въ большомъ употребленіи, и не требуетъ новаго профиля прокатіш. Наконецъ, оно не производитъ впечатлѣнія чсго то лишняго, загромождающаго путь, какъ это замѣчается, напремѣръ, при видѣ желѣзныхъ анкеровъ.

Заключеніе. Изъ всего изложеннаго можно заключить, что совершенное уничтоженіе угона рельсовъ пока никакими мѣрами не достигается.

Сокращеніе размѣровъ угона до возможнаго minimum'a однако необходимо, какъ представляющее несомнѣнно экономическія выгоды, помимо всѣхъ прочихъ соображеній.

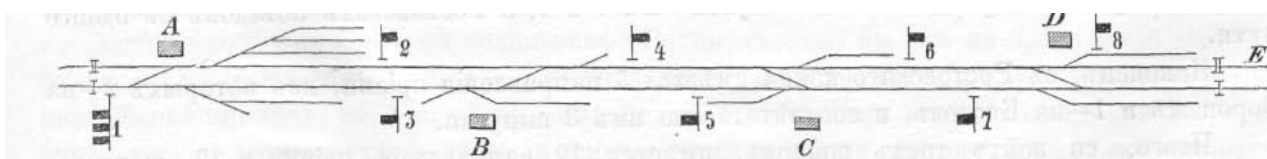
Какъ средство, предотвращающее вредныя послѣдствія угона, иа первомъ планѣ надо считать надлежащее содержаніе пути съ заблаговременнымъ приведеніемъ въ нормальное состояніе при обнаруженіи наклонности его къ угону. Радикалые же средство для борьбы съ угономъ должно состоять въ усиленіи пути во всѣхъ его частяхъ въ связи съ улучшеніемъ качества балласта.

Въ числѣ особыхъ мѣръ противъ угона, при данномъ типѣ верхняго строенія пути, надо считать надежное закрѣпленіе рельса пе только на стыковыхъ шпалахъ, но и на промежуточныхъ, число которыхъ должно опредѣляться опытомъ. Для закрѣпленія рельса на промежуточныхъ шпалахъ можно рекомендовать короткія шпунтовыя накладки объ одномъ, а лучше двухъ болтахъ.

Н. Лебедевъ.

О центральномъ управленіи стрѣлками и сигналами въ связи съ блокировкою на станціяхъ Раздѣльная и Поворино Юго-Восточныхъ жел., дорогъ.

За послѣдніе годы на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ не только усилилось распространеніе аппаратовъ для централизаціи управленія стрѣлками и сигналами и для взаимнаго ихъ замыканія, но на нѣкоторыхъ большихъ станціяхъ устроено или устраивается элекромеханическое запираніе и отпираніе сигнальныхъ рычаговъ въ аппаратахъ центральнаго дѣйствія или изъ конторы начальника станціи, или взаимное между сигнальными постами. Однимъ словомъ, устраивается блокировка станціонныхъ сигналовъ. Устройство блокировки изъ конторы начальника станціи рычаговъ входныхъ семафоровъ всегда полезно въ томъ случаѣ, когда семафорный постъ довольно удаленъ отъ пассажирскаго зданія, потому что этимъ обезпечивается невозможность внезапнаго открытія сигнальникомъ поста входа на станцію безъ разрѣшенія и вѣдома начальника станціи. Такія неожиданныя открытія станціи особенно опасны въ томъ случаѣ, когда входные семафоры не видны съ пассажирской платформы и не имѣютъ электрическихъ повторителей въ конторѣ начальника станціи. Возможны также, при невниманіи постового сигналиста, приемы поѣздовъ на пути, уже занятые поѣздомъ или вагонами. Кромѣ того, на промежуточныхъ станціяхъ, на которыхъ одинъ или нѣсколько нутей служатъ для приѣма поѣздовъ обоихъ направленій, а семафорные посты расположены у входовъ на станцію, безъ устройства взаимной блокировки между постами или блокировки постовъ изъ конторы начальника станціи возможна одновременное открытіе одного и того же пути для приѣма съ обоихъ концовъ. Наконецъ, особенно полезно блокированіе рычаговъ сигнальнострѣлочныхъ постовъ на такихъ большихъ станціяхъ, на которыхъ принимаемые или отправляемые поѣзда проходятъ по стрѣлкамъ, управляемымъ изъ нѣсколькихъ такихъ постовъ. Въ такомъ случаѣ устройство станціонной блокировки не только обезпечиваетъ правильную установку стрѣлочныхъ рычаговъ на всѣхъ постахъ до открытія входнаго семафора крайнимъ (оконечнымъ) постомъ станціи или выходнаго семафора постомъ, ближайшимъ къ отправляемому поѣзду, но также устраняется необходимость имѣть на станціи промежуточные семафоры. Въ самомъ дѣлѣ, положимъ, что на большой оконечной станціи стрѣлки, проходимыя принимаемыми и отправляемыми поѣздами,



расположены такимъ образомъ, что управленіе ими приходится устроить не менѣе, какъ изъ четырехъ отдѣльныхъ постовъ A, B, C и D (черт. 1).

При отсутствіи блокировки пришлось бы для обезпеченія правильной установки стрѣлокъ, проходимыхъ принимаемымъ поѣздомъ по пути № 1, установить семафоры №№ 1,

3, 5 и 7, причемъ рычагъ семафора № 1 замыкаль бы стрѣлки, управляемая изъ поста *A*, рычагъ семафора № 3—стрѣлки, управляемая изъ поста *B*, и т. д. По той же причинѣ для четныхъ поѣздовъ, слѣдующихъ отъ *D* къ *A* по пути № II, потребовалось бы установить семафоры №№ 8, 6, 4 и 2. Наоборотъ, при существованіи зависимости, устанавливаемой блокирующими приборами между постами *A*, *B*, *C* и *D* и конторой *E* начальника станціи, въ постахъ *B*, *C* и *D* для пропуска приеимаемыхъ поѣздовъ нѣтъ надобности въ семафорахъ и семафорныхъ рычагахъ, а достаточно имѣть только стрѣлочные рычаги и связанныя съ ними запорныя маршрутныя линейки, которыя можно задвигать и заблокировать только при правильной установкѣ стрѣлокъ по пути слѣдованія принимаемаго поѣзда. Только по полученіи деблокированія съ постовъ *B*, *C* и *D* блокъ постъконтора *E* имѣетъ возможность деблокировать въ посту *A* рычагъ входного семафора № 1, а стрѣлочные рычаги всѣхъ остальныхъ постовъ остаются заблокированными въ положеніи, обезпечивающемъ прохожденіе поѣзда по всему участку *AE* до тѣхъ поръ, пока поѣздъ не прибудетъ въ *E*, т. е. къ пассажирсксху зданію, послѣ чего постъ *E* деблокируетъ запорныя линейки постовъ *B*, *C* и *D* и этимъ даетъ имъ возможность освободить ихъ стрѣлочные рычаги.

По той же причинѣ для отправляемыхъ поѣздовъ достаточно тоже одного семафора № 8, такъ какъ предварительно опусканія его крыла правильное положеніе стрѣлокъ на постахъ *A*, *B* и *C* обезпечивается блокирующими приборами.

Устраненіе промежуточныхъ семафоровъ вадено не столько въ смыслѣ экономіи, сколько потому, что излишніе промежуточные станціонныя сигналы затрудняютъ машинистовъ и даютъ поводъ къ ошибкамъ и ненужнымъ остановкамъ.

Въ этомъ году мнѣ пришлось устроить на станціи Раздѣльной Юго-Восточныхъ желѣзныхъ дорогъ станціонную блокировку въ связи съ моими замыкающими аппаратами, и прямѣнные для сего блокъ аппараты представляютъ нѣкоторыя особенности въ ихъ конструкціи и условіяхъ дѣйствія.

Станція Раздѣльная находится въ 7 верстахъ отъ ст. Воронежъ и имѣетъ, подобно ст. Казатинь Юго-Западныхъ желѣзныхъ дорогъ, видъ треугольника, къ концамъ котораго примыкаютъ подходы отъ Воронежа, Козлова и Ростова, всѣ три въ одинъ путь (черт. 2). Приѣмъ на Воронежскомъ концѣ поѣздовъ на Козловъ производится: 1) пассажирскихъ—на путь № 5, товарныхъ—на пути № 3 и № 4 группы *B*; приѣмъ съ того же конца на Ростовъ: пассажирскихъ—на главный Ростовскій, товарныхъ—черезъ 2-й Ростовскій въ группу *A*; итого 5 направленій приѣма изъ Воронежа.

Направленій выпуска тоже 5: 1) пассажирскихъ Козловскихъ поѣздовъ съ пути № 5 группы *B*, товарныхъ Козловскихъ—съ путей № 1 и № 2 той же группы, 3 пассажирскихъ Ростовскихъ—съ главнаго Ростовскаго и 4 товарныхъ Ростовскихъ—съ 1-го Ростовскаго путей.

Съ Козловскаго конца имѣется 4 направленія приѣма, изъ которыхъ 3—на Воронежъ (а именно, пассажирскихъ поѣздовъ на путь № 5 и товарныхъ—на пути № 1 и № 2) и 1—на Ростовъ.

Выпусковъ соотвѣтственно тоже 4: пассажирскихъ поѣздовъ изъ Воронежа съ пути № 5 и товарныхъ Воронежскихъ—съ путей №№ 3 и 4, а Ростовскихъ поѣздовъ съ одного пути.

Наконецъ, съ Ростовскаго конца имѣется 3 направленія приѣма, изъ которыхъ 2—на Воронежъ и 1—на Козловъ, и соотвѣтственно имъ 3 выпуска.

Итого, со всѣхъ трехъ концовъ, имѣется 12 направленій приѣма и 12—выпуска. Но такъ какъ подходныхъ путей 3, то одновременно можетъ быть не болѣе 3 движеній, по одному на каждомъ концѣ. Если бы устраивать блокировку такимъ образомъ, чтобы

каждому изъ этихъ направляеіи соотвѣтствовала особая кнопка въ конторѣ начальника станціи, и каждой изъ этихъ кнопокъ соотвѣтствовала другая въ будкахъ, то пришлось бы въ одной только конторѣ начальника станціи помѣстить 24 кнопки и соотвѣтственно —10 въ будкѣ Воронежскаго конца, 8 въ будкѣ Козловскаго конца и 6 въ Ростовской будкѣ. Если бы даже принять, какъ это дѣлается въ блокъ-аппаратахъ Сименса, по одной кнопкѣ для каждаго маршрута, независимо отъ того, совершается ли движеніе до нимъ въ одномъ или въ другомъ направленіи, то и это не убавило бы числа кнопокъ, потому что въ данномъ случаѣ, напр., на Воронежскомъ концѣ пришлось бы имѣть все-таки отдѣльные кнопки для приѣма и выпуска товарныхъ поѣздовъ, такъ какъ товарные поѣзда пришаются на пути № 3 и № 4 группы V, а выпускаются на Вороиежь съ путей № 1 и № 2 той же группы. Только для однихъ пассажирскихъ поѣздовъ изъ Воронежа, какъ на Ростовъ, такъ и на Козловъ, служили бы тѣ же кнопки, что и для въпуска пассажирскихъ поѣздовъ на Воронежъ, но зато прибавилась бы 2 кнопки: одна кнопка приѣма, другая кнопка выпуска. Кромѣ того, нужны были бы еще 2 кнопки для деблокированія стрѣлочныхъ рычаговъ. Итого въ будкѣ А понадобилось бы не менѣе 13 кнопокъ и столько же соотвѣтственныхъ — въ конторѣ начальника станціи, такъ что въ общемъ, устраивая блокировку по системѣ Сименса, мы имѣли бы въ конторѣ начальника станціи болѣе 30 разныхъ кнопокъ.

Подобное рѣшеніе вопроса блокировки представлялось мнѣ немного грубымъ, и я попробовалъ, нельзя ли значительно уменьшить число кнопокъ какъ въ будкахъ, такъ и въ конторѣ начальника станціи.

Наименьшее возможное число кнопокъ опредѣляется, разумѣется, числомъ возможныхъ одновременно приѣмовъ или выпусковъ, и такъ какъ подходныхъ путей 3, и всѣ они однопутные, то и движеній возможно одновременно только 3. Мне удалось спроектировать такіе аппараты, которые, исполняя, какъ будетъ видно изъ нижеизложеннаго, совершенно удовлетворительно программу блокировки, потребовали всего трехъ кнопокъ въ конторѣ начальншга станціи и по одной въ каждой изъ трехъ сигнальныхъ будокъ.

Въ конторѣ начальника станціи помѣщена доска съ 3 блокъ-аппаратами типа обыкновенныхъ Сименсовскихъ блокъ-апааратовъ, каждый съ однимъ окошечкомъ и одной кнопкой, и одинъ индукторъ.

Общее расположеніе этихъ трехъ аппаратовъ, индуктора и проводовъ показано схематически на черт. 8.

Детально одинъ такой блокъ-аппаратъ изображенъ на чертежахъ 5, 6 и 7: *a*—кнопка, деблокирующая аппаратъ въ одной изъ будокъ, т.-е., посылающая въ него рядъ токовъ переменнаго направленія (+--+.....) отъ обыкновеннаго индуктора *И* (черт. 8)- *b*—зубчатый секторъ съ анкернымъ зацѣпомъ *e*, качающимся вмѣстѣ съ якоремъ электромагнита *g*, когда по нему проходитъ токъ (+--+.....); *d* — задержка съ пружинкой *e*; *ж*—нижній блокируемый задержкой стержень съ тарелочкой *з*; *к*—рычажокъ съ контактами. Однимъ словомъ, это половина путевого однопроводнаго блокъ-аппарата Сименса. Подъ этимъ аппаратомъ помѣщенъ коммутаторъ *л* съ ручкой *м*, зубчатымъ колесомъ *н* и крючкомъ *о*. Пока аппаратъ не заблокированъ коммутаторъ свободенъ, и посредствомъ его электромагнитъ *g* блокъ-аппарата можетъ быть соединенъ съ любымъ изъ линейныхъ телеграфныхъ проводовъ, соединяющихъ будку съ конторой начальника станціи, сколько бы ихъ ни было. Когда стрѣлка ручки *м* стоитъ противъ 1, 2, 3.... дѣленія циферблата коммутатора, коммутаторъ соединяетъ блокъ-аппаратъ съ 1-мъ, 2-мъ, 3-мъ... проводомъ. Если стрѣлка не стоитъ въ серединѣ дѣленія, то коммутациі нѣтъ, и кнопку нажать нельзя; потому что для возможности опусканія кнопки *a*, а вмѣстѣ съ ней стержня *ж* необходимо, чтобы конецъ *о*₁ крючка *о* приходился противъ одной изъ выемокъ зубчатаго колеса *н*. При нажатіи кнопки этотъ

конецъ o_1 входитъ въ выемку зубчатаго колеса и такимъ образоать закрѣпляетъ коммутаторъ. Если при этомъ, т.-е. нажавъ кнопку, дежурный по станціи будетъ вращать рукоятку индуктора до тѣхъ поръ, пока въ окошечкѣ его аппарата бѣлое поле не замѣнится вполнѣ краснымъ, то стержень $ж$, задерживаемый задержкой $д$, и по прекращеніи нажатія кнопки остается въ нижнемъ своемъ положеніи и будетъ задерживать крючокъ $о$ во впадинѣ зубчатаго колеса $н$. *Слѣдовательно, пока аппаратъ начальника станціи заблокированъ, коммутаторъ этого аппарата неподвижно закрѣпленъ и соединенъ съ тѣмъ проводомъ, по которому послаиъ при заблокированіи станціоннаго аппарата и деблокированіи будочнаго переменный токъ индуктора.*

Чтобы закончить описаніе станціоннаго блокъ-аппарата, остается сказать еще о приспособленіи (черт. 5, 6 и 9), не позволяющемъ начальнику станціи дать одновременно въ двѣ разныхъ будки (или въ одну будку, если дорога въ два пути) два несовмѣстимыхъ приказа, напр., разрѣшить будкѣ, расположенной на одномъ концѣ станціи, принять поѣздъ на тотъ же путь, на который онъ уже далъ разрѣшеніе принять поѣздъ съ противоположнаго конца станціи. Для этого проводъ, по которому дается соотвѣтственная деблокировка въ лѣвую будку, идетъ черезъ контактную пружину $п$ (черт. 8) аппарата, деблокирующаго правую будку, и, если этимъ правымъ аппаратомъ разрѣшено принять поѣздъ па путь $я$, то коммутаторъ его закрѣпленъ въ такомъ положеніи, что $р$ (черт. 5 и 7), насаженный на дискъ $с$, давить на пружину $п$ и прекращаетъ возможность послать въ лѣвую будку токъ по проводу, соединенному съ этой пружиной и служащему для деблокированія приѣма поѣзда лѣвой будкой на путь $а$. Если такихъ путей, на которые приѣмъ бываетъ съ двухъ сторонъ, два, три и болѣе, то и пружинъ $п$ и $р$ тоже помѣщается два, три и болѣе. Точно такъ же провода, по которымъ деблокируется для приѣмовъ на эти пути аппаратъ *правой будки*, проходятъ черезъ пружины $п_1, п_2 \dots$ лѣваго станціоннаго блокъ-аппарата.

Блокъ-аппаратъ при взаимно-замыкающемъ аппаратѣ, т.-е. *блокъ-сигнальной будки*, устроенъ слѣдующимъ образомъ (чертежи: 1, 2, 3, 11 и 12).

Электромеханическая часть устроена, какъ и въ аппаратѣ конторы начальшка станціи, т.-е. тоже какъ путевой блокъ-аппаратъ Сименса, но въ двухъ комплектахъ (правый и лѣвый). Кромѣ того, вмѣсто кнопокъ аппаратовъ Сименса, на верхніе стержни $а_1$ и $а_2$ давить доска $т$ (черт. 11 и 12), вращающаяся на шарнирѣ $у$ и соединенная тягой $ф$ съ рычагомъ $х$. Надъ блокъ-аппаратомъ тоже имѣется коммутаторъ $л$ съ ручкой $м$ и зубчатымъ колесомъ $н$. Это зубчатое колесо соединено съ блокирующей зубчатой рейкой $о$, которая идетъ поперекъ всѣхъ сигнальныхъ запорныхъ маршрутныхъ линеекъ $п_1, п_2 \dots$ взаимно замыкающаго аппарата и не позволяетъ передвигать ихъ ни вправо, ни влѣво, такъ какъ въ ребро $р$ рейки упираются замычки $с_1, с_2 \dots$ (черт. 1, 9 и 10), наклепанныя на запорныхъ линейкахъ. Въ одномъ только мѣстѣ рейки ребро $р$ имѣетъ прорѣзь $т$, достаточный для прохода сквозь него зайычки ($с_1, с_2 \dots$). Когда аппаратъ заблокированъ, то этотъ прорѣзь заполненъ нижнимъ концомъ крюка «/», верхняя вѣтвь котораго съ перекладиной поддерживается штангой $ф$, образующей съ рейкой $о$ и соединительными планками $щ_1, щ_2$ шарнирный параллелограмъ. Пружинка $ц$ постоянно стремится поднять вверхъ штангу $ф$ крюкъ $у$, но поднятію штанги мѣшаетъ рычажокъ $ч$, насаженный наглухо вмѣстѣ съ другимъ рычажкомъ $л$ на ось $ш$. Этотъ второй рычажокъ $л$ проходитъ концомъ въ отверстіе коромысла $Н_1$ (черт. 2), связаннаго шарнирами со стержнями $ж_1$ и $ж_2$ блокъ-аппарата.

На той же рейкѣ укрѣплены двѣ контактеыхъ щетки $ю_1$ и $ю_2$ (черт. 3, 9 и 10), изъ которыхъ $ю_1$, представляетъ 'конецъ проводника лѣвой половины аппарата, а $ю_2$ — конецъ провода въ правую половину аппарата, какъ это видно изъ схематическаго изображенія коммутациі на черт. 9.

При движеніи рейки щетка γ_1 , (черт. 3, 9 и 10) скользитъ по контактамъ $\gamma_1, \gamma_2, \dots$, прикрѣпленнымъ на запорныхъ линейкахъ, и можетъ быть приведена въ сообщеніе съ каждымъ изъ этихъ контактовъ, къ которымъ примыкають линейные провода сообщающіе будку съ конторой начальника станціи. Такимъ образомъ, коммутаторомъ является собственно рейка o , приводимая въ движеніе зубчатымъ колесомъ l при вращеніи его рукояткой m . Изъ чер-тежей 10 и 2 видно, что при среднемъ положеніи запорныхъ линеекъ, контактная пластинка могутъ приходиться въ соприкосновеніе только со щеткой γ_1 а при переводѣ линейки контактная пластинка разобщается со щеткой γ , и сообщается съ короткой щеткой γ_2 (черт. 10, 3 и 4).

Изъ схемы проводовъ (черт. 9) видно, что въ первомъ случаѣ токъ $++- \dots$, посланный со станціи, пройдетъ черезъ контактъ γ_1 , по :1, 2, 3, 4 въ электромагнитъ ϵ_1 и оттуда черезъ контактный рычажокъ и контактъ 5—въ громоотводъ и въ землю. Слѣдовательно, проходящій токъ $+-$ деблокируетъ лѣвую половину аппарата.

При второмъ случаѣ, т.-е. когда контактная пластинка касается щетки γ_2 , токъ пройдетъ черезъ γ_2 по 6, 7, 8, 9, κ_2 , 10 въ электромагнитъ ϵ_2 и оттуда чрезъ κ_2 и 11—въ громоотводъ и землю, при чемъ деблокируется правая сторона аппарата.

Для закрѣпленія коммутатора, т.-е. ручки m , въ зубчатомъ колесѣ n имѣются круглыя отверстія, въ которыя можетъ входить штифтъ z . Находящаяся подъ шляпкой этого штифта пружина стремится выдвинуть его и освободить колесо, но задерживается концомъ рычажка N , пока обѣ половины аппарата не заблокированы. Кромѣ того, тотъ же штифтъ задерживается отъ выхода изъ отверстія колеса правымъ концомъ рычажка N_1, N_2 при опусканіи внизъ рычага x . Такимъ образомъ, штифтъ z освобождаетъ зубчатое колесо коммутатора *только тогда, когда аппаратъ заблокировал* и когда рычагъ x не нажатъ внизъ.

Ходъ дѣйствія этихъ аппаратовъ слѣдующій.

1. Въ нормальномъ положеніи станціонный блокъ и коммутаторъ свободны, и въ окошечкѣ блока видно бѣлое поле. Въ будочномъ блокѣ-аппаратѣ оба окошечка показываютъ красное поле, обѣ половины блокѣ-аппарата заблокированы, крюкъ u , штанга ϕ , рычажокъ $ч$ и лѣвый конецъ рычажка N опущены: рукоятка x и доска t въ верхнемъ положеніи, шляпка штифта z не нажимается ни рычажкомъ N , ни рычажкомъ N_1 , а поэтому штифтъ z выдвинулся влѣво, и зубчатое колесо, а съ нимъ и рукоятка m и рейка o коммутатора свободны.

2. Желая принять или отправить поѣздъ, дежурный по станціи даетъ сигналисту въ будку по телефону приказъ поставить коммутаторъ блока на соответственное дѣленіе круга при стрѣлкѣ, соединенной съ ручкой m , напримѣръ, на дѣленіе № 1, и самъ у себя устанавливаетъ стрѣлку коммутатора тоже на дѣленіе № 1 и затѣмъ, нажимая Енизу кнопку a и вращая рукоятку индуктора, посылаетъ токъ $++- \dots$ черезъ свой электромагнитъ по линейному проводу № 1 въ лѣвый электромагнитъ будочнаго блока.

3. Если сигналистъ въ будкѣ не послушался приказа или по ошибкѣ установилъ стрѣлку коммутатора не на дѣленіе № 1, то токъ не пойдетъ, потому что кругъ тока по проводу № 1 прерывается у контакта γ . Если же въ будкѣ коммутаторъ установленъ на дѣленіе № 1, то γ соединенъ со щеткой γ_1 и черезъ лѣвую половину блока съ землею. Тогда токъ проходитъ, и блокъ въ конторѣ *заблокировывается* при чемъ въ окошечкѣ аппарата бѣлое поле замѣняется краснымъ, и въ то же время конецъ крюка o (черт. 5) западаетъ въ зубчатое колесо n и *закрѣпляетъ коммутаторъ* въ положеніи, соединяющемъ его съ проводомъ №1.

Въ то же время и въ будкѣ *коммутаторъ закрѣпляется*, лѣвая же половина блокѣ аппарата *деблокируется*; въ лѣвомъ окошечкѣ показывается бѣлое поле, стержень $ж$

подымается кверху и съ нимъ лѣвый конецъ коромысла H_1 . При этомъ подымается кверху па половину хода лѣвый (по чертежу) конецъ рычажка N, поворачивается ось ш и рычажокъ ч, штанга ϕ , и крюкъ у тоже подымаются на половину хода.

При такомъ поднятіи конца крюка у (черт. 10-б) нашгепка c_1 при движеніи влѣво упирается въ этотъ конецъ уже не отвѣсной, а своей верхней наклонной частью, и запорная линейка является деблокированной, потому что при перемѣщеніи ея влѣво наклепка, на конецъ пружинящаго крючка снизу, можетъ поднять его, а когда липейка передвинется на полный ходъ, высокая часть наклепки выйдетъ изъ-подъ крюка, и онъ подъ дѣйствіемъ пружины вновь опустится на половину хода и уже будетъ прегштствовать обратному движенію линейки (черт. 10-в).

4. Вслѣдствіе этого сигналистъ, какъ только въ лѣвомъ окошечкѣ блокъ-аппарата покажется бѣлое поле, устапавливаетъ стрѣлочные рычаги такимъ образомъ, чтобы связанныя рейки не мѣшали движенію запорной линейки деблокировашиаго сигнальиаго рычага, и, нажимая книзу запорный рычажокъ d (черт. 3 и 4), освобождаетъ сигнальный рычагъ и маршрутной линейкой стрѣлочные въ положепіяхъ, соотвѣтствующихъ маршруту поѣзда. При этомъ, какъ было объяснего, та же линейка оказывается заблокированной въ крайнемъ свосмъ положеніи, а контактъ y_1 разобщенъ отъ щетки y_1 и соединенъ со щеткой y_2 (черт. 10-в и г). Сяналистъ откидываетъ свободный теперь, вслѣдствіе опускаиія запориаго рычажка, сигнальный рычагъ b и, опуская крыло семафора, открываетъ путь поѣзду.

5. По проходѣ поѣзда за семафоръ, сигналистъ подымаетъ крыло семафора, но не можетъ освободить стрѣлочные рычаги, закрѣпленные запорной линейкой.

6. Когда принимаемый поѣздъ подошелъ къ пассажирскому зданію (или когда сигналистъ въ будкѣ, по телефону или условнымъ звоикомъ, извѣстилъ начальника станціи, что выпущенный поѣздъ миноваль уяге всѣ стрѣлки, управляемыя изъ его поста), начальникъ станціи вновь нажимаетъ киопку a своего блокъ-аппарата и посылаетъ индукторомъ токъ по проводу № 1 въ контактъ y_1 ; который теперь, въ отведенномъ положепіи линейки, является уже соединеннымъ со щеткою y_2 , а поэтому, какъ объяснено было выше, деблокируется правая половина будочнаго блокъаппарата, и крюкъ при запорной рейкѣ подымается *еще вверху* на послѣднюю половину хода, и, такимъ образомъ, конецъ его становится выше наклепки и позволяетъ перевести запорную линейку въ первоначальное положеніе.

7. Какъ только *и въ правомъ* окошечкѣ блокъ-аппарата появится бѣлое поле, сигналистъ возвращаетъ запорную линейку въ среднее положеніе, при чемъ освобождаются стрѣлочные рычаги и закрѣпляется сигналыши, и затѣмъ, нажимая внлзь рукоятку блокаивращая рукоятку индуктора, посылаетъ токъ черезъ оба свои электромагнита ε и ε_2 и черезъ электромагнитъ g станціоннаго блока. Прц этомъ токъ идетъ по 15, 14, k_2 , 10, ε_2 , k_3 , 12, 13, k , 4, 3, 2, 1, 10, 9 (черт. 9), приводъ № 1, m , 1, 11, g и k , блокировываетъ обѣ половины будочнаго блока и освобождаетъ станціонный, и, такимъ образомъ, все приходитъ въ нормальное положеніе, т.-е. всѣ стрѣлочные рычаги свободны, всѣ сигнальные заперты, обѣ половины будочпаго блокъ - аппарата заблокированы, станціиный блокъ – аппаратъ деблокированъ, и кошмутаторы въ будочномъ и въ станціонномъ блокахъ свободны. Теперь начальникъ станціи можетъ дать новый приказъ и сигналистъ *можетъ его исполнить*.

Изъ вышеизложеннаго мы видимъ, что при устройствѣ такихъ блокъ-аппаратовъ, въ связи съ аппаратами для центрального управленія стрѣлками и сигналами, получается слѣдующая зависимость сигнальныхъ и стрѣлочныхъ рычаговъ отъ начальника станціи.

1. Пока начальникъ станціи не далъ никакого приказа, никакой деблокировки, во всѣхъ постовыхъ будкахъ всѣ рычаги входныхъ и выходныхъ сигналовъ заперты въ нормальномъ

положеніи, а, слѣдовательно, всѣ сигналы показываютъ остановку; наоборотъ, всѣ стрѣлочные рычаги свободны.

2. Начальникъ станціи можетъ произвести деблокировку только въ томъ случаѣ, когда коммутаторъ въ будкѣ установленъ на то же дѣленіе, какъ и коммутаторъ въ станціонномъ блокѣ, и, слѣдовательно, невозможно ошибочное деблокирование при спѣшности неправильнаго маршрута, какъ это возможно, когда имѣются отдѣльныя кнопки.

3. Деблокировавъ одяо направленіе, начальникъ станціи закрѣпляетъ свой коммутаторъ и тѣмъ лишаетъ себя возможности дать другой приказъ, другую деблокировку по тому же аппарату. Впрочемъ, если бы онъ почему-либо захотѣлъ измѣнить приказъ, то можеть сообщить о томъ по телефону на постъ, и тогда сигналистъ поста, если онъ епие не передвинулъ маршрутную линейку, просто заблокировываетъ себя, нажимая рукоятку х и вращая индукторъ. Если же уже передвинулъ лішейку, то начальшшъ стаиции даетъ вторую деблокировку, послѣ чего сигналистъ возвращаетъ линейку въ среднее положеніе и, заблокировывая себя, деблокируетъ начальника станціи для новаго приказа.

4. Получивъ деблокировку для даннаго маршрута, сигналистъ можетъ опустить только то крыло семафора, которое соотвѣтствуетъ разрѣшенію пути, и только при соотвѣтственномъ положеніи стрѣлочныхъ рычаговъ.

5. Пропустивъ поѣздъ, сигналистъ имѣетъ возможность тотчасъ же прикрыть его семафоромъ, но не можетъ освободить еще стрѣлочные рычаги. Это полезно потому что предупреждаетъ возможность несвоевременнаго перевода стрѣлокъ ранѣе, чѣмъ пришааемый или выпускаемый поѣздъ ихъ миновать.

6. Упомянутая взаимная зависимость между блокъ-аппаратами въ конторѣ начальника станціи лишаетъ его возможности дать приказъ принять поѣзда на одинъ и тотъ же путь одновременно съ двухъ концовъ станцш. Помѣшать ему дать приказъ приѣма поѣзда на занятый уже путь аппаратъ, разумѣется, не можетъ, и такихъ аппаратовъ нѣтъ, по крайней мѣрѣ, достаточно удовлетворительныхъ. Но чтобы допустить это, надо предполагать особенную небрежность со стороны начальника станціи.

7. Аппаратъ дозволяетъ вполне безопасно одновременные приѣмы со всѣхъ подходовъ къ станціи, такъ какъ при этомъ поѣзда направляются на разные пути.

Надо замѣтить, что описанное устройство станціонныхъ блокъ-аппаратовъ ыеудобно для такихъ станцій, которыя имѣютъ нѣсколько путей, назначенныхъ каждый для приѣма съ двухъ или болѣе подходовъ, потому что тогда пришлось бы устроить весьма много упо-мянутыхъ выше предохранительныхъ, размыкающихъ провода неправильныхъ приказовъ. Подобное расположеніе и назначеніе путей представляетъ другая узловая станція Юго-Восточныхъ желѣзныхъ дорогъ, а именно—Поворино. Эта станція представляетъ рыбообразное расположеніе путей и имѣетъ 8 путей, изъ которыхъ на каждый можно попасть съ одного конца изъ Харькова и изъ Грязей, и съ другого—изъ Царицына и Балашова. слѣдовательно, на каждый путь возможенъ приѣмъ съ4-хъ направлений. Поэтому для ст. Поворино станціонный блокъ предполагается измѣнить слѣдующимъ образомъ. Соотвѣтственно числу подходовъ идутъ 4 блокъ-аппарата, расположенные вплотную рядомъ на общей доскѣ. Подъ этими блокъ-аппаратами будутъ помѣщаться столько мѣдныхъ линеекъ, сколько имѣется путей, на которые могутъ приниматься или съ которыхъ могутъ выпускаться поѣзда. Номера путей будутъ написаны на линейкахъ. На блокъ-аппаратахъ будутъ соотвѣтственныя надписи: Царицынъ, Балашовъ, Грязи, Харьковъ и, кромѣ того, на каждомъ изъ нихъ П (приѣмъ) и О (отправленіе). Отъ этихъ П и О идутъ вертикальныя полосы, пересѣкая линейки: отъ П (приѣмъ)—красныя, отъ О (отправленіе)—бѣлыя. Въ точкахъ пересѣченія этихъ вертикальныхъ полосъ съ линейками, въ этихъ послѣднихъ сдѣланы

будутъ отверстія, въ которыя могутъ вставляться штепселя. Каждая линейка будетъ имѣть только одинъ штепсель, который можно будетъ вставлять только въ отверстія этой линейки. Желая, напр., принять поѣздъ Харьковъ на путь № 1, начальникъ станціи сообщаетъ объ этомъ по телефону въ будку Грязинскаго конца II самъ беретъ штепсель линейки № 1 и вставляетъ его въ отверстіе первой линейки, приходящееся подъ ящикомъ „Харьковъ“ наполосъ П. Нажимая затѣмъ кнопку ящика „Харьковъ“, онъ блокируетъ себя, при чемъ закрѣпляется въ отверстіи, въ которое онъ вставленъ, и не можетъ быть вынутъ изъ него до тѣхъ поръ, пока станціонный блокъ „Харьковъ“ не будетъ деблокированъ сигналистомъ поста. Слѣдовательно, такъ какъ другіе штепселя въ отверстіе линейки № 1 не входятъ, начальникъ станціи не можетъ по ошибкѣ дать приказъ принять поѣздъ на путь № 1, напримѣръ, изъ Царицына, когда онъ уже далъ приказъ принять поѣздъ на этотъ путь изъ Харькова. Въ этомъ аппаратѣ будетъ также устроено такое сообщеніе между всѣми отверстіями, помѣщенными подъ однимъ и тѣмъ же ящикомъ, напримѣръ, подъ блокомъ „Харьковъ“, что если въ одномъ изъ отверстій стоитъ штепсель, то въ другія вставить штепселя нельзя. Эта зависимость тоже избавитъ начальника станціи отъ ошибочныхъ приказовъ. Что же касается маршрутовъ пересѣкающихся, то хотя въ этомъ отношеніи станціонный блокъ и не дастъ механическаго запрета, но исполненіе одновременное подобныхъ приказовъ будетъ невозможно для сигналиста уже по свойству замыкающаго аппарата.

Разумѣется, вышеописанные приборы, которые я предложилъ бы называть аппаратами переменной блокировки, нѣсколько сложнѣе обыкновенныхъ станціонныхъ блокъ-аппаратовъ, но зато они занимаютъ весьма мало мѣста, управленіе ими усвоится весьма легко, а, кромѣ того, при значительномъ числѣ приказовъ, они обходятся гораздо дешевле станціонныхъ блокъ-аппаратовъ Сименса и имъ подобныхъ.

Я. Гордѣнко.

Объ організації надзора за централизаціей стрѣлокъ и сигналовъ на Юго-Западныхъ дорогахъ,

Надзоръ за устройствомъ и содержаніемъ приборовъ централизаціи, стрѣлокъ и сигналовъ организованъ на Юго-Западныхъ жел. дорогахъ слѣдующимъ образомъ.

Технической отдѣлъ службы пути Фактически раздѣленъ на нѣсколько отдѣленій, изъ которыхъ каждое вѣдаетъ извѣстную спеціальную техпическую отрасль службы ближайшимъ руководствомъ старшаго инженера. Одно изъ такихъ отдѣленій вѣдаетъ вопросы станціонныхъ устройствъ. На отдѣленіе это возложено составленіе проектовъ развитія или переустройства станцій, проектовъ централиізаціи стрѣлокъ и сигналовъ и блокировки. Это отдѣленіе заготовляетъ заказы на работы, разрабатываетъ техническія условія, циркуляры и инструкціи въ области станціонныхъ устройствъ, при чемъ обязано не только быть практически ознакомлено съ имѣющимися или вводимыми на дорогѣ системами централизаціи и блокировки, но и постоянно слѣдитъ за успѣхами техники въ этой области, въ видахъ ихъ практическаго примѣненія на дорогѣ.

На тѣхъ же основаніяхъ Функціонируютъ и прочія отдѣленія.

Въ штатѣ отдѣленія станціонныхъ устройствъ, кромѣ старшаго и младшаго инженеровъ и техниковъ, имѣется механикъ по сигнализациі, который командированъ на линію отъ Техническаго отдѣла:

а) для производства работъ по исправленію болѣе серьезныхъ поврежденій въ приборахъ централизаціи и семафорахъ или по устройству болѣе сложныхъ центральныхъ постовъ;

б) для періодическихъ осмотровъ существующихъ устройствъ по централизаціи стрѣлокъ и сигналовъ.

Вопросы, касающіеся службы движенія или связанные съ электрическою частью, разсматриваются и разрабатываются отдѣленіемъ при обязательномъ участіи соотвѣтственныхъ агентовъ службы движенія или телеграфа, съ которыми отдѣленіе непосредственно для сего сносится. Въ штатѣ службы телеграфа въ свою очередь имѣется особое Техническое отдѣленіе подъ руководствомъ инженера спеціалиста по электротехникѣ, который непосредственно завѣдуетъ всѣми электрическими установками на дорогѣ и передачей силы и въ томъ числѣ электрическою частью централизаціи и блокировки.

Такимъ образомъ, въ Управленіи сл. пути (отдѣленіи станціонныхъ устройствъ) сосредоточивается общая разработка всѣхъ вопросовъ по централизаціи и блокировкѣ и составленіе проектовъ, въ отношеніи же самаго устройства централизаціи и ея содержанія служба пути вѣдаетъ только механическую часть, электрическую же часть вѣдаетъ служба телеграфа.

Такой организаціей обеспечено вполне правильное и успѣшное веденіе этой важной спеціальной отрасли и надлежащее наличіе техническихъ силъ для самостоятельныхъ устан-овокъ и исправленій всѣхъ устройствъ.

Что касается самого содержания и ремонта приборовъ централизаціи и блокировки и надзора за исправнымъ ихъ обязанности въ этомъ отношеніи распредѣлены, съ одной стороны, между агентами сл. пути, съ другой стороны,—между агентами службъ телеграфа и движенія. Механическая часть возложена на службу пути, а электрическая часть—на службу телеграфа, при чемъ по отношенію къ содержанию принадлежностей семафоровъ и централизаціи привлечены также станціонные агенты движенія.

Обязанности по механической части распредѣлены между: 1) начальникомъ дистанціи (участка), 2) механикомъ по сигнализаціи, имѣющимся, какъ я уже сказалъ, въ штатѣ Техническаго отдѣла, 3) дорожнымъ мастеромъ (или старшимъ рабочимъ если на станціи нѣтъ дорожного мастера) и 4) сигнализаціоннымъ слесаремъ, имѣющимся въ штатѣ одной или нѣсколькихъ дистанцій (участковъ), смотря по количеству устройствъ.

Наконецъ, къ надзору за правильнымъ дѣйствіемъ устройствъ привлечены путевая и барьерная стража. Начальники дистанцій (участковъ) должны быть практически ознакомлены съ дѣйствующими устройствами и наблюдать за таковымъ же ознакомленіемъ всѣхъ соотвѣтственныхъ подчиненныхъ имъ агентовъ. При устройствѣ на какой-либо дистанціи новой системы, которую предполагается ввести впоследствии на станціяхъ другой дистанціи, начальникъ послѣдней обязательно команднуется на первую для нагляднаго ознакомленія съ системой и присутствують на приѣмкахъ новыхъ устройствъ, знакомясь этимъ путемъ съ ихъ недостатками и особенностями, которые ему слѣдуетъ предвидѣть у себя при установкѣ или эксплуатаціи системы. Равнымъ образомъ, если въ районѣ дистанціи впервые вводится централизація, то начальники дистанцій командируются на другія дистанціи, гдѣ она уже примѣнена, для предварительнаго практическаго съ нею ознакомленія.

Обязанности по электрической части распредѣлены между контролеромъ телеграфа, надсмотрщикомъ телеграфа и старшимъ телеграфистомъ. Затѣмъ по отношенію къ содержанию устройствъ привлечены дежурные по станціи, начальникъ станціи или его помощникъ, стрѣлочники, а на станціяхъ еще и старшіе стрѣлочники.

Вообще, къ надзору за исправнымъ состояніемъ устройствъ централизаціи привлечены всѣ линейные агенты, имѣющіе прямое или косвенное къ нимъ отношеніе.

На дистанціи всегда хранится по особой вѣдомости достаточный запасъ матеріаловъ и комплектъ инструментовъ для исправленія поврежденныхъ въ централизаціи.

Матеріалы, необходимые для немедленныхъ исправленій, распредѣлены по околоткамъ и хранятся въ постоянномъ запасѣ у дорожныхъ мастеровъ. Долженъ затѣмъ прибавить, что всѣ частя дѣйствующей на Юго-Западныхъ дорогахъ системы Сайкса изготовляются въ мастерскихъ дороги.

Съ дальнѣйшими подробностями организаціи содержания приборовъ централизаціи на Юго-Западныхъ дорогахъ желающіе могутъ ознакомиться въ инструкціи № 17, которую имѣю честь представить (см. стр. 90).

Должнная мною организація дѣла станціонныхъ устройствъ на Юго-Западныхъ дорогахъ введена въ дѣйствіе съ 1891 года и дала во всѣхъ отношеніяхъ хорошіе результаты.

Вся сила, жизненность и практичность этой организаціи заключается, по моему мнѣнію, въ томъ, что она основана на практикѣ децентрализаціи дѣла и что оно ведется спеціальнымъ отдѣленіемъ при Техническомъ отдѣлѣ службы пути, не отвлекаемъшъ занятіями въ другихъ отрасляхъ службы и поставленнымъ въ возможность имѣть и готовить специалистовъ этого дѣла.

Тѣхніческие штаты почти на всѣхъ нашихъ желѣзныхъ дорогахъ, а на казенныхъ особенно, приспособлены для такъ называемыхъ нормальныхъ условій эксплуатаціи, т.-е. нашихъ условій, при которыхъ дорога не выходитъ изъ предѣловъ текущаго и

періодического капитального ремонта. Эти нормальныя эксплуатаціи совершенно неіормальны и составляютъ теоретическое предположеніе, такъ эти условія—условія застоя, которыхъ не должно быть и не можетъ быть на желѣзной дорогѣ. Какъ бы ни была сразу оборудована желѣзная дорога., сейчасъ же является непрерывный рядъ новыхъ требованій, необходимость усовершенствованій и развитія дѣла, такъ какъ техника не стоитъ, а идетъ впередъ.

У насъ приходится, хотя и въ силу необходимости, возлагать на одно и то же лицо техническія обязанности по самымъ отраслямъ, возлагать на одно и то же лицо разработку вопросовъ по мостамъ, гражданскимъ постройкамъ, электротехникѣ и т. д., въ связи съ серіей другихъ не техническихъ обязанностей. Если 40 лѣтъ тому назадъ еще возможно было быть на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ хорошимъ спеціалистомъ въ различныхъ отрасляхъ желѣзнодорожной техники, то теперь не такъ легко быть спеціалистомъ хотя бы въ одной ея отрасли. Технические отдѣлы при службахъ и въ томъ числѣ при службѣ пути должны быть болѣе широко поставлены и имѣть обязательно средства для организаціи отдѣловъ и во всякомъ случаѣ хотя бы для раздѣленія труда инженеровъ по различнымъ техническимъ отраслямъ службы.

Только при такой постановкѣ дѣла можеть быть обезпечена подготовка и развитіе спеціалистовъ по разнымъ отраслямъ, служащее правильнаго и рациональнаго веденія желѣзнодорожного хозяйства и усовершенствованія желѣзнодорожной техники. Конечно, такая постановка дѣла при существующихъ условіяхъ можетъ явиться не по силамъ большинству желѣзныхъ дорогъ, какъ дорогъ сравнительно малаго протяженія, — но это уже другой вопросъ. Во всякомъ случаѣ основныя начала, т.-е. децентрализаціи и раздѣленія труда инженеровъ должны непремѣнно проводиться на практикѣ при первой къ тому возможности; этого требуетъ современное развитіе желѣзнодорожной техники. Я особенно обращаю на это вниманіе, потому что на большинствѣ желѣзныхъ дорогъ, кромѣ дорогъ большого протяженія, какъ напримѣръ, Юго-Западныхъ, не одно только дѣло централизаціи стрѣлокъ и сигналовъ поставлено, въ силу объясненныхъ условій, ненормально, а и многія другія техническія отрасли службы пути.

С. Печковскій.

ЮГО-ЗАПАДНЫЯ ЖЕЛѢЗНЫЯ ДОРОГИ.

ИНСТРУКЦІЯ 17.

о содержаніи приборовъ централизаціи

стрѣлокъ и сигналовъ и дальнодѣйствующихъ семафоровъ.

А. Механическая часть.

Обязанности начальника дистанціи.

§ 1. Надзоръ за механическою частью принадлежностей семаФоровъ и централизаціи стрѣлокъ и сигналовъ возлагается на начальниковъ дистанцій. На нихъ лежитъ обязанность наблюденія за исправнымъ содержаніемъ: а) механической части централизаціи стрелокъ и сигналовъ, куда относятся: рычажные станки, жесткая передача, компенсаторы, стрѣлочные затворы и т. п., и б) механической части станціонной сигнализаціи семафорами, куда относятся: семаФОры, проволочная передача, шкивы, компенсаторы и т. п.

§ 2. На начальшкѣ дистанціи лежитъ обязанность подробно ознакомлять всѣхъ агентовъ, которымъ порученъ надзоръ за механическою частью семаФоровъ и централизаціи (дорожныхъ мастеровъ и сигнализационныхъ слесарей), какъ съ самою системою устройства семафоровъ и централизаціи, такъ и со способами исправленія въ нихъ поврежденій. Особенное вниманіе въ этомъ отношеніи начальники дистанцій обязаны обращать на тѣ участки дорогъ, въ которыхъ вводится новая сигнализація семафорами и централизація стрѣлокъ, въ первое время ихъ дѣйствія, пока упомянутые - выше служащіе не изучатъ вполне основательно систему устройства и способа немедленнаго исправленія, въ случаѣ какихъ-либо поврежденій, механическихъ частей въ семафорахъ или централизаціи стрѣлокъ.

§ 3. Начальникъ дистанціи знакомится съ нуждами сигнализаціи семафорами и централизаціи стрѣлокъ и способствуетъ безотлагательному ихъ удовлетворенію по отношенію къ усовершенствованію механическихъ частей централизаціи, дѣлая объ этомъ представленіе начальнику службы пути черезъ начальника участка.

§ 4. На обязанности начальника дистанціи лежитъ забота о томъ, чтобы на дистанціи всегда имѣлся достаточный запасъ матеріаловъ и комплектъ инструментовъ для исправленія поврежденій въ сигнализационныхъ приборахъ согласно прилагаемыхъ къ настоящей инструкціи нормъ.

§ 5. При болѣе значительныхъ поврежденіяхъ начальникъ дистанціи по возможности руководитъ работами лично, а въ случаяхъ особенно важныхъ обращается къ начальнику пути о командированіи для этой цѣли механика по сигнализационной части.

§ 6. Такъ какъ исправное дѣйствіе электрическихъ указателей положенія крыльевъ семафоровъ зависитъ отъ правильнаго дѣйствія самыхъ крыльевъ, то начальникъ дистанціи обязанъ принимать во вниманіе все замѣчанія контролера телеграфа,

касающіяся этихъ крыльевъ. При исправленіи поврежденій въ блокъ-аппаратахъ, по требованію контролера телеграфа, начальникъ дистанціи командируетъ сигнализаціоннаго слесаря въ помощь агентамъ службы телеграфа для слесарныхъ работъ по исправленію механической части передачи отъ блокъ-аппарата до замка на рычагъ семафора.

Обязанности механика по сигнализаціи.

§ 7. Состоящій въ штатъ служащихъ Техническаго отдѣла службы пути механикъ по сигнализаціи командируется на линію:

а) Для производства работъ по исправленію болѣе серьезныхъ поврежденій въ приборахъ централизаціи и семафоровъ или по устройству новыхъ болѣе сложныхъ центральныхъ постовъ. Въ обоихъ упомянутыхъ случаяхъ механикъ по сигнализаціи производитъ работы не иначе, какъ съ вѣдома и согласія мѣстнаго начальника дистанціи. Въ случаѣ разногласія, механикъ по сигнализаціи обязанъ обратиться за указаніями къ начальнику Техническаго отдѣла службы пути.

б) Для періодическихъ осмотровъ существующихъ устройствъ по централизаціи стрѣлокъ и сигнализаціи.

Обязанности дорожного мастера.

§ 8. Содержаніе въ чистотѣ и исправности всѣхъ механическихъ частей семафоровъ и централизаціи и наблюденіе за правильнымъ ихъ дѣйствіемъ лежитъ на обязанности дорожного мастера (а если онъ не живетъ на станціи, то старшаго рабочаго). Притомъ онъ долженъ наблюдать, чтобы:

а) рычаги дѣйствовали исправно и легко, а стрѣлочныя перья прилепали къ рамнымъ рельсамъ,

б) замыкающія пластинки были надлежаще покрыты и не могли соскакивать съ кулачковъ,

в) жесткая передача и проволочный канатъ двигались по роликамъ свободно и плавно,

г) передаточные угольники, рычаги, компенсаторы и шкивы вращались свободно на своихъ осяхъ,

д) затворы входили въ свои втулки безпрепятственно,

е) стулья подъ роликами, угольниками, компенсаторами и шкивами стояли неподвижно,

ж) семафорное крыло принимало всегда опредѣленное положеніе (горизонтальное при закрытомъ и наклонное книзу подъ угломъ въ 45° при открытомъ семафорѣ),

з) очки въ фонарѣ были надлежащимъ образомъ установлены, дабы при закрытомъ семафорѣ красное очко вполнѣ покрывало передній окуляръ фонаря, при открытомъ же семафорѣ синее очко вполнѣ покрывало задній окуляръ,

и) стекла въ очкахъ были надлежаще укрѣплены.

Въ обезпеченіе вышесказаннаго исправнаго дѣйствія всѣхъ частей семафоровъ и централизаціи дорожный мастеръ (или старшій рабочій) долженъ имѣть особенно бдительный надзоръ за тѣмъ, чтобы:

а) всѣ оси вращенія въ рычажныхъ станкахъ, угольникахъ, компенсаторахъ, шарнирахъ, шкивахъ, семафорахъ, а также аппаратъ замыканія въ рычажномъ станкѣ смазывались олеонафтомъ № 1, по мѣрѣ надобности, но не рѣже одного раза въ мѣсяць, всѣ оси же роликовъ жесткой и мягкой передачи не рѣже двухъ разъ въ годъ (весною и осенью),

б) длина жесткой и мягкой передачи регулировалась посредством соответственных уравнивательных муфт и винтов, если вследствие каких-либо причин перья не плотно прилегают к рамным рельсам или крылья семафоров принимают неопределенное положение. Хотя на жестких и мягких передачах имеются компенсаторы для автоматического регулирования их длины в зависимости от температуры, но при рѣзких ее переменах дорожные мастера, не ожидая заявлений со стороны агентов службы движения, должны убеждаться в правильном действии передач,

в) все принадлежности очищались от сора, снега и льда; очистка от снега семафорных и стрѣлочных передач, а также самых стрѣлок всегда, а при заносах и мятелях в особенности, должна производиться прежде всего и с особенной тщательностью,

и г) стрѣлочники содержали в чистом виде как аппараты в будках, так и самые стрѣлки.

§ 9. Дорожный мастер (или старший рабочий) обязан просматривать на станциях по возможности чаще и отнюдь не менее одного раза в сутки книги заявлений о неисправностях стрѣлок и сигналов и дѣлать в них надлежащія отмѣтки (см. §§ 29 и 30).

§ 10. Имѣя постоянно бдительный надзор за исправностью перечисленных частей семафоров и централизации на станциях своего околотка, дорожный мастер обязан заботиться о своевременном их ремонтѣ. Замѣтив какую-либо неисправность или узнавъ из записи в **станціонной** книгѣ (см. § 9) или от дежурного по станціи о таковой неисправности, дорожный мастер (или старший рабочий) обязан немедленно принять соответствующія мѣры къ огражденію безопасности двягенія и затѣм къ устраненію неисправности. Если же таковая не может быть устранена дорожным мастером без содѣйствія сигнализационнаго слесаря, то обязан объ этом немедленно извѣстить телеграммою начальшка дистанціи съ возможно точным и ясным указаніем рода неисправности. Если притом окажется, что неисправен семафоръ, то онъ обязан объ этом извѣстить дежурного по станціи для принятія соответствующихъ мѣръ къ вводу поѣздовъ на станцію при неисправномъ семафорѣ, если же неисправна передача къ стрѣлкѣ, то онъ должен ее разъединить, поставить па стрѣлочный станокъ рычагъ съ противовѣсомъ и сообщить дежурному по станціи, что эта стрѣлка до исправленія должна переводиться вручную, при чемъ, если это потребуетъ, онъ долженъ предоставить дежурному по станціи опытнаго ремонтнаго рабочаго для управленія этой стрѣлкой.

Примѣчаніе. Рычаги съ противовѣсами отъ станковъ всехъ стрѣлокъ, управляемыхъ съ центральныхъ постовъ, надлежаще перенумерованные, должны храниться постоянно съ соответствующихъ центральныхъ будкахъ.

§ 11. Все работы по ремонту семафоровъ и централизации, смазкѣ принадлежностей и испытанію и къ дествію должны производиться по возможности тогда, когда на станціи нѣтъ поѣздовъ и не производятся маневры, и во всякомъ случаѣ съ вѣдома начальника станціи, который лично или черезъ подвѣдомственнаго ему агента долженъ слѣдить за принятіемъ мѣръ къ безопасному пропуску по движенію состава по ремонтируемымъ приспособленіямъ. Входъ агентовъ службы путивъбудки центральныхъ постовъ въ отсутствіи дежурнаго стрѣлочника воспрещается.

§ 12. Лица, на обязанности которыхъ лежитъ непосредственное содержаніе не исправности принадлежностей семафоровъ и централизации (дорожный мастеръ или старший рабочий), должны оказывать сигнализационному слесарю полное содѣйствіе при всехъ производимыхъ имъ согласно указаній начальника дистанціи работахъ.

§ 13. Дорожный мастер обязан держать запас материалов и комплект инструментов в количестве, указанном начальником дистанции, для своевременного и успешного исправления поврежденных в семафорах и централизации.

Обязанности сигнализационного слесаря.

§ 14. Для производства необходимых исправлений механической части семафоров и централизации и периодических осмотров этих частей в распоряжении начальника дистанции имеется один или несколько сигнализационных слесарей. Количество этих слесарей находится в зависимости от размеров устройств по сигнализации семафоров и централизации стрелок в дистанции (примерно по одному слесарю на 100—150 рычагов) и увеличивается по мере развития этих устройств. При небольшом количестве этих устройств в дистанции обязанности сигнализационного слесаря могут быть возложены на мостового, или дистанционного слесаря.

§ 15. В случае надобности сигнализационный слесарь отправляется начальником дистанции на место для производства необходимых исправлений. Все работы по исправлению механической части семафоров и централизации, связанные с нарушением безопасности движения, производятся сигнализационными слесарями не иначе, как с ведома каждый раз подлежащего дорожного мастера, который при этом принимает все меры предосторожности.

§ 16. Периодические осмотры и испытания делаются сигнализационным слесарем с ведома начальника станции во всем согласно с § 11 настоящей инструкции.

§ 17. При осмотре принадлежностей семафоров и централизации сигнализационный слесарь должен справляться в заведенных для того на станциях книгах заявлений (см. §§ 29 и 35), не занесены ли туда замечания о каких-либо неисправностях механических частей, принять надлежащие меры и отметить о том в книге. Если при этом окажутся такие неисправности, которые могли быть устранены местными агентами службы пути (дорожным мастером или старшим рабочим), но на деле не устранены или устранены недостаточно скоро, то об этом он должен донести начальнику дистанции.

§ 18. Кроме исправления и периодических осмотров механических частей семафоров и централизации на сигнализационного слесаря начальнику дистанции может возлагаться работа по новым устройствам семафоров и централизации, по переделке существующих устройств и, наконец, другая слесарная работа.

Обязанности путевой и барьерной стражи.

§ 19. Путевая и барьерная стража, находясь вблизи семафоров, обязана обращать внимание на правильное горение семафорного фонаря. В случае одновременного просвечивания белого и красного цвета, тусклого горения (невидимого за 300 саж.) или потухания фонаря, путевой или барьерный сторож должен сначала немедленно уложить петарды на расстоянии 300 саж. от семафора, а затем отправиться на станцию и донести о неисправности дежурному на станции. Если же сторожа нельзя отправить на станцию, то он должен, уложивши петарды, как указано выше, остановить ручным фонарем первый идущий к станции поезд и сообщить о неисправности семафора и об уложенных им петардах машинисту и главному кондуктору поезда.

Б. Электрическая часть.

Обязанности контролера телеграфа.

§ 20. Надзоръ за электрическою частью сигнализациі возлагается на контролеровъ телеграфа. На нихъ лежитъ обязанность наблюденія за исправнымъ содержаніемъ электрическихъ частей сигнализациі, каковы: семафорные контакты, указатели положенія крыльевъ семафоровъ, и станціонные звонки, блокъ-аппараты, батареи, проводы, столбы и т. д.

§ 21. На контролерѣ телеграфа лежитъ обязанность ознакомлять надсмотрщиковъ и старшихъ телеграфистовъ, которымъ порученъ непосредственный уходъ за электрической частью сигнализациі, какъ съ системою устройства сигнализациі, такъ и со способами немедленнаго устраненія поврежденій. Въ случаяхъ, когда исправленіе электрической части сигнализациі связано съ необходимостью одновременнаго исправленія механической части (семафорные контакты и блокъ-аппараты), контролеръ телеграфа обращается къ начальнику дистанціи съ просьбою командировать сигнализационнаго слесаря (см. § 6).

Обязанности надсмотрщика телеграфа и старшаго телеграфиста.

§ 22. Содержаніе въ исправности приборовъ и принадлежностей электрической части сигнализациі лежитъ на обязанности мѣстнаго надсмотрщика телеграфа, который обязанъ являться для исправленія таковыхъ тотчасъ по полученіи о томъ увѣдомленія.

§ 23. Надсмотрщикъ телеграфа долженъ также ознакомлять старшихъ телеграфистовъ съ устройствомъ, дѣйствіемъ и исправленіемъ всѣхъ электрическихъ частей сигнализациі для того, чтобы они были въ состояніи въ отсутствіи надсмотрщика немедленно возстановить правильное дѣйствіе приборовъ.

§ 24. Надсмотрщикъ телеграфа при каждомъ проѣздѣ по линіи, а старшій телеграфистъ не менѣе одного раза въ сутки обязаны просматривать на станціяхъ книги заявленій (см. §§ 29 и 30) о неисправностяхъ электрической части сигнализациі и дѣлать въ нихъ надлежащія отмѣтки.

В. Обязанности агентовъ службы движенія по отношенію къ содержанію принадлежностей семафоровъ и централизациі.

Обязанности стрѣлочника.

§ 25. Принимая дежурство, стрѣлочникъ долженъ убѣдиться въ томъ, что:

- а) рычаги передвигаются легко,
- б) стрѣлочныя перья плотно прилегаютъ къ рамнымъ *рельсамъ*,
- в) затворы легко входятъ въ свои втулки,
- г) семафорныя крылья или указатели ихъ положенія въ будкѣ дѣйствуютъ правильно,
- д) огни въ ночное и туманное время въ семафорныхъ фонаряхъ зажжены, и
- е) сигнальный звонокъ дѣйствуетъ правильно.

§ 26. Стрѣлочники обязаны чистить и смазывать олеонафтомъ № 1 стрѣлочныя перья и очищать ихъ отъ снѣга и льда; въ случаяхъ же мятелей, когда они не могутъ справиться съ этой работой, заявлять дежурному по станціи, который требуетъ для очистки стрѣлокъ рабочихъ у дорожнаго мастера.

§ 27. Если рычаги станка передвигаются труднѣе обыкновеннаго, то стрѣлочникъ никогда не долженъ сильно дергать рычагъ, а обязанъ осмотрѣть открытыя части станка, передачи и стрѣлки и, если найдетъ очевидную причину неисправности, долженъ ее устранять; если же этого исполнить не можетъ или если замѣтитъ какую-либо другую неисправность въ принадлежностяхъ семафоровъ или централизаціи и ихъ дѣйствій, обязанъ объ этомъ немедленно донести начальнику станціи.

§ 28. Стрѣлочники не должны допускать въ постовыя будки постороннихъ лицъ вовсе, агентовъ же службы пути (слесарей, дорожныхъ мастеровъ и старшихъ рабочихъ), прибывающихъ для осмотра или исправленія централизаціи, только тогда когда они сами находятся въ будкѣ.

Обязанности начальника станціи.

§ 29. Начальникъ станціи или по порученію начальника станціи его помощъ и на большихъ станціяхъ старшій стрѣлочникъ обязательно должны ежедневно производить осмотръ всѣхъ стрѣлокъ и семафоровъ и убѣждаться въ правильномъ ихъ дѣйствіи и, если не окажется неисправностей, прописывать въ „книгѣ заявленій отъ станціонныхъ агентовъ о неисправностяхъ станціонныхъ путей, стрѣлокъ, крестовинъ и сигналовъ“, въ 3-й графѣ „исправно“, прописавъ въ первой и во второй графѣ мѣсяць, число и часъ.

§ 30. Если ими будетъ замѣчена какая-либо неисправность въ дѣйствіи семафоровъ или централизаціи, или же имъ заявить о таковой неисправности постовой стрѣлочникъ, или главный кондукторъ, или машинистъ, то дежурный по станціи агентъ, отмѣтивъ въ 1-й графѣ мѣсяць и число въ видѣ дроби, во 2-й же часъ и минуты дня или ночи, прописываютъ въ 3-й графѣ кратко, но вполне опредѣленно, въ чемъ именно заключается обнаруженная неисправность. Запись такая должна быть дѣлаема безъ малѣйшаго замедленія каждый разъ тотчасъ по обнаруженіи поврежденія или неисправности, а не периодически, одинъ или нѣсколько разъ въ сутки.

§ 31. О незначительныхъ неисправностяхъ агенты ремонта и телеграфа ставятся въ извѣстность посредствомъ указанныхъ въ § 30 отмѣтокъ начальниковъ станцій, о болѣе же важныхъ поврежденіяхъ въ семафорахъ и централизаціи, могущихъ угрожать безопасности движенія, начальники станцій или лица, ихъ замѣняющія, обязаны одновременно съ записью въ книгу сообщить о случаѣ телеграммою по принадлежности, а именно: о неисправностяхъ механической части начальнику дистанціи и дорожному мастеру, о неисправностяхъ же электрической части—контролеру и надсмотрщику телеграфа. О подачѣ такихъ телеграммъ должны быть дѣлаемы отмѣтки въ 3 графѣ книги, съ указаніемъ времени ихъ подачи и кому адресованы.

§ 32. Если неисправность или недѣйствіе семафоровъ или централизаціи будетъ продолжаться болѣе однихъ сутокъ (т.-е. 24 часовъ), то объ этомъ должно быть доносимо по адресу начальствующимъ № 31 телеграммами, въ которыхъ должно пояснять, какая часть, какого прибора и въ чемъ неисправна, или почему не дѣйствуетъ и съ какого времени, отъ кого и когда было потребовано устраненіе неисправности и какія вслѣдствіе этого требованія были приняты мѣры. О возстановленіи исправнаго дѣйствія поврежденнаго прибора доносить тѣмъ же начальствующимъ № 31, указанная время исправленія и дѣлая ссылку на первоначальную телеграмму о поврежденіи.

§ 33. Начальникъ станціи, получивъ увѣдомленіе отъ сигнализационнаго слесаря или дорожнаго мастера о предполагаемомъ ими приступѣ къ осмотру, испытанію или ремонту

принадлежностей семафоровъ или централизаціи, обязанъ лично или черезъ подвѣдомственнаго ему агента слѣдить за принятіемъ мѣръ къ безопаенному пропуску подвижного состава, не стѣсняя при этомъ однако по возможности производства работъ.

Начальникъ станціи долженъ внушать стрѣлочникамъ, что входъ постороннихъ лицъ въ будки вовсе воспрещается, а входъ агентовъ ремонта допускается лишь въ присутствіи дежурнаго стрѣлочника (см. § 11).

§ 34. Начальники станцій, на которыхъ устроена централизація стрѣлокъ, обязаны слѣдить за тѣмъ, чтобы зимою вообще, а во время морозовъ въ особенности, паровозы не останавливались на стрѣлкахъ, въ предупрежденіе обледенѣнія частей стрѣлокъ и стрѣлочныхъ передачъ отъ текущей съ паровозовъ воды.

§ 35. Начальники станцій должны заботиться о своевременномъ исправленіи вкладныхъ Фонарчиковъ для семафоровъ (№№ 4343 и 4344 номенклатуры) и лампочекъ жестяныхъ (№№ 4277 и 4278) съ горѣлками, для чего обязаны имѣть всегда эти предметы въ запасъ въ количествѣ, указанномъ начальникомъ отдѣленія по движенію, пришедшіе же въ негодность Фонарчики и лампочки отправлять въ мастерскія службы движенія для исправлеіія.

Начальникъ службы пути и зданій *И. Семенчиновъ*.

За Начальника движенія *Краузе*.

Начальникъ телеграфа *Позняковъ*,

Начальникъ технического отдѣла *А. Абрагамсонъ*.

**Норма инвентаря,
необходимаго для исправлений приборовъ централизаціи и семафоровъ**

№№ по порядку.	№№ поименованыя.	Наименованіе предметовъ.	Сигнализационная мастерская.	Сигнализационный слесарь.	Дорожный мастеръ.	Примѣчаніе.
1	782	Аршинъ деревянный складной	—	1	—	Съ дюймами и миллиметр.
2	653	Бидоны вмѣстим. 10 фун.	2	—	—	
3	4	Блокъ для натягиванія проволоки	—	1	—	
4	—	Бородки и вкладыши для пробивки дыръ въ трубахъ 1"	—	2	—	
5	264	Буравы англ. для дерева въ 1/2"	1	—	—	
6	265	» » » » въ 3/8"	1	—	—	
7	266	» » » » въ 3/4"	1	—	—	
8	270	» » » » въ 1 1/4"	1	—	—	
9	385	Ватерпасъ въ метал. оправѣ	—	1	—	
10	667	Ведро желѣзные обыкновенныя	2	—	—	
11	34	Воротки для мѣтчиковъ въ 1/2", 9/16" и 5/8"	1	—	—	
12	36	» » » » въ 3/4", 13/16" и 7/8"	1	—	—	
13	38	» » » » въ 1", 1 1/8" и 1 1/4"	1	—	—	
14	214	Гвоздильни отъ 3/8"—5/8"	2	—	—	
15	219	Гладилки полукруглыя отъ 3/8"—5/8"	1	—	—	
16	220	» » » » 3/8"—1"	1	—	—	
17	221	» » » » 1" — 2"	1	—	—	
18	222	» плоскія	2	—	—	
19	217	Горнь переносный	1	—	—	
20	4021	Зубила слесарныя	—	3	—	Плоскія въ 1/2" английской стали.
21	4058	Зубила кузнецныя	4	—	—	
22	4134	Камень точильный 800×130 м/м	1	—	—	
23	226	Клещи кузнецныя	6	—	—	
24	56	» для трубъ газопроводн. 1"	—	1	—	
25	56	» » » » 1 1/4"	—	1	—	
26	57	» » » » 2"	1	—	—	
27	53	» » разрѣзыванія трубъ	—	1	—	
28	61	Клуппы для наръзки болтовъ № 2	1	—	—	
29	67	Тоже—для газовыхъ трубъ діам. 1 1/4" № 2	1	—	—	
30	94	Ключъ гаечный французскій	—	1	—	Величиныю 28 м/м по образцу купленныхъ у Бланшарда по 2 р. 25 в.
31	88	Ключъ гаечный торцовый для шуруповъ съ квадратной головкой въ 1/2"	1	—	—	По образцу купленныхъ у Гаррися.
32	89	Тоже въ 3/8"	1	—	—	
33	90	Тоже въ 3/4"	1	—	—	
34	»	Ключи зубчатые для газовыхъ трубъ и стѣжныхъ вѣнтовъ въ 1 1/2"	—	1	1	
35	»	Тоже въ 7/8"	—	1	1	
36	»	Тоже въ 3/4"	—	1	1	

№№ по порядку.	№№ номенклатуры.	Наименование предметовъ.	Сигнализационная мастерская.	Сигнализационный слесарь.	Дорожный мастеръ.	Примѣчаніе.
37	295	Коловоротъ желѣзный	1	—	—	
38	101	Кронциркуль	—	1	—	
39	233	Кувалды по 15 фун.	1	—	—	
40	696	Масленка съ длин. носиками мал.	—	1	1	
41	633	Машинки сверлильныя ручныя	1	—	—	Съ тисками, съ приборомъ для сверленія дыръ до 1 1/4" — по образцу купленныхъ у Браншарда по 130 руб.
42	114	Молотки слесарныя, ручныя стальные	—	1	—	
43	238	» кузнечныя до 10 фун.	1	—	—	
44	240	Мѣхъ кузнечный	1	—	—	
45	245	Наковальни кузнечныя желѣзныя	1	—	—	
46	3841	Напильники квадратныя длин. 16"	—	2	—	
47	3876	» круглыя » 16"	—	1	—	
48	3878	» » » 12"	—	1	—	
49	3880	» » » 8"	—	1	—	
50	3865	» плоскіе тупоносые 16"	—	2	—	
51	3867	» » » 12"	—	2	—	
52	3857	» » остроконеч. 8"	—	3	—	
53	3887	» полукруглыя 16"	—	2	—	
54	3889	Напильники полукруглыя для 12"	—	2	—	
55	3898	» трехгранныя 16"	—	2	—	
56	3902	» » » 8"	—	2	—	
57	307	Ножевки столярныя узкія	—	1	—	
58	4063	Обжимки кузнечныя	4	—	—	
59	365	Паяльники	2	—	—	
60	4147	Перки для коловоротовъ	набор.	—	—	
61	317	Пила поперечная	1	—	—	
62	»	Развертки полукруглыя	5	—	—	1/2", 3/8", 3/4", 7/8" и 1" по образцу.
63	870	Рулетка ленточная 5 саж.	—	1	—	Съ дюйм. и сотками.
64	4051	Сверла	10	—	—	Для сверлильной машины англійской стали.
65	710	Сумки кожаныя съ ремнемъ для инструментовъ	—	1	—	
66	187	Тиски слесарныя верстачныя	2	—	—	
67	186	» » ручныя	—	1	—	
68	193	Трещетки сверлильн. ручныя	—	1	—	Французскія по образцу купленныхъ у Бланшарда.
69	4882	Флагъ ручной зеленый	—	1	—	
70	4880	» » красный	—	1	—	
71	881	Часы карманныя	—	1	—	
72	723	Чехоль кожаный для флаговъ	—	1	—	

Примѣчаніе. Инвентарные предметы для сигнализационной мастерской требуются начальниками дистанцій только тогда, если для этой цѣли невозможно пользоваться такими же предметами, имѣющимися въ дистанціонныхъ кузницахъ.

Начальникъ службы пути и зданій **Семенчиновъ.**
За Начальшаа технического отдѣла **Штольцманъ.**

Взаимное замыканіе стрѣлокъ и сигналовъ замками Буре.

Зачастую значеніе и дѣтельность многихъ станцій не оправдываютъ съ точки зрѣнія экономіи устройства дорого стоящихъ приборовъ взаимнаго замыканія стрѣлокъ и сигналовъ системы Саксби и другихъ. Между тѣмъ, при настоящей интенсивности движенія, подобныя устройства являются крайне необходимыми для безопасности послѣдняго. Все это заставляетъ насъ обратить вниманіе на очень простую и недорого стоящую новую систему замыканія, изобрѣтенную Буре, помощникомъ старшаго инспектора службы эксплуатаціи Общества желѣзной дороги Paris-Lyon-Mediterranee,— систему, нашедшую уже себѣ примѣненіе какъ на желѣзнодорожной сѣти этого общества, такъ и на другихъ, въ особенности на небольшихъ станціяхъ общества Сѣверныхъ желѣзныхъ дорогъ.¹⁾

При этой системѣ нѣтъ необходимости группировать въ одномъ пунктѣ управленіе различными стрѣлочными и сигнальными рычагами: они остаются попрежнему на своемъ обычномъ мѣстѣ; въ нихъ не дѣлаютъ никакихъ измѣненій и между ними не существуетъ никакихъ соединеній посредствомъ проводочныхъ или жесткихъ тягъ. Чтобы замкнуть сигнальный или стрѣлочный рычагъ (башмакъ для остановки вагоновъ или другой приборъ) въ одномъ или двухъ крайнихъ, имъ принимаемыхъ положеніяхъ, его прикрѣпляютъ къ неподвижной точкѣ съ помощью цѣпи или инымъ способомъ. Одинъ конецъ цѣпи прикрѣпляется къ какому-нибудь неподвижному предмету, шпалѣ и т. п., а другой —оканчивается замкомъ, который одною изъ своихъ частей привинченъ неподвижно къ самому рычагу.

Фиг. 1 и 2 (листъ 1) даютъ изображеніе рычага *L*, замкнутаго слѣдующимъ образомъ: цѣпь *H* прикрѣплена съ помощью шуруповъ *ii* къ одной изъ поперечинъ, на которыхъ устанавливается, напримѣръ, рычагъ отъ входнаго сигнала къ рычагу неподвижно прикрѣплена та часть замка, съ которой онъ соединяется и которую мы будемъ называть замочной скобой *R* (*фиг. 2*), къ концу же цѣпи прикрѣпленъ крючкомъ самый замокъ *G*.

Замочная скоба *E* и самый замокъ *G* изображены—соединенными на *фиг. 3—5* и разобщенными на *фиг. 6—8* и *9—11*.

Замочная скоба *R*, наглухо придѣланная къ рычагу *L* съ помощью заклепки *J*, имѣетъ два небольшихъ отверстія или вырѣза *mm* и ключъ *K*. Этотъ ключъ движется вдоль своего отверстія такъ, что его бородка можетъ или помѣщаться въ замочной скобѣ *R*, или выдвигаться наружу, входитъ въ соответствующее отверстіе самого замка *G* и вращаться въ немъ, при чемъ шпинецъ *q* (*фиг. 6, 7 и 8*) не позволяетъ вынуть совсѣмъ этотъ ключъ изъ отверстія, въ которомъ онъ передвигается. Такимъ образомъ, ключъ *K* нельзя вынуть изъ замковой скобы *R* и, слѣдовательно, изъ рычага *L*, къ которому послѣдняя придѣлана.

¹⁾ Нынѣ Общество Сѣверныхъ ж. д. ввело эту систему на всѣхъ тѣхъ станціяхъ, гдѣ не имѣлось взаимнаго замыканія стрѣлокъ и сигналовъ по системѣ Саксби или иной.

Замокъ G состоитъ изъ доски p (фиг. 9, 10 и 11), съ перпендикулярно къ ней прикрѣпленными двумя зацѣпками $in-in$, загнутыми въ концахъ mn . Къ другой сторонѣ доски, противоположной зацѣпкамъ in , привернуть замочный механизмъ S , въ который, какъ мы увидимъ ниже, можно черезъ отверстіе, находящееся противъ замочной скважины a (фиг. 10), продѣланной въ доску p , вводитъ ключъ K замочной скобы. Взявъ скобу R и вдвинувъ ключъ K такъ, чтобы его бородка плотно вошла въ отверстіе для нея, сдѣланное въ скобѣ R , приложимъ къ послѣдней замокъ G такимъ образомъ, чтобы зацѣпки $in-in$ вошли въ соотвѣтствующія имъ отверстія mm въ скобѣ. Затѣмъ перемѣстимъ замокъ G , какъ показано стрѣлкою на фиг. 5; послѣ сего отверстіе a въ замкѣ G придется противъ бородки ключа K , и этотъ послѣдній можетъ быть вдвинуть въ замокъ, выступы же nn^1 зацѣпокъ захватятъ за тѣло скобы K такъ, что замокъ G со скобою R составитъ одно цѣлое. Продвинувъ затѣмъ ключъ K въ отверстіе замка G и повернувъ его справа налѣво, мы запремъ механизмъ замка, и онъ не можетъ быть отдѣленъ отъ скобы R .

Когда ключъ K повернуть или даже только находится въ замочномъ механизмѣ S , онъ препятствуетъ передвиженію всего замка G въ направленіи, обратномъ направленію стрѣлокъ (фиг. 5), и, слѣдовательно, какъ выше сказано, замокъ G невозможно отдѣлить отъ замочной скобы R , и потому, пока ключъ K помѣщается въ замкѣ G , цѣпь H неминуемо придерживаетъ рычагъ L . Для того, чтобы удержать его въ разсмотрѣнномъ нами положеніи, необходимо, чтобы нельзя было вынуть ключа K изъ замка G , что достигается съ помощью второго ключа C (фиг. 3, 5, 9, 11 и 13), который вводится въ замокъ G съ противоположной стороны. Замочный механизмъ S устанавливаетъ между ключами K и C такую связь, что, если вынуть одинъ ключъ изъ замка, другой неизбѣжно оказывается замкнутымъ.

Фиг. 12, 16 и 17 представляютъ внутренній механизмъ S замка G при снятой съ него крышкѣ и самую крышку.

Ключи K и C приводятъ каждый въ движеніе небольшую линейку (задвижку). Механизмъ въ видѣ пружины при каждой линейкѣ похожъ на механизмъ обыкновеннаго замка.

Линейки P и Q_1 приводимыя въ движеніе ключами K и C , расположены подъ прямымъ угломъ (фиг. 13); въ томъ мѣстѣ, гдѣ онѣ перекрещиваются, онѣ дѣлаются вдвое тоньше.

Поворотъ ключей задерживается: ключа K выступомъ d и ключа C выступомъ e .

Въ линейкѣ P сдѣланъ вырѣзь, куда можетъ входить шпинецъ h линейки Q .

На фиг. 13 изображена линейка P въ томъ положеніи, какое она принимаетъ, если вынуть изъ замка ключъ K ; въ этомъ случаѣ линейка Q не можетъ передвигаться сверху внизъ, потому что вырѣзь g не приходится противъ шпинька h , который наталкивается, какъ на препятствіе, на линейку P . Вслѣдствіе этого ключа C нельзя вынуть изъ замка, такъ какъ его бородка не можетъ быть повернута противъ отверстія b , черезъ которое его можно бы вынуть, и, если пытаться повернуть ключъ въ ту или другую сторону, то бородку ключа K будетъ съ одной стороны задерживать уширеніе r линейки Q (которая въ данный моментъ неподвижна), а съ другой—выступъ e . Такимъ образомъ, если ключъ K вынуть изъ замка или держать , въ такомъ положеніи, при которомъ его можно вынуть оттуда, то ключъ C оказывается замкнутымъ въ замкѣ.

При повертываніи помѣщеннаго въ замкѣ ключа K линейка P движется сдѣва направо, и вырѣзь g оказывается противъ шпинька h линейки Q . Повертывая затѣмъ ключъ C , приводятъ въ движеніе линейку Q , шпинецъ которой входитъ въ вырѣзь g . Такимъ образомъ, если вынуть изъ замка G ключъ C , то ключъ K неизбѣжно оказывается замкнутымъ въ немъ и не можетъ быть изъ него вынутъ.

Слѣдовательно, мы можемъ сказать, что въ этомъ замкѣ два ключа находятся въ

такой взаимной связи, что, когда вынимают одинъ изъ нихъ, другой непременно долженъ быть замкнутъ въ замкъ.

Въ замкъ G ключи C и K взаимно замыкаютъ одинъ другой. Изъ этой связи ключей K и C , согласно вышесказанному, слѣдуетъ: 1) что рычагъ L запертъ, если ключъ C вынуть изъ замка G (а ключъ K остается въ немъ); 2) что, когда рычагъ L выходитъ изъ того положенія, въ которомъ онъ дожетъ быть запертъ (что возможно только, если ключъ K вынуть изъ замка G), тогда ключъ C оказывается замкнутымъ въ замкъ G .

При дальнѣйшемъ изложеніи условимся называть описанный приборъ замковъ мѣстнаго дѣйствія; онъ заключаетъ въ себѣ: 1) собственно механизмъ замка S , помѣщенный въ замкъ G на задней его доскѣ, 2) замокъ G съ прикрѣпленной къ нему цѣпочкой H и 3) замочную скобу R съ ея ключомъ K .

Будемъ такъже называть несвободнымъ ключомъ ключъ K , не отдѣлимый отъ скобы R , и свободнымъ ключомъ или просто ключомъ—ключъ C .

Взаимное замыкание рычаговъ между собою (листъ II). Чтобы установить взаимное замыкание рычага A съ другими рычагами B, C, D, \dots , т.-е. устроить такъ, чтобы рычагъ A не могъ выйти изъ извѣстнаго положенія безъ соотвѣтственнаго ему опредѣленнаго положенія рычаговъ B, C, D , достаточно запереть рычагъ въ означенномъ положеніи съ помощью замка мѣстимаго дѣйствія, ключъ отъ котораго находился бы во взаимной связи съ ключами отъ другихъ замковъ, которыми заперты остальные рычаги. Это взаимное замыкание ключей производится съ помощью спеціальнаго прибора, который мы будемъ называть центральнымъ замкомъ.

Въ центральномъ замкѣ устанавливается взаимная связь между однимъ ключомъ и другимъ или нѣсколькими ключами тѣмъ же способомъ, какимъ установлена связь между ключами K и C въ вышеописанномъ замкѣ G мѣстнаго дѣйствія.

Разсмотримъ подробнѣе устройство центрального замка, изображеннаго на *листѣ II*.

Каждый изъ двухъ ключей S_1 взаимно связанъ съ каждымъ изъ четырехъ ключей 1 .

Линейки, приводимыя въ движеніе соотвѣтственными имъ ключами S_1 и ключами 1 , пересекаются подъ прямымъ угломъ и снабжены шпильками f и h . Съ другой стороны, вращеніе ключей задерживается выступами d для ключей S_1 и выступами e для ключей 1 .

При томъ положеніи частей прибора, какое изображено на нижнемъ чертежѣ, ключи S_1 могутъ выниматься изъ центраднаго замка. Эти линейки лишены такимъ образомъ возможности передвиженія, вслѣдствіе чего *ключи 1* оказываются замкнутыми въ центральномъ замкѣ: дѣйствительно, бородки ихъ невозможно довести до отверстія, черезъ которое ключи могутъ быть вынуты, такъ какъ при всякой попыткѣ повернуть ихъ, они задерживаются съ одной стороны выступами e , съ другой—выступами r соотвѣтствующей линейки.

Такимъ образомъ, если вынуть ключъ S_1 (или если онъ находится въ такомъ положеніи, при которомъ можетъ быть вынутъ) изъ центрального замка, то всѣ ключи 1 оказываются замкнутыми въ немъ. Если повернуть ключи S_1 центрального замка, тогда линейки, которыя приводятся ими въ движеніе, перемѣщаются справа налѣво, и ихъ шпильки f оказываются теперь не противъ шпильковъ h , линейекъ, приводимыхъ въ движеніе ключами 1 . Поворачивая одинъ изъ нихъ, вмѣстѣ съ тѣмъ передвигаютъ его линейку сверху внизъ, при чемъ шпильки h переходятъ вправо отъ шпильковъ f , и ключъ вынимается изъ замка.

Но тогда ключи S_1 оказываются замкнутыми въ этомъ замкѣ, потому что, при всякой попыткѣ повернуть ихъ, бородки ихъ наталкиваются съ одной стороны на выступы d , а

съ другой—на *одинъ* изъ выгстапавъ *s* соотвѣтствующей линейки, движеніе которой становится невозможнымъ, потому что шпинецъ ея встрѣчаетъ справа сопротивление со стороны шпинька и линейки разсматриваемого нами ключа 1.

Итакъ, когда одинъ изъ ключей 1 вынутъ (или находится въ положеніи, при которомъ онъ можетъ быть вынутъ изъ центрального замка), всѣ ключи S_1 оказываются замкнутыми въ немъ. Слѣдовательно, ключи S_1 находятся въ тѣсной взаимной связи съ ключами 1.

Изъ того же мы видимъ тоже, что ключи S_1 находятся во взаимной связи съ ключами 1—2, а ключи S_2 съ ключами 2 и 1--2.

Разсматриваемый здѣсь центральный замокъ можетъ быть примѣненъ, напримѣръ, къ изображенной на *черт.* А станціи дороги въ два пути, гдѣ сигналы при входѣ на главные пути взаимно замкнуты со стрѣлками, дающими доступъ на эти пути, при чемъ взаимная связь ихъ между собою дѣлаетъ невозможнымъ какое-либо столкновение между проходящими поѣздами, съ одной стороны, и маневрирующими паровозами и вагонами — съ другой.

Рычаги сигналовъ, дающихъ доступъ на путь I, снабжены замкомъ дѣйствія, который мы назовемъ S_1 , а рычаги сигналовъ, дающихъ доступъ на путь II, снабжены такими же замками, которые мы назовемъ S_2 .

Переводы, открывающіе доступъ на путь I, снабжены замками 1 на путь II снабжены такими же замками 2 и, наконецъ, переводы, дающіе доступъ на путти 1—2, снабжены замками 1—2.

Замки S_1 и S_2 даютъ возможность замкнуть сигнальные рычага въ положеніи, соотвѣтствующемъ сигналу остановки, а замки 1, 2 и 1—2 даютъ возможность замыкать соотвѣтствующіе переводы въ положеніи, при которомъ закрываютъ доступъ съ плавныхъ или на главные пути.

Ключъ (свободный) всякаго замка носить одно и то же названіе съ самимъ замкомъ. Такъ, ключъ замка S_1 называется ключомъ S_1 , ключъ замка 2—ключомъ 2. .

Какъ и въ центральномъ замкѣ, ключи S_1 находятся во взаимной связи съ ключами 1 и 1—2, а ключи S_2 —съ ключами 2 и 1—2, изъ чего легко усмотрѣть, что означеннымъ устройствомъ вполне достигается желаемый результатъ.

Дѣйствительно, если, напримѣръ, сигналы на путь I открыты, ключомъ замкнутымъ замкахъ своихъ рычаговъ, ключи 1 и 1—2, соединенные между собою въ центральномъ замкѣ, замкнуты въ этихъ послѣднихъ и переводы, снабженные замками 1 и 1—2, оказываются замкнутымъ въ положеніи, въ которомъ они не допускаютъ каких-либо маневровъ съ выходомъ на путь I и обратно; если какой-либо изъ этихъ переводовъ находится въ положеніи, въ которомъ онъ дозволяетъ производить маневры на пути I, его оказывается замкнутымъ въ его замкѣ, а ключи S_1 , взаимно связанные съ ними въ центральномъ замкѣ, замкнуты въ послѣднемъ, и потому сигналы пути закрыты.

Замки мѣснаго дѣйствія S_1 , S_2 , 1, 2 и 1—2 различаются между собою только по формѣ соотвѣтствующихъ имъ свободныхъ ключей. Эти ключи изображены на фиг.19 (*листъ I*) вмѣстѣ съ несвободнымъ ключомъ *K*, одинаковымъ для всѣхъ замковъ.

Для небольшихъ станцій въ общемъ достаточно этихъ пяти типовъ ЕЛЮЧОЙ S_1 , S_2 , 1, 2 и 1—2. Конечно, можно употреблять ихъ и въ большемъ количествѣ если это нужно. Такъ, въ центральномъ замкѣ, употребляемамъ на станціи, число ихъ доходитъ до 39.

Большей частью центральныи замокъ помещается въ сторожкѣ агента, которому поручено приведеніе сигналовъ въ дѣйствіе, или въ бюро начальника станціи.

Обыкновенно рычаги сигналовъ главныхъ путей остаются свободными, и ключи S_1 и S_2 слѣдовательно, замкнуты въ замкахъ этихъ рычаговъ, вслѣдствіе чего ключи 1, 2 и 1—2

замкнуты въ центральномъ замкѣ, въ результатѣ чего является, что всѣ переводы, дающіе доступъ на пути, замкнуты въ положеніи, при которомъ доступъ къ нимъ закрытъ.

Предположимъ, папримѣръ, что мы хотимъ провести вагоны съ пути V на путь IV или наоборотъ.

Для этого мы должны вынуть изъ центральнаго замка оба ключа 1—2, которыми открываются замки на переводахъ, дающихъ доступъ на эти пути. Но вынуть ключи 1—2 можно лишь при томъ условіи, если въ центральный замок введены взаимно связанныя съ ними ключи .

Съ этой цѣлью мы закрываемъ входные сигналы на пути, вынимаемъ ключи и изъ соответствующихъ имъ замковъ, замыкая тавиизъ образоиъ сигналъ, вводимъ ихъ въ центральный замок, поворачиваемъ ихъ, и тогда уже вынимаемъ нужные намъ ключи 1—2.

Когда вынуты ключи 1—2, ключи и оказываются замкнутыми въ центральномъ замкѣ. Мы вводимъ эти ключи 1—2 въ замки стрѣлокъ переводовъ на эти пути, освобождаемъ ихъ стрѣлочные рычаги и переводимъ стрѣлки, при чемъ ключи 1 — 2 задекиваются въ стюихъ замкахъ. Поэтому, пока мы переводимъ вагоны съ одной стороны главныхъ путей на другую, входные сигналы на эти пути замкнуты такъ, что показываютъ остановку.

Окончивъ маневры, мы запираемъ стрѣлки, вынимаемъ изъ замковъ ключи 1—2, замыкая такимъ образомъ эти стрѣлки въ ихъ нормальномъ положеніи, вводимъ ключи 1—2 въ центральный замок и вынимаемъ ключи № 3,2, которые снова защелкиваются въ замкахъ рычаговъ входныхъ сигналовъ на главные пути, при чемъ эти рычаги могутъ быть открыты.

Эти различныя манипуляціи, перечисленіе которыхъ довольно длинно, на дѣлѣ производятся очень быстро, тѣмъ болѣе что устройство всѣхъ замковъ таково, что къ нимъ всегда примѣнимо слѣдующее правило: всякій ключъ, вводимый въ замок, нужно поворачивать въ направленіи движенія часовой стрѣлки; при выниманіи ключа его поворачиваютъ въ обратномъ направленіи.

Но въ томъ и другомъ случаяхъ ключъ повертываютъ, пока онъ не натолкнется на препятствіе, а при вращеніи въ обратную сторону, когда онъ встрѣчаетъ препятствіе, его борodka ириходится дротивъ соответствующато отверстию замка, и ключъ можетъ быть легко и быстро вынутъ.

Съ другой стороны, замки мѣтнаго дѣйствія устанавливаются такъ, что агентъ, помѣстившись передъ рычагомъ со стороны его перемѣщенія и противъ его оси, имѣетъ замокъ по правую отъ себя руку; и всѣ дѣйствія для замыканія или отпирания слѣдуютъ одно за другимъ въ одномъ и томъ же порядкѣ.

Если имѣется станція въ родѣ той, какая изобразена на *черт. А (листъ I)*, тогда не приходится защищать разнаго рода маневры одни отъ другихъ,—достаточное прикрывать ихъ отъ обращающихся поѣздовъ. Въ случаѣ необходимости защищать маневры на однихъ путяхъ отъ такихъ же маневровъ или приѣма, и отправленій поѣздовъ на другихъ путяхъ, необходимо только взаимно замкнуть между собою шгючи разныхъ стрѣлокъ и сигналовъ, разрѣшающихъ или воспреещающихъ эти маневры^ приѣмъ или отправленіе поѣздовъ на разныхъ путяхъ. Подобнаго рода устройство сдѣлано было на ст. Шантмъп Французской Сѣверной жел. дороги, гдѣ центральшй замокъ заключаетъ въ себѣ 3 ключей, при чемъ десять ключей взаимно связаны съ Ю—14 ключами. Подробное описаніе этого устройства интересующіеся найдутъ въ ЮЛЬСЕОИ книжкѣ *Кевие Лепёгаіе йез сііетіпз (іе Іег 1897 г.*

Скажемъ теперь нѣсколько словъ о примѣненіи на нашихъ дорогахъ взаимнаго замыканія по еистемѣ Буре.

Типы расположенія путей и характеръ приѣма и отправленія поѣздовъ у насъ нѣ-сколько иные, чѣмъ на Французскихъ желѣзныхъ дорогахъ. У насъ не встрѣчается на

станціяхъ ни пересѣкающпхъ главные пути косыхъ путей, ни телѣжекъ для выкидки вагоновъ, ни поворотныхъ для той же цѣли круговъ. На малыхъ станціяхъ нашпхъ однопутныхъ дорогъ выкидка и прицѣпка вагоновъ производятся помощью маневровъ черезъ входящую стрѣлку на главномъ пути, при чемъ послѣдній исполняетъ въ такихъ случаяхъ роль вытяжного пути. Всѣ эти маневры дѣлаются подъ защитою сигналовъ, ограждающихъ стаціи (красныхъ дисковъ или семаФоровъ). Правило заканчивать маневры за 15 минутъ до прихода поѣзда остается по многимъ причинамъ мертвою буквою, и единственнмъ обезпеченіемъ безопасности этихъ маневровъ слушатъ правильное положеніе сигнала, который долженъ быть закрытъ на все время производства маневровъ, почему установленіе связи между сигналомъ и стрѣлками имѣетъ первостепенное значеніе.

На станціяхъ дорогъ въ два пути, гдѣ стрѣлки для проходящихъ поѣздовъ уложены по шерсти, маневры нѣсколько мѣняютъ свой характеръ, такъ какъ вытяжка вагоновъ производится черезъ выходящую стрѣлку, въ сторону противоположную подходящимъ поѣздамъ; ю къ этому присоединяется необходимость переводить поѣзда съ одной стороны станціи на другую, пересѣкая главные пути, что требуетъ закрытія съ обѣихъ сторонъ станціи ограждающихъ ее сигналовъ. На тѣхъ станціяхъ двупутныхъ дорогъ, гдѣ главные пути находятся въ сторонѣ отъ остальныхъ путей, при приѣмѣ и отправленіи поѣздовъ въ ту или другую сторону приходится также нѣкоторымъ изъ нихъ пересѣкать одинъ изъ главныхъ путей, что вызываетъ необходимость въ закрытіи соответствующаго сигнала на время приѣма или отправления такого поѣзда, или на время маневровъ съ нимъ. Въ обоихъ этихъ случаяхъ взаимная связь стрѣлокъ и сигналовъ крайне важна въ цѣляхъ безопасности движенія.

Указавъ кратко на эти общезвѣстные соображенія въ пользу необходимости устройства взаимнаго замыканія стрѣлокъ и сигналовъ, мы замѣтимъ еще, что всѣ эти маневры происходятъ у насъ въ большшъ разстояніи отъ конторы начальника стаціи, чѣмъ на иностранныхъ желѣзныхъ дорогахъ, вслѣдствіе нѣсколькихъ иного расположенія путей и переводовъ на нашихъ станціяхъ и неимѣнія на нихъ особыхъ приспособленій для перевода вагоновъ съ однихъ путей на другіе. Эта отдаленность маневровъ крайне невыгодна, ибо: 1) она требуетъ болѣе опытныхъ и толковыхъ агентовъ и болѣе тщательнаго за ними надзора и 2) удорожаетъ устройство взаимнаго замыканія съ централизацией управленія имъ. Примѣненіе системы Буре, очень простой и повсякой для каждаго стрѣлочника, безопасность достигается та же, что и при другихъ системахъ. стоимость же устройства въ зависимости отъ увеличенія разстоянія стрѣлокъ отъ конторы начальника стаціи не измѣняется. Даже при разнаго рода трансмиссіяхъ, о чемъ будетъ сказано ниже, эта ея стоимость повысится лишь весьма незначительно.

Общезвѣстно положеніе, что устройство взаимнаго замыканія требуетъ предварительной разработки программы порядка приѣма и отправления поѣздовъ и маневровъ на путяхъ станціи, иначе говоря, спеціализации путей. Наши станціи въ большшствѣ, случаевъ не удовлетворяютъ послѣднему условію, и потому устройство взаимнаго замыканія вообще возможно лишь при одновременномъ переустройствѣ стаціи. Замѣтимъ, однако, что введеніе замыканія по системѣ Буре не требуетъ такого переустройства и останутся ограниченными только комбинаціи замыканій, въ зависимости отъ мѣстныхъ условій работъ на путяхъ данной станціи. Всѣ приспособленія мѣстнаго дѣйствія (замки) пригодятся за-тѣмъ и по переустройствѣ станціи и измѣненіи условій взаимнаго замыканія на ней, при новомъ расположеніи путей и сигналовъ. Допустивъ даже, что для означенной станціи останутся, при ея переустройствѣ, на иной системѣ замыканія, — замки мѣстнаго дѣйствія окажутся все-таки пригодными для другой станціи.

На малыхъ станціяхъ можно не еяещаливировать путей, но это усложнитъ пг-устройства взаимнаго замыканія любой системы и, конечно, удорожитъ его. усложненіе внесетъ прш спеціализаціи путей введеніе въ программу требованія, пассажирскій поѣздъ принимаші непременно къ пассажирской платформѣ, попервомуі сажирскому) пути.

Для выясненія затруднительности условія спеціализаціи путей на малыхъ станціяхъ: возьмемъ типъ станціи о трехъ путяхъ однопутной дороги и рассмотримъ условіе приема на ней поѣздовъ (*черт. Б, листъ II*).

Если назначить дуги I и II для поѣздовъ изъ А, а пути II и III для поѣздовъ изъ В (придерживаясь правой стороны при входѣ на станцію), то окажется: а) пассажирскій поѣздъ изъ 1? не можетъ быть. поданъ къ пассажирской платформѣ; б) при предстоящѣ скрещеніи двухъ пассажирскихъ поѣздовъ на путь III можетъ быть принятъ товарный поѣздъ только со стороны 1», и в) при нахожденіи на путяхъ ставціи товарнаго поѣзда изъ Л (или даже нешіѣннй его) и пассажирскаго также изъ 1?, товарный поѣздъ А можетъ быть принятъ на станцію только при условіи прихода его ранѣе прибытія пассажирскаго и отправленія его тотчасъ по прибытіи послѣдняго. Приліятіе товарнаго поѣзда на I путь, когда на II стоитъ уже пассажирскій, неудобно потому, что отрѣзываетъ пассажировъ поѣзда отъ пассажирскаго зданія и пассажировъ, находящівихся въ этомъ зданіи, отъ поѣзда.

Если задаться имою схемою приема поѣздовъ, а именно: назначить путь для приема только товарныхъ поѣздовъ съ обѣихъ сторонъ, I путь для всѣхъ поѣздовъ со стороны I и II путь—для такихъ же поѣздовъ со стороны B, то условіе оользованія путями нѣсколько улучшится, хотя будетъ нарушенъ принципъ: „всѣмъ поѣздамъ держаться опре-дѣленной, одной и той же стороны”.

При этой схемѣ можно вышолнить скрещеніе: а) трехъ товарныхъ поѣздовъ, б) одного товарнаго съ любой стороны и двухъ пассажирскихъ, в) одного пассажирскаго со стороны А и двухъ товарныхъ со стороны B и г) одного пассажирскаго со стороны B и одного товарнаго съ любой стороны на III пути. Приемъ второго товарнаго поѣзда при этомъ со стороны А на I путь возможенъ при извѣстныхъ условіяхъ. а равно II удобенъ на основаніи вышеприведенныхъ соображеній.

Желаніе возиожно лучше утилизировать пропускную способность станцій певольно выдвигаетъ вопросъ о необходимости пржымать поѣзда съ каждой стороны и на любой изъ свободныхъ путей станціи, что не можетъ не усложнить программы взаимнаго замыканія.

Для станціи о 4-хъ и 5-ти путяхъ Бредется для устройства взаимнаго замыканія так-же задаться опредѣленными направленіями приема и макевровъ съ поѣздами. Чѣмъ заданіе будетъ проще, тѣмъ, конечно, и выполненіе будетъ легче и дешевле. На двупутныхъ дорогахъ комбинаціи взаимныхъ замыканій менѣе сложны, ибо для приема поѣздовъ наждаго направленія имѣются особые пути, что значительнее упрощаетъ дѣло. Выше было уже приведено описаніе устройства замыканія на двупутной дорогѣ. На однопутныхъ дорогахъ устройствомъ двухъ или трехкрылыхъ семафоровъ достигаются тѣ же результаты. и, хотя этого рода семафоры неизбѣжны при всякаго рода ииой системѣ взаимнаго замыканія, тѣмъ не менѣе это требуетъ устройства дишнихъ проводовъ, рычаговъ, фонарей п содержанія этихъ послѣднихъ.

Рассмотримъ поэтому, при какихъ условіяхъ возможно пршіѣненіе этой системы прп однокрыломъ семафорѣ или красномъ дискѣ. Возьмемъ для еужденія станцію о трехъ путяхъ и предположимъ, что на любой изъ этихъ путей можетъ быть припимаемъ поѣздъ съ каждой стороны (*черт. В, листъ II*).

Каждая изъ стрѣлокъ, очевидно, должна быть запираема въ двухъ ея положеніяхъ:

яормальнозіъ на главный путь и обратномъ на путя I-й иIII-й. Такимъ образомъ, на каждой стрѣлкѣ должны быть два замка и два ключа къ нимъ, но по устройству заашовъ шлнуть можетъ быть только одинъ ключъ, ибо другой будетъ въ то время захвачеаъ другомъ замкѣ, такъ какъ устропство каждого замка таково, что, если части его разобщены (замокъ пе запертъ), то его ключъ замкнуть въ замкѣ. Такимъ образоыъ, можетъ быть вынуть только одинъ ключъ и изъ того замка, которьшъ заперта стрѣлка, причемъ, если ключи разиой Формы, то по вынутому ключу можно судить, иа какой путь етрѣлка Ітооставлена. Для тсго, чтобы перевести стрѣлку изъ одпого полшкенія въ другое и замк-нуть ее въ этомъ второмъ положеніи, падо принести ключъ, отпереть заюкъ разобщить его (ІршеселлныГІ ключъ останется немъ заыкнутымъ), перевести стрѣлку, соединить двѣ части другого замка, т.-е. собетвенно замокъ съ его скобой, и, заперевъ этимъ замкомъ стрѣлку во второмъ подоженіи, Ізынуть изъ этого второго замка. Можно оба замка разобщить съ ихъ екобами, при чевіъ ключи отъ нихъ будутъ находпться зазвшнуты-ми въ замкахъ, ІІ стрѣлкою ыожно работать татіъ, какъ бы никакого на ней приспособле-нія І;ъ замыканію не было.

Если теперь установить взаимную связь между стрѣлкою и сигналомъ такъ, чтобы послѣдній вюгъ быть открытъ, т.-е. чтобы его ключъ могъ быть вынуть изъ центрального замка, когда въ него вложенъ одинъ изъ ключей отъ одного изъ замковъ этой стрѣлкп, то возможность открытія спгиала будетъ поставлена въ зависимость отъ того, чтобы стрѣлка быда предварятельно заперта въ одиоаіъ изъ двухъ ея полхэжешй. При зукрытомъ сигналѣ ключи могутъ находиться въ замкахъ стрѣлки, и послѣдняя можетъ быть переводима для маневровъ такъ же, каігъ будто бы на ней вовсе не было заыковъ, но для того. чтобы открыть сигналъ, она должна быть предваритсды-ю заперта въ одномъ изъ ея положеній.

Изъ вышеизложеннаго вытекаетъ, что, есди стрѣлка поставлена и заперта въ одномъ положеніи и сигналъ открытъ, то перевести ее нельзя иначе, какъ, закрывъ сыачала сиг-наль, затѣмъ заперевъ его въ этомъ .положеніи и вынувъ ключъ изъ заыка сигнала, вло-жить его въ центральный замокъ и такимъ образомъ освободить отъ стрѣлочнаго замка, отперевъ который, мояшо перевести стрѣлку, а заиереть се во второыъ иоложеніи., затѣмъ, вложивъ кдючь отъ стрѣлчнаго замка въ центральный замокъ, вынуть вновь ключъ отъ спгпала и открыть его. Подобяаго рода сложныя манипуляціи по перемѣнѣ открытаго для поѣзда одного гіути на другой очень рѣдки и яужны лишь при слѣдованіи одного по-ѣзда за другимъ, и обычнаго между поѣздами интервала въ 20 мянутъ для этихъ машшу-ляцій болѣе чѣмъ достаточио; между тѣмъ такая связь стрѣлки со входнымъ сигналомъ устраняетъ столь обычные у насъ случаи перевода стрѣлокъ передъ самымъ поѣздомъ. Когда сигналы закрыты, всѣ ключи стрѣлокъ могутъ быть выпуты, замкп отаерты, и маневры стрѣлками могутъ производиться какъ обыкновенно.

Та.кимъ образомъ,мы будоыъ жмѣтъ каждое изъ иаправленій приема поѣзда связан-нъшъ со входнъшъ сигналомъ, но не будеиъ лишь имѣтъ показанія этого сигнала, на ка-кой путь тіооставлеиа стрѣлка, такъ какъ для этого прклілось бы установпть^ какъ ЕЫлге СЕазнпо, второе крыло на семафорѣ. Но необходимо ли это и для кого? Для машиниста подходящаго поѣзда важнѣе всего знать, пускаютъ ли его на стаицію, п указаніе пути, на который его пускаютъ, имѣетъ второстепенное значеніе. Подходя къ аіаловы стаиціи и видя открытый сигналъ, уиазывающій даже путь, па который принимается поѣздъ, маши-нисть воспользуется этиыъ указайіезйъ для предотвращения несчастія при ошибкѣ сигнали-зации только тогда, когда усмотритъ препятствіе на этомъ пути. Но послѣднее будетъ усмотрѣно лишь тогда, въ большинствѣ случаевъ, когда онъ будетъ очень близокъ къ это-ыу препятствію и на такомъ разстояніи, когда неправнльность достаіювкп стрѣлки ыожетъ

быть имъ усмотрѣна по показанію указателя подоженія стрѣлки. Безспорно, что двухкрылый или трехкрылый семафоръ лучше для сигнализации въ даяной случаѣ, но сѣдуетъ имѣть въ виду, что для условій нашего движенія вполне достаточно замыканія стрѣлокъ съ сигналомъ и безъ указанія пути, на который принимается поѣздъ; и тѣмъ уже будетъ сдѣланъ значительный шагъ впередъ по сравнению съ существующимъ положеніемъ дѣла. Для станціонныхъ агентовъ семафоръ (двухъ или трехкрылый) также удобнѣе, ибо онъ нагляднѣе указываетъ всѣмъ агентамъ, какой путь открытъ для пріема поѣзда. Но тотъ же многочисленный штатъ малой станціи будетъ и стрѣлочковъ указателямъ видѣть, на какой путь поставлены стрѣлки. Расположеніе же ключей въ центральномъ замкѣ, которые къ тому же могутъ быть различны по формѣ ихъ головки и различно расположены въ немъ^А укажетъ также агенту тотъ путь, на который ожидается поѣздъ.

Такимъ образомъ будутъ достигнуты и взаимная связь стрѣлокъ и сигналовъ, и легкость наблюденія за соответствіемъ открытаго для пріема поѣзда пути.

Системѣ Буре, при ея дешевизнѣ и соответствіи условіямъ работы на нихъ станцій, предстоитъ, по нашему мнѣнію, широкое распространеніе, если дальнѣйшіе опыты подтвердятъ возлагаемая на нее ожиданія. Особенно соблазнительною является мысль, что при ея дешевизнѣ возможно оборудовать взаимнымъ замыканіемъ всѣ малыя и среднія станціи дорогъ за какіе-нибудь 50.000 руб., считая по 500 руб. за станцію, при 10-верстномъ между ними разстояніи и 1000-верстномъ протяженіи дороги.

Въ 2—3 года легко вышолнить это предположеніе, иогущее же быть сокращеніе личнаго состава стрѣлочниковъ тамъ, гдѣ увеличеніе его послѣдовало не вслѣдствіе ясно сознаваемой трудности ихъ работы, а лишь какъ palliativъ, на всякій случай, въ иредупрежденіе могущихъ быть случайностей и нарекаій за нихъ,—скоро окупить сдѣланный расходъ.

Интересуясь поэтому очень вопросомъ взаимнаго замыканія до системѣ Буре, особенно для станцій однопутныхъ дорогъ, я пришелъ къ мысли объ устройствѣ такого центрального замка, въ которомъ расположеніе ключей сразу указывало бы, на какой путь поставлены стрѣлки при открытомъ семафорѣ. Последнее выходя изъ при иижеслѣдующемъ расположеніи ключей въ замкѣ, возможно дѣлается посредствомъ размѣщенія соответственныхъ пружинъ и выступовъ у лѣваго внутреннаго механизма замка.

Такой центральный замокъ могъ бы быть запроектированъ съ расположеніемъ въ немъ ключей, какъ ниже указано *на черт. Г (листъ II)*.

Тогда, если поѣздъ принимается со стороны I на 1 путь—сигналъ / открытъ—и ключа въ центральномъ замкѣ въ в нѣтъ, а въ отсертіи для стрѣлки № 4 на 1-й путь будетъ № 4/I, который притомъ можетъ быть вложенъ только въ отверстіе гт, такъ какъ онъ—отъ замка, заттгарающаго стрѣлку въ положеніи на I путь. Если поѣздъ принимается на II путь, то ключа отъ сигнала въ B также не будетъ, а въ отверстіяхъ сi и e будутъ № 3/II и № 4/II отъ стрѣлокъ Xг 3 и K^ 4, запирающихъ ихъ на II главный путь, и которые могутъ быть вложены только: ключъ № 3/II въ отверстіе Л, а ключъ № 4/II въ отверстіе а, для пропуска поѣзда на II путь, II послѣдній въ отверстіе ^, когда поѣздъ со II пути долженъ перейти на III путь. При пренятіи поѣзда на III путь—ключа въ B не будетъ, а въ отверстіяхъ / и d будутъ ключи № 3/III и № 4/II (стрѣлка № 4 будетъ поставлена на II путь). Всѣ эти ключи могутъ имѣть головку ниже указаннаго вида № 3/II, гдѣ былъ бы указанъ и № стрѣлки и № пути, на который она поставлена и заперта, при чемъ каждая стрѣлка запирается бы однимъ ключемъ въ одномъ положеніи, а другіе— въ другомъ. Переводъ изъ одного положенія въ другое требовалъ бы предварительно закрытія семафора, какъ выше было указано.

Такимъ же порядкомъ введены были бы въ центральный замокъ и ключи стрѣлокъ

№№ 1 и 2 и сигнала А. Затѣмъ, при желаніи, семафоры А и В могли бы быть взаимно заикнуты въ томъ же замкѣ такъ, что при открытомъ А, В былъ бы закрытъ, и обратно.

Наковецъ, если желательнo установить для поѣздовъ, проходящихъ черезъ станцію безъ остановки, взаимнос замыканіе и съ остальными стрѣлками того же вуги—положимъ, второго, всѣ стрѣлки котораго должны быть тогда поставлены па прямую—то это легко сдѣлать, введя сигналы отправления для этихъ поѣздовъ и установивъ ихъ на стержняхъ стрѣлочныхъ Фонарей стрѣлокъ № 2 п № 3. Такъ, сигналъ на стрѣлкѣ № 3, дающій свободный проходъ (или отправление со станціи) по направлеіію къ В могъ бы быть, когда сигналъ А открытъ, сигналъ В закрытъ и стрѣлки 1, 2, 3 ж 4 поставлены и заперты на прямую.

Предположенія эти, сообщеныя мною изобрѣтателю, встрѣтили съ его стороны полное сочувствіе и заявленіе о возможности ихъ выполнснія. Вообіде замѣчу, что систему эту можно вссия легко разнообразить.

Всѣ эти вышсприведенныя предположенія относятся къ центральному замку въ томъ случаѣ, когда онъ будетъ одннъ на станціи и въ конторѣ начальника станціи. Но, быть можетъ, въ цѣляхъ избѣжать частыхъ перенесеній ключа, придется установить два такяхъ центральныхъ замка, по одному съ каждой стороны станціи, у входной стрѣлки, въ стрѣлочной будкѣ и взаимно замкнуть стрѣдки одной стороны только соотвѣтствующимъ семафоромъ. Тогда дожурный по станціи въ состояніи будетъ судить о правильности установки стрѣлокъ для приема поѣздовъ лишь по указателямъ положенія стрѣлокъ.

На время маневровъ, когда соотвѣтствующій семафоръ долженъ быть закрытъ, ключи отъ стрѣлокъ могутъ быть всѣ вынуты изъ центрального замка, и замки стрѣлокъ отперты, и тогда стрѣлками возможно работать, какъ будто онѣ и не имѣли какихъ-либо приспособленій для замыканія.

Сигналы семафоровъ можно такъ же связать между собою, какъ связаны стрѣлки въ центральномъ замкѣ. Для этого у конторы начальника станціи помѣщается двойной замочекъ для двухъ ключей отъ семафоровъ, изъ которыхъ можно вынуть только одннъ. Баж-дый изъ этихъ ключей, помоіцью особы трансміссіи, даетъ возможность, не перенося ключа, отпирать и запираеть семафоръ отъ входного поста.

Трансмиссія эта такова. Представимъ себѣ два рычага М и N, помѣщенные — М около конторы начальника станціи, а N—у будки входной стрѣлки, гдѣ помѣщенъ центральный замокъ этого коаца станціи (*черт. Д, листъ II*).

Эти два рычага связаны между собою длинною неизмѣняемою проволокою и такымъ образомъ, что когда одинъ изъ этихъ рычаговъ находится въ вертикальномъ положеніи, то другой въ горизонтальномъ и обратно. Оба эти рычага запираются замкомъ въ мѣстнаго дѣйствія, какъ II стрѣлочные рычаги.

Ключъ отъ замка рычага N и замка семафора—одинъ и паходится или въ замкѣ семафора, или въ замкѣ рычага N То же—по отношенію къ рычагу М и двойному замку въ конторѣ начальника станціи, въ котораиъ взаимно связаны ключи отъ обоихъ семафоровъ.

Если семафоръ былъ запертъ, то его находился въ двойномъ замкѣ у начальника станціи, и, чтобы отпереть его, надо вынуть этотъ ключъ (что возмояшо, когда второй семафоръ также запертъ и ключъ его вложенъ въ двойной замокъ у начальника станціи), вложить его въ рычагъ М, который запертъ въ горизонтальномъ положеніи, и отпереть его. Тогда рычагъ М можетъ быть переведенъ положенія М въ положеніе М' и, слѣдовательно, рычагъ N изъ положенія N' въ N; замокъ послѣдняго запертъ, ключъ изъ него вынуть и вложить въ мѣстный замокъ семафора, запирающаго послѣдній въ закрытомъ положеніи; замокъ отпертъ—и семафоръ открытъ. Для закрытія его то же производится

въ обратномъ порядкѣ: семафоръ закрывается, рычагъ его переходитъ въ положеніе, гдѣ замокъ можетъ быть со скобой и запертъ, ключъ вынуть и вложенъ въ замокъ рычага *N*. трансмиссія послѣдьяго отпирается, рычагъ переводится изъ *N* въ *N'*, а другой изъ *M'* въ *M*; замокъ въ этомъ положеніи соединяется со скобой, запирается, и ключъ вкладывается въ двойной замокъ у начальника станціи, при чемъ между замками должно установить определенное взаимное замыканіе. Когда же трансмиссии двѣ отъ 2-хъ семафоровъ, ограждающихъ станцію, то для замковъ у этихъ 2 рычаговъ, управляемыхъ изъ начальника станціи, имѣется только одинъ ключъ, такъ какъ открыть можно только одинъ изъ нихъ, и въ этомъ случаѣ нѣтъ надобности замыкать эти ключи еще въ особомъ замкѣ.

Кажущаяся на первый взглядъ сложность дѣйствій—въ дѣйствительности выходитъ простой. Сигналы между начальникомъ станціи и постомъ подаются или голосомъ, или электрическимъ звонкомъ въ родѣ комнатнаго. Если семафоръ открывается замкомъ, связаннымъ въ центральнымъ замкомъ, то въ послѣднемъ, отверстій для стрѣлокъ и семафора, долженъ имѣться и отверстіе для ключа трансмиссии отъ второго семафора, и между этимъ послѣднимъ и ключомъ отъ семафора этой стороны должна быть взаимная связь. Трансмиссія при этомъ не нарушаетъ взаимныхъ замыканій и служитъ лишь замѣной переноса ключей. То же дѣлается и для другой стороны.

Коснемся еще нѣкоторыхъ выгодныхъ сторонъ системы Буре. Устраивать централизацию стрѣлокъ вообще слѣдуетъ при правильно проектированной станціи и специализации путей. Иначе она выйдетъ и сложною, и неудобною. При системѣ Буре можно взаимно связать определенные сигналы и стрѣлки, а сдѣланный расходъ, какъ уже было упомянуто, не пропадетъ при переустройствѣ станціи, такъ какъ тѣ же замки мѣстоваго дѣйствія годятся для этой же или другихъ станцій. Нынѣ, когда изъ-за несчастныхъ случаевъ отъ неправильной постановки стрѣлокъ, все вниманіе обращается на тяжести службы стрѣлочниковъ, и иногда не потому, чтобы ихъ работа была тяжелая, а вслѣдствіе отсутствія средствъ къ предотвращенію ихъ ошибокъ и несчастныхъ отъ сего случаевъ,—невольна является мысль, хотя бы отчасти, устранить ихъ помощью увеличенія числа служащихъ. Но такъ какъ, съ одной стороны, эти сужающіе вообще мадоопытны, а съ другой — несчастныя происшествія случаются, и даже чаще, когда работа ихъ легка (вслѣдствіе дремоты, неожиданности подхода поѣзда и т. п.), то, быть можетъ, увеличеніе числа стрѣлочниковъ на такихъ станціяхъ вызывается въ немалой мѣрѣ желаніемъ не нести отвѣтственности въ случаѣ несчастія, что, очевидно, не улучшастъ суіщества дѣла.

Въ самомъ дѣлѣ, будетъ ли какая-либо ощутительная разница при замѣнѣ, папримѣръ, 2-смѣннаго дежурства стрѣлочника 2½ -смѣннымъ? Какъ учесть работу ихъ въ тожъ и другомъ случаѣ и признать, что при 2-смѣнномъ дежурствѣ они переутомлены, а при 2½ -смѣннымъ нѣтъ, и это при условіи, что на маленькихъ станціяхъ незначительное измѣнено исполненія графика можетъ значительно измѣнить характеръ работы одного и того же стрѣлочнаго поста, притомъ на большихъ станціяхъ разнообразіе работы на постахъ всякую почти возможность правильно ее распредѣлить. При такихъ условіяхъ введеніе системы Буре, гарантируя безопасность (такъ какъ ошибка совѣмъ неопытнаго стрѣлочника можетъ только произвести задержку поѣзда, но не вызвать опасности), будетъ очень полезно. Стрѣлочникъ же, при этомъ устройствѣ работать систематически по определеннымъ направлепіямъ движенія на станціи поѣздовъ и маневровъ, вырабатывается очень скоро въ опытнаго агента. Во многихъ случаяхъ при этой системѣ уже одна увѣренность въ безопасности окажетъ къ полезнымъ сокращеніямъ непродуманныхъ расходовъ, вызванныхъ опасеніями отвѣтственности и возможности

несчастныхъ случаевъ не столько отъ утомленія, сколько отъ неопытности, невниманія и т. п. причинъ.

На нѣкоторыхъ малыхъ техническихъ развѣздахъ устроены у насъ замыканія по системѣ Саксби въ предположеніи экономіи на личномъ составѣ. Если эти устройства безукоризненны (хотя и дороги) въ цѣляхъ безопасности движенія, что достигается и системой Буре при крайне незначительной на нее затратѣ, то едва ли правильны предположенія нѣкоторыхъ техниковъ объ ихъ экономической выгодѣ, т. е. амортизації затраты на эту систему сбереженіями отъ уменьшенія личного состава. Этотъ результатъ будетъ еще рѣзче замѣтенъ на малыхъ станціяхъ, гдѣ требуется постоянная прицѣпка и отцѣпка вагоновъ, а ихъ—большинство.

Устройство въ такихъ случаяхъ одной будки для управленія стрѣлками, расположенными вдали, неудобно для маневровъ, и потому правильнѣе устраивать двѣпостовыя будки, а это кромѣ удорожанія устройства, потребууетъ и расходовъ на добавочныхъ агентовъ.

Одно изъ возраженій противъ системы Буре, которое мнѣ приходилось слышать, состоитъ въ указаніи на необходимость постоянной будто бы ходьбы стрѣлочниковъ отъ постовъ къ начальшкамъ станцій и обратно съ ключами. Но вѣдь для полученія указаній дежурнаго по станціи и для другихъ служебныхъ потребностей тѣ же стрѣлочники ходятъ къ дежурному, если нѣтъ какого-либо специально приспособленнаго для передачи этихъ приказаній агента, что, при возможности ошибочной имъ передачи, крайне опасно. Мнѣ кажется, однако, что опасенія эти во всякомъ случаѣ преувеличены и до указаній опыта преждевременны. Послѣдніе же крайне интересны, такъ какъ при цѣнѣ около 400—500 р. за станцію съ 10 знаками (считая каждое запертое положеніе стрѣлки), при среднемъ разстояніи 10 верстъ между станціями, за 40.000—50.000 р. можно оборудовать взаимнымъ замыканіемъ дорогу въ 1.000 верстъ (100 станцій), тогда какъ для устройства самаго дешеваго замыканія по другой системѣ, считая даке по 700 р. за рычагъ въ среднемъ, потребуется на одну такую станцію почти 5.000 р., и на 50.000 р. возможно будетъ оборудовать только 10 станцій. Вотъ эта то дешевизна устройства, вполнѣдетви при большихъ заказахъ могущая и еще болѣе дешевой, и является весьма соблазнительной, такъ какъ даетъ возможность вѣзести легко эту систему на многихъ стнахъ при небольшихъ затратахъ. За успѣшность и удобство этой системы говорятъ ея быстрое распространеніе вездѣ во Франціи и пропзводящіеся опыты съ нею въ Германіи, Австріи, Швейцаріи, гдѣ, замѣтимъ, цѣна устройствъ системъ Саксби и др. значительно дешевле, чѣмъ у насъ, какъ и вообще всякихъ металлическихъ издѣлій и устройствъ, а личный трудъ дороже, и, слѣдовательно, возможноеть экономіи въ личномъ составѣ будетъ болѣе ощутительна, чѣмъ у насъ, при сравненіи со стоимостью затратъ на нужныя устройства.

Опытъ выработалъ уже и нѣкоторые практическіе приемы при этой системѣ: такъ, имѣются на случай потери ключей ихъ дубликаты, запломбированные въ особыхъ помѣщеніяхъ у начальшковъ станцій, и т. п. Въ заключеніе замѣтимъ, что, не предрѣшая вообще полной успѣшности дѣйствія этой системы у насъ, примѣненіе ея въ видѣ опыта нынѣ же крайне желательно и полезно какъ на дорогахъ однопутныхъ, такъ я двупутныхъ, для которыхъ она разработана за границую до мельчайшихъ деталей.

О. Галицинскій.

ПЕРЕДВИЖКА ФЕРМЪ

25-ти саженаго моста съ однимъ концомъ на плаву.

Главная линия Юго - Западныхъ желѣзныхъ дорогъ на 920 верстѣ у г. Бреста пересѣкаетъ р. Муховець, черезъ которую при сооруженіи дороги былъ построенъ мостъ отверстіемъ 25 саж. въ одинъ пролетъ, перекрытый желѣзной Фермой съ ѣздою по низу, рѣшетчатой системы, съ прямыми поясами.

Отверстіе это оказалось недостаточнымъ, и рядомъ со старымъ мостомъ ниже по теченію выстроенъ новый, тоже однопролетный мостъ отверстіемъ 45 саж, (черт. 1, листъ I) съ Фермою параболической системы, старый же мостъ рѣшено было разобрать.

Предварительно требовалось разобрать Ферму стараго моста. Эту Ферму предполагалось иди утилизировать впослѣдствіи для 25-ти саженаго отверстія при сооруженіи второго пути между Ковелемъ и Брестомъ, предварительно усиливъ ее для пропуска восьмиколесныхъ паровозовъ, или же, если бы оказалось выгоднымъ, продать на пути второстепеннаго значенія, гдѣ восьмиколесные паровозы не обращаются.

Такое назначеніе Фермы вызывало требованіе, чтобы при разборкѣ Фермы отдѣльныя ея части не были погнуты или вообще повреждены.

По разнымъ причинамъ работу по разборкѣ Фермы необходимо было исполнить въ концѣ апрѣля мѣсяца. Глубина воды подъ старымъ мостомъ доходила въ это время до 5 саж. Русло рѣки подъ этимъ мостомъ покрыто толстымъ слоемъ камня, загрузившагося въ предыдущіе годы при весеннихъ разливахъ.

Затѣмъ въ разсматриваемое время по р. Муховцу происходило весьма дѣятельное движеніе барокъ и плотовъ, не допускавшее ни въ какомъ случаѣ стѣсненія рѣки лѣсами. При такихъ условіяхъ устройства подмостей, на которыхъ Ферма могла бы быть расклепана и разобрана, нельзя было вримѣнить.

Въ виду этихъ обстоятельствъ, рѣшено было Ферму сначала передвинуть на берегъ и тамъ ее разобрать.

Для исполненія этой работы, въ виду ея спѣшности, можно было пользоваться только простѣйшими, имѣющимися подъ рукой средствами.

Изъ различныхъ возможныхъ способовъ предположенной передвижки наиболѣе удобнымъ признано было передвинуть Ферму на берегъ въ продольномъ направленіи, двигая одинъ конецъ по берегу, а другой на плаву, и притомъ на баркѣ.

Съ этой цѣлью на пристани у Бреста нанята была самая большая изъ находившихся тамъ барокъ, подымавшая до 32 куб. саж. сосновыхъ дровъ, что составляетъ около 8500 пудовъ подъемной силы. Главные размѣры барки показаны на черт. 2 и 3.

Полный вѣсъ 25-ти саженной Фермы, подлежащей передвижкѣ, составлялъ 7800 пуд. Ферма имела 26 панелей, такъ что на каждую панель въ среднемъ приходилось по

$$\frac{7800}{26} = 300 \text{ пуд.}$$

Какъ ниже будетъ объяснено, барку нельзя было подвести подъ самый конецъ Фермы, и одна панель должна была остаться въ видѣ свѣшивающагося конца, такъ что на барку долженъ былъ передаться грузъ нѣсколько болѣе половины вѣса всей Фермы, именно, около

$$300 + \frac{(7800 - 300)}{2} = 4050 \text{ пуд.,}$$

а считая съ подмостями и прочими приспособленіями, которыя нужно было установить на баркѣ, около $4050 + 1000 = 5050$ пуд. Такимъ образомъ, барка имѣла еще около $8500 - 5050 = 3450$ пуд. запаса въ подъемной силѣ.

Хотя запасъ въ такомъ размѣрѣ и не былъ непременно нуженъ, но являлся весьма полезнымъ. При весьма большой длинѣ барки (20 саж.) по сравненію съ шириной Фермы (2.50 саж.) и при данной высотѣ Фермы надъ уровнемъ воды (2.13 саж.) представлялось нѣсколько затруднительнымъ достигнуть равномернаго распредѣленія нагрузки отъ Фермы по всей длинѣ барки, и во всякомъ случаѣ это усложняло бы конструкцію подмостей; между тѣмъ при сосредоточеніи нагрузки въ средней части барки концы ея, т.-е. носъ и корма, приподнимаются относительно середины, и барка можетъ дать течь или даже переломиться.

Имѣющійся запасъ въ подъемной силѣ позволялъ устранить это обстоятельство, загружая концы барки дополнительнымъ грузомъ, что и предвидѣлось при дальнѣйшей работѣ. Наконецъ, разсматриваемый запасъ служилъ гарантіей на всякія непредвидѣнныя случайности. Если бы однако въ результатѣ подъемная сила барки оказалась недостаточной, то предполагалось уменьшень вѣсъ Фермы, снявъ часть поперечныхъ балокъ и рѣшетки.

Барка послѣ тщательнаго осмотра и починки приведена была къ мосту, и затѣмъ приступлено было къ устройству на ней подмостей. Подмости были устроены слѣдующимъ образомъ (черт. 2 и 3),

На дно барки по всей ея длинѣ положено три ряда брусевъ *aa*. Каждый рядъ состоялъ изъ двухъ брусевъ, положенныхъ одинъ на другой и скрѣпленныхъ между собою болтами. На эти брусья въ средней части барки врублено шипами три продольныхъ и шесть поперечныхъ рядовъ стоекъ *bb* изъ 6-ти верхковыхъ бревень. Стойки поперечныхъ рядовъ связаны насадками *cc*, и по нимъ положено пять рядовъ продольныхъ брусевъ *dd*. Затѣмъ на брусья *dd* положено два ряда *ee* поперечныхъ брусевъ на разстояніи 17 Фут. между рядами, соответствующемъ разстоянію между осями Фермы. Каждый рядъ состоялъ изъ двухъ брусевъ на каждомъ брусѣ пришито затѣмъ по рельсу. Рельсы были положены въ предположеніи сдвинуть по нимъ конецъ Фермы, когда барка достигнетъ противоположнаго берега.

Стойки подмостей были расперты крестами какъ въ продольномъ, такъ и поперечномъ направленіи и, кромѣ того, связаны продольными и поперечными схватками. Затѣмъ подмости подперты подкосами какъ въ поперечномъ (*жж*), такъ и продольномъ (*zz*) направленіи. Всѣ части скрѣплены между собою болтами и скобами.

Подкосы *zz* при поднятіи концовъ барки относительно ея середины вслѣдствіе неравно мѣрнаго распредѣленія нагрузки передаютъ часть давленія отъ Фермы на концы барки. Для того, чтобы подкосы удовлетворяли такому назначенію, слѣдовало бы соответственнo конструировать сопряженіе ихъ съ крайними стойками подмостей,

придавъ соотвѣтственные размѣры брусьямъ $\delta\delta$, изгибаемымъ подъ давленіемъ подкосовъ, и добавивъ между стойками распорки для принятія сжимающаго горизонтальнаго усилія отъ этихъ подкосовъ. Этого, въ видахъ упрощенія, сдѣлано не было, такъ какъ рассматриваемая роль подкосовъ $\delta\delta$ не представлялась важной при имѣвшемся запасѣ въ подъемной силѣ барки, допускавшемъ, какъ сказано выше, добавочную загрузку ея концовъ.

По окончаніи сборки подмостей на барку установдено четыре ручныхъ пожарныхъ насоса.

Пока строились подмости, заферменная стѣнка устоя на лѣвомъ берегу, куда предполагалось передвинуть Ферму, была разобрана, и полотно срѣзано горизонтально въ уровень съ подферменной площадкой на протяженіи 30 пог. сажень (черт. 4). На всемъ этомъ протяженіи уложены двѣ линіи шпаль, отстоящія ось отъ оси на разстояніи 17 Фут., соотвѣтствующемъ ширинѣ мостовой Фермы (черт. 4 и 5).

На шпалы въ каждой линіи положено рядомъ два бруса 10"X10", и къ каждому изъ нихъ пришито по рельсу. Шпалы тщательно подбиты пескомъ, изъ котораго состояло само полотно. Стыки брусьевъ перекрыты, какъ показано на черт. 5.

Для передвижки Фермы на полотнѣ установлено было пять лебедокъ, какъ показано на черт. 4.

Считаемъ умѣстнымъ здѣсь замѣтить, что путь, по которому накатывается Ферма, долженъ быть по возможности жестокъ и проченъ, и на правильное его устройство и хорошую подбивку должно быть обращено особое вниманіе.

При неплотной подбивкѣ путь подъ катками круто садится, конецъ Фермы западаетъ въ углубленіе пути, и для дальнѣйшаго передвиженія Фермы бываетъ тогда необходимо произвести весьма кропотливую работу, именно, подымать ферму на снова подбивать путь. Расходъ на тщательное устройство пути всегда окупится тѣмъ, что передвижка будетъ производиться безостановочно и легче.

По окончаніи описанныхъ подготовительныхъ работъ барка съ устроенными на ней подмостями наполнена была водою и подведена подъ Ферму.

Какъ видно изъ черт. 4, между урѣзомъ воды и лицевой гранью устоя на правомъ берегу находилась площадка (бечевникъ) шириною 2.50 саж., не позволявшаго подвести барку непосредственно къ устью, и, если бы Ферма была поднята на барку въ томъ положеніи, въ какомъ Ферма находилась на опорахъ, то около 4 панелей ея оставались бы на вѣсу.

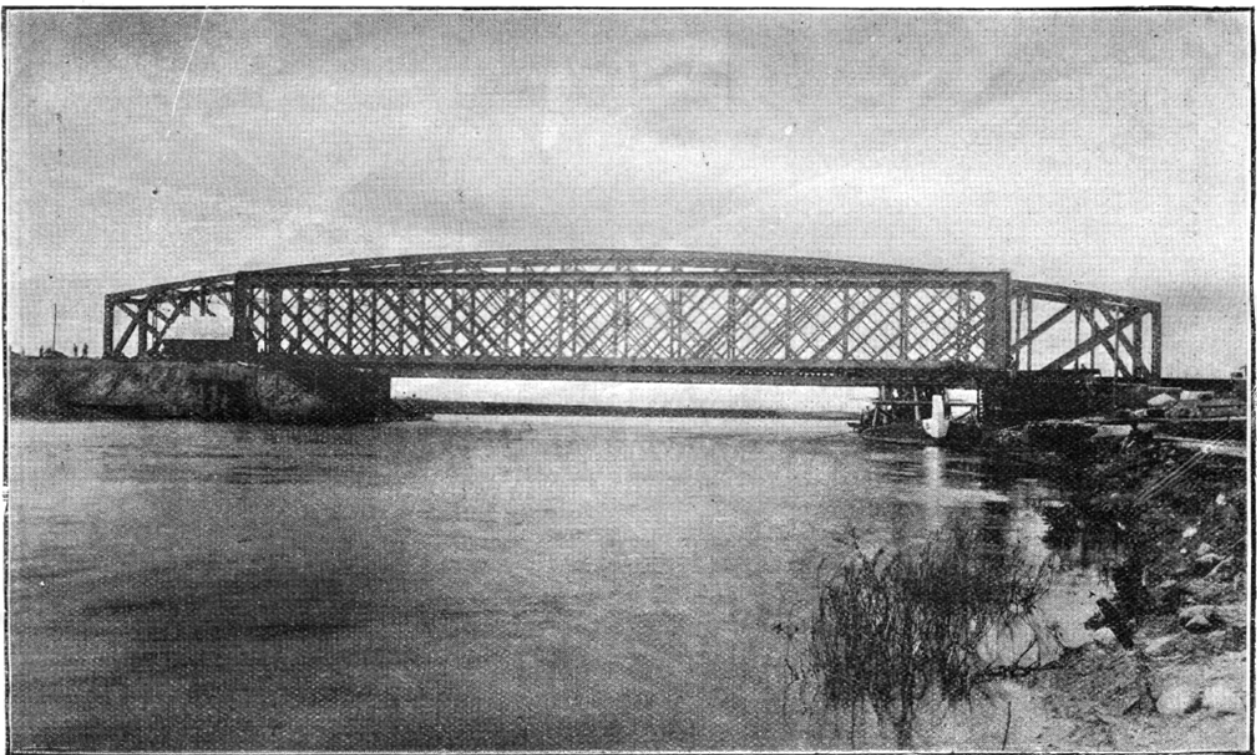
Такое положеніе Фермы составило бы неудобство при концѣ передвижки, когда барка достигнетъ противоположнаго берега. Въ виду этого рѣшено было предварительно сдвинуть Ферму въ продольномъ направленіи настолько, чтобы при поднятіи Фермы на барку оставалось на вѣсу не болѣе одной панели соотвѣтственно расчету, приведенному на стр.113. Съ этой цѣлью на бечевникѣ возведена была клѣтка изъ шпаль. На клѣтку положены продольные лежни на разстояніи 17 фут., и къ нимъ пришиты рельсы подобно тому, какъ это было сдѣлано на полотнѣ лѣваго берега. Затѣмъ оба конца Фермы подняты были на домкраты, и подъ каждый конецъ подведены чугунные катки, имѣвшіеся въ запасѣ отъ опорныхъ частей старыхъ мостовъ. Для того, чтобы при передвиженіи Фермы головки нижняго пояса не касались катковъ, по серединѣ между линіями заклепокъ пояса подведены были куски брусковаго желѣза такой толщины, чтобы оно выступало надъ головками заклепокъ.

Вслѣдъ за этимъ начата была передвижка. Катки, по мѣрѣ ихъ освобожденія, при передвижкѣ вынимались и заносились впередъ. Передвижка по клѣткѣ на протяженіи 3.20 саж, потребовала 10 час. времени. Когда Ферма дошла до края клѣтки, то приступлено

было къ выкачиванію изъ барки воды. Положеніе Фермы, соответствующее этому моменту работы, показано на черт. 4 пунктиромъ, Общій же видъ работъ показанъ на черт. 7.

По мѣрѣ выкачиванія воды изъ барки стало замѣчаться, что крайніе подкосы *зз*, несмотря на скрѣпленіе ихъ со стойками болтами и скобами, выходятъ изъ своихъ врубокъ, приподнимая концы продольныхъ брусевъ *дд*. Это служило указаніемъ, что концы барки, вслѣдствіе неравномѣрнаго распредѣленія нагрузки по ея длинѣ, стали приподниматься относительно середины и что при дальнѣйшемъ выкачиваніи воды барка можетъ быть повреждена.

Вслѣдствіе этого, на концы барки (корму и носъ) грузился камень, пока подкосы *зз* не приняли своего первоначальнаго положенія. Загрузку камнемъ продолжали по мѣрѣ надобности, слѣдя за положеніемъ подкосовъ.



Черт. 7.

Всего было загружено на носъ и корму около $1\frac{1}{2}$ куба камня.

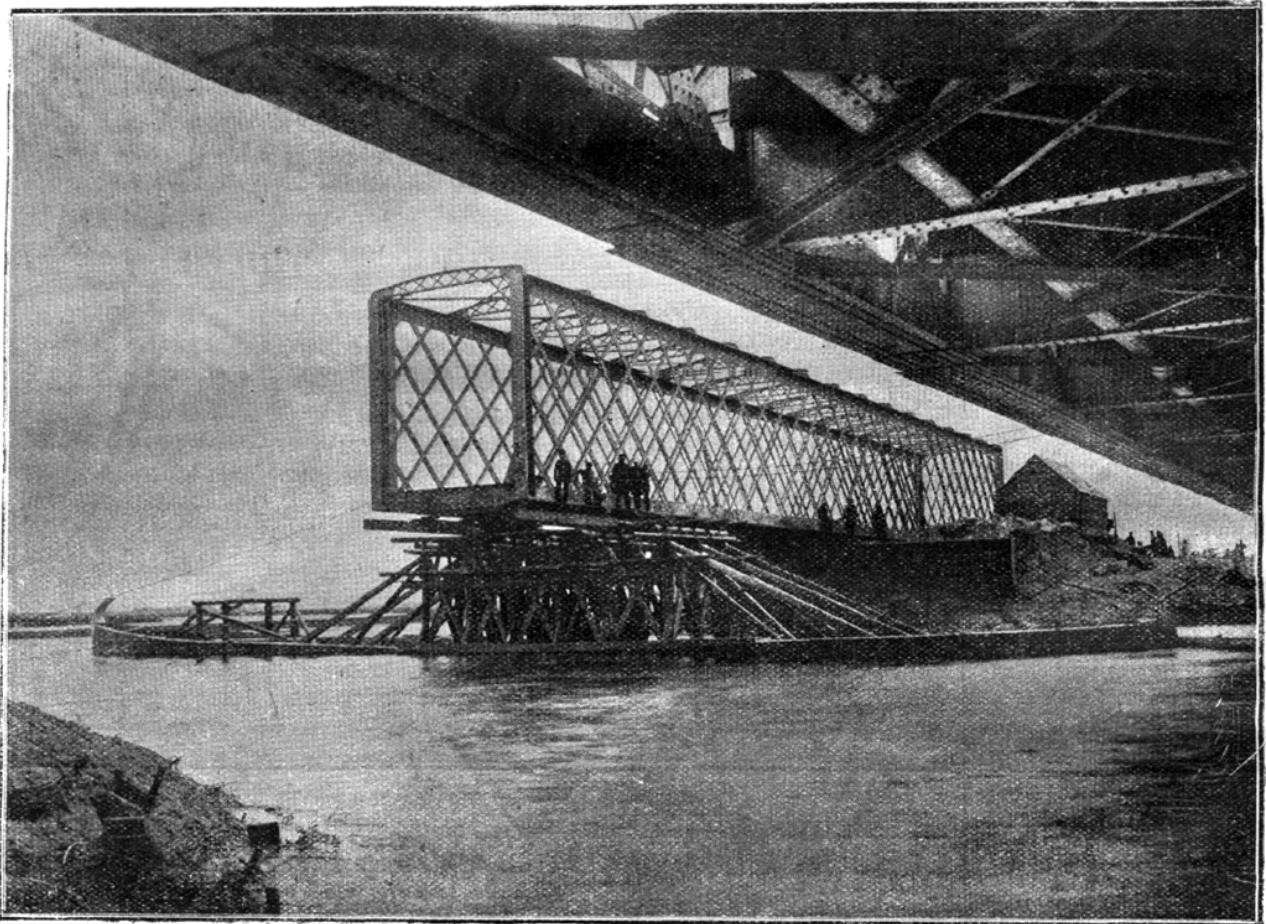
Для избѣжанія сноса барки теченіемъ рѣки на обоихъ ея берегахъ выше и ниже передвигаемаго моста забито было по сваѣ и барка притянута къ нимъ четырьмя канатами, позволявшими удерживать ее въ требуемомъ положеніи.

Выкачиваніе воды продолжалось до тѣхъ поръ, пока катки, находящіеся на клѣткѣ, не разгрузились, и между ними и поясомъ Фермы не образовался достаточный зазоръ. Затѣмъ по данному знаку приступлено къ передвижкѣ. Съ того момента, какъ конецъ Фермы приподнять баркой, передвижка производится значительно легче и скорѣе.

Во-первыхъ, сопротивленіе передвиженію конца, находящагося на плаву, т.-е. барки, при той сравнительно незначительной скорости, съ которой производится передвижка,

ничтожно. Во-вторыхъ, при одномъ концѣ на плаву отпадаютъ главнѣйшія затрудненія, сопровождающія передвижку. Когда оба конца находятся на каткахъ, неправильность первоначальнаго положенія катковъ и неправильность самого пути, по которому они катятся, служатъ причиною того, что самыя катки и Ферма получаютъ косоое движеніе. При обыкновенныхъ условіяхъ, когда оба конца Фермы находятся на каткахъ, исправленіе этого косоого движенія весьма кропотливо и задерживаетъ работу, при чемъ ддя выправленія катковъ требуется нерѣдко подымать конецъ Фермы на домкраты.

Когда же одинъ конецъ находится на плаву, то косоое движеніе исправляется весьма просто и легко, утилизируя этотъ конецъ, какъ руль. Отклоняя барку канатами то влѣво,



Черт. 8.

то вправо отъ направленія движенія, движеніе другого конца Фермы, находящагося на каткахъ, въ требуемомъ направленіи получается само собою, при чемъ нушно только слѣдить за этимъ послѣднимъ концомъ и, смотря по положенію катковъ, давать знакъ, куда и сколько долженъ быть отклоненъ конецъ на плаву. Насколько передвижка съ однимъ концомъ на плаву производится легче, видно между прочимъ изъ сравненія ея со сдѣланной передъ тѣмъ передвижкой по клѣткѣ.

Формула 117

Работа по передвижкѣ съ однимъ концомъ на баркѣ начата была въ 11 час, утра, и къ 2 час. пополудни барка достигла середины рѣки, Этотъ моментъ изображень на черт.8. Здѣсь, однако, передвижка была на время приостановлена.

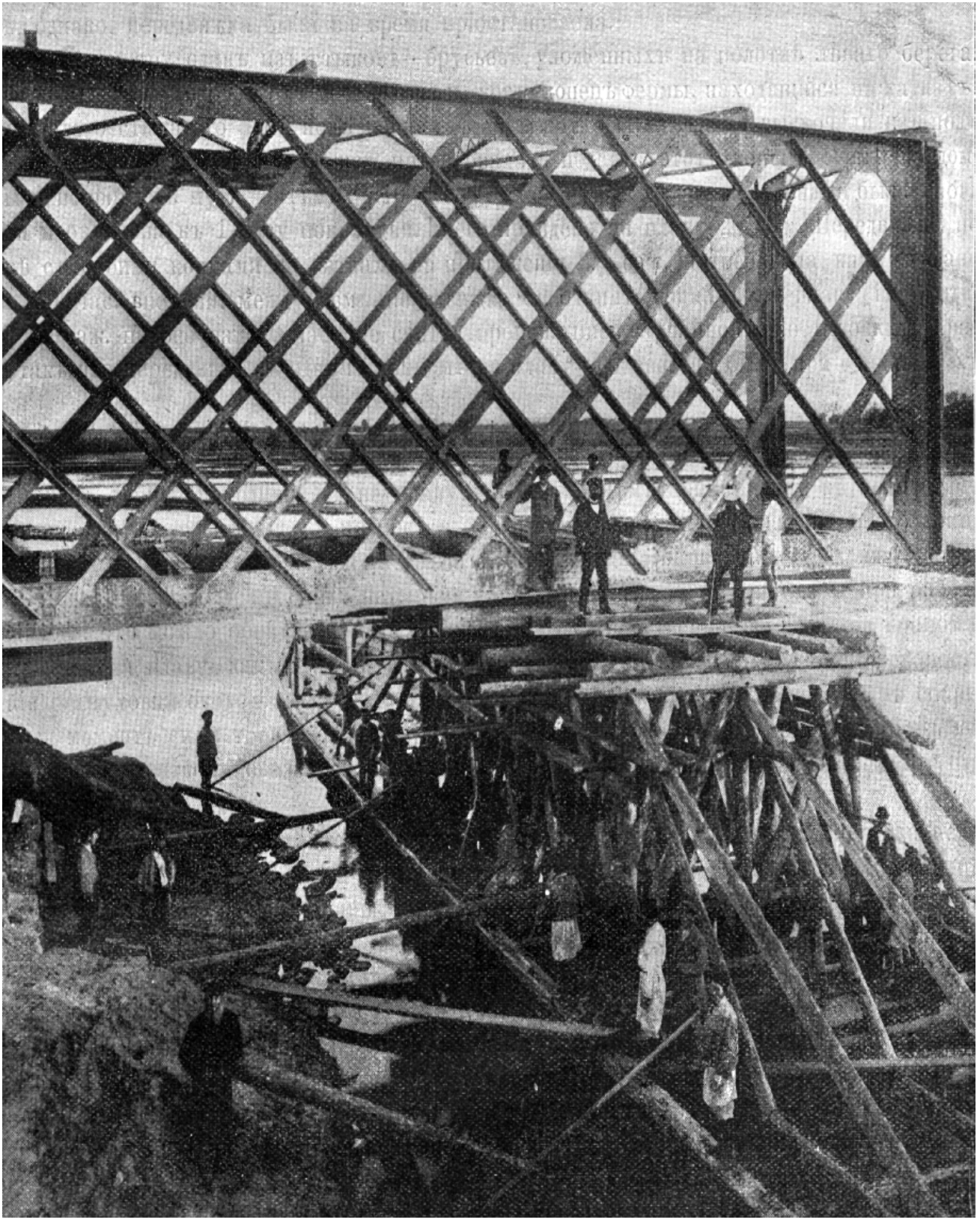
По недосмотру одинъ изъ стыковъ—брусевъ, уложенныхъ на полотнѣ лѣваго берега, не былъ надлежащнмъ образомъ перекрытъ, и, когда конецъ Фермы, находящійся на каткахъ, достигъ этого стыка, то путь подъ концомъ Фермы круто сѣлъ, катки выскочили изъподъ пояса, и для дальнѣйшей передвижки потребовалось поднять этотъ конецъ Фермы на домкраты и исправить путь. Затѣмъ съ 10 час, утра слѣдующаго дня передвижка была вновь начата и окончена къ 1 часу пополудни. Всего пройдено на плаву 20 саж. Передвижка по клѣткѣ съ обоими концами на каткахъ на протяженіи 3.²⁰ саж. потребовала, какъ сказано выше, 10 час. времени, между тѣмъ передвижка съ однимъ концомъ на плаву на протяженіи 20 саж, потребовала 6 час., не считая происшедшей случайной приостановки въ работѣ, такъ что передвижкѣ съ однимъ концомъ на плаву произведена была, при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ, почти въ $(20 \times 10) / (6 \times 3.2) = 10\frac{1}{2}$ разъ скорѣе.

Конецъ Фермы, находившійся на плаву, не былъ ничѣмъ прикрѣпленъ къ подмостямъ и удерживался отъ сдвигенія по подмостямъ однимъ треніемъ. Ни сдвигеніе этого конца Фермы по рельсамъ, на которыхъ онъ лежалъ, ни кантованія барки при передвижкѣ замѣчено не было. Прикрѣпленіе барки четырьмя канатами оказалось излишнимъ, и при работѣ выяснилось, что можно обойтись всего однимъ канатомъ собственно для дѣйствія концомъ, находящимся на плаву, какъ рулемъ. Что касается сноса барки теченіемъ, то, при скорости теченія р. Муховца около 3 Футъ въ секунду этому не только въ достаточной мѣрѣ сопротивлялся моментъ силы тренія на концѣ, находящемся на каткахъ, но при извѣстномъ косомъ положеніи катковъ оказалось, напротивъ, необходимымъ еще удерживать барку отъ движенія противъ теченія.

Когда барка дошла до лѣваго берега (черт. 6 и 9), то сдѣлана была попытка передвинуть Ферму далѣе по баркѣ, подведя подъ конецъ, находящійся на баркѣ, катки, при чемъ, съ цѣлью избѣжать выпиранія барки на берегъ, между нею и устоемъ установлены были распорки. Такая передвижка оказалась невозможной, такъ какъ барка наклонялась на бокъ и катки выпадали. Вслѣдствіе этого барка наполнена была водою и заведена въ положеніе, показанное на черт. 6 пунктиромъ; затѣмъ на нее опять поднята Ферма, барка уравновѣшена дополнительной загрузкой камня на одинъ бортъ, и, наконецъ, Ферма подвинута впередъ до крайняго возможнаго положенія. Послѣ этого барка опять наполнена была водою и окончательно убрана. Дальнѣйшая передвижка производилась обыкновеннымъ путемъ на каткахъ и, когда конецъ Фермы перешелъ на устой, то приступлено было къ ея разборкѣ.

Вся работа по разборкѣ Фермы, считая съ передвижкой, расклепкой, уборкой и нагрузкой частей Фермы на вагоны обошлась Управленію дороги 40 коп. съ пуда Фермы, въ томъ числѣ самая передвижка вмѣстѣ съ наймомъ барки, устройствомъ подмостей и прочими расходами—около 30 коп. съ пуда.

Примѣненіе описаннаго способа къ разборкѣ мостовой Фермы, представляя исключительный частный случай, не можетъ быть, конечно, рекомендовано для этой спеціальной цѣли, такъ какъ разборку Фермъ обыкновенно представляется возможнымъ исполнять проще и дешевле, производя ее на легкихъ подмостяхъ, устроенныхъ, на примѣръ, на льду. Но способъ этотъ заслуживаетъ, по нашему мнѣнію, вниманія въ томъ отношеніи, что онъ могъ бы быть съ успѣхомъ примѣненъ для установки новыхъ Фермъ и въ нѣкоторыхъ



Черт. 9.

случаяхъ предпочтенъ сборкѣ на подмостяхъ или наводкѣ при помощи *avantbee'a*. Наводка моста съ однимъ концомъ на плаву можетъ быть притомъ произведена весьма легко и быстро при тщательной подготовкѣ полотна, по которому передвигается другой конецъ Фермы, особенно если вмѣсто катковъ примѣнять спеціальныя тельжки, двигающіяся по рельсамъ, по типу употребляемыхъ, на примѣръ, при наводкѣ разборчатыхъ мостовъ системы Эйфеля,

С. Печковскій.

Наблюдения надъ временными деформациями верхняго строения пути на Варшавско-Вѣнской желѣзной дорогѣ.

Цѣль к значенію наблюдений.

Опредѣлеше дѣйствующихъ на сооруженія силъ и вызываемой таковыми работы означенныхъ сооружений составляетъ одну изъ главнѣйшихъ задачъ инженернаго дѣла, къ рѣшенію которой можно итти двоякимъ путемъ: путемъ теоретическихъ выводовъ и основаннаго на нихъ расчета или же путемъ непосредственнаго наблюденія и регистраціи силъ, какъ причинъ явленія, а равно деформаций, какъ ихъ послѣдствій. При рѣшеніи вопросовъ, касающихся верхняго строения пути, теоретическій методъ изслѣдованія встрѣчаетъ по настоящее время непреодолимые препятствія. Труды Винклера, Шведлера, Циммермана, Лева, Холодецаго и другихъ послужили лишь къ приближенному рѣшенію простѣйшихъ случаевъ этой крайне трудной задачи, не говоря о томъ, что вводимыя въ расчеты величины сопротивленія и упругости нѣкоторыхъ матеріаловъ верхняго строения весьма мало изслѣдованы.

Затрудненія въ теоретическомъ рѣшеніи вопросовъ, относящихся къ сопротивленію верхняго строения пути, происходятъ отчасти отъ конструктивныхъ особенностей рельсовой колеи, непосредственно подверженной дѣйствию подвижнаго состава, отчасти же отъ упругости опоръ ея, а именно, шпаль, покоящихся на сплошномъ упругомъ основаніи и подверженныхъ въ свою очередь изгибу.

Изгибъ рельса отъ дѣйствія вертикальныхъ и горизонтальныхъ силъ, опрокидываніе и скручиваніе его вслѣдствіе наклоненія во внутрь пути, неизбѣжный перерывъ рельсовой колеи въ стыкъ, недостаточное и по большей части неопредѣленное дѣйствіе накладокъ или другихъ системъ стыковыхъ соединеній представляютъ серьезныя затрудненія для расчета. Однакоже не менѣе трудно, а вмѣстѣ съ тѣмъ и не менѣе важно опредѣлить вліаніе упругости основанія шпаль, ихъ расположенія и изгиба на сопротивленіе верхняго строения.

Расчетъ показываетъ, что степень жесткости опоръ, на которыхъ покоится рельсъ, весьма сильно вліяетъ на работу какъ самаго рельса, такъ и стыковыхъ соединеній. Равномѣрное осѣданіе рельсовой колеи подъ нагрузкою, зависящее преимущественно отъ расположенія шпаль, необходимо для плавности движенія, но значеніе его еще увеличится, ежели замѣтимъ, что отъ него, равно какъ и отъ общей жесткости пути, зависитъ временная перегрузка отдѣльныхъ осей и колесъ, столь сильно вліяющая на величину динамической нагрузки пути. Между тѣмъ относящіяся къ этимъ вопросамъ теоретическіе выводы основаны лишь отчасти на наблюденіи, а главнымъ образомъ на приближенномъ расчетѣ и разнаго рода предположеніяхъ.

Въ такомъ положеніи этого вопроса опредѣленіе работы верхняго строенія пути посредствомъ наблюденія пріобрѣтаетъ особое значеніе, ибо оно не только позволяетъ провѣрить имѣющіеся теоретическіе выводы, но даетъ наиболѣе вѣрныя, непосредственно примѣнимыя для практики результаты въ случаяхъ, когда теорія по сложности явленій оказывается безсильною.

Дѣйствительная работа составныхъ частей верхняго строенія пути можетъ быть оцѣнена съ наибольшимъ вѣроятіемъ на основаніи наблюденій надъ *временою* ихъ деформаціею подъ вліяніемъ дѣйствующихъ силъ. *Постоянныя* измѣненія, происходящія отъ тѣхъ же силъ, свидѣтельствуютъ, что напряженіе матеріала отдѣльныхъ частей превзошло предѣлъ упругости, а потому даютъ, такъ сказать, картину разрушенія, не объясняя, какъ и по какимъ причинамъ таковое произошло. Очевидно при этомъ, что наблюденія, имѣющія цѣлью опредѣленіе работы верхняго строенія, должны обнимать съ одной стороны всѣ части такового, а именно, рельсы, скрѣпленія, шпалы и ихъ основаніе, съ другой стороны — не могутъ быть ограничены однимъ элементомъ по длинѣ пути, а должны простираться на все рельсовое звено и рельсовый стыкъ.

Аппараты, примѣнявшіеся для опредѣленія временныхъ деформацій.

Однакоже наблюденіе временныхъ деформацій, въ виду быстроты перемѣщеній, является вмѣстѣ съ тѣмъ и болѣе труднымъ. Незначительныя по величинѣ своей, почти неуловимыя для глазъ движенія отдѣльныхъ частей верхняго строенія пути при проходѣ подвижнаго состава не могутъ быть непосредственно измѣрены, и регистрація ихъ можетъ быть производима лишь автоматически при помощи особыхъ аппаратовъ.

Не входя въ подробное описаніе сихъ болѣе или менѣе извѣстныхъ аппаратовъ, я позволю себѣ лишь упомянуть, что простѣйшій изъ нихъ примѣненъ былъ инженеромъ Фламашемъ ¹⁾ на Бельгійскихъ казенныхъ жедѣзныхъ дорогахъ. Онъ состоялъ изъ неравноплечаго рычага, короткое плечо котораго было подведено подъ головку рельса пути, длинное же было снабжено карандашомъ, вычерчивавшимъ въ увеличенномъ масштабѣ діаграмму колебаній рельса на барабанѣ, вращаемомъ при помощи часового механизма. Барабанъ и ось вращенія рычага были прикрѣплены къ колышку, забитому въ балластъ вблизи рельса.

Впослѣдствіи Коюаръ для наблюденій, производившихся на дорогѣ Парижъ-Лионъ-Средиземное море,²⁾ пользовался аппаратомъ съ пневматическою передачею. Длинная гуттаперчевая труба закрывалась съ двухъ концовъ перепонками, изъ которыхъ одна принимала колебанія наблюдаемой точки, а другая, повторяя таковыя, вычерчивада при помощи острія ихъ діаграмму на вращающемся барабанѣ, покрытомъ слоємъ сажи.

Въ Россіи первыя подобнаго рода наблюденія производились на Тамбово-Саратовской и Валтійской желѣзныхъ дорогахъ инженеромъ І. Р. Стецевичемъ ³⁾ при помощи аппарата его же изобрѣтенія. Устройство этого аппарата въ общихъ чертахъ сходно съ аппаратомъ Коюара, но передача не пневматическая, а гидравлическая.

Всѣ упомянутые аппараты, въ особенности же два послѣдніе, отличаются въ

¹⁾ Compte rendu du congres international des chemins de fer. Deuxieme session. Milan. 1887. тo1. III.

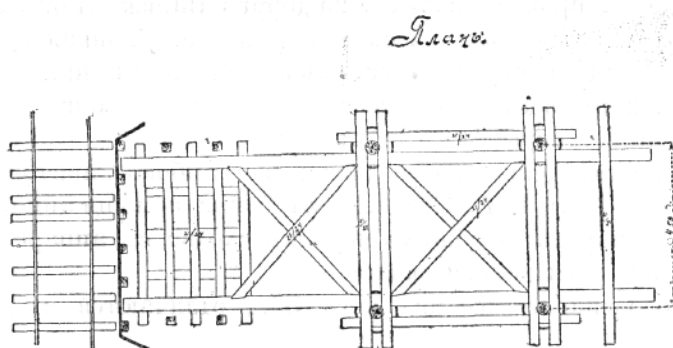
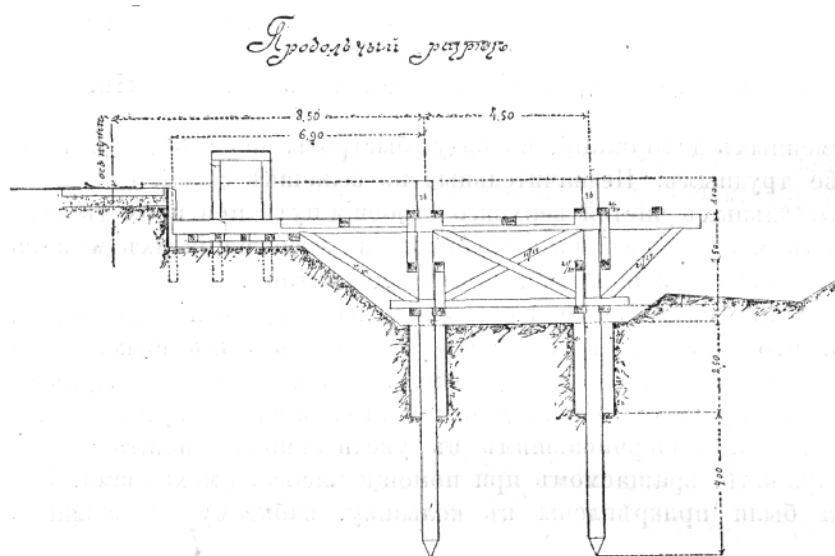
²⁾ См. Recherches experimentales des conditions de stabilite des voies en acier, par M. Couard. Revue generale des chemins de fer, Octobre 1887.

³⁾ См. статью инженера Стецевича въ Журналѣ Министерства Путей Сообщенія, январь 1892 г., и въ Извѣстіяхъ Собранія Инженеровъ Путей Сообщенія, №№ 9 и 10 1895 г.

деталяхъ весьма остроумно придуманнымъ устройствомъ. Къ сожалѣнію, однакоже, они страдаютъ недостатками, присущими въ большей или меньшей степени всякой передачѣ, а именно, инерціею ея, расширеніемъ отъ температуры, мертвымъ ходомъ отдѣльныхъ частей и проч. Для устраненія погрѣшностей, происходящихъ отъ вышеприведенныхъ причинъ, а равно отъ измѣняющейся упругости пружинъ и перепонокъ, отъ опаздыванія показаній и другихъ, вводятся поправки, и діаграммы перечерчиваются по масштабамъ, измѣняющимся для каждой кординаты. Очевидно, однакоже, что самыя точныя поправки не въ состояніи исключить нѣкотораго рода погрѣшностей въ показаніяхъ сихъ аппаратовъ.

Не менѣе важнымъ недостаткомъ этихъ аппаратовъ является устройство ихъ, требующее, чтобы элементъ, который принимаетъ колебаніе наблюдаемой точки, имѣлъ опору въ непосредственной ея близости. Пока дѣло идетъ объ относительномъ перемѣщеніи отдѣльныхъ частей верхняго строенія, недостатокъ этотъ не особенно чувствителенъ, въ другихъ же случаяхъ онъ ведетъ, какъ мы увидимъ впослѣдствіи, къ невѣрнымъ результатамъ.

На V сессіи Международнаго желѣзнодорожнаго конгресса, состоявшейся въ Лондонѣ 1895 г., приведено было въ докладѣ инженера Аста описаніе весьма оригинальнаго по



Черт. 1. Свайное основаніе для аппарата Аста.
Мѣры въ метрахъ.

своей идеѣ аппарата, примѣннаго имъ для наблюденій на Сѣверной австрійско-й желѣзной дорогѣ. Діаграммы колебаній получаются въ немъ при помощи Фотографіи, т.е. безъ всякой передачи въ обыкновенномъ смыслѣ этого слова. Съ этою цѣлью имѣется фотографическая камера, въ которой свѣточувствительная пластинка передвигается равномерно въ горизонтальномъ направленіи при помощи часового механизма. Пластинка эта закрыта, и свѣтъ проникаетъ къ ней лишь черезъ узкую (0,3 мм.) вертикальную щель. Къ наблюдаемой точкѣ прикрѣщется горизонтально металлическая линейка съ блестящимъ отполированнымъ краемъ, изображеніе котораго при пересѣченіи съ вертикальною щелью даетъ на пластинкѣ свѣтлую точку. При вертикальномъ колебаніи наблюдаемой точки и горизонтальномъ передвиженіи

пластинки на послѣдней получается діаграмма этого колебанія. Противъ верхней части пластинки имѣется отверстіе, поочередно закрываемое

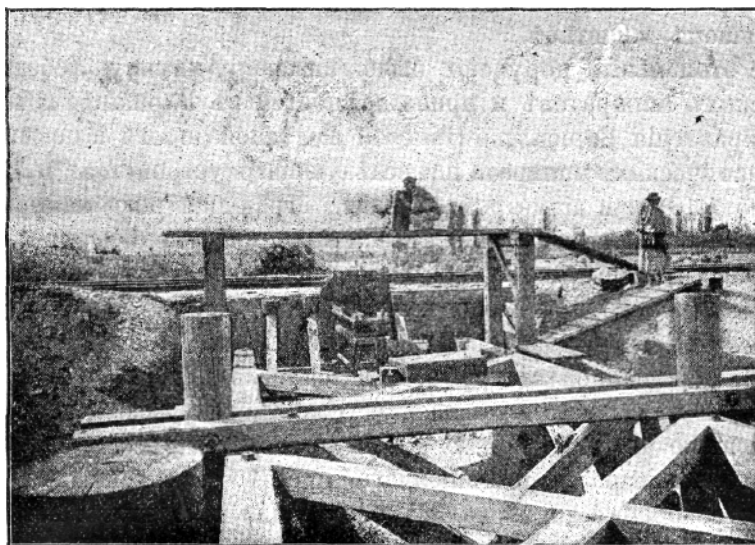
и открываемое через $\frac{1}{2}$ секунды. Такимъ образомъ на діаграммѣ получается рядъ свѣтлыхъ и темныхъ полосъ, дающихъ возможность опредѣлить скорость движенія.

Весь аппаратъ помѣщается вблизи пути на прочномъ Фундаментѣ, изолированномъ отъ окружающаго грунта.

Въ виду существенныхъ преимуществъ Фотографическаго способа наблюденія, при организаціи наблюдевіи надъ верхнимъ строеніемъ на Варшавско-Вѣнской желѣзной дорогѣ рѣшено было примѣнить тотъ же методъ.

Однакоже при болѣе подробномъ ознакомленіи съ аппаратомъ Аста нельзя было не замѣтить, что аппаратъ этотъ, замѣчательный по своей идеѣ и дѣйствующій вполне исправно, имѣетъ слѣдующіе недостатки.

1. Онъ долженъ быть установленъ на неподвижномъ основаніи такъ, чтобы объективъ аппарата находился въ разстояніи 0,70 метра отъ наблюдаемой точки, т.-е. отъ рельсовъ пути. Основаніе для аппарата Аста устроено было въ одномъ случаѣ каменное въ видѣ столба высотой 8 метровъ, свободно стоящаго на днѣ колодца той же глубины, въ другомъ случаѣ—свайное, при чемъ сваи были тоже на нѣкоторой глубинѣ изолированы отъ окружающаго грунта черт.1. Въ виду затрудненій устройства подобнаго рода основаній въ непосредственной близости рельсовой колеи, таковыя были отодвинуты до 7,5 метра,



Черт. 2. Наблюдательный постъ на Сѣверной Австрійской жел. дорогѣ у ст. Дюренкрутъ (48,6 км. отъ Вѣны).

самъ же аппаратъ помѣщался на длинныхъ балкахъ, подпертыхъ посерединѣ и поддерживавшихъ однимъ концомъ аппаратъ, вѣсъ котораго былъ уравновѣшенъ грузомъ, помѣщеннымъ на другомъ концѣ балокъ (черт. 1 и 2). Значительный вѣсъ аппарата и упругость балокъ позволяли разсчитывать, что сотрясенія, которымъ могло быть подвержено основаніе, несмотря на глубину его заложения и солидность устройства, исчезнуть, не достигнувъ аппарата. Помимо такого удаленія Фундамента, положеніе самого аппарата вызывало устройство опорной стѣнки для поддержанія желѣзнодорожной насыпи. Болѣе удаленнаго положенія аппарата отъ рельсовъ пути нельзя было достигнуть, такъ какъ и безъ того, при масштабѣ діаграммъ въ три раза большемъ натуральной величины, длина Фотографической камеры получалась въ $3 \times 0,70$, т.-е. слишкомъ въ два метра.

2. Вслѣдствіе описанныхъ выше условий положеніе аппарата оставалось постояннымъ, и наблюденія могли производиться лишь на весьма незначительномъ протяженіи рельсовой колеи, напримѣръ, у стыка и въ ближайшемъ его сосѣдствѣ.

3. Наблюденія могли производиться лишь въ ясный солнечный день, такъ какъ въ противиомъ случаѣ, помимо употребленія самыхъ сильныхъ въ свѣтовомъ отношеніи объективовъ Цейса, сила свѣта, въ виду быстрого движенія клише и тройяого увелеченія, являлась недостаточною.

Аппараты Варшавско-Вѣнской жел. дороги.

Во избѣжаніе указанныхъ выше недостатковъ предположено было мною примѣнить для аппарата слабая въ свѣтовомъ отношеніи, но весьма удобная по другимъ соображеніямъ телеобъективы; для полученія же надлежащаго свѣтового ЭФФекта—помѣстить въ наблюдаемыхъ точкахъ выпуклыя зеркальца, ярко освѣщенныя солнечнымъ или электрическимъ свѣтомъ. Подъ названіемъ телеобъектива извѣстна оптическая система, состоящая изъ двухъ группъ стеколъ, изъ которыхъ задняя, разсѣивающая, можетъ быть по мѣрѣ надобности приближаема или удаляема отъ передней, собирающей лучи свѣта, чѣмъ достигается возможность получать при помощи телеобъектива со значитслныхъ разстояній фотографическіе снимки въ большомъ масштабѣ.

Осуществленіе этой мысли поручено было инженеру-химику Лебедзинскому, Фабриканту Фотографическихъ аппаратовъ и принадлежностей въ Варшавѣ, которымъ построены были, по заказу Управленія Варшавско-Вѣнской желѣзной дороги и по даннымъ мною указаніямъ, два Фотографическихъ аппарата нижеслѣдующаго устройства. ¹⁾ Латунная труба ab (черт. 3 и 4) длиною 1,18 м. и діаметромъ 9 сант., играющая роль камеры, снабжена спереди объективомъ a , собирающимъ лучи свѣта и дающимъ уменьшенное изображение предмета, которое затѣмъ увеличивается при помощи микроскопа, помѣщающагося въ средней части трубы и передвигаемаго при помощи кремальера C .

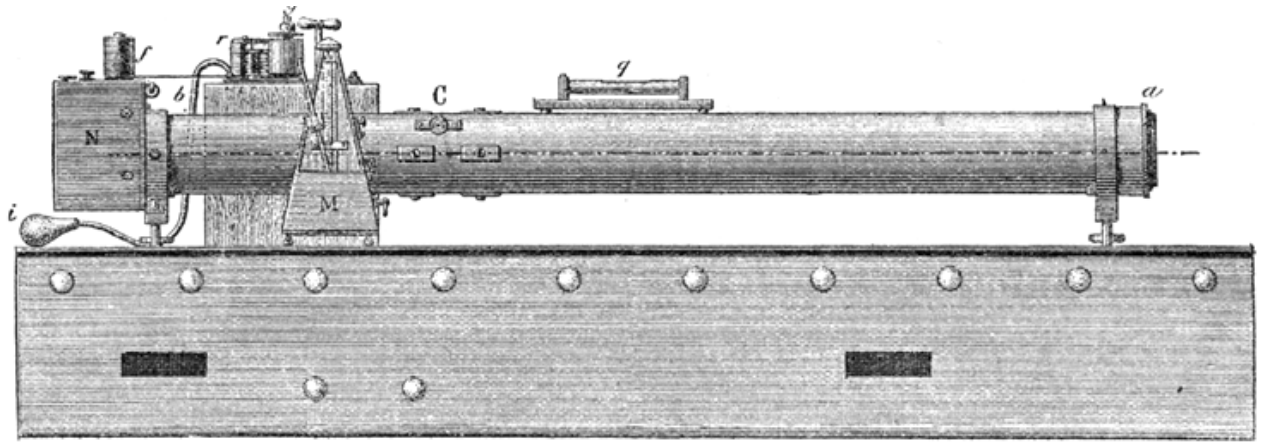
Въ задней части трубы къ ней прикрѣпляется ящикъ N , замѣняющій кассетку. Въ стѣнкѣ этого ящика, обращенной къ трубѣ, имѣется щель t (черт. 5 a, c), черезъ которую лучи свѣта падаютъ на чувствительную пленку (*Eastman's transparent film*). Послѣдняя имѣетъ видъ ленты шириною 0,12 м., длиною 8 м. и приводится въ движеніе при помощи вертикальнаго рифленнаго цилиндра v , помѣщеннаго передъ самою щелью, къ которому она плотно прижимается съ боковъ двумя валиками $z'z''$. Для того чтобы изображение предмета получилось на свѣточувствительной пленкѣ въ тройномъ масштабѣ, разстояніе предмета отъ объектива a должно составлять 3,45 м.

Вертикальный цилиндръ, передвигающій пленку, приводится въ движеніе при помощи, отдѣльно стоящаго часового механизма d (чертежи 3 и 4) такимъ образомъ, что на оси цилиндра, снаружи ящика насаженъ барабанъ f съ винтообразною нарѣзкою, на которую накинута толстая шелковая нитка. Другой конецъ нитки прикрѣпляется къ барабану g часового механизма, который при вращеніи тянетъ ее и передвигаетъ пленку со скоростью, которая можетъ быть измѣняема въ предѣлахъ отъ 5 до 25 сантиметровъ въ секунду.

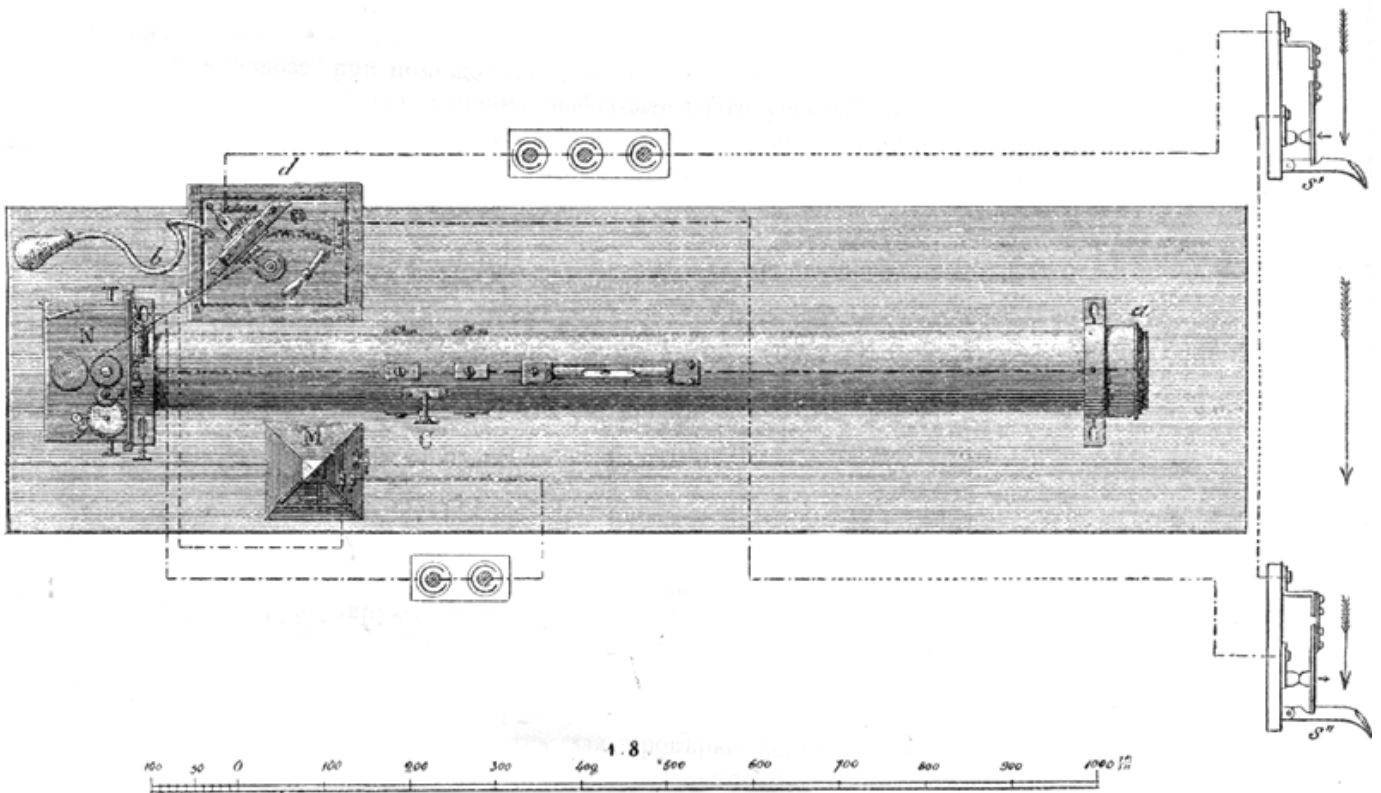
Въ кассеткѣ имѣется счетный механизмъ k (черт. 5 b) для отсчитыванія числа израсходованныхъ оборотовъ пленки, а равно приспособленіе p для обозначенія на ней

¹⁾ Детали устройства аппаратовъ разработаны Лебедзинскимъ. Такъ какъ при этомъ оказалось, что имѣющіеся въ продажѣ телеобъективы даютъ недостаточно рѣзкое изображение предмета, то Лебедзинскій спроектировалъ особое сочетаніе стеколъ, давшее вполне удовлетворительные результаты.

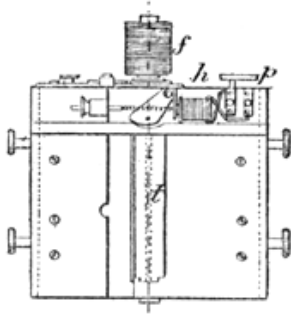
Аппарат Варшавско-Вѣнской дороги для наблюдений надъ временными деформациями верхняго строеия пути.



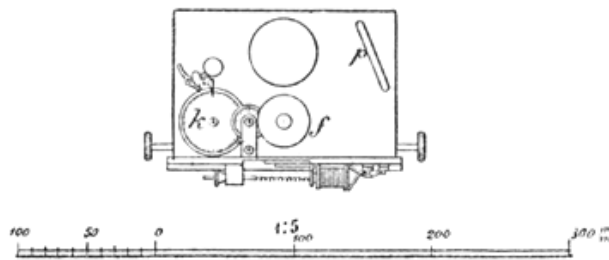
Черт. 3.



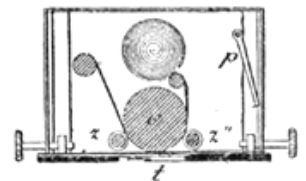
Черт. 4.



Черт. 5 a.



Черт. 5 b.



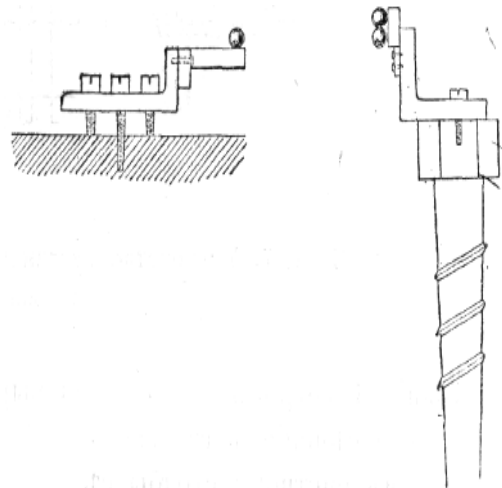
Черт. 5 e.

конца каждого снимка. Въ стѣнкѣ кассетки, обращенной къ трубѣ и немного выше послѣдней, продѣлано тонкое отверстіе, поочередно закрываемое и открываемое якоремъ маленькаго электромагнита k . Этотъ электромагнитъ соединенъ съ метрономомъ M (черт. 3 и 4), который бьетъ полусекунды. Такимъ образомъ въ верхней части снимковъ получается прерывистая линия, отмѣчающая продолжительность наблюдений и служащая вмѣстѣ съ тѣмъ основною абсциссою, контролирующею прямолинейность движснія пленки. Для возможности приведенія аппарата въ горизонтальное положеніе, на трубѣ его ставится уровень q , ось котораго параллельна оптической оси трубы.

Часовой механизмъ пускается въ ходъ посредствомъ нажатія гуттаперчеваго мячика i , но барабанъ g , будучи свободно насаженъ на своей оси, остается неподвижнымъ, пока между ними не будетъ установлена связь. Послѣднее достигается при помощи электромагнита r , приподымающаго барабанъ, при чемъ зубчатка, устроенная по верхнему основанію барабана, зацѣпляется за зубчатку, насаженную неподвижно на ось. Описаннымъ устройствомъ избѣгается неравномѣрное передвиженіе пленки въ началѣ движенія часового механизма. Сцѣпленіе и разъединеніе барабана съ осью, на которую онъ насаженъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ приведеніе въ движеніе пленки и его перерывъ производятся автоматически первою осью паровоза при помощи электрическихъ контактовъ $s's''$ простѣйшаго усройства, установленныхъ по обоимъ концамъ наблюдательнаго участка. Зная разстояніе, въ которомъ установлены контакты, и продолжительность наблюденія; легко опредѣлить скорость поѣзда, а равно въ данный моментъ положеніе каждой оси по отношенію къ наблюдаемой точкѣ.

Въ точкахъ, деформацію которыхъ требуется наблюсти, укрѣпляются при помощи винтовъ выпуклые шарики діаметромъ 3 мм. изъ отполированной стали (черт. 6).

Всѣ зеркальца, наблюдаемая одновременно, размѣщаются по одной вертикали для возможности опредѣленія относительнаго положенія точекъ по времени. Съ этою цѣлью зеркальца укрѣплены на небольшіихъ уголкохъ, которые привинчиваются, при помощи трехъ винтовъ каждый, въ наблюдаемой точкѣ, перенося ее такимъ образомъ на нѣкоторое разстояніе. Винты, прикрѣпляющіе уголокъ съ зеркальцемъ, устроены такъ, что средній притягиваетъ уголокъ къ рельсу, а два крайніе, упираясь въ рельсъ, регулируютъ положеніе зеркальца (черт. 6 *a*). Въ одной изъ наблюдаемыхъ точекъ прикрѣпляется двойное зеркальце, въ видѣ двухъ шариковъ, въ постоянномъ другъ отъ друга разстояніи (черт. 6 *b*). Двойное зеркальце служитъ для провѣрки вертикальнаго масштаба діаграммъ. Установка зеркалецъ по вертикали производится при помощи особаго наугольника, горизонтальная



Черт. 6.

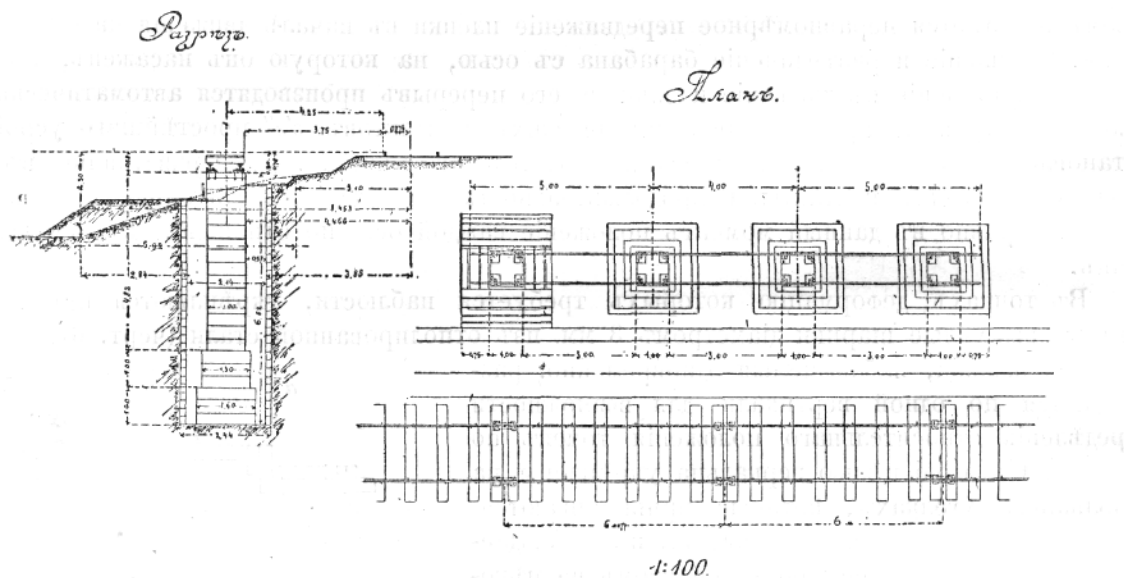
полка котораго опирается на головку рельса. Зеркальца освѣщаются солнечными лучами или дуговою электрическою лампою въ 12 амперъ съ конденсаторомъ, поставленною въ разстояніи 4 Футовъ отъ зеркалецъ. Освѣщеніе непосредственно падающими или отраженными помощью зеркала солнечными лучами неудобно потому, что оно имѣется въ распоряженіи лишь въ ясные дни и въ опредѣленные часы, а равно потому, что оно измѣняетъ свое направленіе и часто закрывается тѣнью отъ подвижнаго состава. Въ виду этого, при производствѣ наблюдений на Варшавско-Вѣнской жел. дорогѣ было примѣняемо почти исключительно электрическое освѣщеніе.

Столь интенсивное освѣщеніе выпуклаго зеркальца даетъ на матовомъ стеклѣ, вставленномъ вмѣсто кассетки, ярко свѣтящуюся точку, которая почти единственно отражается на свѣточувствительной пленкѣ, ибо остальные части зеркальца и окружающіе его предметы, не обладая достаточною свѣтовою силою при быстромъ движеніи пленки, оставляютъ на ней еле замѣтные слѣды.

Какъ упомянуто было раньше, для наблюденій, производившихся на Варшавско-Вѣнской желѣзной дорогѣ, изготовлены были два аппарата, подобные вышеописанному.

Устройство Фундаментовъ для аппаратовъ.

Фундаменты и основанія для означенныхъ аппаратовъ устроены были слѣдующимъ образомъ (черт. 7). Въ разстояніи 4,25 метра отъ наружнаго рельса пути и во взаимномъ



Черт. 7. Устройство Фундаментовъ подъ аппаратъ для наблюденія временныхъ деформаций верхняго строенія пути.

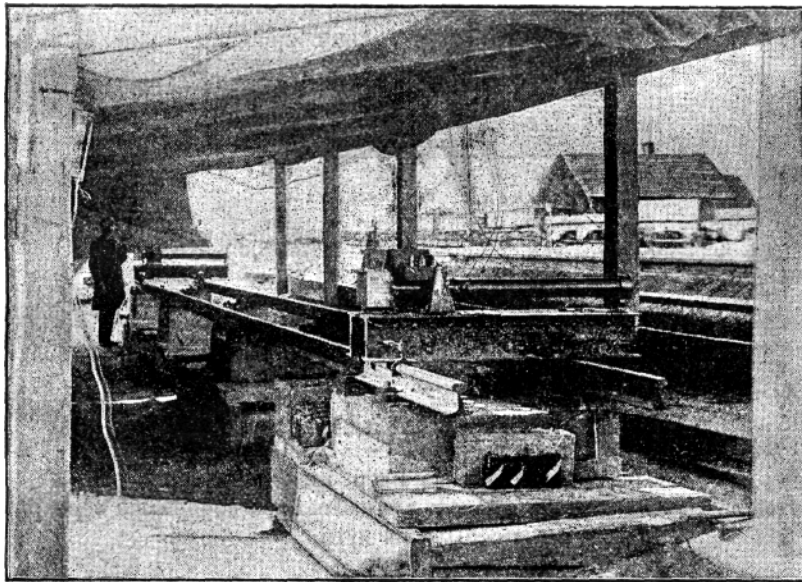
разстояніи 4 метровъ ось отъ оси вырыты были четыре колодца глубиною 7,40 отъ уровня рельсовъ и сѣченіемъ въ планѣ 2,14X2,14 м. Въ колодцахъ выведены были изъ кирпича на цементномъ растворѣ столбы сѣченіемъ въ планѣ отъ 1,6X1,6 м. (у основанія) до 1X1 м. (въ верхней части). Черезъ каждыя 5 рядовъ кирпича положень былъ слой войлока. Такимъ образомъ между кладкою столбовъ и срубами колодцевъ оставалось пустое, ничѣмъ незаполненное пространство, и движеніе грунта могло передаваться столбамъ лишь черезъ подошву ихъ основанія.

На верхней площадкѣ столбовъ уложены были стальные подушки, прикрѣпленныя къ столбамъ при помощи штырей, задѣланныхъ въ кладку (черт. 7 и 8). Къ подушкамъ прикрѣплена была неподвижно при помощи накладокъ рельсовая колея, на которой покоятся и по которой могутъ быть передвигаемы основанія аппаратовъ. Послѣднія состоятъ—каждое изъ трехъ желѣзныхъ балокъ U-образнаго сѣченія, склепанныхъ, какъ показано на чертежѣ. Основанія этихъ вѣсомъ около 8 пудовъ каждое, привинчиваются къ рельсамъ при помощи особыхъ скобъ. Къ означенному передвижному основанію прикрѣпляется аппаратъ при

помощи четырех винтовъ, при чемъ высота его можетъ быть измѣняема въ нѣкоторыхъ предѣлахъ при помощи трехъ микрометрическихъ вѣштовъ, помѣщенныхъ рядомъ съ первыми.

Такимъ образомъ, связь между аппаратомъ и каменнымъ Фундаментомъ исключительно металлическая и вполне жесткая. Точно такъ же и аппаратъ изготовленъ весь изъ толстой латуни. Наблюдатель не прикасается ни къ Фундаменту, ни къ аппарату во время дѣйствія его, и единственною связью между аппаратомъ и наблюдателемъ служитъ гибкая гуттаперчевая трубка, при помощи которой за нѣкоторое время до начала наблюдения пускается въ ходъ часовой механизмъ.

Описанное выше устройство основанія позволяло передвигать аппараты параллельно рельсамъ пути на протяженіи 14 метровъ, т.-е. производить наблюдения на протяженіи одного звена рельсовъ новаго типа (длиною 12 м.), а равно сосѣднихъ звеньевъ въ частяхъ, непосредственно смежныхъ съ двумя наблюдаемыми стыками. При одновременномъ дѣйствіи



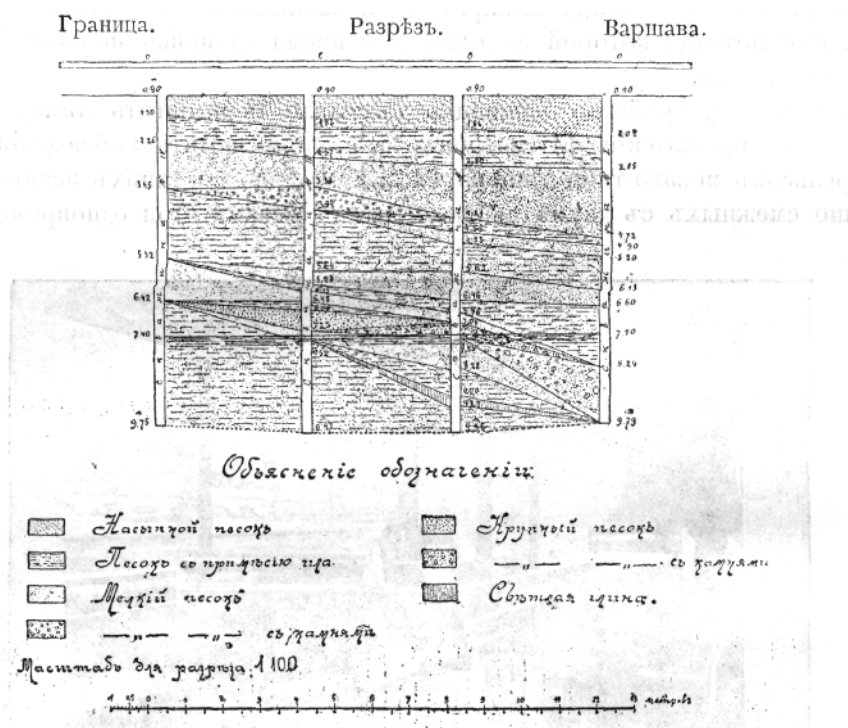
Черт. 8. Наблюдательный постъ на 4 вер. Варшавско-Вѣнской желѣзной дороги.

обоихъ аппаратовъ таковыя были включаемы въ общую электрическую цѣпь, т.-е. имѣли общіе контакты въ пути и общій метрономъ. Такимъ образомъ, продолжительность наблюдений была въ обоихъ аппаратахъ одинаковая, и полусекундные удары метронома значились одновременно на обѣихъ діаграммахъ.

Мѣсто, избранное для производства наблюдений, расположено на 4 верстѣ главной линіи у пути № 2 (приходящихъ поѣздовъ). Линія желѣзной дороги проходитъ въ этомъ мѣстѣ по насыпи высотой около 1,5 м., т.-е. 0,75 саж., въ прямомъ направленіи и съ незначительнымъ уклономъ въ 0,001. Насыпь эта возведена была въ 1840 году и, согласно произведенному буренію, состоитъ изъ глины съ значительною примѣсью песку. По означенному пути проходятъ въ сутки по лѣтнему расписанію 16 пассажирскихъ (включая курьерскіе и скорые) и 12 товарныхъ поѣздовъ, при чемъ скорость пассажирскихъ—доходитъ до 60 верстъ въ часъ, скорость же товарныхъ, въ виду близости товарной станціи, бываетъ

очень незначительна. Такимъ образомъ имѣется возможность производить наблюденія съ незначительными лишь промежутками, необходимыми для перестановки и вывѣрки аппарата.

Въ мѣстахъ, избранныхъ для устройства фундаментовъ подъ аппараты, произведено было буреніе (черт. 9), при чемъ оказалось, что до глубины 10 мтр. отъ уровня рельсовъ



Черт. 9. Изслѣдованіе грунта на 4 вер. главной линіи для устройства Фундаментовъ подъ аппаратъ для наблюденія деформаций верхняго строенія пути.

залегаетъ мелкій песокъ, по большей части съ примѣсью ила. На глубинѣ 6,50 мтр, попадаютъ прослойки болѣе крупнаго песку съ камнями и глина. Уровень грунтовыхъ водъ оказался на глубинѣ 7,40 мтр. отъ рельсовъ пути, и на этой глубинѣ заложено было основаніе Фундаментовъ.

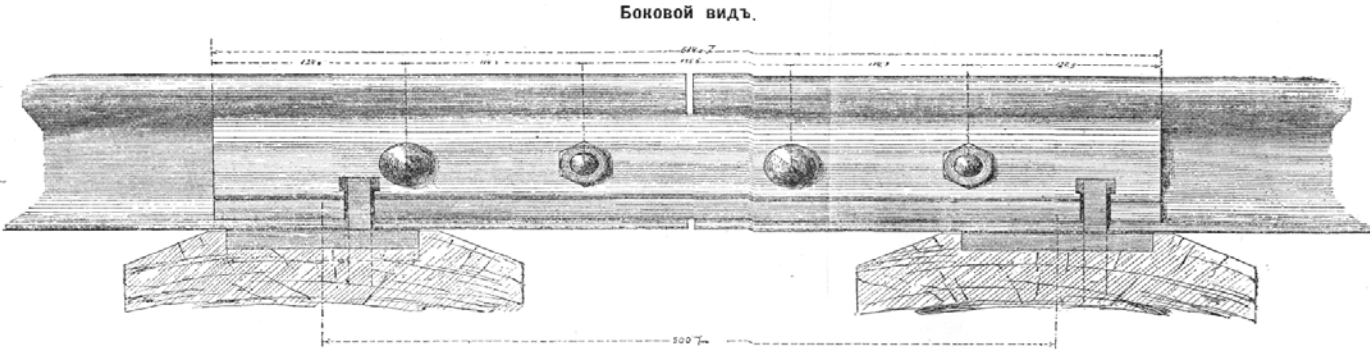
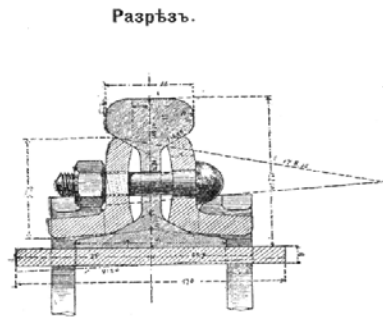
Наблюденія 1897 года и типы верхняго строенія, надъ которыми таковыя производилсь.

Наблюденія, предпріятыя въ прошломъ году на Варшавско-Вѣнской жел. дорогѣ, производилсь сперва при существовавшей въ этомъ мѣстѣ конструкціи пути, а именно: рельсахъ вѣсомъ 31,45 кгр. въ пог. метрѣ (черт. 10), длиною 6 метровъ, укладки 1879 г. и при дубовыхъ брусчатыхъ шпалахъ сѣченіемъ 15X25 сант., длиною 2,44 м., по 8 штукъ подъ рельсомъ, размѣщенныхъ по длинѣ рельса въ слѣдующихъ разстояніяхъ:

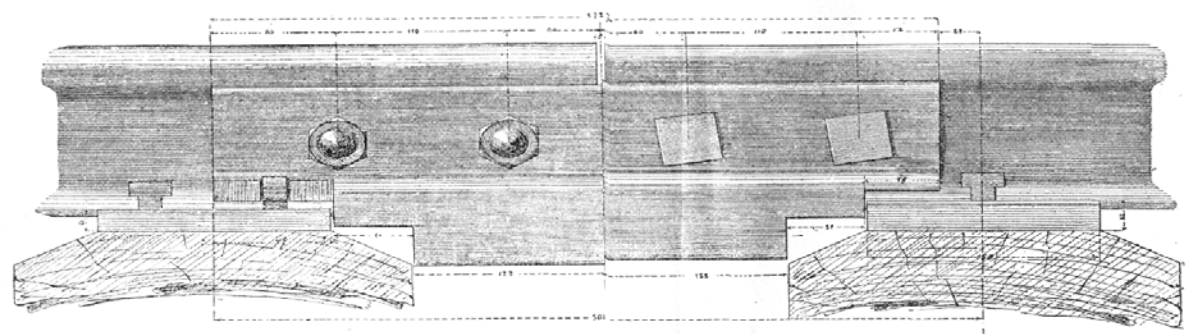
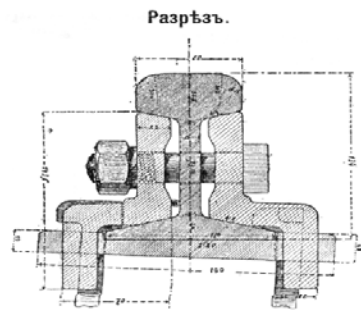
$$0,25+0,675+0,80+3 \times 0,85+0,80+0,675+0,25=6 \text{ мтр.}$$

Подкладки имѣлись лишь на стыковыхъ шпалахъ.

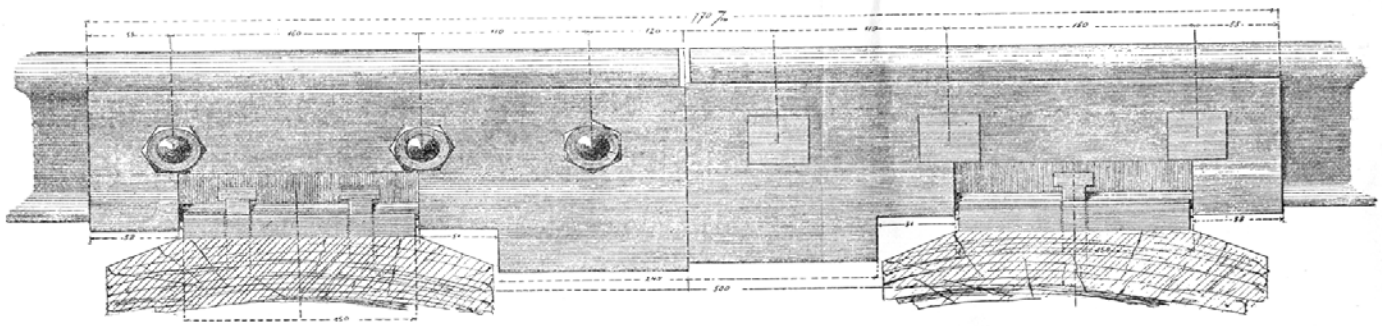
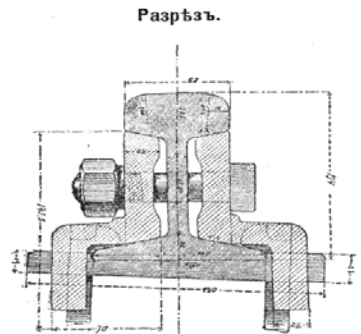
Означенный типъ верхняго строенія названъ ниже типомъ I.



Черт. 10. Стыкъ съ угловыми накладками для рельсовъ вѣсомъ 31,43 кгр. въ погон. метрѣ.
Боковой видъ съ внутренней стороны. Боковой видъ съ наружной стороны.



Черт. 11 а. Стыкъ съ короткими U-образными накладками для рельсовъ вѣсомъ 38 кгр. въ погонномъ метрѣ.
Боковой видъ съ внутренней стороны. Боковой видъ съ наружной стороны.



Черт. 11 б. Стыкъ съ длинными U-образными накладками для рельсовъ вѣсомъ 38 кгр. въ погонномъ метрѣ.

Впослѣдствіи вмѣсто шести 6-метровыхъ звеньевъ рельсовъ указаннаго типа заложены были три звена рельсовъ типа 38 кгр. въ пог. метрѣ (черт. 11), длиною по 12 метровъ каждое, на 16 шпалахъ той же длины и сѣченія, размѣщенныхъ по длинѣ рельса въ слѣдующихъ разстояніяхъ:

$$0,25+0,55+0,80 \times 13+0,55+0,125=12.$$

Рельсы этого типа уложены съ клинообразными подкладками на каждой шпалѣ, прикрѣпленными при помощи 3 костылей.

Наблюденія производились на протяженіи средняго звена.

Этотъ типъ верхняго строенія названъ ниже типомъ II.¹⁾

При дальнѣйшихъ наблюденіяхъ измѣнена была сперва лишь длина шпалъ, при томъ же числѣ ихъ, а именно подведены были въ тѣхъ же мѣстахъ шпалы длиною 2,70 мтр. (типъ III), а впослѣдствіи тѣ же длинныя шпалы были размѣщены слѣдующимъ образомъ:

$$0,125+0,55+0,65+0,85 \times 11+0,65+0,55+0,125=12,$$

т.-е. стыковыя шпалы сдвинуты были до соприкосновенія (типъ IV).

При всѣхъ означенныхъ четырехъ типахъ верхняго строенія балластъ оставался тотъ же и состоялъ изъ крупнаго карьернаго песку съ гравіемъ, который вслѣдствіе долготѣйшей службы и частыхъ подбивокъ заключалъ значительную примѣсь землистыхъ частицъ. Толщина балластнаго слоя составляла 20 см. подъ шпалою.

По роду наблюденій таковыя производились:

1) надъ сжимаемостью нижняго строенія пути, т.-е. насыпи, а равно грунта на разныхъ глубинахъ;

2) надъ сжимаемостью балласта съ цѣлью опредѣленія коеФфиціента такового (для типовъ II и III);

3) надъ изгибомъ шпалъ съ цѣлью опредѣленія вида упругой линіи шпалъ подъ нагрузкою (для типовъ II и III);

4) надъ осѣданіемъ всѣхъ шпалъ рельсоваго звена съ цѣлью опредѣленія вліянія типарельса, а равно расположенія и длины шпалъ на величину ихъ осѣданія (для типовъ I, II, III и IV).

5) надъ прогибами рельсовъ у каждой шпалы и у стыка (для типовъ I, II, III и IV).

Кромѣ того, были наблюдаемы деформаціи стыковъ при слѣдующихъ конструкціяхъ:

1) стыкъ на вѣсу съ угловыми накладками (для типа I, черт. 10);

2) стыкъ на вѣсу съ λ -образными накладками и 4 болтами (для типовъ II и III, черт. 11 a);

3) стыкъ на вѣсу съ болѣе длинными λ -образными накладками и 6 болтами (для типа III, черт. 11 b);

4) стыкъ на двухъ шпалахъ съ плоскими накладками (для типа IV).

Сжимаемость насыпи и грунта.

Какъ было замѣчено выше, опредѣленіе сжимаемости естественнаго грунта насыпи, а равно балласта имѣетъ необыкновенно важное значеніе, ибо отъ величины сжатія таковыхъ зависятъ напряженія всѣхъ частей верхняго строенія. Съ другой стороны опредѣленіе, насколько можно считать неподвижными опоры, на которыхъ покоились аппараты,

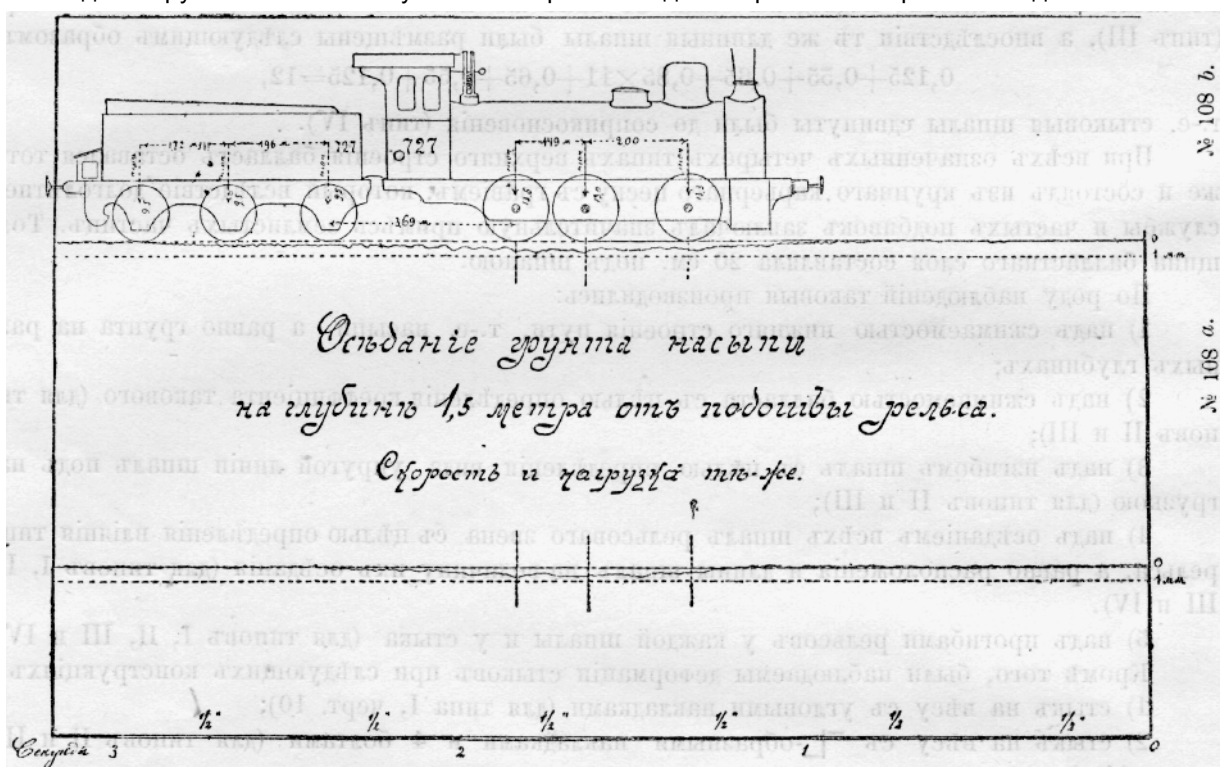
¹⁾ Полпый проектъ этого типа верхняго строенія приведенъ въ статьѣ инженера А.Васютынского <Новый типъ стального рельса Варшавско-Вѣнской жел. дороги>. Журналъ М. П.С., 1894 г., кн II.

дасть возможность заключить о точности произведенных при помощи этих аппаратов наблюдений.

Вблизи железнодорожного полотна весь грунт подвержен болѣе или менѣе сильным сотрясеніямъ, вслѣдствіе чего наблюдение помощью описанныхъ аппаратовъ абсолютнаго движенія Фундаментовъ при проходѣ поѣздовъ является невозможнымъ, и приходится довольствоваться наблюдениемъ относительнаго движенія одного Фундамента по отношению къ другому.

Съ этою цѣлью на одномъ изъ Фундаментовъ прикрѣплялось зеркальцв, а на другомъ устанавливался аппаратъ, при помощи котораго сшшалась діаграмма движенія зеркальца при

Осѣданіе грунта насыпи на глубинѣ 1 метра отъ подошвы рельса. Скорость поѣзда 24 км. въ часъ.



Черт. 12. Рельсы вѣсомъ 38 кгр. въ пог. метрѣ, длиною 12 мтр. на 16 шпалахъ длиною 2,70 мтр.

проходѣ поѣздовъ. Положеніе аппарата было двоякое: при одномъ наблюдались вертикальныя движенія зеркалецъ, при другомъ же горизонтальныя по направленію перпендикулярному къ пути. Полученныя діаграммы обнаруживали относительныя колебанія Фундаментовъ въ вертикальномъ направленіи не болѣе 0,15 мм. и въ горизонтальномъ направленіи не болѣе 0,1 мм. Принявъ въ соображеніе, что движеніе обоихъ Фундаментовъ не происходитъ одновременно и что максимальныя относительныя перемѣщенія соотвѣтствуютъ крайнимъ противоположнымъ отклоненіямъ отъ нормальнаго положенія, слѣдуетъ притти къ заключенію, что абсолютныя колебанія аппарата не превосходили въ данномъ случаѣ половины указанныхъ величинъ, т.-е. 0,075 мм. по вертикальному и 0,05 мм. по горизонтальному направленію, и точность всѣхъ послѣдующихъ наблюдений ограничивается этимъ предѣломъ. Что касается движенія самого грунта на глубинѣ заложенія Фундаментовъ, т.-е.

на глубинѣ 7,40 мтр., то такое могло быть больше, въ виду упругихъ прокладокъ, примѣненныхъ при кладкѣ Фундаментовъ, что, вѣроятно, уменьшило амплитуду колебаній аппарата.

Для наблюденія сжатія насыпи на разныхъ глубинахъ просверлены были ручнымъ буравомъ у самага рельса, между концами шпалъ три скважины глубиною 0,50 , 1 и 1,50 метра, діаметромъ 4 дюйма, и въ нихъ опущены того же діаметра и длины желѣзныя трубы, образуя три колодца. Въ дно каждого изъ колодцевъ забита была штанга изъ желѣзной газовой трубки, заходившей въ грунтъ насыпи на 0,40 метра ниже дна колодца. Затѣмъ, къ верхнему концу штанги прикрѣплялось зеркальце, и снималась діаграмма движенія его при проходѣ поѣздовъ.

Прилагаемыя діаграммы (черт. 12) обнаруживаютъ упругое сжатіе грунта даже на глубинѣ 1,50 метра отъ верха балласта, что соответствовало въ данномъ случаѣ глубинѣ 1,50—0,35=1,15 метра отъ верха насыпи.

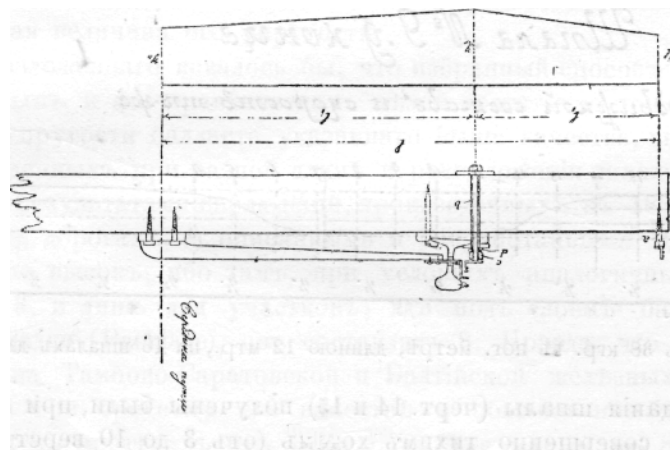
Величина наибольшаго осѣданія грунта насыпи при проходѣ поѣздовъ составляла:

на глубинѣ 0,50 мтр.....	1,2 мм.
1,00 „	0,8 „
1,50 „	0,6 „

Опредѣленіе коеффициента балласта.

Коеффициентъ балласта былъ опредѣляемъ по методу аналогичному тому, который былъ примѣненъ Циммерманомъ при наблюденіяхъ, производившихся на Эльзась-Лотарингскихъ желѣзныхъ дорогахъ.

Для наблюденій, производившихся съ цѣлью опредѣленія коеффициента балласта, избраны были двѣ среднія шпалы рельсоваго звена, и на каждой изъ нихъ—три точки, характеризующія линію ихъ сгиба, а именно: посерединѣ, у рельса и у конца шпалы. Шпалы эти, равно какъ и всѣ шпалы наблюдательнаго участка подбивались аккуратно, но безъ той тщательности, которая ставила бы ихъ въ исключительныя условія. Къ серединѣ наблюдаемой шпалы привинчена была солидная штанга, свободно проходившая сквозь отверстие, продѣланное въ рельсѣ.



Черт. 13.

При помощи этого устройства (черт. 13) получилась возможность наблюдать посредствомъ одного аппарата прогибы середины шпалы, рельса и шпалы у рельса. Для получеяія прогибовъ конца шпалы необходимо было пользоваться другимъ

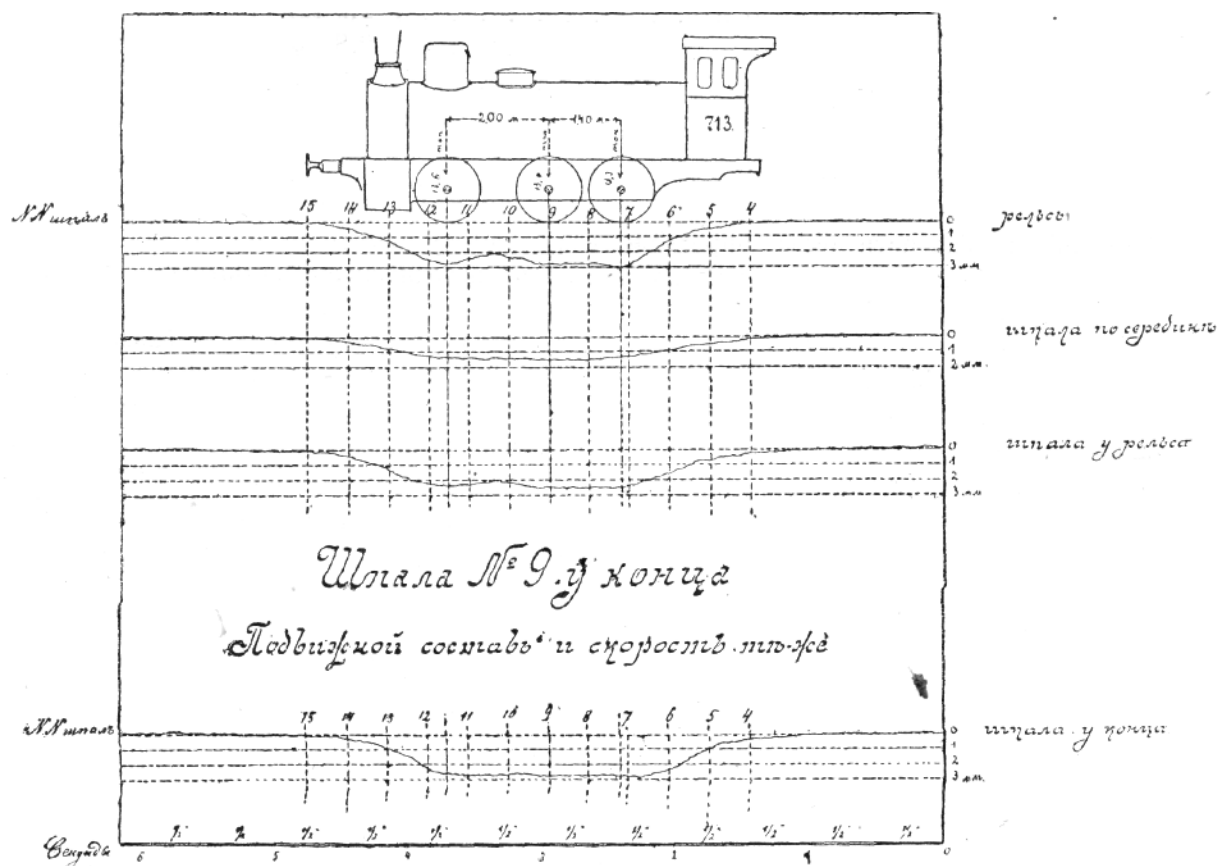
аппаратомъ, ибо вслѣдствіе наклоненія въ этомъ мѣстѣ линіи изгиба къ горизонту штанга, проведенная отъ конца шпалы къ рельсу, давала бы, очевидно, совершенно ложныя показанія.

У конца шпалы зеркальце было прикрѣплено къ шурупу *a* діаметромъ $\frac{1}{2}$, ввинченному въ шпалу.

Для наблюденія осѣданія шпалы подъ рельсомъ и съ цѣлью исключенія вліянія сжатія шпалы на показанія примѣнено было слѣдующее устройство.

У края подошвы рельса пропущенъ былъ сквозь шпалу съ наружной стороны пути болтъ *b* шляпкою внизъ. Въ верхнемъ концѣ болта, т.-е. надъ шпалою, завинчивалась гайка *c*, подъ которую было заложено пружинное кольцо *d*, тянувшее болтъ по направленію вверхъ. Такимъ образомъ зеркальце, прикрѣплеиое къ верхней части болта, передавало въ точности движеніе низа шпалы. Подъ шляпку болта и пружинное кольцо, во избѣжаніе врѣзыванія ихъ въ шпалу, заложены были широкія подкладки (черт.13).

Шпала № 9. Рельсъ и шпала посерединѣ и у рельса. Скорость паровоза 9 км. въ часъ. № 88 а



Черт. 14. Рельсы вѣсомъ 38 кг. въ пог. метрѣ, длиною 12 метр., на 16 шпалахъ длиною 2,44 метр. № 88 в.

Діаграммы осѣданія шпалы (черт. 14 и 15) получены были, при пропусканіи по наблюдательному участку совершенно тихимъ ходомъ (отъ 3 до 10 верстъ въ часъ) одиночнаго паровоза, безъ тендера. Разстояніе между крайними осями паровоза составляло всего 3,4 метра, вслѣдствіе чего при рельсахъ длиною 12 метровъ и расположеніи средней оси паровоза надъ среднею шпалою осѣданіе шпалъ простиралось, какъ показываютъ діаграммы, не далѣе третьей шпалы, считая отъ обоихъ стыковъ, т.-е. въ предѣлахъ равномернаго распредѣленія шпалъ.

Полученная діаграмма изображает исторію осѣданія *одной* лишь шпалы при проходѣ паровоза. Однакоже въ данныхъ условіяхъ можно допустить, что всѣ шпалы, расположенныя подъ средней частью рельса, будутъ осѣдаты такимъ же образомъ, а слѣдовательно, для полученія величины осѣданія какой-нибудь изъ нихъ въ данный моментъ слѣдуетъ лишь опредѣлить на діаграммѣ соответствующее ей мѣсто.

Такимъ образомъ можно опредѣлить для даннаго положенія паровоза величину осѣданія каждой изъ шпалъ въ трехъ ея характерныхъ точкахъ, а слѣдовательно, и среднее ея осѣданіе.

Обозначенное на прилагаемыхъ діаграммахъ положеніе шпалъ соответствуетъ моменту, когда средняя ось паровоза стала непосредственно надъ наблюдаемою шпалою. Очевидно, что всѣ шпалы могли бы быть передвинуты вправо или влѣво, и тогда діаграмма изображала бы другой моментъ прохода паровоза. Однакоже при расположеніи, показанномъ на діаграммахъ и принятомъ для опредѣленія коэффициента балласта, шпалы, ближайшія къ стыку, получаютъ внѣ кривой осѣданія, а потому предположеніе относительно того, что всѣ шпалы, принятыя для расчета.) находятся въ одинаковыхъ условіяхъ, является наиболѣе вѣроятнымъ.

Среднее осѣданіе шпалы y по осѣданію трехъ ея точекъ y_l , y_r и y_o (черт. 13) получено было отъ раздѣленія площади S —

$$S = (y_l + y_r) l_1/2 + (y_r + y_o) l_2/2 - \text{на полудлину шпалы } l.$$

Затѣмъ, зная площадь основанія шпалъ so , величину ихъ средняго осѣданія y и вѣсъ паровоза P , коэффициентъ C опредѣленъ былъ по уравненію:

$$C \sum \omega y = P$$

Противъ такого метода опредѣленія упругости балласта можно возразить, что предположеніе одинаковой осадки среднихъ шпалъ не соответствуетъ истинѣ, ибо каждая изъ шпалъ могла осѣдаты иначе, будучи иначе подбитой, а потому слѣдовало бы наблюдать одновременно осадку всѣхъ шпалъ въ предѣлахъ осѣданія. Условіе это весьма трудно выполнимо, такъ какъ требовалось бы имѣть весьма значительное число аппаратовъ. Но и тогда можно было бы сказать, что вслѣдствіе неоднородности балласта каждой изъ шпалъ соответствуетъ другая величина его упругости.

Въ виду вышеизложеннаго казалось бы, что избранный способъ расчета является наиболѣе соответственнымъ и для практическихъ цѣлей достаточно точнымъ.

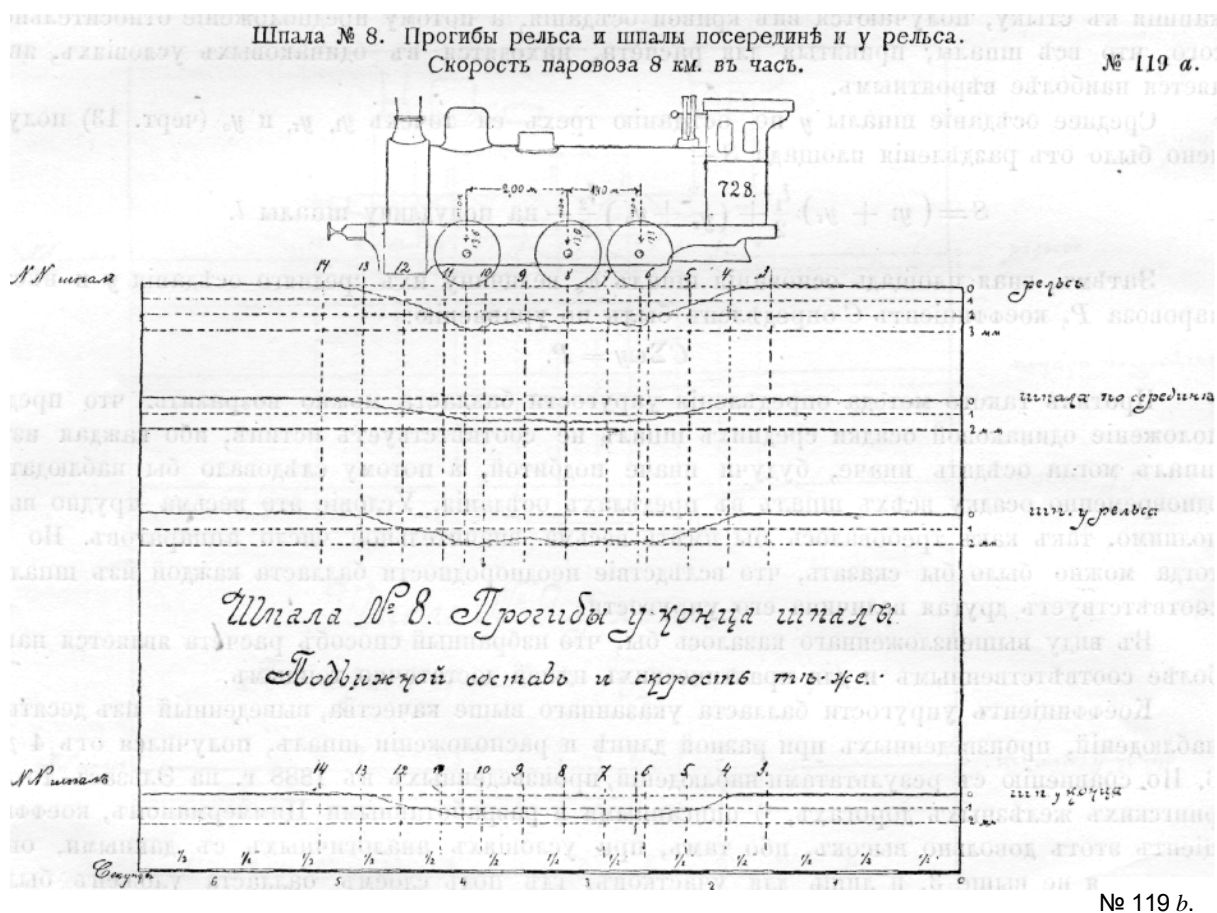
КоеФфициентъ упругости балласта указаннаго выше качества, выведенныи изъ десятка наблюдений, произведершыхъ при разной длинѣ и расположеніи шпалъ, получился отъ 4 до 6. По сравненію съ результатами наблюдений, произведенныхъ въ 1888 г. на Эльзась-Лотарингскихъ желѣзныхъ дорогахъ, ¹⁾ описанными и разработанными Циммерманомъ, коеФфициентъ этотъ довольно высокъ, ибо тамъ, при условіяхъ аналогичныхъ съ данными, онъ получилдся не выше 3, и лишь для участковъ, гдѣ подъ слоемъ балласта уложенъ былъ одинъ рядъ сухой кладки (*Paclage*), онъ составлялъ 8. Правда, что по наблюдениямъ инженера Стецевича на Тамбово-Саратовской и Балтійской желѣзныхъ дорогахъ коеФфициентъ балласта, даже при среднемъ его качествѣ и обыкновенныхъ для русскихъ дорогъ условіяхъ, колебался въ предѣлахъ отъ 3 до 9, но такъ какъ на Эльзась-Лотарингскихъ желѣзныхъ дорогахъ осѣданіе шпалъ опредѣлялось по отношенію къ

¹⁾ Die Wirkungsweise der Bettung nach Versuchen der Reichseisenbahnen, vor Dr. Zimmerman. Organ, 1888, V.

аппарату, установленному у самага полотна желѣзной дороги, на поверхности грунта, который отъ рядомъ дѣйствовавшей нагрузки могъ подвергаться выпучиваію, въ наблюденіяхъ же инженера Стецевича осѣданіе шпалъ опредѣлялось по отношенію къ забитому у рельса колу, который, вѣроятно, долженъ былъ осѣдать вмѣстѣ съ насыпью и балластомъ, то сравненіе результатовъ означенныхъ наблюденій съ полученными на Варшавско-Вѣнской желѣзной дорогѣ произведеио быть не можетъ.

И з г и б ь ш п а л ь .

Тѣ же діаграммы, на основаніи которыхъ опредѣленъ былъ коэффициентъ балласта, послужили тоже для опредѣленія вида упругой линіи шпалъ длиною 2,44 мтр. (типъ II) и 2,70 мтр. (типъ III, черт. 14 и 15).



Черт. 15. Рельсы вѣсомъ 38 кг. въ пог. метрѣ, длиною 12 мтр., на 16 шпалахъ длиною 2,70 мтр.

Относительная величина осѣданія шпалъ въ трехъ характерныхъ точкахъ ихъ изгиба, а именно посерединѣ, у рельса и у конца, опредѣлена была измѣреніемъ при помощи планиметра соответствующихъ этимъ точкамъ площадей осѣданія по діаграммамъ. Такимъ образомъ получено было среднее отношеніе осѣданія шпалы въ трехъ ея точкахъ за все время деформаціи. Если обозначить осѣданіе шпалы посерединѣ, у рельса и у конца

соответственно через y_o , y_r и y_l и принять величину осѣданія шпалы у рельса равною 100, то полученное отношеніе $y_o : y_r : y_l$ выразится для рельсовъ длиною 2,44 мтр.

$$y_o : y_r : y_l = 69:100:124$$

и для рельсовъ длиною 2,70 м.

$$y_o : y_r : y_l = 75:100:68.$$

На основаніи теоретическихъ выводовъ Циммермана, при коеффициентѣ балласта — 5, какъ это было опредѣлено для даннаго случая но непосредственными наблюденіямъ, и принимая коеффициентъ упругости для дуба $E=120$ тоннъ на 1 кв. саж., тѣ же отношенія составляютъ для шпаль длиною 2,44 м.

$$y_o : y_r : y_l = 70:100:106$$

и для шпаль длиною 2,70 м.

$$y_o : y_r : y_l = 80:100:80.$$

Такимъ образомъ, по наблюденіямъ получилось, что концы шпаль длиною 2,44 мтр. осѣдаютъ больше, а шпаль длиною 2,70 мтр., напротивъ того, меньше, чѣмъ слѣдовало ожидать по теоріи. Тѣмъ не меньше, общій видъ кривой изгиба какъ по наблюденіямъ, такъ и по теоріи получается одинаковымъ, а именно: при шпалахъ длиною 2,44 метра концы осѣдаютъ значительно больше, чѣмъ середина, послѣдняя же меньше, чѣмъ подрельсная часть; при шпалахъ же длиною 2,70 метра середина, равно какъ и конецъ шпалы осѣдаютъ меньше, чѣмъ подрельсная часть.

При опредѣленіи длины шпаль для типа верхняго строенія руководствуются, какъ извѣстно, соображеніемъ, чтобы рельсъ, осѣдая подъ нагрузкою, не наклонялся въ одну или другую сторону, что производило бы вредныя для движенія измѣненія въ ширинѣ пути.

Условіе это будетъ выполнено, ежели осѣданіе середины и конца шпалы будетъ одинаково. При недостаточной длинѣ шпаль концы ихъ будутъ осѣдать болѣе середины, и произойдетъ уширеніе пути. При чрезмѣрно длинныхъ шпалахъ произойдетъ обратное явленіе, т.-е. суженіе пути.

По выводамъ Циммермана длина шпалы, опредѣленная при условіи одинаковой осадки ея середины и концовъ, колеблется съ измѣненіемъ качества балласта и типа шпаль въ очень незначительныхъ предѣлахъ и составляетъ около 2,70 метра.

Между тѣмъ только что приведенные результаты наблюденій указываютъ, что хотя длина шпалы въ 2,44 метра безусловно недостаточна, однакоже при длинѣ 2,70 метра осѣдаютъ нѣсколько меньше середины, т.-е. что длина эта нѣсколько больше, чѣмъ требуется.

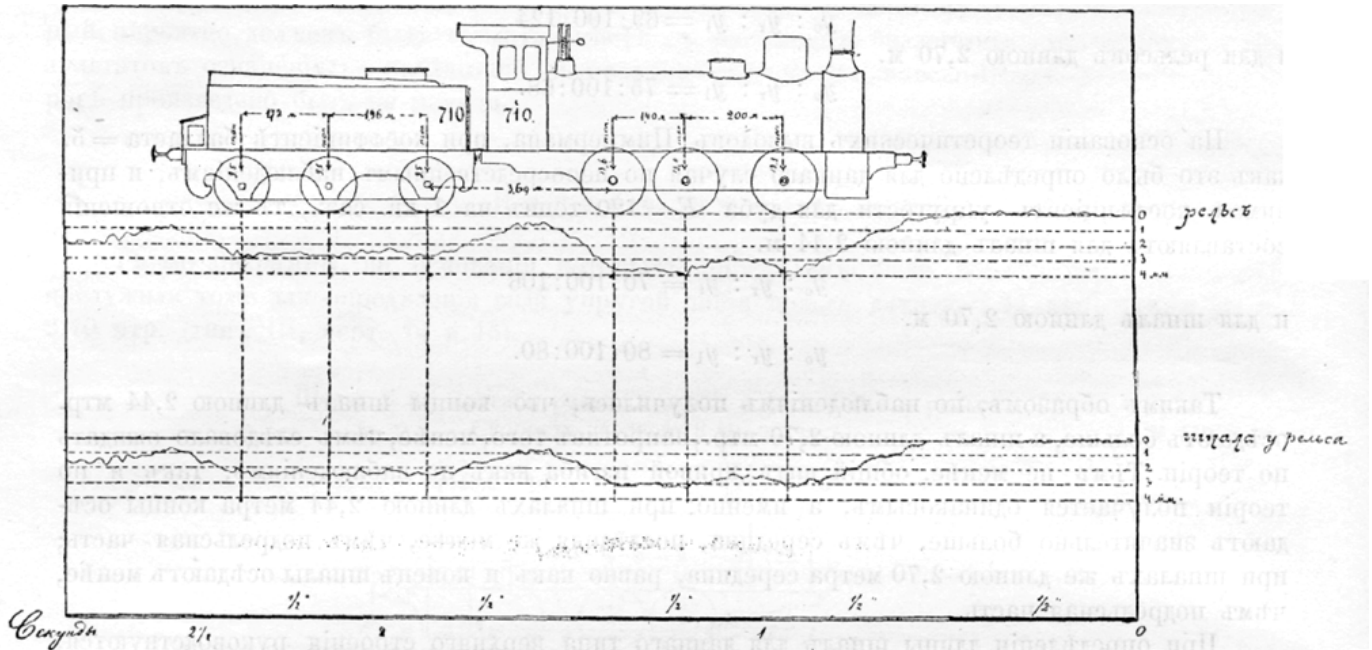
Впрочемъ, означенная разница въ осѣданіи незначительна, и потому съ выводами по этому вопросу слѣдуетъ воздержаться до производства наблюденій при болѣе разнообразныхъ условіяхъ.

Осѣданіе шпаль у рельсовъ.

Кромѣ описанныхъ выше наблюденій надъ осѣданіемъ среднихъ, шпаль въ разныхъ, точкахъ съ цѣлью опредѣленія коеффициента балласта и изгиба шпаль, произведены были для всѣхъ четырехъ типовъ верхняго строенія наблюденія надъ осѣданіемъ у рельса всѣхъ шпаль одного рельсоваго звена, а равно самого рельса надъ шпалами (см. образцы діаграммъ, черт. 16, 17 и 18). Съ этою цѣлью одно зеркальце прикрѣпилось къ шурупу, завинченному въ шпалу, а другое — къ головкѣ рельса.

Шпала. № 3. Скорость поѣзда 26 км. въ часъ. Рельсы вѣсомъ 31,45 кгр. въ пог. метрѣ, длиною 6метровъ, на 8 шпалахъ длиною 2, мтр.

№ 28,



Черт. 16.

Наблюдения повторялись у каждой шпалы отъ 2 до 3 разъ.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены среднія величины осяданія отдѣльно подъ паровозомъ и тендеромъ, полученныя для каждой шпалы и каждого изъ четырехъ типовъ верхняго строенія.

№ шпалы подъ 12-ти метров. рельсомъ.	№ шпалы подъ 6-ти метров. рельсомъ.	Временное осяданіе шпаль.							
		Подъ паровозомъ для типовъ верхняго строенія.				Подъ тендеромъ для типовъ верхняго строенія.			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	1	0,30	0,20	0,23	0,22	0,32	0,22	0,22	0,20
2	—	—	0,18	0,20	0,21	—	0,18	0,21	0,22
3	2	0,46	0,19	0,16	0,20	—	0,25	0,15	0,18
4	—	—	0,33	0,21	0,27	—	0,33	0,20	0,27
5	3	0,49	0,35	0,25	0,32	0,53	0,42	0,27	0,33
6	—	—	0,46	0,25	0,22	—	0,60	0,30	0,23
7	4	0,52	0,20	0,22	0,25	0,60	0,18	0,20	0,22
8	—	—	0,27	0,27	0,22	—	0,24	—	0,22
9	5	0,54	0,37	0,26	0,29	0,70	—	—	0,27
10	—	—	0,35	0,24	0,24	—	0,37	0,23	0,21
11	6	0,45	0,39	0,22	0,24	0,48	0,55	0,18	0,22
12	—	—	0,32	0,32	0,23	—	0,31	0,31	0,40
13	7	0,50	0,25	0,26	0,25	0,54	0,28	0,26	0,16
14	—	—	0,26	0,22	0,20	—	0,55	0,20	0,20
15	8	0,48	—	0,22	0,23	0,43	—	0,18	0,22
16	—	—	0,19	0,19	0,20	—	0,16	0,17	0,23
Среднее осяданіе.		0,468	0,287	0,232	0,237	0,514	0,331	0,220	0,236

Величины эти выражены въ миллиметрахъ и отнесены къ тоннѣ нагрузки на колесо. Вычисленіе производилось слѣдующимъ образомъ.

Для каждаго наблюденія опредѣлялись по діаграммѣ велѣчины осадокъ подъ всѣми колесами паровоза и тендера, сумма ихъ раздѣлялась на половину вѣса паровоза или тендера даннаго типа въ рабочемъ состояніи. Такимъ образомъ исключено было по возможности вліяніе на результаты временной перегрузки отдѣльныхъ колесъ.

Паровозы, обращающіеся на участкѣ, гдѣ производились наблюденія, по большей части трехъосные съ нагрузкою въ 13 тоннъ на ось. Лишь въ курьерскихъ и скорыхъ поѣздахъ обращаются четырехъосные паровозы съ телѣжками впереди и съ нагрузкою на ведущія оси до 15 тоннъ. Наблюденія производились при самыхъ разнообразныхъ скоростяхъ поѣздовъ, измѣнявшихся отъ 8 до 55 верстъ въ часъ. Несмотря на это, въ величинахъ осѣданія шпаль, приведенныхъ къ тоннѣ нагрузки колеса, не замѣчалось рѣзкихъ разницъ, которыя могли бы быть приписаны динамическому дѣйствию нагрузки. Правда, что величины осѣданія шпаль въ каждомъ типѣ верхняго строенія колеблются въ довольно широкихъ предѣлахъ, что должно быть приписано неравномѣрности подбивки, искривленіямъ рельсовъ въ вертикальной плоскости, а равно временной перегрузкѣ колесъ, вліяніе которой не могло быть вполнѣ исключено указаннымъ выше способомъ расчета. Однакоже колебанія эти замѣчались почти въ тѣхъ же предѣлахъ какъ при малыхъ, такъ и при большихъ скоростяхъ.

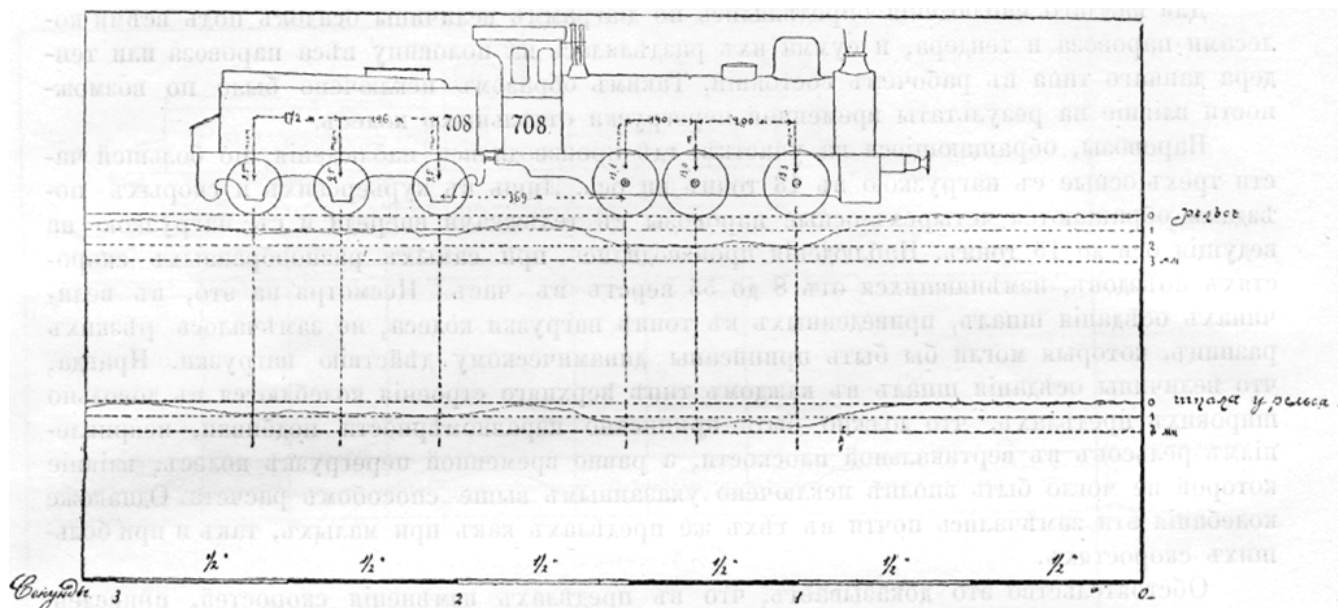
Обстоятельство это доказываетъ, что въ предѣлахъ измѣненія скоростей, приведенныхъ выше, динамическое дѣйствіе нагрузки не оказываетъ существеннаго вліянія на деформацию верхняго строенія. Въ виду изложеннаго въ приведенную выше таблицу включены результаты всѣхъ наблюденій безъ различія скоростей, и сдѣлано лишь раздѣленіе между осѣданіями подъ паровозомъ и подъ тендеромъ. Изъ помѣщенныхъ въ концѣ таблицы сред-нихъ величинъ осѣданія всѣхъ шпаль для каждаго типа верхняго строенія оказывается, что осѣданіе подъ тендеромъ (на тонну нагрузки колеса) въ большинствѣ случаевъ превосходитъ осѣданіе подъ паровозомъ. Разница эта составляетъ однакоже не болѣе 10%—15%.

Ежели сравнить вышеприведенные результаты съ выводами Фламаша, Коюара, Аста и др. относительно вліянія динамической нагрузки и сплюснутости тендерныхъ колесъ, то нельзя не замѣтить, что въ описываемыхъ наблюденіяхъ вліяніе это является весьма мало замѣтнымъ. Обстоятельство это можетъ быть отчасти приписано тому, что, какъ замѣчено нѣкоторыми наблюдателями, вліяніе динамической нагрузки проявляется особенно рѣзко при скоростяхъ, превосходящихъ 75 верстъ въ часъ, менаду тѣмъ какъ въ данномъ случаѣ скорость доходила лишь до 55 верстъ въ часъ. Равнымъ образомъ неравномѣрное изнашиваніе бандажей, въ виду меньшихъ скоростей, можетъ быть на Варшавско-Вѣнской жел. дорогѣ менѣе чѣмъ на дорогахъ, на которыхъ производились наблюденія Фламаша и Коюара, или обточка ихъ можетъ быть тщательнѣе.

Слѣдуетъ однакоже замѣтить, что наблюдавшіяся Фламашемъ и Коюаромъ деформации могли тоже происходить отъ совершенно другой причины, а именно отъ погрѣшностей аппаратовъ, при помощи которыхъ производились наблюденія. Какъ было упомянуто выше, погрѣшности эти присущи самому методу наблюденія временныхъ деформаций при помощи какой бы то ни было передачи. Наглядною иллюстраціею этого могутъ служить діаграммы, снятыя на Сѣверной австрійской жел. дорогѣ при помощи аппарата Аста, при чемъ наблюдались временные прогибы рельса и перемѣщенія рычага прибора Фламаша, снимавшаго діаграмму прогибовъ той же точки рельса.

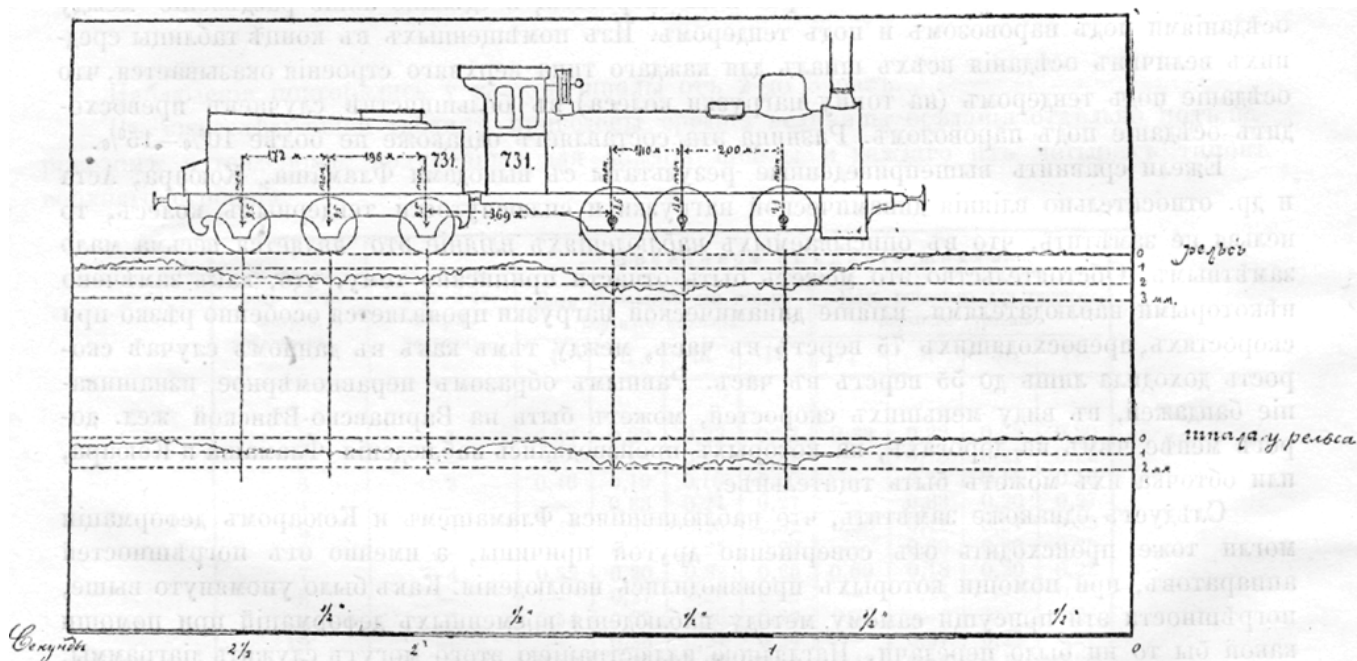
Этимъ путемъ обнаружено, что величины прогибовъ и амплитуда колебаній регистрируемая приборомъ Фламаша, вслѣдствіе инерціи отдѣльныхъ частей больше

дѣйствительныхъ, несмотря на то, что приборъ этотъ, будучи прикрѣпленъ къ столбу, забитому у рельса, осѣдалъ вмѣстѣ съ нимъ. № 72 б.



Черт. 17. Шпала № 8. Скорость поѣзда 23 км. въ часъ.

Рельсы вѣсомъ 38 кг. въ пог. метрѣ, длиною 12 мтр., на 16 шпалахъ длиною 2,44 мтр.
№ 144 а.



Черт. 18. Шпала № 12. Скорость поѣзда 22 км. въ часъ. Рельсы

вѣсомъ 38 кг. въ пог. метрѣ, длиною 12 мтр., на 16 шпалахъ длиною 2,70 мтр.

Сравнивая среднія величины осѣданія шпалъ въ четырехъ типахъ верхняго строенія, оказывается, что при переходѣ отъ типа I къ II, т.-е. къ болѣе сильнымъ рельсамъ, осѣданіе уменьшилось на 39%; при переходѣ отъ типа II къ III, т.-е. съ удлинениемъ

шпаль,—уменьшилось еще на 11%, и, наконец, при переходѣ отъ типа III къ IV, когда вслѣдствіе сближенія стыковыхъ шпаль среднія были нѣсколько раздвинуты, осѣданіе увеличилось на 1%.

Въ нижеприведенной таблицѣ результаты наблюденій сопоставлены съ теоретическими величинами осѣданій шпаль, опредѣленными на основаніи выводовъ Циммермана при коэффициентѣ балласта 5 и коэффициентахъ упругости рельсовой стали $E=2000$ и дерева $E'=120$ (въ тоннахъ на кв. сант.).

		Среднее осѣданіе шпаль для типовъ верхняго строенія:			
		I	II	III	IV
По наблюденіямъ	въ мм. на тонну нагрузки колеса паровоза	0,468	0,287	0,232	0,237
	въ процентахъ	100	61	50	51
По Циммерману	въ мм. на тонну нагрузки колеса паровоза	0,401	0,367	0,345	0,362
	въ процентахъ	100	91,5	86	90

Такимъ образомъ величины осѣданія шпаль, оказавшіяся по наблюденіямъ при легкомъ типѣ рельсовъ на 17% больше теоретическихъ, при тяжеломъ—на 22%—33% меньше танковыхъ. Вслѣдствіе этого вліяніе усиленія пути на его жесткость при переходѣ отъ одного типа верхняго строенія къ другому оказывается по наблюденіямъ несравненно сильнѣе, чѣмъ по теоріи. Такъ, напримѣръ, переходъ къ типу рельса вѣсомъ 38 кгр. и длиною 12 мтр. вмѣсто рельсовъ вѣсомъ 31,45 кгр. и длиною 6 мтр., увеличиваетъ жесткость пути по теоріи всего на 8,5%, въ дѣйствительности же, по наблюденіямъ,—на 39%. Затѣмъ, увеличеніе длины шпаль съ 2,44 мтр. до 2,70 мтр. при томъ же типѣ рельса увеличиваетъ жесткость пути по теоріи всего на 5,5%, въ дѣйствительности же — на 11%, а потому обѣими этими мѣрами увеличивается жесткость по теоріи всего на 14%, въ дѣйствительности же— на 50%.

Столь значительныя отступленія теоретическихъ выводовъ отъ результатовъ наблюденій легко объясняются, ежели замѣтимъ, что, хотя въ выводахъ Циммермана приняты были во вниманіе всѣ важнѣйшіе факторы, вліяющіе на работу верхняго строенія, но въ основу опредѣленія давленія, передаваемого рельсомъ на опоры, т.-е. на шпалы, сдѣланы были нѣкоторыя недостаточно обоснованныя предположенія. Означенное давленіе опредѣляется Циммерманомъ для одного изъ двухъ нижеслѣдующихъ случаевъ расположенія нагрузки, дающаго наибольшіе результаты.

1) Рельсъ покоится на безконечномъ числѣ упругихъ упоръ, расположенныхъ въ равныхъ разстояніяхъ, при чемъ грузы размѣщены надъ опорами черезъ одну.

2) Рельсъ покоится на трехъ равноотстоящихъ упругихъ опорахъ и подверженъ дѣйствію одного сосредоточеннаго груза, расположеннаго надъ среднею опорой.

Опредѣленные въ этихъ двухъ предположеніяхъ величины опорныхъ давленій даютъ для обыкновенно встрѣчаемыхъ на практикѣ соотношеній между качествомъ балласта, размѣрами шпаль, ихъ расположеніемъ и профилемъ (рельса въ томъ числѣ и для типовъ верхняго строенія Варшавско-Вѣнской желѣзной дороги) сравнительно мало разнящіеся другъ

отъ друга результаты. Но легко замѣтить, что ежели для опредѣленнаго типа верхняго строенія предложено о распредѣленіи давленія колеса всего на три опоры является вернымъ, то однакоже съ увеличеніемъ жесткости рельса его, очевидно, допустить нельзя, ибо въ этомъ случаѣ давленіе колеса должно распредѣляться на большее число опоръ, чѣмъ въ предыдущемъ.

Разница между осѣданіемъ шпаль и рельсовъ иадъ ними.

Во всѣхъ наблюденіяхъ надъ осѣданіемъ шпаль и рельсовъ надъ ними послѣднее получалось нѣсколько больше перваго, что происходитъ, очевидно, отъ сжатія матеріала шпалы, а равно отъ неплотнаго прилеганія рельсовъ къ шпаламъ. Разницы эти колеблются въ довольно значительныхъ предѣлахъ, ¹⁾ ибо упругость дерева мѣняется не только въ завиоимости отъ качества его и продолжительной службы шпалы, но и отъ степени влажности ея, направленія слоевъ и проч., а величина зазоровъ между рельсомъ, накладкою и шпалою зависитъ отъ степени забивки костылей и разинхъ случайныхъ причинъ.

Разницы между наибольшшъ осѣданіемъ шпаль и рельсовъ падъ ними составляли въ среднемъ на тонну нагрузки колеса:

для типа I	0,157 мм.
„ „ II	0,101 „
„ „ III	0,090 „
„ „ IV	0,093 „

Желая выдѣлнить изъ этихъ величинъ ту часть, которая относится исключительно къ сжатію шпалы, замѣтимъ, что полученныя изъ наблюденій величины осѣданія шпаль у рельса даютъ возможность опредѣлить давленіе рельса на шпалу, а слѣдовательно, и сжатіе ея.

Отношеніе давленія P , передаваемого рельсомъ на шпалу, къ нагрузкѣ колеса G можтъ быть выражено:

—

гдѣ ε_r — осѣданіе шпалы на тоуну нагрузки кодеса въ сантиметрахъ и D — давленіе рельса на шпалу, соотвѣтствующее осѣданію ея на одинъ сантиметръ.

По тсоріи упругаго дѣйствія балласта и шпаль ²⁾

$$D = \frac{CbL}{[\eta_p]}$$

гдѣ

$$L = \sqrt[4]{\frac{4E'J'}{Cb}}$$

C — коеФФиціентъ балласта, (по наблюденіямъ = 5), b

— ширина шпалы,

E' и J' — коеФФиціентъ упругости и моментъ инерціи шпалы и

$[\eta_p]$ — функція отъ ширины пути, длины шпалы и L — опредѣляемая, въ виду сложности ея, по таблицамъ, помѣщеннымъ въ сочиненіи Циммермана.

¹⁾ Для типа I отъ 0,06-0,29 мм. на тонну давленія колеса.

» » II » 0,04-0,21 » »

» » III » 0,04-0,15 » »

» » IV » 0,02-0,26 » »

²⁾ Dr. Zimmermann. Berechnung des Eisenbahnoberbaues. Berlin, 1888.

Замѣтимъ, что выраженіе для D выведено изъ основныхъ положеній теоріи упругости въ предположеніи, что упругая шпала покоится на сшюшиомъ упругомъ основаніи, а потому нѣтъ причины сомнѣваться, что выраженіе это близко подходитъ къ истинѣ.

Для типовъ верхняго строенія, подвергавшихся наблюденію, принимая $E'=120$ тоннъ на кв. сантиметръ получается:

$$\begin{aligned} D_I &= 13,8 \text{ тоннъ.} \\ D_{II} &= 13,7 \text{ " } \\ D_{III} &= 14,9 \text{ " } \\ D_{IV} &= 14,9 \text{ " } \end{aligned}$$

Перемножая эти цифры на соответственныя величины осѣданія шпалъ на тонну нагрузки по наблюденіямъ, получается:

$$\begin{aligned} \frac{P_I}{G} &= 0,646 \\ \frac{P_{II}}{G} &= 0,393 \\ \frac{P_{III}}{G} &= 0,346 \\ \frac{P_{IV}}{G} &= 0,353. \end{aligned}$$

Площадь ω , на которую передавалось шпалѣ давленіе рельса, составляетъ въ типѣ I-9,7X15 = 145 кв. сант., въ остальныхъ типахъ — 19 X 15 = 285 кв. сант. Высота шпалы h равна 15 сант. Коэффициентъ упругости дубоваго дерева, при сжатіи перпендикулярно къ волокнамъ, $E''=15$ тоннъ на кв. сант., а потому сжатіе шпалы на тонну нагрузки колеса выразится:

$$\delta = \frac{P}{G} \cdot \frac{1}{E''} \cdot \frac{h}{\omega}$$

и составить для каждого пзъ четырехъ типовъ верхняго строенія:

$$\begin{aligned} \delta_I &= 0,646 \times \frac{1}{15} \times \frac{15}{145} \times 10 = 0,045 \text{ мм.} \\ \delta_{II} &= 0,014 \text{ мм.} \\ \delta_{III} &= 0,012 \text{ " } \\ \delta_{IV} &= 0,012 \text{ " } \end{aligned}$$

Вычитая эти цифры изъ величинъ разницы между осѣданіемъ рельса и шпалы, получаемъ слѣдующія величины неплотнаго прилеганія рельса къ шпалѣ:

№ тина верхняго строенія.	На тоігну нагрузки колеса.	Для средней нагрузки . колсса въ 6,5 тоннъ.
I	0,112 мм.	0,728 мм.
II	0,087 "	0,566 "
III	0,078 "	0,507 "
IV	0,081 "	0,526 "

Такимъ образомъ, величина неплотнаго прилеганія рельса къ шпалѣ колеблется отъ $\frac{3}{4}$ до $\frac{1}{2}$ мм. въ зависимости отъ прочности прикрѣпленія рельса.

Къ нижеслѣдующей таблпцѣ приведены полученныя по наблюденіямті веллчины полного осѣданія рельса надъ шпалою, а равно величины осѣданія шпалы, сжатія таковой и зазора между рельсомъ и шпалою, изъ которыхъ осѣданіе рельса слагается.

№ типа.	Осѣданіе шпалы	Сжатіе шпалы	Зазоръ между шпалою и рельс.	Полное осѣданіе рельса
	въ миллиметрахъ на тонну нагрузки колеса паровоза.			
I	0,468	0,045	0,112	0,625
II	0,287	0,014	0,087	0,388
III	0,232	0,012	0,078	0,322
IV	0,237	0,012	0,081	0,330

Деформаціи верхняго строснія въ стыкахъ.

Наблюденія надъ деформациями въ стыкахъ производились слѣдующимъ образомъ. Уголки съ зеркальцами прикрѣплялись къ пошерстному и противошерстному концамъ рельсовъ, къ накладкѣ и къ колу, забитому у рельса противъ стыка, такимъ образомъ, что всѣ зеркальца были расположены на одной вертикали противъ самаго стыка. Къ колу, забитому въ балласть, прикрѣплялось двойное зеркальце, служившее вертикальнымъ маслѣтабомъ діаграммъ. Винтъ, при помощи котораго зеркальце прикрѣплено было къ рельсу, находился въ разстояніи 15 мм. отъ конца рельса. Наблюденія производились надъ всѣми четырьмя типами верхняго строенія, для стыковъ съ накладками и безъ накладокъ, а равно съ замѣною въ типѣ III короткихъ накладокъ, стянутыми 6 болтами.

Діаграммы снимались по болыпей части при помощи двухъ ашіаратовъ, которые помѣщались противъ двухъ стыковъ (черт. 8), ограничивающихъ наблюдаемое рельсовое звено. Такимъ образомъ получалась возможность наблюдать тотъ же стыкъ, мѣняя послѣдоватслью его устройство, или же наблюдать одновременно, при проходѣ того же поѣзда, два смежныхъ стыка разнаго устройства.

Общій характеръ деформаций.

Разсматривая прилагаемые образцы діаграммъ (черт. 19, 20, 21 и 22), замѣчается, что при отсутствіи накладокъ изгибъ каждого рельса происходитъ отдѣльно, такъ что, когда колесо дойдетъ до конца пошерстнаго рельса, оно должно вскочить на противошерстный, остававшійся до того времени въ состояніи покоя, послѣ чего пошерстный рельсъ, будучи разгруженъ, моментально приподнимается вверхъ.¹⁾

Въ стыкѣ съ накладками происходитъ аналогичное, при чемъ самостоятельность перемѣщеній концовъ рельсовъ не исчезаетъ вполне, а лишь ограничивается дѣйствіемъ накладокъ въ степени, зависящей отъ жесткости, размѣровъ и плотности прилегания ихъ къ рельсамъ.

¹⁾ Незначительный прогибъ противошерстнаго рельса раньше перехода колеса черезъ стыкъ происходитъ оттого, что при небольшомъ зазорѣ торецъ пошерстнаго рельса упирается при изгибѣ въ противошерстный рельсъ.

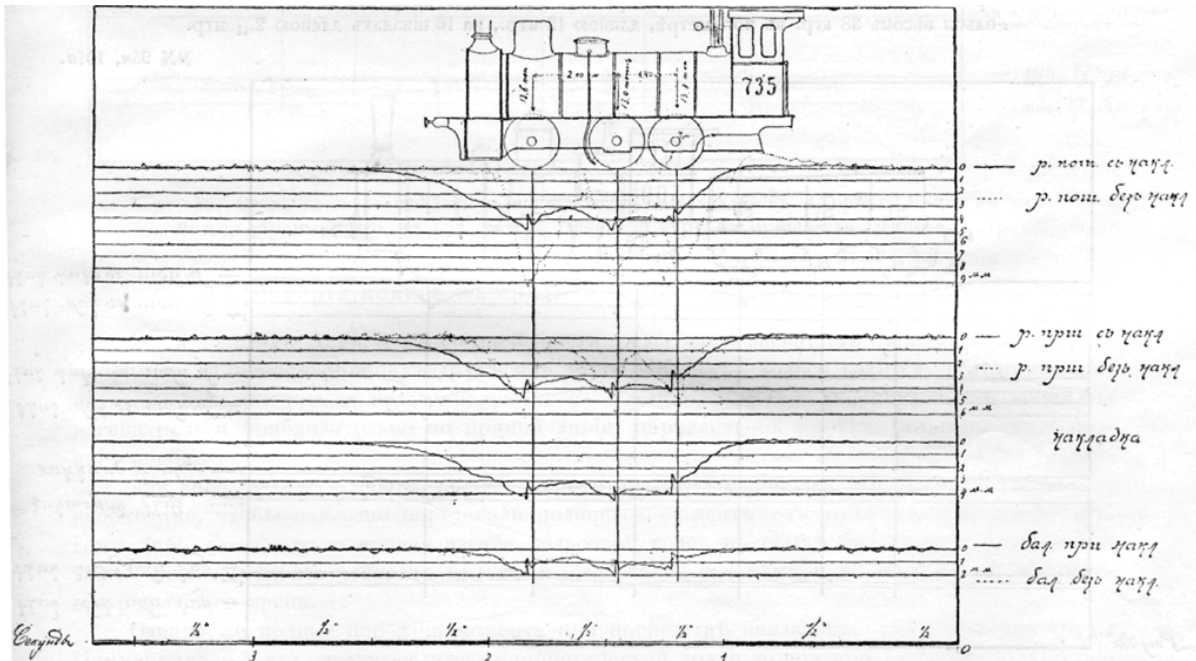
Переходъ каждого колеса черезъ стыкъ характеризуется на діаграммахъ, въ мѣстахъ наибольшаго прогиба, зубцомъ по направленію вверхъ, тоестъ моментальнымъ поднятіемъ концовъ рельсовъ. Поднятіе это соотвѣтствуетъ моменту, когда колесо, перескакивая зазоръ, перестаетъ давить на пошерстныйрельсъ и затѣмъ вскакиваетъ на противошерстный рельсъ, успѣвшій уже въ этотъ промежутокъ подняться вверхъ.

Влѣніе это особенно замѣтно на діаграммахъ деформаціи стыковъ съ болѣе слабымъ типомъ рельсовъ и накладокъ и опровергаетъ мнѣніе Коюара, будто бы ударъ колеса въ стыкъ и выбоины въ нѣкоторомъ разстояніи отъ конца противошерстнаго рельса происходятъ отъ скручиванія пошерстнаго конца рельса, головка котораго вслѣдствіе втого приподнимается, образуя въ стыкъ уступъ внизъ. Выбоины, образующіяся въ разстояніи нѣсколькихъ сантиметровъ отъ конца противошерстнаго рельса, объясняются тѣмъ обстоятельствомъ, что моментъ наибольшаго прогиба этого рельса соотвѣтствуетъ положенію колеса въ нѣкоторомъ разстояніи отъ сего конца. Мгновенно приложенная нагрузка колеса, вскакивающего на противошерстный рельсъ, заставляетъ его прогнуться, но для совершенія этого прогиба вужно время, въ теченіе котораго колесо успѣваетъ двинуться впередъ.

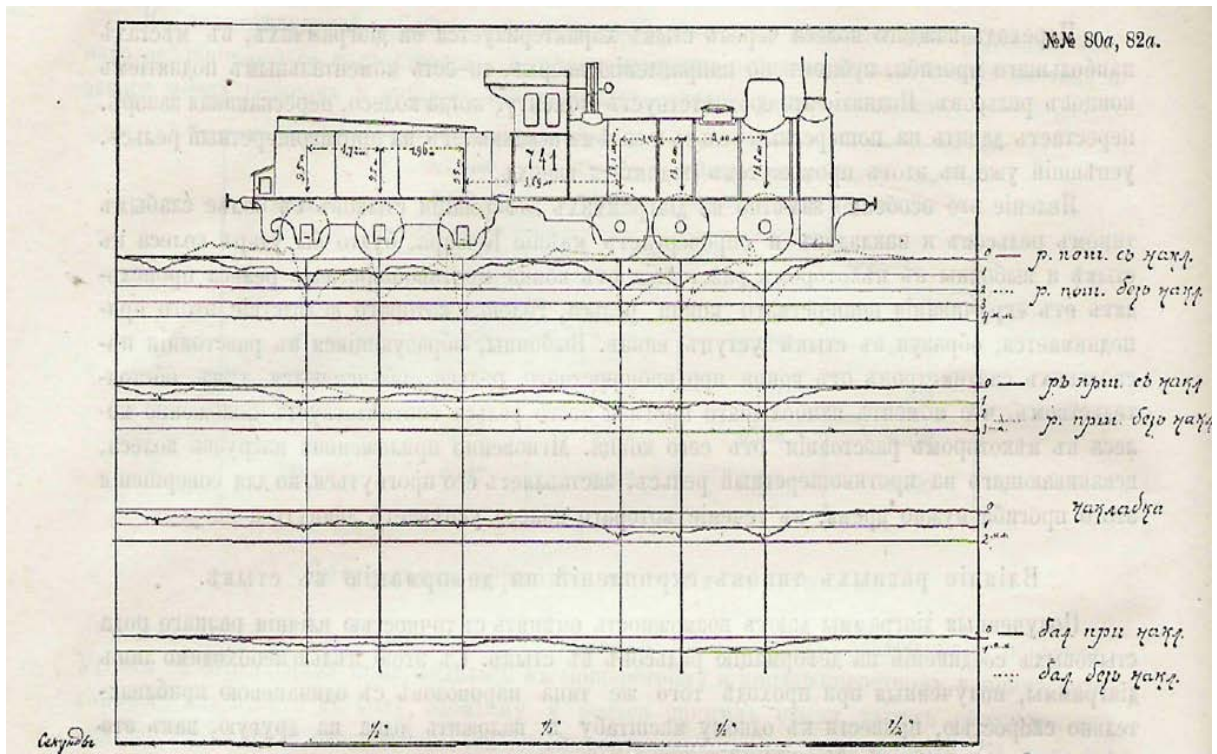
Вліяніе разныхъ типовъ скрѣпленій на деформацію въ стыкѣ.

Полученныя діаграммы даютъ возможность оцѣнить съ точностью вліянія разнаго рода стыковыхъ соединеній на деформацію рельсовъ въ стыкѣ. Съ этою цѣлью необходимо лишь діаграммы, полученныя при проходѣ того же типа паровозовъ съ одинаковою приблизительно скоростью, привести къ одному масштабу и наложить одна на другую, какъ это сдѣлано на черт. 19, 20, 21 и 22. Діаграммы этн показываютъ, что накладки, передавая

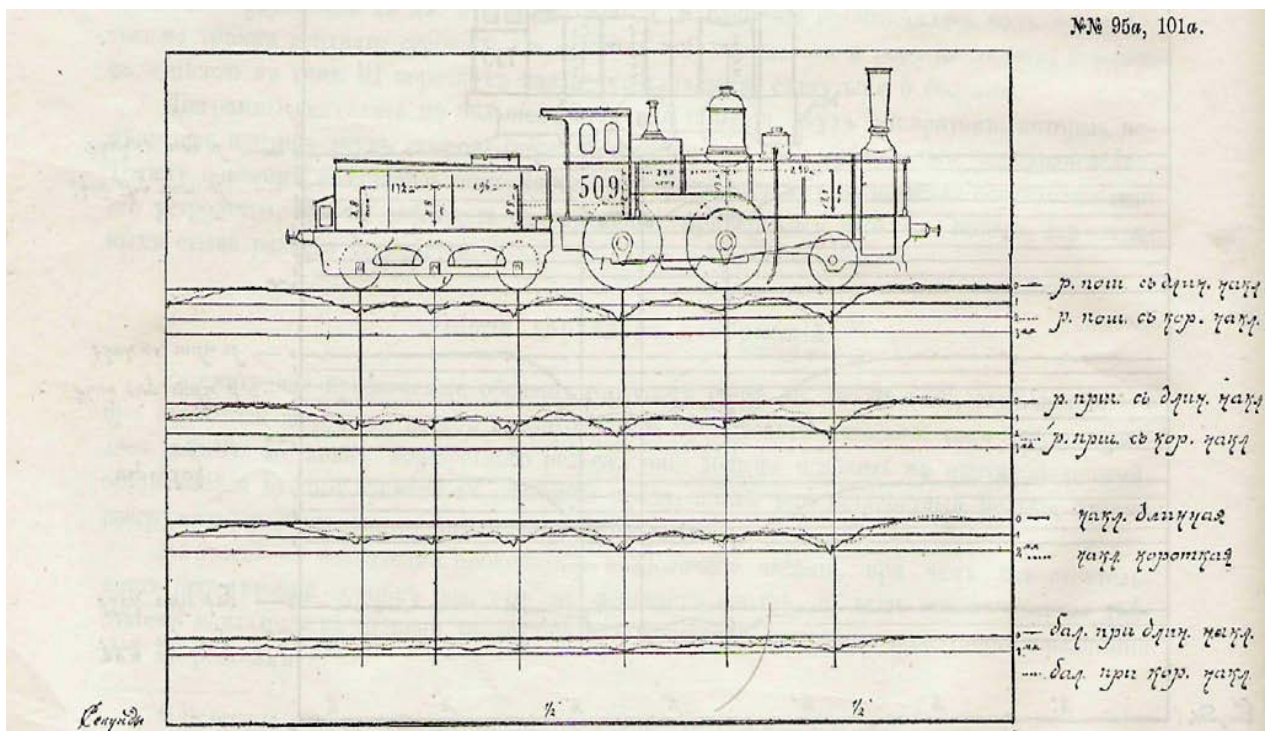
№№ 50 а и 50 в.



Черт. 19. Стыкъ на вѣсу съ накладками и безъ накладокъ. Скорость 21 км. въ часъ. Рельсы вѣсомъ 31.45 кгр. въ пог. метрѣ, длиною 6 мтр., на 8 шпалахъ длиною 2.44 мтр.

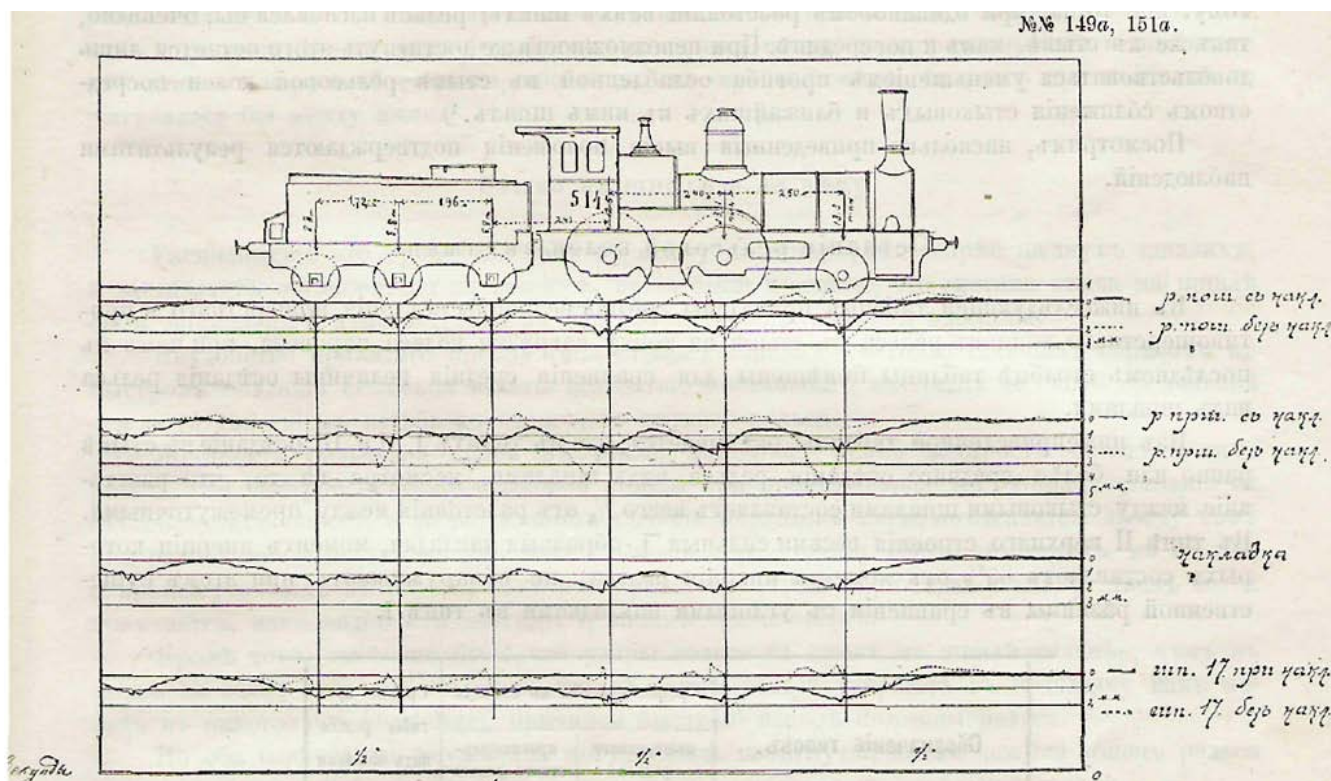


Черг. 20. Стыкъ на вѣсу съ накладками и безъ накладокъ. Скорость поѣзда 29 км. въ часъ.
Рельсы вѣсомъ 38 кгр. въ пог. метрѣ, длиною 12 мтр., на 16 шпалахъ длиною 2,44 мтр.



Черг. 21. Стыкъ на вѣсу съ длинными и короткими накладкы. Скорость поѣзда 55 км. въ часъ.
Рельсы вѣсомъ 38 кгр. въ пог. метрѣ, длиною 12 мтр., на 16 шпалахъ длиною 2,70 мтр.

отъ одиого рельса другому изгибающій ихъ моментъ, ограничиваютъ въ разной степени амплитуду колебаній рельсовъ въ стыкѣ. Въ типѣ I съ угловыми накладками, обнаружившими нѣкоторый, незначительный, износъ плоскостей соприкасания съ рельсомъ, амплитуда эта наибольшая, напротивъ того, въ новыхъ накладкахъ λ-образнаго сѣченія, стянутыхъ 6 болтами,—наименьшая.



Черт. 22. Стыкъ на двухъ шпалахъ съ накладками и безъ накладокъ. Скорость 45 км. въ часъ. Рельсы вѣсомъ 38 кг. въ пог. метрѣ, длиною 12 мтр., на 16 шпалахъ длиною 2,70 мтр.

Траекторія колеса въ средней и въ стыковой части рельса.

Какъ доказаль Асть,¹⁾ въ средней части рельсоваго звена, гдѣ непрерывный рельсъ опирается на равноотстоящихъ другъ отъ друга шпалахъ, колесо катится вслѣдствіе одинаковаго осѣданія рельса надъ шпалою и въ пролетѣ, а равно непрерывности кривизны изгиба рельса приблизительно по прямой линіи, параллельной уровню рельсовъ въ состояніи покоя.

Для того, чтобы переходъ колеса черезъ стыкъ совершался въ тѣхъ же условіяхъ, необходимо, чтобы накладки передавали полностью моментъ отъ одного конца рельса другому (ибо тогда только кривая изгиба рельсовой колеи въ стыкѣ будетъ непрерывною), а также, чтобы осѣданіе рельсовъ въ стыкѣ было такое же, какъ и на остальномъ протяженіи рельсоваго звена.

Однако же полная передача момента при посредствѣ накладокъ, какъ доказали труды Циммермана и Аста, является даже съ теоретической точки зрѣнія невозможною. Вслѣдствіе

¹⁾ См. Compte rendu du Congrès international des chemins de fer. Session de St. Petersburg, 1892. V. A.

этого въ стыкъ непрерывность кривой изгиба рельсовъ прекращается, и между изогнутымъ книзу концами рельсовъ образуется уголь, въ который скатывается колесо.

Что касается второго условія, а именно, чтобы величина осѣданія въ стыкъ была такая же, какъ и на остальномъ протяженіи рельса, то оно было бы лишнимъ, ежели бы при помощи накладокъ можно было достигнуть полной передачи момента отъ одного рельса другому, ибо тогда (при одинаковомъ разстояніи всѣхъ шпаль) рельсъ изгибался бы, очевидно, такъ же въ стыкъ, какъ и посереднѣ. При невозможности же достигнуть этого остается лишь довольствоваться уменьшеніемъ прогиба ослабѣшой въ стыкъ рельсовой ссредствомъ сближенія стыковыхъ и ближайшихъ къ нимъ шпаль.¹⁾

Посмотримъ, насколько приведенныя выше положенія подтверждаются результатами наблюдений.

Осѣданіе рельсовой колси въ стыкъ.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены среднія величины осѣданія пошерстнато и протішошерстнаго концовъ рельса въ стыкъ на тонну пагрузки колеса паровоза, при чемъ пѣ послѣднемъ столбцѣ таблицы помѣщены для сравненія среднія величины осѣданія рельса надъ шпалами.

Изъ ниже приведенной таблицы оказывается, что въ типахъ I, II и III осѣданіе въ стыкъ равно или болѣе средняго осѣданія рельса надъ шпалами, несмотря на то, что разстояніе между стыковыми шпалами составляетъ всего $\frac{3}{8}$ отъ разстоянія между промежуточными. Въ типѣ II верхняго строепія весьма сильныя λ -образныя накладкі, моментъ инерціи которыхъ составляетъ 85% отъ момента инерціи рельса, не обнаруживаютъ при этомъ существенной разницы въ сравненіи съ угловыми накладками въ типѣ I.

Обозначеніе типовъ.	Средніе прогибы въ стыкахъ		Средніе прогибы рельса подъ шпалами
	пошерстнаго рельса	противошерстнаго рельса	
	въ мм. на тонну нагрузки колеса паровоза.		
I	0,648	0,625	0,625
II	0,390	0,367	0,388
III съ короткими накладками.	0,368	0,372	0,322
III съ длинными накладками.	0,347	0,340	0,322
IV	0,330	0,325	0,330

Такимъ образомъ, не одинъ изъ этихъ типовъ накладокъ не въ состояніи сохранить непрерывность кривизны изгиба рельса въ стыкъ, и накладкі эти обезпечиваютъ лишь при данномъ расположеніи шпаль приблизительно одинаковое осѣданіе колесъ въ стыкъ и надъ шпалами.

Въ типѣ III, отличающемся отъ типа II лишь болѣе длинными шпалами, прогибъ въ стыкъ почти не измѣнился, но за то осѣданіе шпаль уменьшилось, вслѣдствіе чего въ стыкъ

¹⁾ Способъ дѣйствія рельсоваго стыка и оцѣнка разныхъ его конструкций изложены болѣе подробно въ докладѣ А. Л. Васютынского на XIII Совѣщательномъ Съѣздѣ инженеровъ сл. пути «Объ усиленіи рельсовыхъ стыковъ» (см. протоколы засѣданій XIII Съѣзда, стр. 28).

получается при переходѣ колеса углубленіе. Во избѣжаніе его необходимо или раздвинуть промежуточные шпалы или, не желая уменьшать общей жесткости путя, сблизить стыковыя.

Однако же разстояніе между стыковыми шпалами, принятое на Варшавско-Вѣнской жед. дорогѣ въ 50 сантим., доведено до наименьшаго предѣла. Дальнѣйшее уменьшеніе этого разстоянія сдѣлало бы подбивку стыковыхъ шпалъ со стороны стыка невозможною. Въ такомъ положеніи лучше было бы сблизить стыковыя до соприкосновенія и подбивать ихъ лишь съ наружной стороны, ибо тогда, по крайней мѣрѣ, балласть при подбивкѣ не вытѣснялся бы между ними.

Стыки на шпалѣ II на вѣсу.

Расположеніе это приводитъ насъ къ стыку на шпалѣ, или скорѣе на двухъ шпалахъ, и заставляетъ остановиться на вопросѣ, какія были причины, что система стыка на шпалѣ была заброшена и дѣйствительно она болѣе не заслуживаетъ вниманія.

Неудобство принятаго прежде типа стыка на шпалѣ состояло главнымъ образомъ въ быстромъ осѣданіи стыковой шпалы въ дѣйствіе постоянного колебанія ея около продольной оси подъ дѣйствіемъ изгиба то одного, то другого рельса.

Жесткость рельсовой колеи въ стыкѣ настолько менѣе жесткости ея посерединѣ рельса, что быстрое осѣданіе стыковой шпалы при практиковавшемся тогда разстояніи ея отъ сосѣднихъ шпалъ, а равно слабомъ сѣченіи накладокъ легко объясняется. Между тѣмъ при расположеніи шпалъ по двѣ подъ стыкомъ и разстояніи сосѣднихъ шпалъ въ 55 см., а промежуточныхъ въ 85 см., какъ это принято въ типѣ IV, осѣданіе всѣхъ шпалъ звена получается, какъ видно изъ таблицы I, вполне одинаковымъ.

Кромѣ того, замѣчено было, что удары колеса въ стыкѣ на шпалѣ сильнѣе, чѣмъ въ стыкѣ на вѣсу, и что въ стыкѣ на шпалѣ концы рельса ударяютъ въ подкладку какъ молотъ въ наковальню (*martelage*), причиняя быстрый износъ подошвы рельса.

Но оба означенныя неудобства могутъ быть избѣгнуты, ежели каждый конецъ рельса въ стыкѣ будетъ имѣть отдѣльнаго подкладку и опираться на отдѣльной шпалѣ.

Съ другой стороны общеизвѣстно, что стыкъ на вѣсу подверженъ также, какъ и стыкъ на одной шпалѣ, неравномѣрному износу, вслѣдствіе котораго удары колесъ становятся на немъ все сильнѣе.

Но другимъ весьма важнымъ недостаткомъ стыка на вѣсу являются постоянныя деформациі концовъ рельсовъ, которые вслѣдствіе недостаточнаго дѣйствія накладокъ прогибаются внизъ. Явленіе это, описанное Коюаромъ,¹⁾ замѣчено было тоже на Варшавско-Вѣнской желѣзной дорогѣ путяхъ, уложенныхъ 6-метровыми рельсами, вѣсомъ 31,45 кгр. въ пог. метрѣ. Измѣреніе этой дформациі производилось при помощи тонкой проволоки, натянутой между двумя зажимами надъ головкою рельса. При этомъ обнаружено, что изгибъ внизъ концовъ рельсовъ по отношенію къ средней ихъ части достигаетъ 7 и болѣе мм.

Сближеніе стыковыхъ шпалъ до соприкосновенія можетъ въ значительной степени протішодѣйствовать описанной выше постоянной деформациі рельсовъ въ стыкѣ, а потому дальнѣйшее производство опытовъ съ этимъ расположеніемъ шпалъ является весьма желательнымъ.

¹⁾ Note sur les deformations permanentes de la voie, par M. Couard. Revue generale des chemins de fer. 1897.

Длинные накладки.

Другія мѣры усиленія стыка должны клониться къ усиленію или измѣненію конструкціи соединенія рельсовъ между собою. Бъ этомъ направленіи на Варшавско-Вѣнской желѣзной дорогѣ производились по настоящес время лишь наблюденія надъ усиленіемъ стыка при помощи длиныхъ накладокъ, стянутыхъ 6 болтами (черт. 11й). Изъ наложенія діаграммъ деформаціи стыковъ съ короткими и длиными накладками (черт. 21) оказывается, что послѣднія дѣйствительно дѣлають стыкъ шестче, уменьшая амплитуду колебаній концовъ рельсовъ.

Но преимущество длиныхъ накладокъ состоитъ еще въ возможности придать имъ конструкцію, при которой онѣ обхватываютъ всю подкладку, а потому противодѣйствуютъ угону рельсовъ несравненно лучше, чѣмъ короткія накладки, захватывающія лишь за одинъ костыль.

Продольный угонъ рельсовъ.

Въ отношеніи продольнаго угона рельсовъ елѣдуетъ замѣтить, что хотя по новѣйшимъ изслѣдованіямъ причины его могутъ быть весьма разнообразны, но одною изъ главныхъ— является, вѣроятно, обнаруженіе наблюдснiami на Варшавско-Вѣнской жслѣзной дорогѣ вскакиваніе колеса на противошерстный рельсъ, сопряженное, очевидно, съ ударомъ въ его торець.

По наблюденіямъ многихъ заграничныхъ и русскихъ жслѣзныхъ дорогъ, угонъ рельсовъ особенно замѣтисъ на глинистыхъ, недостаточно оеушаемыхъ насыпяхъ и плохомъ балластѣ. На Николаевской желѣзной дорогѣ замѣчено, что со введеніемъ шпаль толщиной 3 верш. вмѣсто 4 верш. угонъ рельсовъ увеличился, а напротивъ того на, верстахъ, гдѣ разсыпанъ былъ сплошной щебеночный балластъ, угона вовсе не было.

Все это свидѣтельствуетъ, что уменьшеніе угона рельсовъ завясятъ отъ увеличенія жесткости пути, а слѣдовательно, и уменьшенія прогиба рельсовъ въ стыкъ, отъ котораго происходятъ удары колеса въ торець противошерстнаго рельса.

Заканчивая этимъ описаніе наблюденій, произведенныхъ на Варшавско-Вѣнской желѣзной дорогѣ въ 1897 г., нельзя не замѣтить, что наблюденія эти особенно рѣзко обнаружили вліяніе болѣе сильнаго типа рельсовъ и рельсовыхъ скрѣпленій на увеличеніе общей жесткости пути, въ свою очередь столь сильно вліюющей на работу всѣхъ составныхъ частей верхняго строенія, плавность движенія, на величину дѣйствующихъ на путь силъ и въ результатѣ —на расходы по содержанію и ремонту верхняго строенія. Послѣднее, то-есть уменьшеніе расходовъ на содержаніе пути, подбивку шпаль, подъемку, рихтовку пути, добивку костылей и проч., пропорціонально съ уменьшеніемъ давленія рельса па шпалу и шпалы на балластъ, само по себѣ понятно и пашло подтвержденіе изъ опыта первыхъ трехъ лѣтъ существованія на Варшавско-Вѣнской желѣзной дорогѣ новаго типа рельсовъ, ибо оказалось, что на участкахъ, гдѣ таковыя уложены, требуется на половину менѣе рабочей силы для содержанія пути въ исправности, чѣмъ на остальныхъ.

Увеличеніе жесткости пути посредствомъ улучшения качества балласта—одно изъ самыхъ раціоіальныхъ, но, къ сожалѣнію, оно въ Россіи не вездѣ достижимо.

Увеличеніе числа шпаль при существующемъ типѣ стыка почти достигну своего предѣла.

Въ виду этого весьма сильное вліяніе, которое оказываетъ рельсъ на общую жесткость пути, обнаруженное путемъ непосредственнаго наблюденія, пріобрѣтаетъ для насъ особо важное значеніе, такъ какъ вся сѣть русскихъ желѣзныхъ дорогъ уложена вообще рельсами; слабаго типа. При возрастающей скорости и густотѣ движенія усиленіе рельса и его скрѣпленій предстоить неизбѣжно.

Инженеръ Васютинскій.

Варшава, 28 ноября 1897 года.

Наблюденія надъ службой штосфангшинъ на Балтійской и Псково-Рижской желѣзныхъ дорогахъ.

Штосфангшинами называются наружныя стыковыя накладки, приготовленныя изъ рельсовъ одного типа съ уложенными въ пути; внутреншши накладками при нихъ служатъ обыкновенныя Фасонныя накладки. Цѣль устройства такихъ спеціальныхъ наружныхъ накладокъ: такъ перекрыть стыкъ рельса, чтобы колеса подвижного состава на стыкахъ катились по, не производя давленія на концы стыковъ рельсовъ, и чтобы тамъ образомъ, съ одной стороны, предохранить износъ концовъ рельсовъ, съ другой — уменьшить по возможности прогибъ концовъ рельсовъ на стыкъ и сдѣлать ѣзду болѣе спокойной. Для передачи давленія на штосфангшиины, онѣ имѣютъ гребень, возвышающійся надъ рельсомъ отъ 2 до 4 мм. Для передачи давленія отъ головы на подошву рельса и болѣе плотнаго соединенія съ рельсомъ, между рельсомъ и штосфангшиной зажимается чугунный вкладышъ, имѣющій видъ двухголового рельса. Размѣры и детали устройства штосфангшинъ въ томъ видѣ, какъ онѣ употребляются на Балтійской дорогѣ, видны на прилагаемомъ чертежѣ (типъ № 1).

На Балтійской дорогѣ штосфангшины уложены въ количествѣ 460 стыковъ на перегонѣ Петербурга до Ораніеибаума, гдѣ имѣются два пути, и потомъ не сплошь, а отдѣльными участками различной длины отъ 17 до 260 саж., частью на прямыхъ, частью на кривыхъ; уклопы на этихъ участкахъ также измѣняются отъ 0 до 0,008. Разнообразныя условія укладки штосфангшинъ вводились съ цѣлью выяснитъ сравнительную службу при всѣхъ этихъ условіяхъ. Слѣдуетъ замѣтить, что всѣ штосфангшины укладывались только на одномъ пути; параллельныя же участки 2-го пути, какъ находящіеся въ совершенно одинаковыхъ условіяхъ относительно (грунта, балласта, кривыхъ, уклоновъ и т. д.) служили для сравнительныхъ наблюденій.

Наблюденія надъ указанными участками заключались въ слѣдующемъ.

1) Наблюдали состояніе пути какъ на участкахъ съ штосфангшинами, такъ и на параллельныхъ участкахъ съ обыкновенными накладками, и всѣ работы по текущему ремонту на этихъ участкахъ (по подбивкѣ и рихтовкѣ пути, его перешивкѣ, исправленію, пучинъ и т. д.) записывались въ особый журналъ, гдѣ точно указывалось также число рабочихъ дней, употребленныхъ на работу по каждому участку.

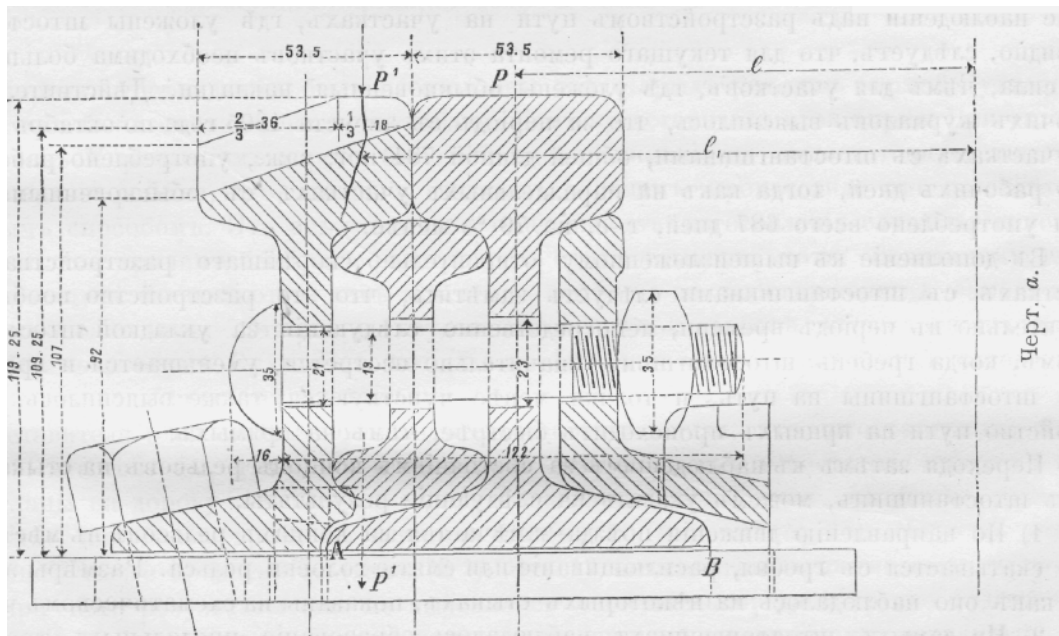
2) Наблюдали за состояніемъ штосфангшинъ II концовъ рельсовъ на стыкахъ, періодически осматривая ихъ, при чемъ замѣчалось также число штосфангшинъ, которыя приходилое снятъ вслѣдствіе ихъ порчи или какихъ-либо другихъ недостатковъ.

Штосфангшины въ указанномъ количествѣ 460 штукъ уложены были въ августъ 1895 г., и за періодъ болѣе чѣмъ двухлѣтняго существованія выяснились слѣдующіе результаты въ отношеніи состоянія пути.

1) На участкахъ, гдѣ уложены штосфангшины, замѣчались довольно сильныя толчки на стыкахъ сравнительно съ участками, на которыхъ уложены обыкновенныя Фасонныя

накладки. Причиной этих толчков заключаются в несовершенстве самой конструкции штосфангины и могут быть объяснены, во-первых, тем, что колеса подвижного состава при переходе через стык сначала вкатываются на гребень штосфангины, возвышающийся над рельсом от 2 до 4 мм., и затем скатываются с этой высоты, вследствие чего происходит удар колеса в место соприкосновения его с рельсом; это в особенности должно иметь место для тех колес, поверхность бандажа которых вследствие износа вместо конической делается цилиндрической; во-вторых, тем, что при прохождении колес через стык давление от колес передается не на головку рельсов, а на гребень штосфангины, т.е. происходит мгновенное перемещение плоскости катания, а следовательно, и изменение плеча давления, или расстояния точки приложения давления колеса от оси пути, по которому движется центр тяжести подвижного состава; это изменение плеча давления вследствие того, что линия стыков совершенно точно не совпадает с осью колес, а также вследствие того, что начало гребня и возвышение его обыкновенно не одинаково для каждой пары штосфангин, перекрывающих стык правого и левого рельса, происходит для правого и левого стыка не одновременно, как при вкатывании колес на гребень, так и при скатывании с него; но в таком случае должно происходить во время прохода колеса по стыку изменение давления на стык и на штосфангину, обратное пропорционально изменению плеча, а следовательно, и проглубы обоих стыков при входе на гребень и сход с него будут неодинаковы, что вызовет мгновенное перемещение центра тяжести подвижного состава, правда, очень незначительное, и подпрыгивание в поперечном направлении колес подвижного состава, или боковую качку.

2) Намечается уширение на стыках с штосфангинами более частое сравнительно со стыками при обыкновенных накладках.



Это явление легко также объяснить несовершенством конструкции: действительно, как мы выше видели, давление на стык от колес передается на гребень штосфангины (черт. а) и через вкладыш передается на наружную половину подошвы рельса, при чем равнодействующая этого давления проходит ближе к наружному краю рельса и, по

всей вѣроятности, выходитъ даже изъ средней трети нижней подошвы рельса; результатомъ такого неравномѣрнаго распредѣленія давленія на подошву рельса является моментъ вращенія рельса около ребра А, опрокидывающій рельсъ въ наружную сторону и стремящійся вырвать внутренніе стыковые костыли. Это разстройство стыка и его уширеніе усиливается еще отъ подпрыгиванія, или качки подвижного состава въ поперечномъ направленіи, какъ было объяснено выше.

3) Вдоль стыковыхъ шпалъ съ штосфангшинами появляются часто параллельно подошвѣ шпалъ на балластѣ характерныя поперечныя трещины, особенно, если балластъ находится съ примѣсю глішы, при чемъ балластъ быстро превращается въ мягкую массу, что вызываетъ необходимость частой подбивки во избѣжаніе толчковъ. Это трещины указываютъ также на значительное мгновенное измѣненіе давленія на подошву шпалъ, что также можно объяснить только ударомъ колеса при сходѣ съ гребня. Замѣтимъ, что на параллельныхъ участкахъ съ обыкновенными накладками, при томъ же качествѣ балласта такихъ трещинъ не замѣчалось.

4) Замѣчается быстрое разстройство и ослабленіе стыка (независимо отъ уширенія), происходящее главнымъ образомъ вслѣдствіе невозможности достигнуть плотнаго соприкасанія поверхностей штосфангшинъ съ рельсомъ. Этому плотному соединенію мѣшаетъ въ особенности вкладышъ, обыкновенно неплотнo и неодинаково прилегающій въ плоскостяхъ его соприкосновенія съ рельсомъ и штосфангшинами. Это разстройство вызываетъ необходимость частаго подвинчиванія стыковъ, при чемъ слѣдуетъ замѣтить, что всѣ работы по исправленію стыка, его перешивкѣ и т. д. значительно труднѣе, чѣмъ при обыкновенныхъ накладкахъ; въ особенности же, какъ это выяснилось на практикѣ, трудно отвертывать шурупы и вытаскивать костыли, находящіеся въ концахъ накладокъ. Изъ указашыхъ выше наблюденій надъ разстройствомъ пути на участкахъ, гдѣ уложены штосфангшины, очевидно, слѣдуетъ, что для текущаго ремонта этихъ участковъ необходима большая рабочая сила, чѣмъ для участковъ, гдѣ уложены обыкновенныя накладки. Дѣйствительно, изъ рабочихъ журналовъ выяснилось, что за періодъ съ августа 1895 года по октябрь 1897 года на участкахъ съ штосфангшинами, общей длиной 784 пог. саж., употреблено рабочей силы 1:135 рабочихъ дней, тогда какъ на параллельныхъ участкахъ съ обыкновенными накладками употреблено всего 687 дней, т.-е. на 70 % менѣе.

Въ дополненіе къ вышеизложенному относительно скорѣйшаго разстройства пути на участкахъ съ штосфангшинами слѣдуетъ замѣтить, что это разстройство вообще болѣе значительно въ періодъ времени, непосредственно слѣдующій за укладкой штосфангшинъ; затѣмъ, когда гребень штосфангшинъ значительно изотрется, уменьшаются и вредное вліяніе штосфангшины на путь, и толчки менѣе чувствуются; также выяснилось, что разстройство пути на кривыхъ происходитъ быстрѣе, чѣмъ на прямыхъ.

Переходя затѣмъ къ наблюденіямъ за состояніемъ концовъ рельсовъ на стыкахъ и самыхъ штосфангшинъ, можемъ указать на слѣдующіе результаты.

1) По направленію движенія поѣзда замѣчается на концахъ рельсовъ въ мѣстѣ, гдѣ колесо скатывается съ гребня, расплющиваніе или смятіе головки рельса. Размѣры этого смятія, какъ оно наблюдалось на нѣкоторыхъ стыкахъ, показаны на схематическомъ чертежѣ б.

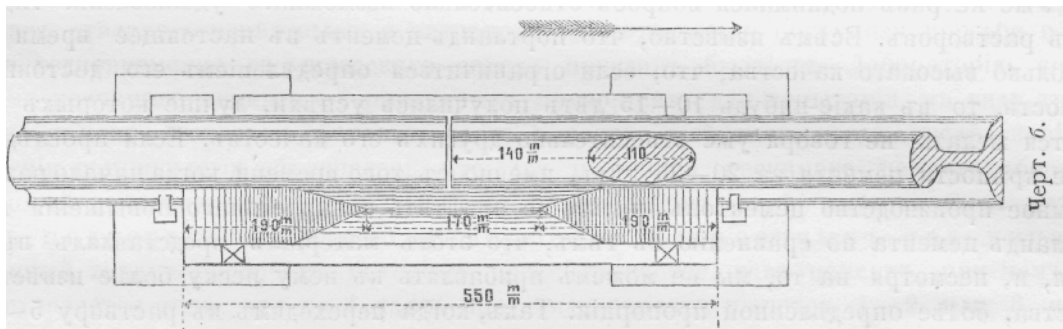
2) На самыхъ штосфангшиннахъ наблюдалось образованіе продольныхъ трещинъ въ головкахъ ихъ (черт. а). Трещины эти показаны на чертежѣ и идутъ отъ гребня къ шейкѣ и происходятъ, очевидно, отъ того, что равнодѣйствующая давленія не проходитъ черезъ центръ тяжести штосфангшины по оси ея, а совпадаетъ почти съ внутренней гранью шейки штосфангшины, вслѣдствіе чего, конечно, и происходитъ скалываніе въ указанной плоскости, Этому скалыванію могъ бы препятствовать вкладышъ, передающій

давление от головки штосФангины на подошву рельса, но онъ, какъ мы выше заметили, большей частью не плотно примыкаетъ къ соприкасающейся поверхности и, такимъ образомъ, не можетъ вполне устранить это скалываніе.

3) Наблюдалось быстрое изнашивание гребня штосФангины и даже сплющиваніе головки, что, очевидно, происходитъ вслѣдствіе того, что все давление отъ колеса передается на гребень, имѣющій незначительную ширину (18—20 мм.) сравнительно съ шириной всей головки рельса.

Какъ вслѣдствіе трещинъ, такъ и расплющиванія головки штосФангины за двухлѣтній періодъ существованія ихъ изъ 460 накладокъ пришлось смѣнить 10 штукъ.

Назависимо отъ этихъ наблюдаемыхъ недостатковъ, штосФангины, несомнѣнно, производятъ еще вредное вліяніе на бандажъ, способствуя образованію на немъ вслѣдствіе острого гребня трещинъ, что, конечно, можетъ послужить причиной лопанья ихъ, хотя констатировать этотъ фактъ на опытѣ не удалось, главнымъ образомъ, въ виду ничтожнаго протяженія участковъ, на которыхъ уложены штосФангины.



Указанныя штосФангины были изготовлены изъ старыхъ рельсовъ Фирмой Вухгольцъ, и укладка ихъ была произведена подъ наблюдениемъ представителя этой Фирмы. При укладкѣ этихъ стыковъ Управлениемъ дорогъ было обращено вниманіе на недостаточную тщательность исполненія работы, что, конечно, плавнымъ образомъ происходило отъ изготовленія ихъ ручнымъ способомъ. Эта недостаточная тщательность изготовленія служила, конечно, также одною изъ причинъ быстрого разстройства этихъ стыковъ, хотя, повидимому, главнѣйшіе недостатки заключаются, какъ мы выше видѣли, въ несовершенствѣ самой конструкціи штосФангины. Отзывъ о неудовлетворительной работѣ штосФангины былъ также сообщенъ и Фирмѣ Вухгольцъ, которая въ 1896 г. командировала своихъ инженеровъ для осмотра штосФангины на мѣстѣ.

Представители этой Фирмы по освидѣтельствованіи нашли, что штосФангины были неправильно изготовлены, чѣмъ они и объяснили всѣ указанные недостатки, при чемъ ими были присланы на дорогу 12 штосФангины нѣсколько другого типа, съ болѣе удлиненнымъ и болѣе широкимъ гребнемъ (ширина гребня 20 мм. вместо 18). Чертежъ этихъ штосФангины также прилагается (типъ № 2). Эти 12 штосФангины также были уложены въ путь, при чемъ результаты еще не выяснились окончательно: да и трудно будетъ ихъ выяснить вслѣдствіе малаго количества этихъ накладокъ но, повидимому, результаты эти будутъ тѣ же, что изложены для перваго типа, такъ какъ толчки и разстройство также замѣчаются и на этихъ стыкахъ.

Н. Богоявленскій.

О ПЕСЧАНОМЪ ЦЕМЕНТЪ,

докладъ професора Н. А. Бѣлелюбскаго, читанный на III Съѣздѣ
русскихъ дѣятелей по водянымъ путямъ 12 февраля 1896 года,

Уже не разъ поднимался вопросъ относительно возможнаго удешевленія гидравлическихъ растворовъ. Всѣмъ извѣстно, что портландъцементъ въ настоящее время достигъ настолько высокаго качества, что, если ограичиться опредѣленіемъ его достоинства на крѣпость, то въ какіе-нибудь 10—15 лѣтъ получились успѣхи, лучше которыхъ не приходится желать, не говоря уже относительно другихъ его качествъ. Если прослѣдить движеніе врѣпости цемента за 20—25 лѣтъ, именно съ того времени, когда начало развиваться туземное производство цементовъ, нельзя не отмѣтить значительнаго повышенія крѣпости портландъцемента по сравненію съ тѣмъ, что этотъ матеріалъ представлялъ въ первое время, и, несмотря на то, мы не можемъ прибавлять къ нему песку болѣе извѣстнаго количества, болѣе опредѣленной пропорціи. Такъ, когда переходимъ къ раствору 5—6 частей песку на часть портландъцемента, то становимся уяге въ затрудненіе, допускать ли такую пропорцію въ серьезныхъ сооруженіяхъ, и даже практика почти не знаетъ такой пропорціи, особенно въ виду проницаемости столь тощихъ растворовъ и трудности перемѣшиванія тонко измолотаго цемента съ большимъ количествомъ песку. Высокое сопротивленіе раствора въ пропорціяхъ 1 на 3 или 4 и дороговизна портландъцемента побуждаютъ обращаться къ удешевленнымъ растворамъ, и предложенія въ этомъ направленіи были разнообразныя. Такъ, предложено было брать на одну часть цемента болыпе обыкновеннаго количества песку— 5 или 6 частей съ прибавленіемъ $\frac{1}{2}$ части извести. Такіе растворы, изслѣдованные въ особенности Дикергофомъ, заслуживаютъ вниманія практиковъ. Между прочимъ, Инженернымъ Совѣтомъ допущены подобнаго рода растворы для Вологодско-Архангельской дороги (для внутренней кладки это вопросъ еще спорный). Затѣмъ припомнимъ о предложеніи удешевлять растворы изъ портландъцемента прибавленіемъ къ нему романскаго цементеа, что можетъ имѣть значеше лишь при предположеніи, что оба эти продукта доброкачественны. Опытъ показываетъ, что растворъ изъ смѣси портландъ-цемента съ романскимъ цементомъ и извѣтнаго количества песку понижаетъ крѣпость, соотвѣтствующую раствору изъ одного портландъ-цементеа, но крѣпость эта еще достаточно высока; такъ, по опытамъ въ Механической лабораторіи Института, смѣсь изъ 50% портландъ—и 50% романъ—цементеа съ 3-мя частями песку даетъ сопротивленіе не менѣе требуемаго техническими условіями Министерства путей сообщенія, при чемъ крѣпость съ увеличеніемъ срока повышается, Растворъ изъ такой смѣси вполне возможно составлять съ 3—4 частями песку.

Наряду съ этимъ въ послѣдніе годы появился особый матеріалъ, обратившій на себя повсемѣстное вниманіе, вызвавшій рядъ изслѣдованій въ различныхъ государствахъ

(Даніи, Франціи, Россіи и пр) и успѣвшій оградить себя привилегіями (Швеція, Франція, Германія, Россія).

Мы говоримъ о такъ называемомъ песчаномъ цементѣ (Sandcement, ciment ensable), предложенномъ въ Даніи Смидтомъ и представляющемъ механическое смѣшеніе портландъ-цемента и извѣстнаго количества песку путемъ размоды смѣси изъ этихъ двухъ частей. Приготавливается песчаный цементъ въ различныхъ пропорціяхъ: на 1 ч. портландъ-цемента берутъ 2, 3, 4 и болѣе, даже до 10—15 частей песку. Для полученія раствора такимъ образомъ приготовленный песчавый цементъ замѣшиваютъ съ 1, 2 или 3 частями рабочаго песку. Если взять песчаный цементъ изъ 1 : 1, 1 : 2 или 1 : 3 и приготовить растворъ съ 3 частями песку, то въ этомъ растворѣ на 1 ч. цемента будетъ приходиться 7, 11 и 15 частей песку. Опыты подтверждаютъ, что такой растворъ обладаетъ гораздо болѣею крѣпостью, чѣмъ соотвѣтственная простая смѣсь изъ одной части цемента и того же числа частей песку; такимъ образомъ, въ данномъ случаѣ приходится считаться какъ бы съ новымъ матеріаломъ, получающимся исключительно благодаря одновременному размолу смѣси изъ цемента съ пескомъ.

У насъ сдѣлалось извѣстнымъ о песчаномъ цементѣ, когда поступила просьба о привилегіи и одновременно съ шведскаго завода присланъ былъ въ Лабораторію ящикъ съ пробами песчанаго цемента въ различныхъ пропорціяхъ для испытанія, въ виду требованія Департамента торговли оботавить этотъ вопросъ извѣстнаго рода изслѣдованіями. Въ прошеніи о привилегіи объяснялось, что для полученія песчанаго цемента берутся обыкновенный портландъцементъ и песокъ въ натуральномъ видѣ, смѣшиваются вмѣстѣ и вновь подвергаются размолу на особо устроенныхъ мельницахъ. Измельченный такимъ способомъ матеріалъ разсматривается, какъ цементъ, при чемъ эта смѣсь составляетъ такъ, что на 1 часть портландъ-цемента берется 1, 2 или 3 части песку (дальше этого на практикѣ не идутъ). Затѣмъ уже эту смѣсь смѣшиваютъ съ обыкновеннымъ пескомъ.

Первоначальныя испытанія песчанаго цемента у насъ были сдѣланы надъ цементомъ, приготовленнымъ на заводѣ Мальмо въ Швеціи, а смѣшивался песчаный цементъ въ различныхъ пропорціяхъ съ нормальнымъ петербургскимъ пескомъ. Не оетанавливаясь на цифровыхъ результатахъ этихъ испытаній, указывающихъ на то, что крѣпость раствора съ песчанымъ цементомъ до 1,5—2 разъ болѣе соотвѣтственныхъ растворовъ изъ портландъ-цемента прямо съ обыкновеннымъ нормальнымъ пескомъ, мы ниже помѣщаемъ результаты испытаній, произведенныхъ въ Лабораторіи Института инженеровъ путей сообщенія надъ песчанымъ цементомъ русскаго приготовленія на одномъ изъ заводовъ, изготовляющихъ портландъцементы. Последнія испытанія произведены были уже послѣ настоящаго сообщенія на Създѣ дѣятелей по водянымъ путямъ, а между тѣмъ, несомнѣнно, представляютъ наибольшій интересъ для русскаго техника, тѣмъ болѣе, что имѣлась возможность подвергнуть контролю со всѣхъ сторонъ доставленный въ Лабораторію матеріалъ и что имѣются уже годовые результаты.

Вмѣстѣ съ тѣмъ намъ были доставлены результаты обширныхъ испытаній, произведенныхъ въ Лабораторіи Политехникума въ Копенгагенѣ директоромъ этого заведенія Нельсономъ. Всѣхъ испытаній было произведено 1.300. Въ числѣ этихъ испытаній есть такія, гдѣ 1 часть песчанаго цемента, составленнаго въ пропорціи 1 — 2—3 части песку на 1 часть портландъ-цемента, смѣшивалась съ 1—24 частями песку; испытанія эти производились на воздухѣ и въводѣ, и вотъ заключеніе Нельсона о песчаномъ цементѣ: „даже самыя тощія смѣси обладаютъ такою же пластичностью, какъ обыкновенный извеетковый растворъ, и съ точки зрѣнія пластичности нѣтъ

никакого препятствія къ введенію песчаного цемента въ употребленіе съ другой стороны, всѣ результаты испытаній относительно крѣпости оказалксь выше ожидаемыхъ и, слѣдовательно, могутъ служить основаніемъ для всесторонняго примѣненія песчаного принять во вниманіе, съ одной стороны, что изслѣдователь, какъ землякъ изобрѣтателя, могъ въ своемъ отчетѣ усилить благопріятныя стороры изобрѣтенія.то, съ другой стороны, нѣтъ основанія сомнѣваться въ справедливости приводимыхъ результатовъ, разъ они подтвер-ждаются испытаніями другихъ лабораторій.

Рядомъ съ названной лабораторіей, въ томъ же Копенгагенѣ существуетъ правительственная лабораторія, состоящая въ завѣдываніи инженера Штейна, который точно такъ же подтверждаетъ результаты, полученные Нельсономъ. Затѣмъ мы имѣемъ подобныя же изслѣдованія извѣстнаго Эрдменгера въ Ганноверѣ. Далѣе я обращаю вниманіе на докладъ Французскому правительству извѣстнаго изслѣдователя растворовъ Кеггеі, директора правительственной лабораторіи въ Булони, который трудился надъ вопросомъ плотности растворовъ, и въ этомъ докладѣ высказываетъ такую мысль, что соединеніе измельченнаго механяческимъ путемъ песку съ цементомъ должно вести къ увеличенію плотеости рас-твора. Ферре останавливается на томъ Фактѣ, что съ точки зрѣнія плотности раствора не моясетъ быть никакихъ сомнѣній относительно песчаного цемента; при этомъ онъ указываетъ, какъ на наиболѣе удачный съ точки зрѣнія плотности раствора и наиболѣе выгодный, на тотъ цементъ, который содержитъ поровну цемента и тонко измельченнаго песку: такой растворъ отличается безусловной плотностью. Интересны результаты опытовъ, которые производилъ Ферре, при сопоставленіи ихъ ст. результатами, полученными Нельсономъ и другими изслѣдователями. Ферре прежде всего обращаетъ вниманіе на то, что доставленный ему цементъ представляетъ опредѣленное число единицъ по вѣсу, т.-е. если бы песчаный цементъ сдѣлался достояніемъ рынка, то, естественно, и покупатель, и изслѣдователь пожелали бы убѣдиться въ томъ, что, если на бочкѣ написано 1 : 3, то въ данномъ песчаномъ цементѣ, дѣйствительно, заключается 1 часть портландъцемента и 3 части размолотаго песку. Онъ и констатируетъ, что сдѣланныя имъ опредѣленія подтверждаютъ эту пропорцію, При этомъ явился, конечно, вопросъ о томъ, какимъ образомъ можно констатировать это? Инженеръ Штейнъ предлагаетъ извѣстный методъ, при помощи котораго можно выдѣлять зерна размолотаго песку изъ представлеиной пробы цемента обработкою его соляной кислотою. Для состава песочнаго цемента въ предѣлахъ менѣе 1 : 6 этотъ приѣмъ оязывается вполне точнымъ, при большемъ же содержаніи песку, какъ напримѣръ 1:12, обработка соляною кислотою даетъ меньшее содержаніе песку; это показываетъ, что часть песку растворяется, а, слѣдовательно, что кромѣ механическаго дѣйствія получается еще, повѣдимому, хшчшческая реакція. Хотя химики спеціалисты (какъ профессоръ Шуляченко, д-ръ Ливень и др.) не поддерживаютъ этого взгляда, полагаемъ, что этотъ вопросъ подлежитъ еще разслѣдованію.

Въ Механической лабораторіи Института, гдѣ испытаніе производилось въ послѣднее время надъ русскимъ песчанымъ цементомъ, пробовали составъ его опредѣлять другимъ способомъ—опредѣленіемъ удѣльнаго вѣса какъ самого песчаного цемента, такъ и отдѣльно доставленныхъ его составныхъ элементовъ: портландъ-цемента и песку; при этомъ оказалось: песчаный цементъ, составлеенный изъ 1 : 2, показалъ удѣльный вѣсъ въ 2,736; портландъ-цементъ завода „Портъ-Кундъ” - 3.16; затѣмъ опредѣлепъ былъ удѣльный вѣсъ отдѣльно цемента и отдѣльно песчаной муки (которая доставлена была въ лабораторію), при чемъ сдѣланъ былъ расчетъ, изъ котораго оказалось, что сумма удѣльныхъ вѣсовъ составныхъ частей смѣси въ пропорціи 1 : 2 даетъ тоже 2,735. То же подтвердилось и для состава 1 : 1 и 1 : 3. Такой приѣмъ и предлагается Механическою лабораторіею для

контроля состава песчаного цемента, купленного на рынок; стоит только требовать при закупке партии доставления отдельно небольших проб портланд-цемента и размолотого особо песку.

В настоящее время в России образовалось общество, в состав которого входят, между прочим, представители заводов „Звезда“ и „Порт-Кунд“, для производства песчаного цемента. Как нам известно, новые заводы для песчаного цемента должны устроиться в Одессе и Москве, и, сверх того, на существующих цементных заводах „Звезда“ (Петербург) и „Порт-Кунд“ (Балтийской дороги) сданы устройства, необходимые для приготовления песчаного цемента.

Относительно испытаний, производившихся в Копенгагене, имеются графики, с достаточной ясностью иллюстрирующие результаты произведенных исследований на крепость, указывая на постоянно возрастающую крепость раствора из песчаного цемента и превосходство цифр сопротивления против соответственных растворов прямо из портланд-цемента.

Относительно самого принципа песчаного цемента я изложу мнение, высказанное в докладе инженера Фосса в Копенгагене (им же пользовался Ферре при составлении своего доклада Министру публичных работ во Франции). Фосс приводит следующие соображения: возьмем 1 часть цемента на 6 частей песка, или 1:6. Такой состав представлял бы большие затруднения для перемешивания, большую проницаемость и довольно слабое сцепление, почему едва ли стали бы мы принимать раствор 1:6. Количество пустот в песке средней крупности составляет вообще половину всего объема, принимая же во внимание, что весь цемент и влажного песка почти одинаков, можем сказать, что в растворе 1:6 цемент заполняет так как равномерное перемешивание такой смеси очень трудно и даже почти не осуществимо, то, наверное, во многих местах смеси будут сосредоточены частицы песка без какого-либо присутствия цемента и, таким образом, распределение цемента в массе было бы крайне неравномерно и притом без заполнения пустот. Если цемент размолот в муку отдельно от песка и смешать с песком, то перемешивание это было бы тем более затруднительно, что при присущей песку влажности мелкие частицы цемента, легко привлекая влагу из песка, очень легко образовали бы скопления зерен цемента в виде шариков и, таким образом, распределение цемента в массе было бы неравномерно.

Вместо этого предлагается взять одну часть песка и одну часть готового портланд-цемента и смесь эту размолот вместе машинным путем; при этом получится тончайший порошок, представляющий тесное сближение частиц цемента и песка, и, если затем этот цементный продукт, полученный при размолте, перемешивать с обыкновенным в известной пропорции, то в пустотах крупного натурального песка распределится не один цемент, а цемент, тесно перемешанный с песком. Таким образом, во всех пустотах будут помещаться интимно связанные между собою цемент и песок, с более или менее равномерным обволакиванием этой смесью крупных зерен песка и распределением цемента по всей массе смеси. Итак вместо того, чтобы прямо перемешивать, например, 1 ч. цемента и 6 ч. песка, почти недостижимо в качественном отношении, приготовляем песчаный цемент, например, 1:1; смешаем затем этот цемент с 3 частями натурального песка, что даст песку $(1+1) \times 3 + 1 = 7$ частей на одну часть цемента, и сопротивление такого раствора будет выше, чем простой смеси 1:7.

Ферре, производивший опыты над песчаным цементом с песком дюнным, задался вопросом, не то же ли получится действие, если прямо перемешать цемент с размолотым песком, но в действительности получился другой результат.

На песчаномъ цементѣ въ Копенгагенѣ выстроено много зданій, въ томъ числѣ: нѣсколько правительственныхъ школъ, сооруженія въ новомъ копенгагенскомъ портѣ, большое зданіе „убѣжище Марты" для женщинъ и самый заводъ, гдѣ приготавливается песчаный цементъ. ¹⁾ Цементъ во всѣхъ этихъ случаяхъ употреблялся какъ растворъ, а не какъ бетонъ. Затѣмъ у насъ, на заводѣ „Звѣзда" выведена труба въ 70 Фут. на песчаномъ цементѣ, а также нѣкоторыя постройки въ заводѣ Портъ-Кунда. Есть указанія, что въ Швеціи очень много дачныхъ построекъ выстроено на песчаномъ цементѣ; но наиболѣе важное примѣненіе его можно видѣть въ соборѣ, сооружаемомъ нынѣ въ Нью-Йоркѣ. Фундаментъ, принимающій давленіе отъ высокихъ столбовъ, сдѣланъ на бетонѣ. На одиинъ Фундаментъ употреблено было 8 тыс. бочекъ цемента. Песчаный цементъ примѣнялся въ составѣ 1:1, а составъ бетона былъ: 4 ч. цемента, 2 ч. песка и 2 ч. битаго щеб.ня. Имѣется справка, что предварительно производились опыты съ обыкновенными цементными растворами и съ растворомъ изъ песчаного цемента 1:1, и, вслѣдствіе полученной большой крѣпости во второмъ случаѣ, остановились на примѣненіи песчаного цемента. Песчаный цементъ примѣненъ, между прочимъ, въ видѣ бетона для массивовъ въ копенгагенской гавани на наружной сторонѣ волнолома. Для портовыхъ работъ еще нѣтъ опытовъ относительно состоянія этого песчаного цемента въ морской водѣ, хотя вообще цементъ этотъ, отличаясь значительною компактностью, долженъ оказаться весьма пригоднымъ для портовыхъ работъ. Это подтверждаетъ и Фоссъ въ своемъ докладѣ. Въ виду этой компактности и предполагается, что разрушительныя для цемента магнезальныя соли морской воды съ трудомъ будутъ проникать въ толщу массивовъ. Въ настоящее время портовымъ управленіемъ въ Копенгагенѣ назначенъ составъ для массивовъ: 1 ч. песчаного цемента (1:1), 2¹/₂ ч. песка и 4 ч. битаго щебня; такіе массивы выносили очень сильное дѣйствіе льда, при чемъ изъ всего количества массивовъ лопнули только два массива; при этомъ обращалось вниманіе на то: не обнаруживалось ли химическаго дѣйствія солей на растворъ, и установлено, что такого дѣйствія не замѣчается. Замѣтимъ, что Ферре производилъ опыты параллельно какъ въ морской водѣ; такъ и въ прѣсной, и діаграммы показываютъ, что въ морской водѣ поднятіе кривой идетъ медленнѣе, нежели въ прѣсной, при чемъ опытъ былъ доведенъ до 42 мѣсяцевъ, и не замѣчалось пониженія сопротивленія, по мѣрѣ увеличенія срока. Впрочемъ, Ферре, высказываясь за несомнѣнный фактъ компактности песчаного цемента и большаго сопротивленія его по сравненію съ портландъ-цементомъ, заявляетъ что по отношенію къ морской водѣ требуется болѣе продолжительное изученіе этого вопроса, нежели какое имѣется теперь. Не претендуя на достаточно полное изложеніе настоящаго вопроса, я старался, по возможности, собрать имѣющіяся уже нынѣ данныя и нахожу, что слѣдовало бы и намъ какъ въ портовыхъ лабораторіяхъ, такъ и при самыхъ постройкахъ изучать вопросъ о песчаномъ цементѣ, особенно въ виду того, что растворъ этотъ отличается плотностью и, безспорно, даетъ повышенную крѣпость ²⁾).

¹⁾ Докладчикомъ были продемонстрированы фотографическіе снимки этихъ зданій.

²⁾ Профессоръ Бѣллюбскій дѣлалъ также докладъ о песчаномъ цементѣ въ С.-Петербур. Общ. Архитекторовъ; содержаніе этого доклада помѣщено въ «Недѣлѣ Строителя» и въ журналѣ «Строитель» въ 1896 г.; сверхъ сего, имѣется статья въ «Зодчѣмъ» (1896 г.), трактующая о томъ же вопросѣ и содержащая подробности по заграничнымъ испытаніямъ, упомянутымъ въ настоящемъ докладѣ. Коллекція Фотографій и документы по заграничнымъ испытаніямъ доставлены въ большей части г. Кіеромъ.

Основанія устройства пути въ кривыхъ, принятаго на Варшавако-Вѣнской желѣзной дорогѣ.

I. Возвышеніе наружнаго рельса.

Возвышеніе наружнаго рельса опредѣляется обыкновенно въ зависимости отъ радіуса кривой R , скорости движенія въ секунду v и ширины колеи S по теоретической Формулѣ:

$$h = \frac{Sv^2}{gR} \dots \dots (1),$$

въ которой g обозначаетъ ускореніе силы тяжести.

Ежели выразить радіусъ кривой въ саженьяхъ, скорость движенія v въ верстахъ въ часъ и величину возвышенія рельса въ тысячныхъ доляхъ сажени, то Формула эта можетъ быть замѣнена слѣдующею:

$$h = 3 \frac{V^2}{R} \dots \dots (1^a),$$

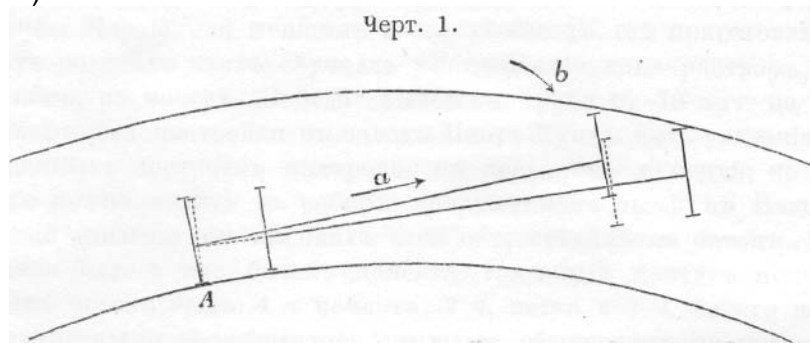
въ каковомъ видѣ она обязательна для русскихъ жел. дорогъ, согласно циркуляру отъ 12 августа 1874 г. № 4692.

Формулы эти выведены при условіи, чтобы горизонтальная составляющая силы тяжести подвижнаго состава была равна центробѣжной силѣ, появляющейся при движеніи его по кривой. Предполагая даже, что теорія, на основаніи которой выведены означенныя Формулы, вѣрна, нельзя не замѣтить, что центробѣжной силѣ противодѣйствуетъ, кромѣ возвышенія наружнаго рельса, также сила тренія между колесомъ и рельсомъ. Величина втой силы тренія настолько значительна, что даже при большихъ скоростяхъ и малыхъ радіусахъ возвышеніе наружнаго рельса оказалось бы лишнимъ, ежели бы переходъ подвижнаго состава въ кривыхъ происходилъ въ условіяхъ, для которыхъ выведены Формулы (1) и (1^a).

Въ дѣйствительности однакоже при движеніи поѣздовъ по кривымъ замѣчается, что лишь передеія колеса паровоза и вагоновъ давятъ на наружный рельсъ, между тѣмъ какъ остальные колеса прижаты къ внутреннему рельсу кривой. Это явленіе должно быть приписано особенностямъ конструкціи желѣзнодорожнаго подвижнаго состава, а именно, способу укрѣпленія осей.

Дѣйствительно, такъ какъ оси укрѣплены параллельно другъ другу, то, двигаясь по кривой, онѣ не могутъ припимать одновременно положенія по радіусу этой кривой, вслѣдствіе чего, даже при медленномъ движеніи паровоза или вагона по направленію

касательной, должно происходить одновременно вращательное их движение около точки A (черт. 1).



Величина давления переднего колеса на наружный рельс будет находиться в зависимости от момента сил необходимаго для совершения этого поворота. Означенное боковое давление на рельс переднего колеса названо радиальным давлением (pousse radiale). Величина его трудно поддается расчету, так как она изменяется в зависимости от нагрузки колеса, расстояния между крайними осями, коэффициента трения, скорости движения и даже силы и направления ветра.

Наблюдения наряженной Французским правительством комиссии по исследованию кривых малых радиусов доказывают, как велико может быть в этом случае влияние атмосферических условий. Согласно означенным наблюдениям, сопротивление подвижного состава в кривой может удвоиться в течение одного часа вследствие изменения влажности воздуха, а равно силы и направления ветра.¹⁾

По Мишелю²⁾ величина радиального давления Q переднего колеса трехосного паровоза, при одинаковой нагрузке осей и одинаковом между ними расстоянии, а равно при положении обоих рельсов в одном уровне, выражается формулой:

$$Q = \frac{3}{2} p \left(f + \frac{v^2}{3R} \right) \dots \dots \dots (2),$$

в которой p обозначает нагрузку оси, f - коэффициент трения колеса по рельсу и v, g, R сохраняют значения, принятые выше.

Если наружному рельсу будет дано возвышение согласно формулы

$$h = \frac{Sv^2}{gR} \dots \dots \dots (1),$$

то величина радиального давления выразится, по Мишелю, формулой

$$Q_1 = \frac{3}{2} pf \dots \dots \dots (3),$$

т.-е. давление это уменьшится на $\frac{2}{3} p \cdot \frac{v^2}{gR}$.

Так и пример, при скорости 50 км. в час, радиус 600 метров и коэффициент трения $f=0_{51}$ получается:

$$\begin{aligned} Q &= 0_{,199} p, \\ Q_1 &= 0_{,150} p^3). \end{aligned}$$

¹⁾ Compte rendu du Congres international des chemins de fer. Quatrieme session, IX, Ap., 13.

²⁾ См. статью Мишеля в Revue generale des chemins de fer. Dec. 1893.

³⁾ Означенная величина бокового давления колеса хорошо согласуется с результатами непосредственных наблюдений, см. Stane, Theorie und Praxis des Eisenbahngeleises, стр. 30.

Такимъ образомъ, возвышеніемъ наружнаго рельса по Формулѣ (1) достигается уменьшеніе радіального давленія всего на 25%.

Основываясь на другихъ данныхъ, инженеръ Буске полагаетъ, что уменьшеніе это должно составлять не болѣе 15% ¹⁾. Съ другой стороны, возвышеніе наружнаго рельса свѣше получаемаго по Формулѣ (1) не можетъ быть допущено, такъ какъ при величинѣ его, превосходящей 120 мм., внутреннему рельсу угрожало бы опрокидываніе по направленію къ центру кривой.

Такимъ образомъ, опредѣленіе возвышенія наружнаго рельса по центробѣжной силѣ не можетъ быть допущено при принятомъ способѣ укрѣпленія осей, при которомъ боковое давленіе передняго колеса играетъ несравненно болѣе важную роль. Возвысить наружный рельсъ настолько, чтобы эту мѣрою уравновѣшено было дѣйствіе радіального давленія, не имѣется возможности. Напротивъ того, въ послѣднее время обнаруживается стремленіе уменьшить, по практическимъ соображеніямъ, означенное возвышеніе ²⁾. Наконецъ, слѣдуетъ замѣтить, что по какой бы теоріи ни было опредѣлено возвышеніе наружнаго рельса, никогда величина его не можетъ быть подобрана такъ, чтобы отвѣчала, всѣмъ многочисленнымъ и часто измѣняющимся условіямъ скорости поѣздовъ, разстоянія между осями, ихъ нагрузки, тренія между колесомъ и рельсомъ и проч.

Въ виду вышеизложеннаго, при опредѣленіи величины возвышенія наружнаго рельса необходимо основываться преимущественно на наблюденіи, примѣняя въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ ту величину возвышенія, которая наилучше отвѣчаетъ обыкновеннымъ мѣстнымъ условіямъ, т.-е. при которой разстройство пути и износъ рельсовъ оказываются наименьшими. Этому принципа придерживаются въ Англіи, гдѣ опредѣленіе возвышенія наружнаго рельса въ кривыхъ. предоставлено мѣстнымъ органамъ службы ремонта пути.

Признавая основательность опредѣленія возвышенія наружнаго рельса въ кривыхъ по экономическимъ соображеніямъ, необходимо однакоже указать ту величину его, при которой получены на практикѣ удовлетворительные результаты и которая могла бы служить, такимъ образомъ, исходною точкою для наблюденія.

Большыствомъ Французскихъ жел. дорогъ вримѣняется чрезвычайно простая эмпирическая Формула:

$$h = \frac{V}{R} \dots \dots \dots (4),$$

въ которой R обозначаетъ радіусъ кривой въ метрахъ и V — наибольшую (по расписаніи) скорость поѣзда въ километрахъ въ часъ. Примѣняя эту Формулу, не превосходятъ однакоже предѣла $h=70/R$ хотя наибольшая нормальная скорость достигаетъ 90 км. въ часъ. Если при этомъ принять во вниманіе, что на нѣкоторыхъ жел. дорогахъ, въ случаѣ опозданія, наибольшая скорость на прямыхъ участкахъ допускается въ 100 и болѣе км. в часъ (на Французской Сѣверной дорогѣ до 125 км. въ часъ), то можно принять, что формула $h=V/R$ приблизительно отвѣчаетъ Формулѣ:

$$h = 0,7 \frac{V_1}{R} \dots \dots \dots (5),$$

гдѣ V_1 обозначаетъ наибольшую скорость, которая на данномъ участкѣ вообще допускается. Послѣднюю Формулу стали примѣнять съ нѣкотораго времени на

¹⁾ См. протоколы Петербургской сессіи Международнаго конгресса, вопросъ IX В.

²⁾ См. заключеніе Петербургской сессіи Международнаго конгресса по вопросу IX.

гермаискихъ жел. дорогахъ. Техническая комиссія Союза германскихъ жел. дорогъ, признавая неосновательность теоретическихъ Формулъ, предложила въ 1893 г. Союзнымъ дорогамъ производство сравнительныхъ наблюдений надъ состояніемъ пути въ кривыхъ, износомъ рельсовъ, стоимостью содержанія пути и проч. при возвышеніи, принятомъ на дорогѣ, а равно опредѣленномъ по Формуламъ:

$$h = 0,77 \frac{V_1}{R} \dots \dots \dots (5)$$

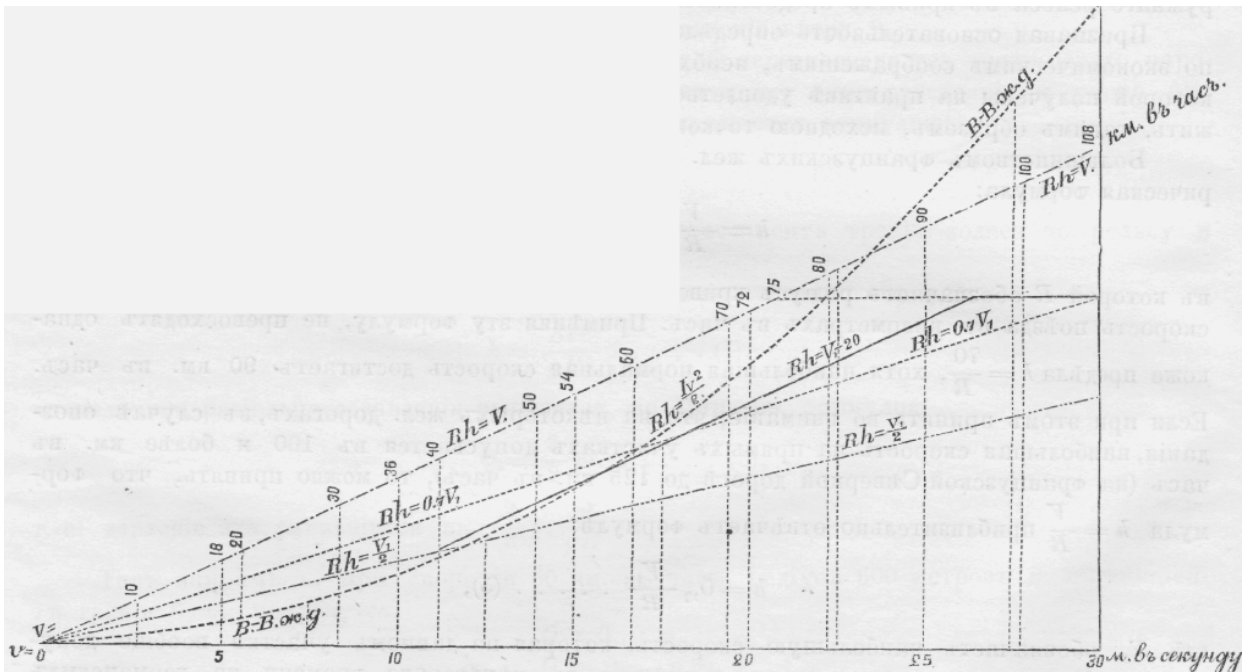
$$h = 0,35 \frac{V_1}{R} \dots \dots \dots (6).$$

Съ этою цѣлью Комиссія предлагаетъ устройство пробныхъ участковъ и не опасается рекомендовать также въ видѣ опыта укладку путей въ кривыхъ безъ возвышенія наружнаго рельса, ссылаясь на заявленіе Финли (Findley), директора англійской Сѣверо-Западной жел. дороги, что на означенной дорогѣ по кривымъ радіуса 400 метровъ, уложеннымъ безъ возвышенія наружнаго рельса, обращаются поѣзда со скоростью 98 км. въ часъ.¹⁾

Что касается наибольшей скорости, могущей быть допущенною въ кривой данаго радіуса, то, хотя обязывающія на германскихъ жел. дорогахъ правила эксплуатаціи ограничиваютъ такую довольно тѣсными предѣлами, тѣмъ не менѣе Техническая комиссія Союза считаетъ достаточнымъ ограничить означенную скорость предѣломъ

$$\max. V_1 = 4 \sqrt{R - 50} \text{ км.} \dots \dots (i),$$

какъ это практикуется на австрійскихъ желѣзныхъ дорогахъ.



Черт. 2. Діаграмма повышенія наружнаго рельса въ кривыхъ.

Нижеслѣдующая діаграмма (черт. 2) позволяетъ наглядно сравнить величины возвышенія, полученныя по приведеннымъ выше Формуламъ. Абсциссы діаграммы изображаютъ

¹⁾ См. Ltg. des Eisenbahnverwaltungen за 1892 г., стр. 814.

скорость поезда, а ординаты — произведение Rh . На той же диаграммѣ вычерчена кривая возвышенія по Формуламъ, предлагаемымъ Мишелемъ.¹⁾

$$\text{при } V_1 \text{ менѣе 40 км. } h = \frac{V_1}{2R} \text{ (8),}$$

$$\text{при } V_1 \text{ отъ 40 до 90 км. } h = \frac{V_1 - 20}{r} \text{ (9).}$$

Изъ разсмотрѣнія диаграммы оказывается, что по теоретической Формулѣ при малыхъ скоростяхъ получаются слишкомъ малые, а при большихъ—черезчуръ большія величины возвышенія сравнительно съ тѣми, которыя выведены эмпирически по указаніямъ практики.

При среднихъ скоростяхъ отъ 40 до 60 км. въ часъ величины возвышенія, опредѣленныя по Формуламъ обѣихъ категорій, мало разнятся другъ отъ друга, въ особенности ежели замѣтимъ, что теоретическую Формулу примѣняютъ обыкновенно для наибольшей нормальной скорости по расписанію.

Въ виду вышеизложеннаго казалось бы, что для русскихъ жел. дорогъ, на которыхъ скорость поездовъ рѣдко превосходитъ 60 км. въ часъ, принципъ опредѣленія величины возвышенія наружнаго рельса имѣетъ менѣе важное значеніе, чѣмъ для магистральныхъ линій заграничныхъ дорогъ. Тѣмъ не менѣе соображенія, изложенныя выше, позволяютъ вывести слѣдующія заключенія:

1. Формула, обыкновеннѣе примѣняемая для опредѣленія возвышенія наружнаго рельса въ кривыхъ

$$h = \frac{Sv^2}{gR} \text{ (1),}$$

лишена научнаго основанія, а при значительныхъ скоростяхъ и малыхъ радіусахъ даетъ результаты, примѣненіе которыхъ на практикѣ оказывается невозможнымъ.

2. Возвышеніемъ наружнаго рельса до предѣловъ, могущихъ быть допущенными на практикѣ (до $\frac{1}{12}$ ширины колеи), достигается лишь частичное (на 15%—25%) уменьшеніе бокового давленія передняго колеса на рельсъ, а потому возвышеніе можно считать скорѣе полезнымъ для уменьшенія расходовъ по содержанію пути, чѣмъ необходимымъ для безопасности движенія.

3. Возвышеніе, удовлетворяющее требованіямъ желѣзнодорожной практики, получается приблизительно въ предѣлахъ:

$$\text{отъ } h = 0,3 \frac{V_1}{R} \text{ (5)}$$

$$\text{до } h = 0,7 \frac{V_1}{R} \text{ (6),}$$

гдѣ V_1 выражаетъ наибольшую допускаемую для данной кривой скорость поездовъ въ км. въ часъ и R радіусъ кривой въ метрахъ.

Въ виду однакоже преимущественно экономическаго значенія возвышенія и невозможности опредѣленія при помощи Формулъ той величины его, которая вполне соответствовала бы среднимъ мѣстнымъ условіямъ, а именно, скорости и нагрузкѣ поездовъ, коэффициенту тренія колесъ объ рельсы, разстоянію между крайними осями и проч., необходимо

¹⁾ Revue generale des chemins de fer, августъ 1893 г.

прежде всего обращать внимание на работу пути в кривых при данной величинеъ возвышенія, избранной въ указанныхъ выше предѣлахъ, и, не стѣсняясь Формулами, принять ту величину его, при которой содержаніе пути и износъ рельсовъ окажутся наименьшими.

На Варшавско-Вѣнской жел. дорогѣ наибольшая средняя скорость курьерскихъ поѣздовъ (за вычетомъ остановокъ) не превосходитъ 67 верстъ въ часъ. Нормы повышенія наружнаго рельса въ кривыхъ опредѣлены для скоростей: 1) на главномъ пути, внѣ входныхъ на станцію семафоровъ—для скорости 60 верстъ въ часъ и 2) на станціяхъ, боковыхъ вѣтвяхъ и длинныхъ подъемахъ круче 0,005 — для скорости 40 верстъ въ часъ. Въ предѣлахъ этихъ скоростей, какъ было объяснено выше, повышеніе наружнаго рельса, опредѣленное по теоретической Формулѣ (1), не очень чувствительнью разнится отъ получаемого по Формуламъ, выведеннымъ на основаніи практики.

Въ виду этого, а равно обстоятельства, что теоретическая Формула (1) обязательна по циркуляру Техническо-Инспекторскаго Комитета желѣз. дорогъ отъ 12 августа 1874 г. № 4692, опредѣленіе величины повышенія сдѣлано по той же Формулѣ, но вмѣстѣ съ тѣмъ, въ виду соображеній, изложенныхъ выше, инструкціею по укладкѣ кривыхъ предписано дорожнымъ мастерамъ „внимательно слѣдить за боковымъ изнашиваніемъ головокъ рельсовъ въ кривыхъ и, въ случаѣ замѣченной неравномѣрности изнашиванія наружнаго и внутренняго рельсовъ, докладывать о томъ начальникамъ дистанцій, которымъ предоставляется право послѣ надлежащаго изслѣдованія Факта измѣнять въ отдѣльныхъ случаяхъ назначенную согласно настоящей инструкціи величину повышенія до 20% въ каждую сторону, доложивъ о томъ начальнику службы пути и зданій для свѣдѣнія”.

Постепенное повышеніе наружнаго рельса производится въ прямой части пути до начала кривой, разбитой по дугѣ круга, и на протяженіи 1000 разъ взятой величины повышенія.

II. Уширеніе колеи.

Сравнивая между собою величины уширенія колеи въ кривыхъ, на разныхъ европейскихъ жел. дорогахъ, слѣдуетъ на первый взглядъ притти къ заключенію, что означенное уширеніе не должно играть особо важной роли въ конструкціи пути, ежели съ одинаковымъ успѣхомъ его не дѣлаютъ вовсе: на русскихъ Юго-Западныхъ жел. дорогахъ при радіусахъ болѣе 535 м., а на Французской—Парижъ-Лионъ-Средиземное море уже при радіусахъ болѣе 250 м., между тѣмъ какъ на другихъ дорогахъ въ Россіи и за границую (напримѣръ, на Сѣверной австрійской жел. дорогѣ) уширеніе пути предписывается, начиная съ радіуса 3000 метровъ.

Съ цѣлью выясненія этого разногласія, слѣдуетъ прежде всего обратить внимание на величину полного зазора между закраиною колесъ и рельсомъ пути,¹⁾ нормально принятую въ прямой линіи. Уширеніе пути практикуется, какъ извѣстнo, съ тою цѣлью, чтобы паровозныя или вагонныя оси, насаженныя параллельно и неизмѣнно другъ къ другу, не завязли въ кривой. Очевидно поэтому, что чѣмъ больше будетъ упомянутый зазоръ въ прямой линіи, тѣмъ менѣе окажется необходимымъ увеличивать его въ кривой даннаго радіуса.

Принимая во вниманіе вышесказанное, становится понятнымъ, почему и французскихъ

¹⁾ Другими словами, величину разницы между шириною колеи и разстояніемъ между наружными гранями закраинъ колесъ.

жел. дорогахъ, на которыхъ нормальный зазоръ въ прямой составляетъ отъ 21 до 26 мм., уширеніе колеи въ кривой примѣняется очень рѣдко. На дорогѣ Парижъ-Лионь-Средиземное море, на которой означенный зазоръ составляетъ 26 мм., уширеніе пути примѣняется лишь въ кривыхъ радіуса 200 м. и менѣе. На Французской Сѣверной жел. дорогѣ, на которой зазоръ этотъ составляетъ 21 мм., даже при столь незначительныхъ радіусахъ уширеніе вовсе не практикуется. Въ Россіи, напримѣръ, на Юго-Западныхъ дорогахъ (зазоръ 26 мм.) уширеніе примѣняется при радіусахъ 535 м. и менѣе.

Съ другой стороны, на бслѣгійскихъ, германскихъ, австрійскихъ и другихъ жел. дорогахъ, на которыхъ зазоръ въ прямой составляетъ 10 мм., уширеніе колеи въ кривыхъ практикуется уже при радіусахъ около 1000 м., хотя и въ этомъ случаѣ бываютъ исключенія, такъ напримѣръ, на Прусскихъ казенныхъ жел. дорогахъ начинаютъ уширять путь лишь при радіусѣ 500 м., а на австрійской Сѣверной дорогѣ его уширяютъ уже при радіусѣ 3000 м.

Такимъ образомъ, большой нормальный зазоръ имѣетъ то преимущество, что при немъ не требуется уширять путь въ кривыхъ. Обстоятельство это составляетъ упрощеніе въ конструкціи пути, не лишнее значенія не только при металлическихъ шпалахъ, но и при деревянныхъ, для которыхъ зарубки, а равно сверленіе отверстій (гдѣ таковое примѣняется) становятся однообразными.

Недостаткомъ большого нормальнаго зазора является то обстоятельство, что при немъ движеніе подвижнаго состава становится менѣе спокойнымъ и боковые удары колесъ сильнѣе.

Въ виду этого, слѣдуетъ отдать преимущество меньшему зазору въ 10 мм. и стараться упростить укладку пути въ кривыхъ, измѣняя уширеніе, по мѣрѣ уменьшенія радіусовъ, уступами въ 4—5 мм.

Величина полнаго зазора между закраиною колеса и рельсомъ, необходимаго для того, чтобы подвижной составъ, при данномъ разстояніи между крайними осями, могъ пройти по кривой даннаго радіуса, опредѣляется по теоретической Формулѣ ¹⁾ въ предположеніи трехъ-осныхъ вагоновъ:

$$E = \frac{(l + 2\sqrt{rm})^2}{8R} \dots \dots \dots (10),$$

гдѣ l обозначаетъ разстояніе между крайними осями, r — радіусъ круга катанія колеса, m — высоту закраины колеса, R — радіусъ кривой.

Принимая за maximum:

$$\begin{aligned} l &= 6,5 \text{ м.} \\ r &= 1,1 \text{ " } \\ m &= 0,035 \text{ " } \end{aligned}$$

получаемъ:

$$E = \frac{6}{R} \dots \dots \dots (11),$$

въ предположеніи, что средняя ось не имѣетъ бокового движенія.

Такимъ образомъ, ежели нормальный зазоръ между закраиною колеса и рельсомъ

¹⁾ См. Couche. Traite des chemins de fer, т. I, стр. 241, и Taschenbuch «Hutte», изд. 1890 г., т. II, стр. 77.

составляють 10 мм., то данный подвижной составъ можетъ пройти по кривой, уложенной безъ уширенія, въ случаѣ ежели радіусъ ея составляетъ не менѣе

$$R = \frac{6}{0,01} = 600 \text{ м.}$$

Ежели же нормальный зазоръ составляетъ 25 мм., то уширеніе пути окажется необходимымъ лишь при радіусѣ 240 м. Въ дѣйствительности однакоже среднія оси строящихся въ настоящее время паровозовъ и вагоновъ имѣютъ боковое движеніе, составляющее около 10 мм. Кромѣ того, желательно, чтобы нормальный зазоръ, соблюдаемый на прямой, тоже и въ кривыхъ. Въ виду вышеизложеннаго и соотвѣтственно тому, будетъ ли принято во вниманіе лишь первое изъ означенныхъ предположеній, или оба, или, наконецъ, одно лишь второе, *величина полного зазора* въ кривыхъ получается:

$$\left. \begin{aligned} E_1 &= \frac{6}{R} - 0,01 \\ E_2 &= \frac{6}{R} \\ E_3 &= \frac{6}{R} + 0,01 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (12).$$

Принимая далѣе, что нормальный зазоръ въ прямой составляетъ 10 мм., *величина уширенія* пути въ кривыхъ получается:

$$\left. \begin{aligned} e_1 &= \frac{6}{R} - 0,02 \\ e_2 &= \frac{6}{R} - 0,01 \\ e_3 &= \frac{6}{R} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (13),$$

и, соотвѣтственно этому, такое должно быть примѣняемо, начиная съ радіусовъ:

$$\begin{aligned} R_1 &= 300 \text{ м.} \\ R_2 &= 600 \text{ „} \\ R_3 &= \infty, \end{aligned}$$

т.-е. въ послѣднемъ случаѣ вообще при переходѣ отъ прямой къ кривой какого бы то ни было радіуса.

Величины E_1, e_1 и R_2 относятся въ предѣлу, при которомъ колеса, только что не вязнутъ въ кривой, а потому величины эти въ практикѣ допущены быть не могутъ. Равнымъ образомъ величины E_3, e_3 и R_3 имѣютъ въ настоящее время лишь теоретическое значеніе, а потому слѣдовало бы принять величину уширенія, получаемую по Формулѣ:

$$e_2 = \frac{6}{R} - 0,01, \dots \dots \dots (13^b)$$

или вообще близкую къ ней. Такъ на примѣръ, на нѣкоторыхъ прусскихъ дорогахъ примѣняется Формула:

$$\begin{aligned} e &= \frac{6}{R} - 0,012, \\ e &= \frac{6}{R} - 0,006. \end{aligned}$$

на другихъ же —

нижеслѣдующей діаграммѣ (черт. 3) показаны кривыя уширенія пути, получаемыя по вышеприведеннымъ Формуламъ. Кривая уширеній, принятыхъ на Сѣверной австрійской желѣзной дорогѣ, позволяетъ предполагать, что при опредѣленіи таковыхъ не было принято во вниманіе боковое движеніе среднихъ колесъ.

Слѣдуетъ однакоже замѣтить, что профиль закраины колеса вліяетъ тоже на величину зазора, необходимаго въ кривыхъ.

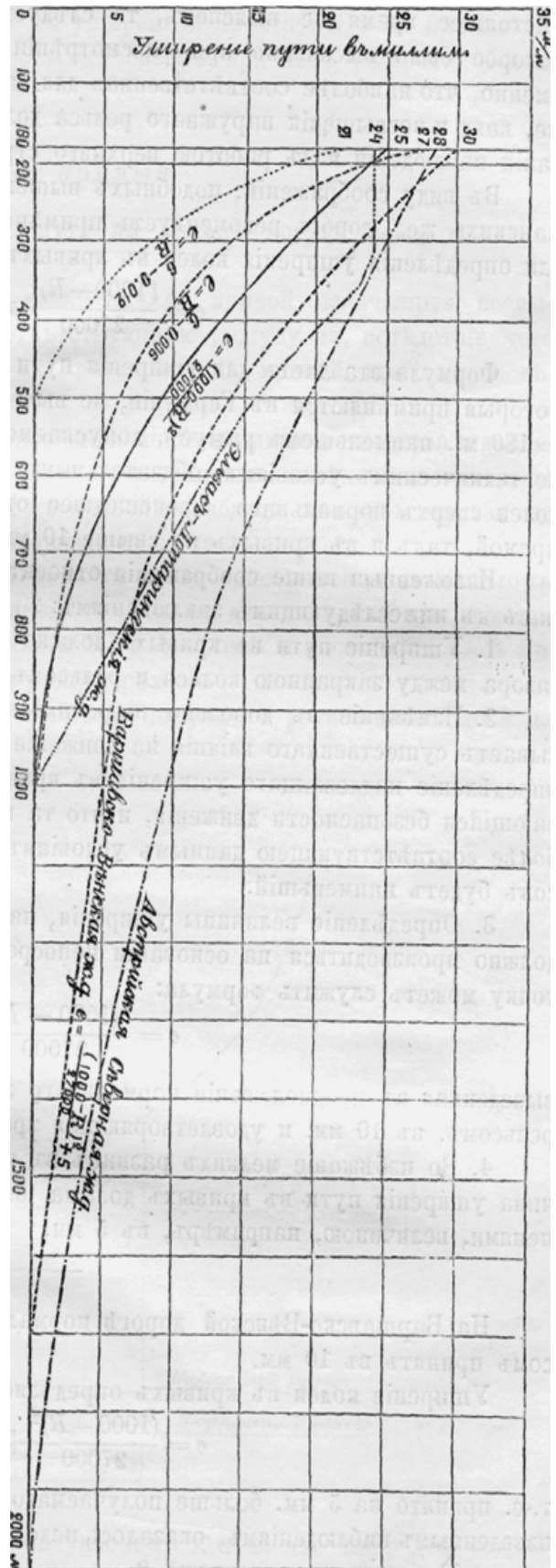
Въ приведенной выше Формулѣ Куша принято для простоты, что закраина колеса имѣетъ прямоугольное сѣченіе. Если предположить, что при такомъ сѣченіи колеса вагона только что помѣщаются въ кривой даннаго радіуса и что затѣмъ закраины этихъ колесъ будутъ обточены такъ, что сѣченіе ихъ будетъ приближаться къ треугольному, то легко замѣтить, что этою мѣрою толщина закраины будетъ уменьшена и между нею и рельсомъ останется зазоръ, позволяющій уменьшить радіусъ кривой.

Послѣднему обстоятельству, т.-е. выгодному сѣченію колесныхъ закраинъ, должно быть приписано то, что на Французскихъ Западныхъ дорогахъ, гдѣ нормальный зазоръ составляетъ 21 мм., уширеніе пути въ кривыхъ не примѣняется даже при радіусѣ 200 м. и что отъ этого не замѣчено никакихъ неудобствъ.

Вліявіе этого фактора, т.-е. сѣченія закраины на величину необходимаго зазора можно было бы ввести въ Формулу, уменьшая величину m , т.-е. высоту закраины, ибо въ случаѣ утоненія края ея она, очевидно, прикасалась бы къ рельсу ближе плоскости катанія, чѣмъ ежели бы сѣченіе ея, было прямоугольное.

Бжели однакоже принять въ соображеніе, что введенныя въ теоретическую Формулу величины: разстоянія крайнихъ осей, радіуса колеса, высоты закраины и бокового передвиженія среднихъ осей далеко не одинаковы для всего подвижнаго состава, обращающагося по данному участку, и что вопросъ о вліяніи на устойчивость пути и

Черт. 3. Діаграмма уширенія пути въ кривыхъ



износъ рельсовъ, уширеніе колеи въ совокупности съ возвышеніемъ наружнаго рельса по настоящее время не выясненъ, то слѣдуетъ притти къ заключенію, сходному съ тѣмъ, которое было высказано при разсмотрѣніи вопроса о возвышеніи наружнаго рельса, а именно, что наиболѣе соотвѣтственная для данныхъ условий величина уширенія колеи такъ же, какъ и возвышенія наружнаго рельса должны быть опредѣляемы практически, на основаніи наблюденій надъ работою верхняго строенія.

Въ виду соображеній, подобныхъ вышеизложеннымъ, Техническая комиссія Союза германскихъ жел. дорогъ рекомендуетъ примѣненіе въ видѣ опыта нижеслѣдующей Формулы для опредѣленія уширенія колеи въ кривыхъ:

$$e = \frac{(1000 - R)^2}{27000} \text{ мм.} \dots \dots (14).$$

Формула эта даетъ для уширенія пути величины приблизительно среднія изъ тѣхъ, которыя примѣняются въ Германіи, но выходя при этомъ изъ предѣла $e = 30$ мм. При $R=180$ м., наименьшемъ радіусѣ, допускаемомъ въ главныхъ линіяхъ, какъ это требуется по техническимъ условіямъ, обязательнымъ для Союза германскихъ жел. дорогъ. Уширеніе, колеи сверхъ нормальнаго, происшедшее отъ движенія поѣздовъ, допускается какъ въ прямой, такъ и въ кривыхъ не свыше 10 мм.

Изложенныя выше соображенія относительно уширенія пути въ кривыхъ приводятъ насъ къ нижеслѣдующимъ заключеніямъ:

1. Уширеніе пути въ кривыхъ должно быть опредѣляемо въ зависимости отъ полного зазора между закраиною колеса и рельсомъ, нормално принятаго въ прямой линіи.

2. Измѣненіе въ довольно широкихъ предѣлахъ величины уширенія пути не оказываетъ существеннаго вліянія на движеніе поѣздовъ. Въ виду этого, можна сказать, что опредѣленіе надлежащаго устроненія въ кривыхъ—вопросъ скорѣе экономическій, касающійся безопасности движенія, и что та величина уширенія должна быть признана наиболѣе соотвѣтствующею даннымъ условіямъ, при которой содержаніе пути и износъ рельсовъ будетъ наименьшій.

3. Опредѣленіе величины уширенія, наиболѣе соотвѣтствующаго даннымъ условіямъ, должно производиться на основаніи непосредственныхъ наблюденій, при чемъ за исходную точку можетъ служить Формула:

$$e = \frac{(1000 - R)^2}{27000} \dots \dots (14),$$

выведенная въ предположеніи нормальнаго зазора въ прямой, между закраиною колеса и рельсомъ, въ 10 мм. и удовлетворяющая требованіямъ практики.

4. Во избѣжаніе мелкихъ разницъ въ ширинѣ колеи, усложняющихъ укладку, величина уширенія пути въ кривыхъ должна быть измѣняема соотвѣтственно радіусамъ ступенями, величиною, напримѣръ, въ 5 мм.

На Варшавско-Вѣнской дорогѣ нормальный зазоръ между ребордою колеса и рельсовъ принятъ въ 10 мм.

Уширеніе колеи въ кривыхъ опредѣляется по Формулѣ:

$$e = \frac{(1000 - R)^2}{27000} + 5 \text{ мм.} \dots \dots (15),$$

т.-е. принято на 5 мм. больше получаемаго по Формулѣ (14), такъ какъ послѣднее, по произведеннымъ наблюденіямъ, оказалось недостаточнымъ. Полученная по Формулѣ (15) кривая уширеній показана на чертежѣ 2,

Принятія величины уширенія измѣняются, въ зависимости отъ радіуса кривой, уступами въ 5 мм. Переходъ отъ нормальной колеи къ уширенной производится на протяженіи 3-хъ двѣнадцатиметровыхъ или 4-хъ девятиметровыхъ звеньевъ, при чемъ уширеніе достигается отклоненіемъ внутренняго рельса.

III. Переходныя кривыя.

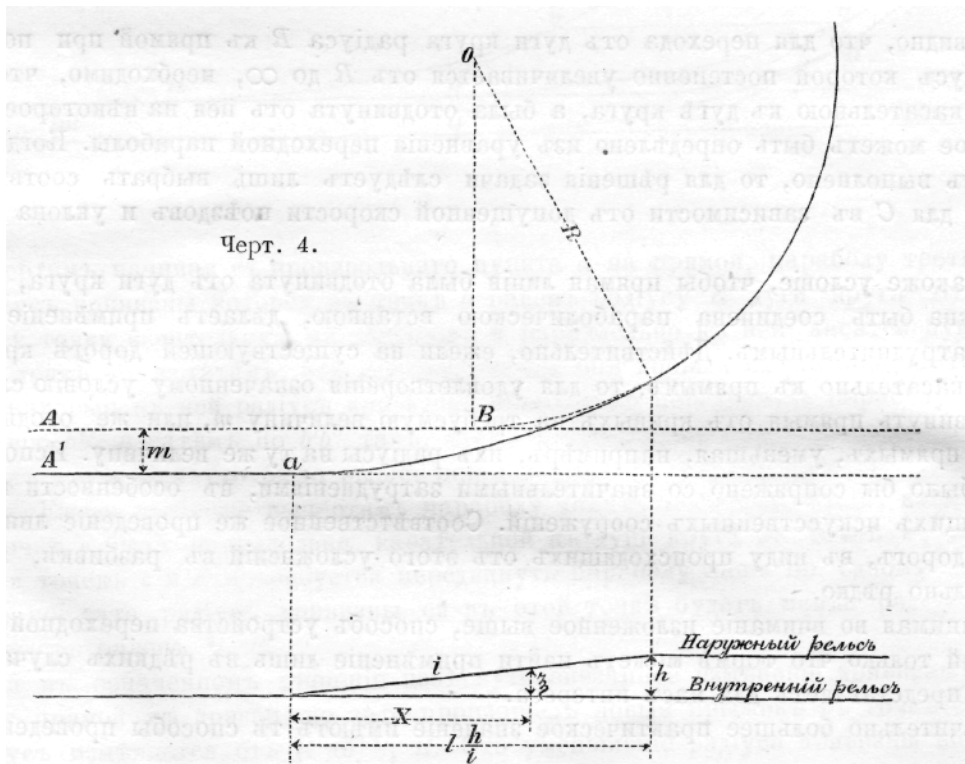
Возвышеніе наружнаго рельса и уширеніе пути въ кривой могутъ быть, очевидно, устроены лишь постепенно.

Съ другой стороны необходимо, чтобы въ точкѣ начала кривой означенныя возвышеніе и уширеніе имѣли полную величину, соответствующую радіусу ея, вслѣдствіе чего переходъ отъ нормального положенія рельсовъ въ принятому для кривой приходится дѣлать въ прямой линіи.

Обстоятельство это влечетъ за собою боковое наклоненіе подвижного состава и давленіе его на нижерасположенный рельсъ, что въ связи съ внезапнымъ измѣненіемъ кривизны пути въ планѣ, въ точкѣ касанія прямой линіи къ кривой, разбитой по дугѣ круга, не можетъ не отразиться на плавности перехода подвижного состава.

Во избѣжаніе означеннаго неудобства, замѣченнаго почти одновременно съ началомъ постройки желѣзныхъ дорогъ, необходимо сопрягать прямыя съ дугами круга при помощи переходныхъ кривыхъ, радіусъ которыхъ измѣнялся бы постепенно и соответствовалъ бы въ каждой точкѣ постепенному возвышенію наружнаго рельса.

Положимъ, что съ цѣлью постепеннаго возвышенія наружнаго рельса отъ 0 до h на



протяженіи l (черт. 4) таковой будетъ уложенъ съ уклономъ i , т.-е. что въ разстояніи x отъ начала возвышенія оно будетъ составлять $\zeta = ix$.

Такъ какъ кривизна переходной кривой должна соответствовать въ каждой ея точкѣ возвышенію наружнаго рельса, послѣднее же прямо пропорціонально скорости и обратно пропорціонально радіусу кривизны (см. Формулы 4, 5 и 6, приведенныя выше), то можно написать, что

$$\xi = ix = n \frac{V}{\rho},$$

гдѣ n — постоянный коэффициентъ.

Обозначая далѣе

$$\frac{nV}{i} = C,$$

получаемъ уравненіе переходной кривой

$$\rho = \frac{C}{x} \dots \dots \dots (16),$$

въ которомъ C — постоянная величина, зависящая отъ принятой скорости и уклона наружнаго рельса. Такимъ образомъ, переходная кривая обладаетъ свойствомъ, что радіусъ кривизны ея обратно пропорціоналенъ разстоянію данной точкѣ отъ начала кривой. Это — парабола третьей степени, ¹⁾ уравненіе которой въ прямоугольныхъ координатахъ:

$$y = \frac{x^3}{6C} \dots \dots \dots (17).$$

Очевидно, что для перехода отъ дуги круга радіуса R къ прямой при помощи кривой, радіусъ которой постепенно увеличивается отъ R до ∞ , необходимо, чтобы прямая не была касательною къ дугѣ круга, а была отодвинута отъ нея на нѣкоторое разстояніе m , которое можетъ быть опредѣлено изъ уравненія переходной параболы. Когда это условіе будетъ выполнено, то для рѣшенія задачи слѣдуетъ лишь выбрать соответственную величину для C въ зависимости отъ допущенной скорости поѣздовъ и уклона наружнаго рельса.

Однакоже условіе, чтобы прямая линія была отодвинута отъ дуги круга, съ которою она должна быть соединена параболическою вставкою, дѣлаетъ примѣненіе послѣдней крайне затруднительнымъ. Дѣйствительно, ежели на существующей дорогѣ кривыя были разбиты касательно къ прямымъ, то для удовлетворенія означенному условію слѣдовало бы или отодвинуть прямыя отъ кривыхъ на требуемую величину m , или же отодвинуть кривыя отъ прямыхъ, уменьшая, напримѣръ, ихъ радіусы на ту же величину. Исполненіе этой работы было бы сопряжено со значительными затрудненіями, въ особенности въ виду существующихъ искусственныхъ сооружений. Соответственное же проведеніе линіи при постройкѣ дорогъ, въ виду происходящихъ отъ этого усложненій въ разбивкѣ, встрѣчается сравнительно рѣдко.

Принимая во вниманіе изложенное выше, способъ устройства переходной кривой въ описанной только что формѣ можетъ найти примѣненіе лишь въ рѣдкихъ случаяхъ и потому не представляетъ для насъ интереса.

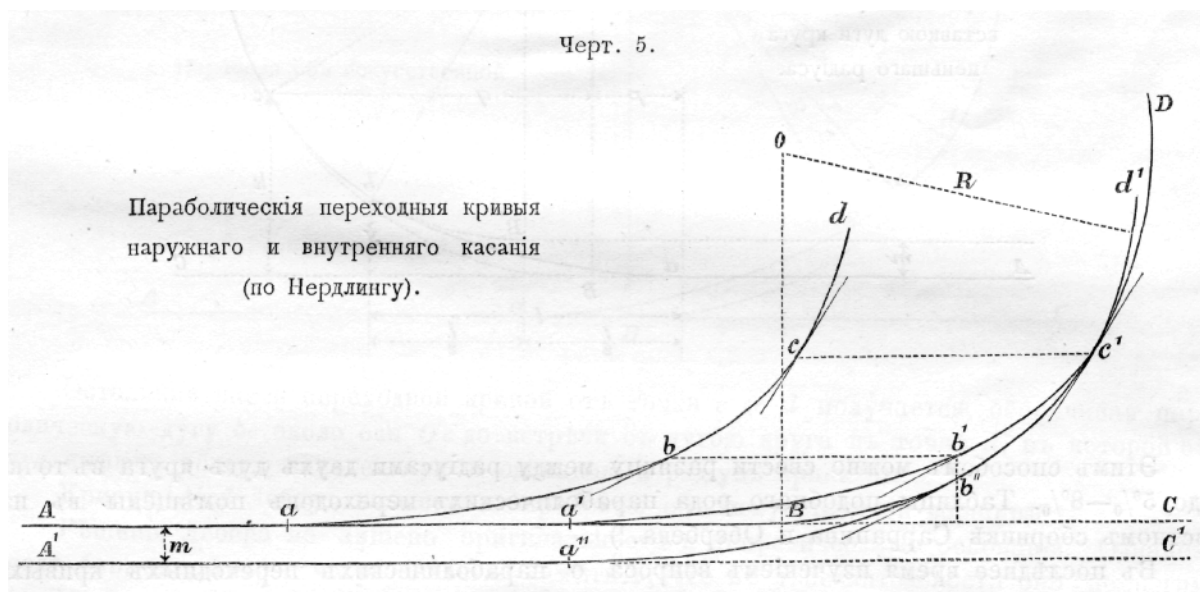
Значительно большее практическое значеніе имѣютъ тѣ способы проведенія

¹⁾ Доказательство этого, которое отвлекло бы чрезчуръ далеко отъ предмета, приведено между прочимъ въ Traité d'exploitation des chemins de fer. Flamache et Huberti т. I, стр. 212.

переходных кривых, при помощи которых можно избѣжать внезапнаго измѣненія кривизны въ точкѣ касанія прямой къ дугѣ круга, не нарушая общаго направленія линіи, ибо этою мѣрою является возможнымъ ввести въ верхнемъ строеніи пути усовершенствованіе, которое въ виду кажущихся затрудненій бываетъ по настоящее время обыкновенно упускаемо изъ виду.

Первое рѣшеніе этой задачи предложено было Нердлингомъ въ 1867 году.

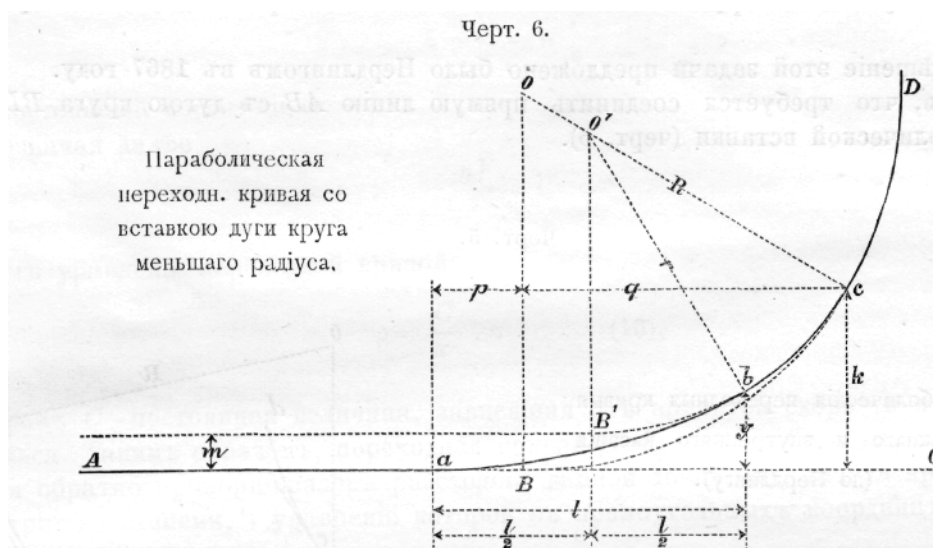
Подождимъ, что требуется соединить прямую линію AB съ дугою круга BD посредствомъ параболической вставки (черт. 5).



Вычертимъ, начиная съ произвольнаго пункта a на прямой, параболу третьей степени $abcd$, радиусъ кривизны которой въ точкѣ b равенъ радиусу R дуги круга BD . Проводя черезъ эту точку касательную къ параболѣ и параллельно къ ней касательную къ дугѣ круга въ точкѣ b'' , замѣтимъ, что для того, чтобы обѣ кривыя имѣли общую точку касанія и одинаковый въ ней радиусъ кривизны, необходимо передвинуть параболу сперва по направленію bb' , а затѣмъ по $b'b''$, такъ, чтобы точка b совпала съ b'' , при чемъ прямая линія, какъ это упомянуто было выше, передвинется параллельно самой себѣ на разстояніе m . Если однакоже вычертимъ параболу такимъ образомъ, чтобы касательная къ ней въ точкѣ c была параллельна касательной къ дугѣ круга въ точкѣ c' , то, хотя для совпаденія точекъ c и c' потребуется передвинуть параболу лишь по одному направленію $cc' \parallel AC$, но зато радиусъ кривизны ея въ этой точкѣ будетъ менѣе радиуса круга, а именно, будетъ равенъ $\frac{3}{4}R$.

Хотя въ означенномъ рѣшеніи избѣгнуто внезапное измѣненіе кривизны при переходѣ отъ прямой къ кривой, но зато произошелъ новый прыжокъ въ точкѣ c' , въ которой радиусъ измѣняется отъ R до $\frac{3}{4}R$. Это уменьшеніе радиуса кривизны на 25%, хотя бы на небольшомъ протяженіи, значительно уменьшаетъ дользу, ожидаемую отъ примѣненія переходной кривой. Означенный недостатокъ перехода, названнаго переходомъ внутренняго касанія, можетъ быть въ значительной степени исправленъ, уменьшая на

на некотором протяжении радиус дуги круга лишь на столько (черт. 6), чтобы между нею и прямою линією получился промежуток, необходимый для помѣщенія обыкновенной параболической вставки.



Этимъ способомъ можно свести разницу между радиусами двухъ дугъ круга въ точкѣ с до 5‰—8‰. Таблицы подобнаго рода параболическихъ переходовъ помѣщены въ извѣстномъ сборникѣ Саррацина и Обербека.¹⁾

Въ послѣднее время изученіемъ вопроса о параболическихъ переходныхъ кривыхъ занялся Максъ Эдлеръ Фонъ-Леберъ. Въ подробномъ сочиненіи,²⁾ содержаніе котораго было изложено имъ въ засѣданіяхъ IV сессіи Международнаго желѣзнодорожнаго конгресса въ Петербургѣ, Леберъ анализируетъ теорію кубической параболы и рассматриваетъ разные случаи переходовъ отъ прямой къ дугѣ круга, въ случаѣ ихъ касанія и некасанія.

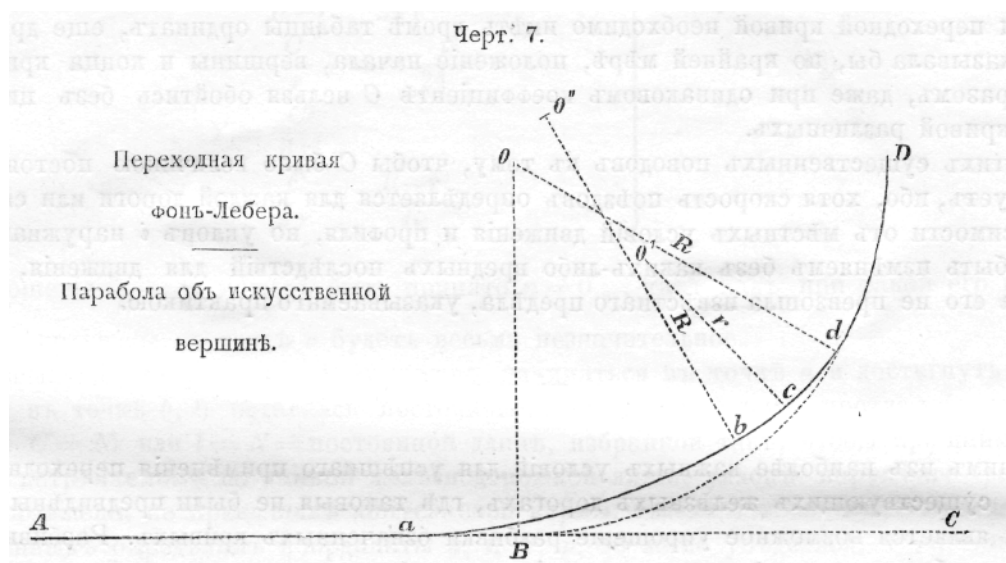
Что касается случая, когда кривыя уже при постройкѣ дороги были разбиты съ оставленіемъ между ними и прямыми линіями промежутковъ для параболическихъ вставокъ, то случай этотъ въ разсмотрѣніи Лебера не представляетъ никакихъ особенностей и по изложеннымъ выше соображеніямъ не представляетъ для насъ интереса.

Въ виду этого, остановимся лишь надъ способомъ, который предлагаетъ Леберъ для сопряженія при помощи параболическаго перехода дуги круга съ прямою, касательною къ ней. Леберъ приходитъ къ заключенію, что, ежели между дугою круга и прямою линією, касательною къ ней, нельзя устроить параболическаго перехода иначе, какъ при условіи, что на некоторомъ протяжении радиусъ круговой дуги будетъ уменьшенъ, то во избѣжаніе образовавшагося при этомъ измѣненія кривизны въ точкѣ касанія дугъ круга разныхъ радиусовъ слѣдуетъ устроить между ними такую же параболическую вставку.

¹⁾ Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbogen mit und ohne Uebergangskurven, von Sarrazin und Oberbeck. Berlin, 1890.

²⁾ Calculs des raccords paraboliques dans les traces des chemins de fer, par M. de Leber. Paris, 1862.

Съ этою цѣлью онъ вычерчиваетъ параболу abc (черт. 7), радиусъ которой въ точкѣ b равенъ радиусу R дуги круга и въ точкѣ c составляетъ $0,81 R$.



Остальная часть переходной кривой отъ точки c до d получается, оборачивая парболическую дугу bc около оси Oc до встрѣчи съ дугою круга въ точкѣ d , въ которой обѣ дуги имѣютъ общую касательную и одинаковый радиусъ кривизны.

Кривую $abcd$ Леберъ называетъ параболою объ искусственной вершинѣ.

Рѣшеніе Лебера не лишею оригинальности и теоретическаго основанія. Однакоже посдѣ ближайшаго разсмотрѣнія легко замѣтитъ, что въ дѣйствительности оно немногимъ лучше рѣшенія Нердлинга, ибо допускаетъ уменьшеніе радиуса кривизны на 19%. Правда, что наименьшій радиусъ встрѣчается лишь въ одной точкѣ и возрастаетъ вслѣдъ за тѣмъ по обоимъ направлѣніямъ, но достаточно замѣтитъ, что длина дуги bcd составляетъ обыкновенно лишь нѣсколько метровъ, чтобы убѣдиться, что на столь незначительномъ протяженіи почти невозможно придать колѣѣ кривизну, которая бы въ точности соотвѣтствовала теоретической, и что въ дѣйствительности получится въ этомъ мѣстѣ колѣно. Въ виду этого, незначительное (на 5% — 8%) уменьшеніе радиуса кривой на нѣкоторомъ протяженіи, какъ это сдѣлано въ таблицѣ Саррацина и Обербека, казалось бы предпочтительнымъ.

Въ своемъ сочиненіи Леберъ приписываетъ большое значеніе выбору опредѣленнаго числа постоянныхъ C въ Формулѣ парболической вставки, такъ чтобы на одной и той же желѣзнодорожной линіи всѣ переходныя кривыя были разбиты при одинаковой величинѣ C , избранной соотвѣтственно мѣстнымъ условіямъ, т.-е. чтобы координаты кривой, считая отъ ея начала, были по всей линіи одинаковы.

Съ этою цѣлью Леберъ предлагаетъ принять шесть постоянныхъ 24000, 12000, 6000, 3000, 1500 и 750, удовлетворяющихъ, по его мнѣнію, всѣмъ требованіямъ практики. Чѣмъ больше скорость поѣздовъ и чѣмъ меньше допущенъ уклонъ нарушнаго рельса, тѣмъ больше должна быть постоянная величина $C = n(V/i)$ Такъ напримѣръ, ежели будетъ принято $n=0,7; i=0,002$, то постоянная $C = 24000$ будетъ соотвѣтствовать скорости $V=68$ км. въ часъ. Допуская большій уклонъ $i=0,004$ и меньшую скорость $V=35$ км., можно принять $C = 6000$.

Правда, что одинаковая по всей линии величина C упрощает разбивку отдельных точек переходной кривой, так как координаты ее остаются постоянными независимо от радиуса тупого дуги, но упрощение это лишь кажущееся. В действительности для разбивки переходной кривой необходимо иметь, кроме таблицы ординат, еще другую, которая указывала бы, по крайней мере, положение начала, вершины и конца кривой. Таким образом, даже при одинаковом коэффициенте C нельзя обойтись без цифр, для каждой кривой различных.

Других существенных поводов к тому, чтобы C было величиною постоянною, не существует, ибо, хотя скорость поездов определяется для каждой дороги или ее участка в зависимости от местных условий движения и профиля, но уклон i наружного рельса может быть изменяем без каких-либо вредных последствий для движения, лишь бы крутизна его не превзошла известного предела, указываемого практикою.

Одним из наиболее важных условий для успешного применения переходных кривых на существующих железных дорогах, где таковые не были предвидены при постройке, является возможное упрощение разбивки означенных кривых. Разбивка по таблицам, требующая, кроме того, вычисления основных элементов кривой в зависимости от радиуса, может быть произведена лишь опытным техником. Но после разбивки необходимо содержать кривую в том же виде, и, ежели проверка перехода для дорожного мастера не доступна, то приходится сомневаться вообще в пользе устройства переходных кривых.

С другой стороны известно, что дорожные мастера по опыту и чутью, во избежание толчков в начале кривой, незначительно передвигают в этом месте колесо по направлению к центру кривой, устраивая переходные кривые „на глаз“, без всяких инструкций.

В большинстве случаев достаточно будет лишь оформить этот полезный прием, указав величину отклонения в двух—трех точках, а равно начало и конец его. Воле точная разбивка возможна лишь с применением гнутья рельсов и потребуются в особенно трудных условиях.

Признавая способ разбивки переходных кривых по Саррацину и Обербеку предпочтительнее предложенного Лебером, докладчик позволяет себе предложить некоторое упрощение первого способа, сходное в принципе с принятым по инструкции Бельгийских казенных жел. дорог.¹⁾

Положим, что имеется прямая линия AB (черт. 6), касательная в точке B к дуге BcD радиуса R , и что переход между ними будет устроен, уменьшая радиус дуги на протяжении bc до r и проводя затем между новою дугою cbB' и прямою линиею, отстоящею от нея на расстояние $ш$, параболическую вставку ab . Координаты начала и конца параболической дуги ab и дуги круга bc относительно прежнего начала кривой B и линии AB долучаются из простой геометрической зависимости.²⁾

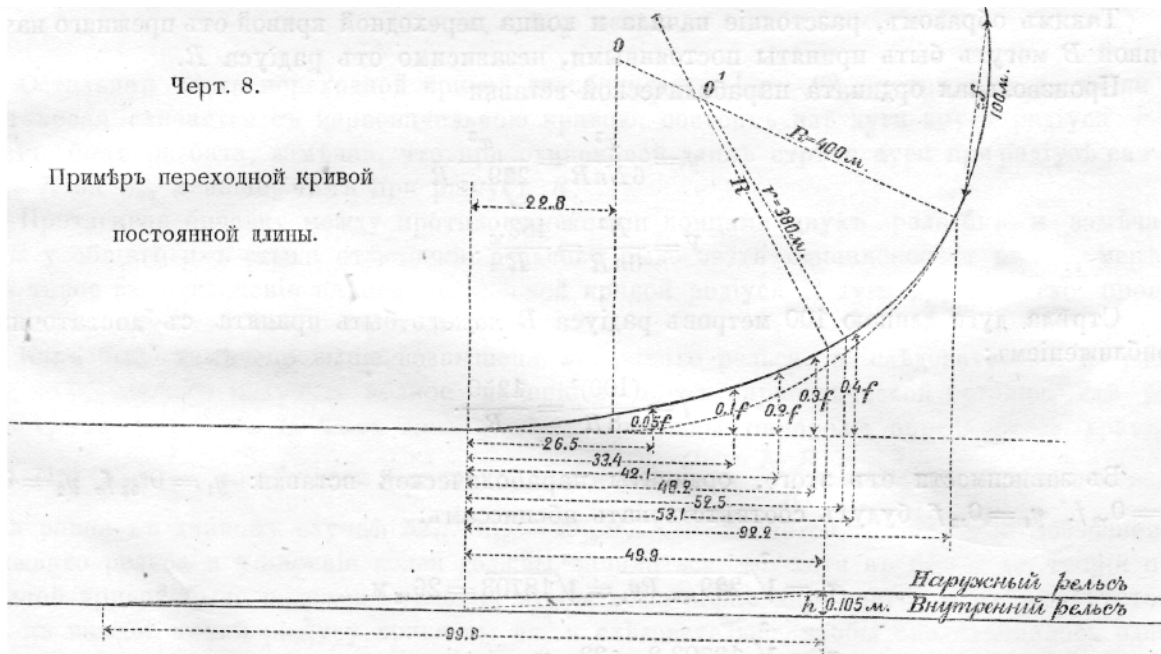
¹⁾ См. Compte rendu du Congrès international des chemins de fer, IV session, IX B., Annexe II, p. 188.

²⁾ См. Sarrazin und Oberbeck. Taschenbuch zum Abstecken mit und ohne Uebergangskurven, изд. V, 1890 г., стр. 38.

$$\left. \begin{aligned}
 q &= \frac{RC \sqrt{48 r^3 (R-r) - C^2}}{24 r^3 (R-r)} \\
 k &= \frac{R}{R-r} \cdot \frac{C^2}{24 r^3} \\
 l &= \frac{C}{r} ; m = \frac{l^2}{24 r} \\
 Y &= \frac{C^2}{6 r^3} \\
 p &= \frac{C}{2 r} - \frac{R-r}{R} \cdot q
 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (18).$$

Отношение $r/R=n$ может быть принято $n=0,95$, так как при такой его величинѣ измѣненіе кривизны въ точкѣ c будетъ весьма незначительное.

Возвышеніе наружнаго рельса должно начинаться въ точкѣ a и достигнуть полнаго значенія въ точкѣ b , ¹⁾ оставаясь постояннымъ на дальнѣйшемъ протяженіи дуги bcD . Примемъ $C=Nr$ или $l = N =$ постоянной длинѣ, избранной такъ, чтобы при наименьшемъ радиусѣ, встрѣчаемомъ на данной желѣзнодорожной линіи, уклонъ наружнаго рельса на этомъ протяженіи не превышалъ допускаемой нормы. Ежели затѣмъ въ зависимости отъ этихъ данныхъ опредѣлимъ координаты q, l, Y, p , то легко убѣдиться, что абсциссы остаются одинаковыми при любомъ радиусѣ кривой R , ординаты же выражаются постоянными величинами, дѣленными на R , а, слѣдовательно, могутъ быть опредѣлены непосредственнымъ



измѣреніемъ на грунтѣ стрѣлы дуги круга радиуса R . Поясимъ только что сказанное на примѣръ (черт. 6 и 8).

¹⁾ Собственно, нѣсколько раньше, а именно въ точкѣ, гдѣ радиусъ кривизны параболы равенъ R .

Положимъ, что на данной желѣзнодорожной линіи наименьшій радіусъ кривой $R = 400$ метрамъ, наибольшая скорость поѣздовъ составляетъ 60 км. въ часъ и уклонъ наружнаго рельса въ переходныхъ кривыхъ допускается не болѣе $0,002$. Возвышеніе наружнаго рельса кривой радіуса 400 м. должно составлять (по Формулѣ 6):

$$h = 0,77 \frac{V}{R} = 0,2103 \text{ м.},$$

а, слѣдовательно, длина переходной кривой должна составлять не менѣе $0,105 : 0,002$, т.-е.

$$\begin{aligned} l &= 52,5 \text{ м.} = N. \\ \text{Для } r &= nR = 0,95R \\ \text{и } C &= Nr = 52,5r \end{aligned}$$

координаты переходной кривой получаются (Формула 18):

$$q = \frac{N}{24n^2(1-n)} \sqrt{48n^3(1-n) - \frac{N^2n^2}{R^2}} = 48,476 \sqrt{2,038 - \frac{2488}{R^2}}.$$

При $R = 400$ м. . . . $q = 69,27$ м.
 „ $R = 1000$ „ . . . $q = 69,31$ „

Въ виду столь незначительной разницы, можно пришѣть въ среднемъ $q = 69,4$ м.,

$$p = \frac{l}{2} - (1-n)q = 26,25 - 0,05 \cdot 69,4 = 22,8 \text{ м.}$$

Такимъ образомъ, разстояніе начала и конца переходной кривой отъ начала кривой B могутъ быть приняты постоянными, независимо отъ радіуса R .

Произвольная координата параболической вставки

$$\begin{aligned} y &= \frac{x^3}{6NnR} = \frac{x^3}{229,23R} \\ y &= \frac{N^2}{6nR} = \frac{483,76}{R}. \end{aligned}$$

Стрѣла дуги длиною 100 метровъ радіуса R можетъ быть принята съ достаточнымъ приближеніемъ:

$$f = \frac{(100)^2}{8R} = \frac{1250}{R}.$$

Въ зависимости отъ этого, ординаты параболической вставки: $y_1 = 0,05f$, $y_2 = 0,1f$, $y_3 = 0,2f$, $y_4 = 0,3f$ будутъ соответствовать абсциссамъ:

$$\begin{aligned} x_1 &= \sqrt[3]{229,23Ry_1} = \sqrt[3]{18703} = 26,5 \text{ м.} \\ x_2 &= \sqrt[3]{18703,2} = 33,4 \text{ м.} \\ x_3 &= \sqrt[3]{18703,4} = 42,1 \text{ „} \\ x_4 &= \sqrt[3]{18703,6} = 48,2 \text{ „} \end{aligned}$$

Конечная ордината параболической

$$y = \frac{483,6}{1250} f = 0,387f,$$

следовательно, ордината $y_5 = 0,4 f$, судить соответствовать точке дуги круга радиуса r . Соответствующая этой точке абсцисса x_5 может быть определена из уравнений:

$$y_5 = 0,4 f = \frac{0,4 \cdot 1250}{R} = \frac{475}{r}.$$

$$y_5 = m + r - \sqrt{r^2 - \left(x_5 - \frac{l}{2}\right)^2}$$

$$m = \frac{l^2}{24r} = \frac{(52,3)^2}{24r} = \frac{114,8}{r}$$

$$\frac{l}{2} = 26,25$$

$$\sqrt{r^2 - (x_5 - 26,25)^2} = r - \frac{475 - 114,8}{r}$$

$$x_5 = 26,25 + \sqrt{720,4 - \left(\frac{360,2}{r}\right)^2}.$$

При изменении r от 380 до 950 x изменяется от 53,07 до 53,09 и может быть принято:

$$X_5 = 53,1 \text{ метра.}$$

Остальная часть переходной кривой до абсциссы $p+q=92,2$ метра, т.е. до точки c , где таковая сливается с первоначальной кривой, состоит из дуги круга радиуса r и может быть разбита, замечая, что при одинаковой длине стрѐла дуги при радиусе $r = 0,95 R$ на $1/20$ меньше, чем при радиусе R .

Протягивая бичевку между противоположными концами двух рельсов и замечая, чтобы у общего их стыка отклонение рельсов было везде одинаковое и на $1/20$ меньше, чем такое же отклонение на первоначальной кривой радиуса R дуги круга, легко произвести выправку этой части переходной кривой.

Как было замечено выше, возвышение наружного рельса, а следовательно, и уширение колеи должны получить полное значение в точке параболической вставки, где радиус кривизны равен R . Так как радиус кривизны параболы определяется уравнением (16) $p=C/x$, то абсцисса означенной точки $x = C/p = NnR/R = Nn$ величина постоянная и равна в данном случае $52,5 \cdot 0,95 = 49,9$ м. Что касается точек, где возвышение наружного рельса и уширение колеи должны начинаться, то, хотя в основании теории переходной кривой было положено условие, чтобы возвышение наружного рельса соответствовало в каждой точке радиусу кривизны r , а следовательно, чтобы оно начиналось одновременно с ней, однако же на основании практики следует вывести другое заключение. Как известно, неравномерный ход подвижного состава влечет за собою, даже в прямой линии, боковые удары колес об рельсы. При входе на кривую, хотя бы с параболическою вставкою, боковые удары в наружный рельс, как было доказано выше, почти неизбежны, и потому для смягчения их весьма желательно начать возвышение наружного

рельса уже на прямой, до начала переходной кривой. Саррацинъ и Обербекъ рекомендуютъ, чтобы въ началѣ переходной кривой возвышеніе наружнаго рельса составляло половину отъ полнаго возвышенія принятаго на кривой, и правило это принято на многихъ дорогахъ. При этомъ длина уклона наружнаго рельса получается равною $2l$ (черт. 5), и крутизна его въ вышеприведенномъ примѣрѣ будетъ $\frac{1}{1000}$ вмѣсто $\frac{1}{500}$. Такъ какъ длина прямыхъ вставокъ между кривыми иногда бываетъ очень незначительною, то распределеніе подъема наружнаго рельса на протяженіи $2l$, хотя весьма желательное, не всегда является возможнымъ. Уширеніе колеи нѣтъ необходимости начинать въ началѣ переходной кривой, а лишь въ томъ ея мѣстѣ, гдѣ уменьшеніе радіуса кривизны этого вообще требуетъ.

По эмпирической Формулѣ, приведенной выше, уширеніе колеи слѣдуетъ примѣнять, начиная съ радіуса 1000 м. При наименьшемъ радіусѣ кривизны $R = 400$ м., допущенномъ въ примѣрѣ, абсцисса параболы, соответствующая радіусу кривизны ея $\rho = 1000$, получается:

$$x = \frac{C}{\rho} = \frac{NnR}{\rho} = \frac{52,5 \cdot 0,95 \cdot 400}{1000} = 20 \text{ м.},$$

и разстояніе ея отъ опредѣленной выше точки, гдѣ уширеніе и повышеніе должны имѣть полную величину: $49,9 - 20 = 29,9$ м.

Такъ какъ однакоже въ этомъ отношеніи большая точность не имѣетъ значенія, то достаточно сказать, что уширеніе колеи должно быть исполнено постепенно на протяженіи, напримѣръ, трехъ рельсовыхъ звеньевъ, по 12 м. каждое.

Такимъ образомъ, для разбивки переходной кривой ао указанному тодько что способу требуется лишь исполнить нижеслѣдующія простыя дѣйствія (черт. 7):

1. Измѣрить на грунтѣ (или вычислить) стрѣлу данной кривой радіуса R , соответствующую, напримѣръ, одному пикету.
2. Отложить отъ начала существующей кривой въ разстояніяхъ, остающихся постоянными для всѣхъ кривыхъ, независимо отъ ихъ радіуса, начало и конецъ переходной кривой, ординаты ея, равныя $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{2}{10}$, $\frac{3}{10}$ и $\frac{4}{10}$ отъ стрѣлы f , а также точки, въ которыхъ возвышеніе наружнаго рельса и уширеніе колеи начинаются и приобретаютъ полное значеніе.

3. Выправить переходную кривую на остальномъ протяженіи ея по дугѣ круга радіуса $r = 0,95 \cdot R$, отклоняя конецъ cadaго рельса отъ направленія предыдущаго на $\frac{1}{20}$ часть менѣе, чѣмъ отклоняются рельсы существующей кривой радіуса R .

Для производства этой разбивки требуется лишь три вѣшки, кусокъ бичевки длиною въ два рельса, рулетка и табличка съ нѣсколькими постоянными цифрами, и ее можетъ исполнить послѣ краткаго наставленія каждый дорожный мастеръ или деоятникъ.

При этомъ предполагается, что до начала разбивки вся кривая, разбитая первоначально по дугѣ круга касательной къ прямой, будетъ тщательно выправлена, напримѣръ, протягивая поочередно бечевку между противоположными концами двухъ рельсовъ и замѣчая, чтобы у общаго ихъ стыка отклоненіе рельсовъ было вездѣ одинаковое.

Въ примѣрѣ всѣ измѣренія выражены въ метрахъ. Раздѣляя ихъ на два, можно, очевидно, получить подходящія цифры въ сажняхъ, для разбивки переходныхъ кривыхъ при радіусахъ первоначальныхъ кривыхъ въ 200—500 саж. и при пикетахъ въ 50 сажень.

На Варшавско-Вѣнской желѣзной дорогѣ наименьшій радіусъ кривизны лиіи составляетъ 235 саж. Для устройства переходныхъ кривыхъ при радіусахъ менѣе 500 саж. предполагается примѣнить указанный выше упрощенный способъ разбивки. Опытныхъ данныхъ относительно цѣлесообразности этого способа пока не имѣется.

Инженеръ А. Васютинскій.

Варшава, ²/₁₄ мая 1898 года.

О наиболее удобныхъ и дешевыхъ типахъ станціонныхъ желѣзнодорожныхъ зернохранилищъ.

Для того, чтобы выбрать наиболее удобный и дешевый типъ станціоннаго желѣзнодорожнаго зернохранилища, необходимо выяснитъ, какимъ требованіямъ хлѣбной производительности и торговли должны удовлетворять станціонныя зернохранилища, а также необходимо ознакомиться съ тѣми типами зернохранилищъ, которые уже существуютъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ выяснитъ и условія храненія хлѣба.

Изъ свѣдѣній, взятыхъ много изъ изданной въ Варшавѣ на польскомъ языкѣ „Технической энциклопедіи“¹⁾ видно, что всего хлѣба производится ежегодно — въ Европѣ около 865 милліоновъ четвертей, а во всемъ мірѣ около 1500 милліоновъ четвертей. Изъ нихъ производятъ:

Россия.....	305милл.	чств.	
Сѣверная Америка.....	276	”	”
Германія.....	124	”	”
Франція.....	115	”	”
Австро Венгрія.....	83	”	”
Италія.....	42	”	”
Испанія и Португалія.....	48	”	”
Швеція, Норвегія и Данія	28	”	”
Голландія и Вельгія.....	17	”	”
Вѣликобританія и Ирландія. . . .	60	”	”
Швейцарія.....	2,5	”	”
Балканскій полуостровъ.....	62	”	”

Такимъ образомъ, Россія даетъ около 20% всего количества хлѣба, производимаго во всемъ мірѣ, а Сѣверная Америка около 18%; если къ сему добавитъ, что Сѣверная Америка такія же громадныя пространства для посѣва хлѣба, какъ и Россія, и что Сѣверная Америка, какъ и Россія, ведетъ крупную отпускную торговлю, то нельзя не притти къ заключенію, что Россія въ этомъ отношеніи имѣетъ много общаго Сѣверною Америкою; но съ другой стороны мы, къ сожалѣнію, весьма стѣснены хлѣбною конкуренціею Америки и можемъ развѣ утѣшать себя лишь только тѣмъ, что и все Европейское хлѣбопашество также сильно страдаетъ отъ конкуренціи Западной Америки, и все это происходитъ, несмотря на то, что насъ раздѣляетъ болѣе 7000 километровъ, несмотря на то, что поленная плата рабочихъ въ Америкѣ въ шесть разъ выше нашей и что американскій землевладѣлецъ получаетъ съ своей земли 100% дохода, землевладѣлецъ же, напримѣръ, въ Англіи вслѣдствіе конкуренціи получаетъ не больше 2%.

¹⁾ Изданіе «Еженедѣльнаго Обозрѣнія». Варшава, 1893 г.

М-г Dahrymphe, богатѣйшій Фермеръ въ штатѣ Дакота, считаетъ, что въ 1879 году бушель (0,173 четверти) пшеницы обошелся ему, включая всѣ расходы по арендѣ земли и проч., въ 35—45 cent. При продажѣ получилъ 75—85 cent., имѣя чистаго дохода 39 cent. Перевозка въ Нью-Йоркъ и другіе расходы подняли цѣну до 1 и 1,10 doll.¹⁾ Къ этому увеличенію цѣны на 28 cent. нужно еще прибавить 25 cent. за транспортъ въ Европу, такъ что въ концѣ концовъ бушель пшеницы по прибытіи въ Европу поступалъ на рынокъ, конкурируя съ мѣстнымъ зерномъ, по цѣнѣ 1 doll. 35 cent., т.-е. въ 3¹/₂ раза больше первоначальной цѣны производства.

Такимъ образомъ цѣна, какую Европа платитъ за американскую пшеницу, распредѣляется слѣдующимъ образомъ:

Стоимость производства	30%
Польза Фермера	30%
Расходы по перевозкѣ	40%

Съ этою конкуренціею мы еще пока кое какъ справляемся, ибо еще находимъ сбытъ своего хлѣба въ Европѣ, но для освобожденія отъ американской конкуренціи, необходимо, чтобы землевладѣльцы приняли всѣ мѣры къ пониженію стоимости производства хлѣба, а слѣдовательно, и рыночной его цѣны. Затѣмъ, чтобы удешевить всѣ манипуляціи съ хлѣбомъ, начиная отъ уборки его съ поля, до отправки на европейскіе рынки, необходимо въ этомъ отіюшеніи притти на помощь съ зернохранилищами и устроить ихъ такъ., чтобы землевладѣлецъ извѣкъ изъ услугъ зернохранилищъ наибольшія удобства и пользу. Въ Америкѣ производители хлѣба вообще не имѣютъ своихъ зернохранилищъ, а зернохранилища строятся на станціяхъ желѣзными дорогами или торговцами хлѣбомъ.

Первая уборка зерна послѣ обмолота производится въ магазинѣ ближайшей къ мѣсту производства станціи жел. дороги, Тамъ имѣется амбаръ съ закромами (силосоми), самый простой, но и самаго практичнаго устройства, безъ наружныхъ стѣнъ съ покрывкою наружныхъ поверхностей закрововъ.

Ссыпанный первоначально въ пріемникъ хлѣбъ убирается оттуда посредствомъ элеватора, взвѣшивается и подымается затѣмъ въ одно изъ отдѣленій амбара. Когда является надобность опорожнить одно отдѣленіе (закромъ), хлѣбъ опять подымается элеваторомъ, вторично взвѣшивается и затѣмъ посредствомъ трубъ нагружается или на суда, или въ вагоны желѣзной дороги.

На малыхъ желѣзнодорожныхъ станціяхъ двухъ рабочихъ и одной лошади, приводящей въ движеніе приборъ для поднятія, уже достаточно для всей операціи. На станціяхъ болѣе значительныхъ паровая машина замѣняетъ лошадь, но число рабочихъ тоже очень ограничено, такъ какъ ихъ занятіе сводится къ приведенію въ дѣйствіе машины и къ записыванію результатовъ взвѣшиванія. Нигдѣ не прибѣгается къ ручной работѣ, а между тѣмъ вся манипуляція производится гораздо скорѣе, нежели при перевозкѣ хлѣба въ мѣшкахъ. Никакихъ спеціальныхъ приспособленій въ вагонахъ желѣзной дороги или въ судахъ для перевозки хлѣба въ сыпную не требуется: послѣ перевозки хлѣба они быть сейчасъ же употреблены для другихъ цѣлей.

Вагоны употребляются крытые съ кулисными дверями; внутри дверное отверстіе закрывается до высоты нагруженнаго хлѣба досчатыми щитами. Такимъ образомъ, хлѣбъ доставляется посредствомъ желѣзныхъ дорогъ или водяныхъ сообщеній на центральные внутренніе рынки, самые главныя изъ которыхъ расположены при большихъ внутреннихъ

¹⁾ Долларъ принять = 1 р. 90 к.

озерахъ. Здѣсь способъ уборки хлѣба остается тотъ же самый, но только въ совершенно другихъ размѣрахъ, а именно, емкость зернохранилищъ достигаетъ 80000 бушелей (13840 четвертей или около 125000 пудовъ) пшеницы.

Хлѣбъ, прибывающій по желѣзной дорогѣ, доставляется прямо въ амбары. Прибывшіе вагоны взвѣшиваются на вѣсовомъ помостѣ и отъ 6 до 8 штукъ разгружаются одновременно. Разгрузка одного вагона и замѣна его другимъ нагруженнымъ требуетъ менѣе 8 минутъ.

При такой системѣ работы простой вагоновъ и пароходовъ можно довести до минимума, а слѣдовательно и значительно увеличить ихъ службу.

Когда хлѣбъ назначается для заграничной вывозки, его направляютъ въ восточныя или южныя гавани, гдѣ онъ или снова убирается въ амбары описаннымъ уже способомъ, или перегружается непосредственно въ большіе морскіе пароходы. Нагрузка этихъ пароходовъ изъ амбаровъ производится также автоматически и съ необычайною быстротою, а именно, нагрузка большого морского парохода со взвѣшиваніемъ хлѣба требуетъ около 3¹/₂ часовъ.

Расходы по храненію хлѣба въ этихъ амбарахъ обходятся гораздо дешевле, чѣмъ въ обыкновенныхъ, устроенныхъ съ полами, что объясняется болѣе совершенною утилизаціею ихъ емкости.

Указанная система храненія хлѣба въ амбарахъ имѣла весьма значительное вліяніе на всю хлѣбную торговлю Америки. Амбары съ силосами въ Америкѣ есть не что иное, какъ банковыя оборотныя учрежденія; сколько, вапримѣръ, торговецъ доставилъ сегодня пшеницы въ Чикаго, столько же и такого же самага сорта онъ можетъ получить завтра въ Нью-Йоркѣ. Варрантъ удостовѣряетъ количество и качество доставленнаго имъ товара и служитъ ему доказательствомъ въ любомъ банковомъ учрежденіи, безъ всякой предвари-тельной провѣрки, что у него есть столько то хлѣба извѣстнаго качества.

Такимъ образомъ достигается значительное сбереженіе во времени и въ накладныхъ расходахъ.

Познакомившись со способомъ храненія зерна въ Америкѣ, примѣняющей въ широкихъ размѣрахъ машины какъ для обработки, такъ и уборки хлѣба съ полей, а также принявъ во вниманіе количество желѣзныхъ дорогъ, конхъ въ Россіи около 36000 верстъ, а въ Сѣверной Америкѣ около 285000 верстъ, ¹⁾ мы не можемъ не притти къ заключенію, что наши землевладѣльцы не вездѣ могутъ обходиться безъ постройки амбаровъ и притомъ, разумѣется, амбаровъ самыхъ дешевыхъ но съ другой стороны желѣзныя дороги должны имѣть достаточное количество амбаровъ, дабы землевладѣлецъ могъ подвозить хлѣбъ въ какое ему удобно время и чтобы не имѣлъ отказа въ помѣщеніи хлѣба въ желѣзнодорожныя зернохранилища. Въ этихъ зернохранилищахъ хлѣбъ за извѣстную, необременительную плату долженъ храниться впредь до отправки его въ элеваторы для передѣлки его, а если понадобится, то и для подведенія подъ извѣстную категорію, а также и для дальнѣйшаго храненія.

На принятый станціею желѣзной дороги на храненіе хлѣбъ должно выдаваться установленное свидѣтельство; при введеніи же классификаціи хлѣба должны выдаваться торгово-складочныя свидѣтельства (варранты) какъ станціями желѣзныхъ дорогъ, на которыхъ начальники станцій могутъ быть въ то же время и хлѣбными инспекторами, такъ и элеваторами, на которые инспектора назначаются правительствомъ, и каковымъ инспекторамъ

¹⁾ На каждую версту жел. дороги приходится квадратныхъ миль пространства: въ Европейской Россіи около 3, въ Азіатской—100, а въ Сѣверной Америкѣ—0,60; а на 1000 жителей приходится верстъ желѣзныхъ дорогъ: въ Европейской Россіи 0,32, въ Азіатской Россіи 0,09 и въ Сѣверной Америкѣ 4.

должны подчиняться известным районам железнодорожных инспекторов. Такой способ приема в зернохранилищах хлеба даст землевладельцам возможность выждать цѣну, а посему подвозить хлебъ болѣе равномерно, что избавитъ железнодорожныя станціи отъ загроможденія, а слѣдовательно, и порчи хлеба, который вслѣдствіе загроможденія станціи хлебомъ не можетъ храниться надлежащимъ образомъ.

Ко всему сказанному необходимо добавить, что всѣ манипуляціи съ хлебомъ, начиная съ доставки его на железнодорожныя станціи впредь до окончательнаго выпуска его изъ элеватора для экспорта или продажи для потребности въ Россіи, должны находиться въ рукахъ правительства, такъ какъ въ противномъ случаѣ и у насъ могутъ возникнуть тѣ крайне нежелательныя стѣсненія мелкихъ землевладельцевъ, какія происходятъ въ Америкѣ.

Шумахеръ, командированный нѣмецкимъ канцлеромъ для ознакомленія съ американскою хлебною торговлею въ „Jahrbücher für Nationalökonomie“ говоритъ такъ: „народные элеваторы совсѣмъ не имѣютъ инспекторовъ и только въ 1895 году издано постановленіе, что въ случаѣ епора между землевладельцемъ и элеваторомъ относительно качества хлеба, землевладелецъ или производитель Фермеръ имѣетъ право обратиться за окончательнымъ рѣшеніемъ къ инспектору въ St. Louis“. Изъ этого однако мало пользы, такъ какъ инспекторъ получаетъ одновременно тысячи пробъ хлеба, высылаемыхъ землевладельцами; на пересылку, оцѣнку и обратную отправку въ элеваторъ пробы тратится много времени, а землевладельцы въ это время ждутъ съ груженными хлебомъ возами у элеваторовъ. Самые принципы классификаціи хлеба очень непостоянны. Принимается 6 сортовъ хлеба, каждый сортъ о 5-ти подраздѣленіяхъ. Въ различныхъ городахъ и въ разное время года классификація хлеба различна; основанія классификаціи хлеба изложены въ общихъ чертахъ и очень широко, притомъ въ теченіе года могутъ измѣняться, такъ что землевладелецъ никогда не знаетъ, какой классификаціи онъ долженъ придерживаться. Нѣкоторые элеваторы предназначены для общественнаго пользованія и подчинены известнымъ частныя же элеваторы не подчинены никакимъ законамъ, и владельцы ихъ дѣйствуютъ по своему произволу; кромѣ того, въ теченіе одного и того же года общественныя элеваторы переходятъ въ частныя руки и наоборотъ. Все это представляетъ для элеваторовъ широкое поле для эксплуатированія землевладельцевъ.

Изъ вышеизложеннаго нельзя не притти къ заключенію, что не всѣ землевладельцы могутъ пользоваться только железнодорожными амбарами, а посему какъ землевладельцамъ, такъ и въ особенности желѣзнымъ дорогамъ придется строить значительное количество зернохранилищъ, но такъ какъ по недостаточности желѣзныхъ дорогъ, хлебъ на известныя станціи можетъ быть значительный, въ особенности во время перевозокъ, какія имѣли у насъ мѣсто въ 1891 и 1892 годахъ, когда хлебъ массами перевозился въ неурожайныя мѣстности, гдѣ, вслѣдствіе невозможности своевременно получить его, оставался, въ вагонахъ, черезъ что задерживался подвижной составъ и забивались станціи, или же выгружался и портился.

Принимая все это во вниманіе, мнѣ кажется, что прежде чѣмъ приступить къ описанію типовъ зернохранилищъ, полученныхъ мною отъ русскихъ и заграничныхъ желѣзныхъ дорогъ, необходимо познакомиться со способами храненія хлеба вообще.

Способы храненія хлеба.

Храненіе зерна уже въ древности составляло важный предметъ заботливости и уже тогда былъ известенъ и примѣнялся одинъ изъ способовъ храненія зерна; это—способъ храненія зерна безъ доступа воздуха; но этотъ первобытный способъ храненія зерна

впоследствии былъ замѣненъ другимъ, совершенно ему противоположнымъ способомъ, а именно, способомъ храненія зерна съ полнымъ доступомъ воздуха; наконецъ, въ послѣднее время снова обратились къ первому способу и нужно сказать съ большимъ успѣхомъ.

Какъ при первомъ, такъ и второмъ способахъ храненія зерна необходимо изслѣдовать тѣ причины, которыя способствуютъ порчѣ зерна, и уже соотвѣтственно имъ устраивать зернохранилища и принимать тотъ или другой способъ ухода за зерномъ.

Причины, влекущія за собою поврежденія хлѣбнаго зерна, могутъ быть:

- 1) наружныя, какъ на примѣръ: огонь, вода, мыши, крысы, птицы и люди и
- 2) внутреннія, т.-е. гніеніе хлѣба и истребленіе его вредными насѣкомыми.

Наружныя причины могутъ быть легко устранены сохраненіемъ хлѣба въ соотвѣтственно устроенныхъ амбарахъ; внутреннія же—посредствомъ рациональнаго ухода за зерномъ, ссыпаннымъ въ амбарѣ, т.-е. посредствомъ частой пересыпки и провѣтриванія хлѣба.

Хлѣбное зерно, какъ вещество органическое, подъ вліяніемъ воздуха и воды подвергается измѣненіямъ. Воздухъ въ амбарахъ обыкновенно въ большей или меньшей степени заключаетъ въ себѣ влагу, которая поглощается хлѣбными зернами. Эта то влага вмѣстѣ съ кислородомъ, находящимся въ воздухѣ, по истеченіи нѣкотораго времени начинаетъ дѣйствовать на составныя части зерна, и если ея достаточно, то зародышъ зерна развивается, и зерно начинаетъ прорастать; если же количество влаги не достаточно для того, чтобы зародышъ зерна могъ развиваться и чтобы затѣмъ зерно могло прорасти, то все же зачатую подъ вліяніемъ разныхъ бактерій, зародыши каковыхъ постоянно носятся въ воздухѣ, хлѣбныя зерна разлагаются, портятся и покрываются плѣсенью, а иногда даже совершенно гніютъ, чему кромѣ сырости способствуютъ притокъ воздуха и соотвѣтственная температура. При отсутствіи хотя бы одного изъ указанныхъ выше факторовъ, хлѣбъ никогда не будетъ разлагаться и портиться. Поэтому для того, чтобы обезпечить хлѣбъ отъ порчи, нужно его сохранять или въ сухости, или въ холодѣ, или же безъ доступа воздуха.

Опытъ показалъ, что когда температура воздуха не выше $+5^{\circ}\text{R}$, то хлѣбъ не подвергается порчѣ; къ тому же при температурѣ низшей нѣтъ вредныхъ насѣкомыхъ. Въ экономическомъ отношеніи вопросъ о храненіи хлѣба необходимо поставить такъ, чтобы сберечь какъ можно больше времени и труда и чтобы устройство амбаровъ стоило какъ можно менѣе.

а) Храненіе хлѣба безъ доступа воздуха.

Самый древній способъ храненія хлѣба—это зарываніе его въ землю. Способъ этотъ извѣстенъ былъ всѣмъ народамъ Азіи, сѣверной Африки и южной Европы; еще и въ настоящее время такимъ же способомъ хранятъ хлѣбъ въ Азіи, въ Алжирѣ, въ Неаполѣ, въ южной Россіи—именно въ Крыму - и во многихъ другихъ мѣстахъ.

Ямы для храненія хлѣба обыкновенно устраиваютъ въ скалахъ или же въ твердой землѣ въ мѣстахъ возвышенныхъ для предохраненія отъ доступа воды и сырости. Яма вырывается глубиною въ 2 сажени; входъ въ яму дѣлается, націшая отъ поверхности земли діаметромъ 0,25 саж. и глубиною въ 0,50 саж.; затѣмъ яма, углубляясь постепенно, расширяется на подобіе бутылки и достигаетъ діаметра 1,25 саж.

За нѣсколько дней передъ ссыпкою хлѣба въ яму, эту послѣднюю въ продолженіе 12—15 часовъ выжигаютъ соломою или хворостомъ - затѣмъ, когда яма остынетъ, изъ нея выбрасываютъ пепель и выметаютъ ее дочиста, послѣ чего дно и боковыя стѣны выстилаютъ соломою или матами, каковыя при помощи деревянныхъ обручей и соотвѣтственно зарубленныхъ кольевъ прикрѣпляются къ землѣ.

Когда яма готова, то туда по засыпкѣ ея до половины высоты хлѣбомъ, на веревкѣ опускается человекъ, который для того, чтобы выгнать находящійся между хлѣбными зернами воздухъ, утаптываетъ хлѣбъ ногами; затѣмъ въ яму насыпается опять слой хлѣба, который опять утаптывается, и т. д. до тѣхъ поръ, пока яма не наполнится доверху.

Иногда самый верхній слой хлѣба посыпаютъ слоемъ негашеной извести, которая подъ вліяніемъ влаги способствуетъ повышенію температуры, вслѣдствіе чего зерна верхняго слоя даютъ ростки, которые затѣмъ вянутъ и образуютъ нѣчто въ родѣ скорлупы, предохраняющей хлѣбъ отъ доступа воздуха и сырости. Отверстіе ямы закрывается камнями съ замазкою щелей глиною съ пескомъ или цементомъ, или же отверстіе ямы засыпается зем-лей или глиною въ видѣ конуса высотой въ 0,50 саж., который трамбуютъ и въ концѣ концовъ обкладываютъ дерномъ.

На подобіе только что описанныхъ ямъ устраиваютъ также, такъ пазываемые, силосы, которые разнятся отъ ямъ тѣмъ, что стѣны ихъ выводятся изъ каменной кладки на цементъ или же обшиваются цинковою или свинцовою жестью. Силосы большихъ размѣровъ возводятся изъ хорошо выжженнаго кирпича съ плоскимъ сводомъ, въ которомъ находится отверстіе.

Въ древности хлѣбъ хранили также въ глиняныхъ или деревянныхъ плотно закупоренныхъ сосудахъ, а въ послѣднее время стали для этой цѣли выдѣлывать сосуды изъ желѣза или цинка, какъ на примѣръ, громадныя сосуды системы Боуег'а изъ листового желѣза.

Въ эти сосуды, до ссыпки въ нихъ хлѣба, кладутъ на дно немного гашеной извести, которую покрываютъ толстымъ холстомъ; стѣнки сосуда выстилаютъ соломой, за которую тоже сыплютъ немножко извести. Затѣмъ, наполнивъ сосудъ достаточно высушеннымъ хлѣбомъ, покрываютъ его соломой, поверхъ которой кладутъ немного высѣвокъ и извести, утаптываютъ сверху крѣпко и покрываютъ отверстіе гуттаперчевымъ кружкомъ, поверхъ котораго кладутъ еще желѣзную герметическую крышку. Хлѣбъ, герметически замкнутый въ ямахъ и силосахъ, сохраняется хорошо въ продолженіе многихъ лѣтъ.

Бъ 1809 году въ Амбуазѣ, на лѣвомъ берегу Лоары, были найдены подземныя склады со временъ Юлія Цезаря, въ которыхъ нашли совершенно хорошо сохранившійся хлѣбъ.

Въ Америкѣ устраиваютъ амбары съ желѣзными ящиками, въ которые, послѣ выкачанія изъ нихъ воздуха, накачиваютъ угольную кислоту.

Описавъ вкратцѣ способъ храненія хлѣба доступа воздуха, сдѣлаемъ оцѣнку выгодныхъ и не выгодныхъ сторонъ его.

- 1) Способъ этотъ—самый дешевый, такъ какъ не требуетъ расходовъ на сооруженіе построекъ и ремонтъ ихъ;
- 2) способъ этотъ представляетъ совершенную безопасность отъ пожара;
- 3) хлѣбъ сыпается очень легко и скоро и
- 4) послѣ ссыпки хлѣба весь дальнѣйшій уходъ за нимъ, какъ на примѣръ, провѣтриваніе его, перебрасываніе и т. п. не иужны, если только хлѣбъ до ссыпки его былъ высушенъ настолько, что не заключалъ въ себѣ болѣе 13% влаги, и если при ссыпкѣ были соблюдены другія соотвѣтственныя предосторожности.

Съ другой стороны, способъ этотъ представляетъ также много неудобствъ, которыя, при существующихъ въ сѣверной и средней части Россіи условіяхъ, превосходятъ указанная выше удобства, а именно:

- 1) при рытѣ ямъ обрушивается земля на работающихъ внутри людей;
- 2) добываніе хлѣба изъ ямъ очень неудобно, производится медленно и на отрытомъ воздухѣ;

3) въ ямы эти проникают мыши, крысы, насекомья и т. п., которыя не только уничтожают хлѣбъ, но роют подземные проходы (норы), и вода, попадающая въ эти проходы, подмачевает хлѣбъ и влечет за собою его гніеніе;

4) хлѣбъ, хранимый въ ямахъ, почти всегда обладаетъ большею или меньшею затхлостью, которую, впрочемъ, можно удалить провѣтриваніемъ, но иногда это очень затруднительно и во всякомъ случаѣ влечет за собою нѣкоторые расходы и хлопоты, особенно въ нашемъ климатѣ, гдѣ хлѣбъ почти никогда не бываетъ достаточно сухимъ, гдѣ вслѣдствіе частыхъ дождей грунтъ всегда мокрый и гдѣ посему избѣгнуть затхлости хлѣба безъ провѣтриванія его было бы невозможно.

Напротивъ, храненіе хлѣба въ ямахъ очень выгодно въ южныхъ странахъ, гдѣ:

- 1) хлѣбъ обыкновенно бываетъ сухой,
- 2) земля вслѣдствіе жары высыхаетъ достаточно и
- 3) гдѣ вообще очень чувствителенъ недостатокъ строительныхъ матеріаловъ.

б) Храненіе хлѣба при доступѣ воздуха.

Храненіе хлѣба при доступѣ воздуха, или, что все равно, храненіе хлѣба въ амбарахъ болѣе распространено, чѣмъ храненіе хлѣба безъ доступа воздуха; этотъ способъ былъ извѣстенъ еще до Рождества Хриетова, и объ немъ упоминаетъ Плиній. Несмотря на то, что способъ этотъ очень старъ и всѣмъ извѣстенъ, часто однакоже сдучается встрѣчать небрежное отношеніе къ храненію хлѣба.

При постройкѣ амбаровъ необходимо принять во вниманіе слѣдующія условія:

- а) мѣстность, на которой предполагается построить амбаръ, должна быть обязательно сухая, и притомъ на возвышенномъ мѣстѣ для избѣжанія сырости;
- б) амбаръ долженъ быть построенъ вдали отъ другихъ построекъ для избѣжанія опасности отъ пожара;
- в) амбаръ долженъ быть построенъ вдали отъ навозныхъ и помойныхъ ямъ; это дѣлается для того, чтобы вокругъ амбара былъ всегда чистый воздухъ;
- г) амбаръ долженъ быть такъ построенъ, чтобы мыши и крысы не имѣли доступа въ него, при чемъ полъ амбара долженъ быть деревянный и долженъ быть возвышенъ надъ землею, а Фундаментъ долженъ быть снабженъ отверстіями такъ, чтобы подъ нимъ проходилъ всегда свѣжій воздухъ, что имѣетъ огромное вліяніе на устраеніе сырости;
- д) въ амбарѣ должно быть достаточно количество оконъ, притомъ окна должны быть такъ устроены, чтобы теченіе воздуха было направлено непосредственно на самый хлѣбъ; лучше всего устраивать окна въ верхней части амбара и притомъ такимъ образомъ, чтобы они отпирались снутри и чтобы можно было регулировать притокъ воздуха; вообще хлѣбные амбары должны имѣть хорошо устроенную вентиляцію и какъ можно больше свѣта;
- е) крыша амбара должна быть сдѣлана изъ матеріала, который представляетъ собою плохой проводникъ тепла, какъ папримѣръ, черепица, гонтъ и т. п.;
- ж) полъ, потолокъ и стѣны должны быть совершенно гладкіе, во-первыхъ, для того, чтобы въ щели не попадали хлѣбныя зерна, и, во-вторыхъ, потому, что въ щеляхъ могутъ легко завестись насекомья;
- з) принимая во вниманіе хорошее храненіе хлѣба, амбаръ можетъ быть какъ деревяшій, такъ и каменный и металлическій; при этомъ однако нужно замѣтить, что при постройкѣ каменныхъ или металлическихъ амбаровъ закрома должны быть деревянные; если же хлѣбъ сыпается безъ закрововъ, то стѣны должны быть обшиты досками, и постройка

должна быть произведена такимъ образомъ, чтобы продольныя стѣны были расположены противъ господствующихъ вѣтровъ.

Что касается конструкціи амбаровъ, то таковыя могутъ быть различны, но большею частью бываютъ двухъ типовъ, а именно: половые амбары и амбары съ силосами (элеваторы), при чемъ первый типъ можно еще раздѣлить на двѣ категоріи: обыкновенные амбары и амбары съ отдѣленіями.

Половые амбары (обыкновенные).

Обыкновенные амбары бываютъ одно или трехэтажные; высота ихъ обыкновенно бываетъ вообще небольшая.

Въ этихъ амбарахъ или совсѣмъ нѣтъ перегородокъ, если же таковыя имѣются, то хлѣбъ сыпается въ нихъ сверху. Закрома обыкновенно строятся въ два ряда и ихъ помѣщаютъ при длинныхъ стѣнахъ амбара съ оставленіемъ посерединѣ прохода, что чаще всего имѣетъ мѣсто въ томъ случаѣ, когда стѣны амбара служатъ одновременно стѣнами для закромовъ; иногда закрома строятъ посерединѣ амбара съ одною общою стѣною посерединѣ, съ проходами кругомъ у стѣнъ амбара, что чаще всего имѣетъ мѣсто въ каменныхъ амбарахъ; вообще устраиваютъ проходы посерединѣ, кругомъ и поперекъ. Иногда устраиваютъ подвижные закрома. Если для храненія хлѣба или какихъ-нибудь сѣмянъ упо требуютъ бочки, то таковыя кладутъ рядами одна надъ другою, точно такъ же, какъ и мѣшг, эти послѣдніе въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ на примѣръ, съ сѣменами свекловицы, вѣшаютъ высоко на балкахъ.

Очень выгодно имѣть въ амбарахъ подъемные краны для подыманія мѣшковъ съ хлѣбомъ (не говоря уже объ элеваторахъ), а также вагончики для перевозки мѣшковъ съ одного мѣста на другое.

Подъемный кранъ можно устроить внутри или же снаружи постройки. Въ первомъ случаѣ онъ долженъ быть помѣщенъ на самомъ высшемъ этажѣ и надъ тѣмъ мѣстомъ, черезъ которое въ нижнемъ этажѣ проѣзжаютъ подводы, а также надъ отверстіями, находящимися одно надъ другимъ въ полахъ всѣхъ этажей постройки. Отверстія эти запираются люками, состоящими изъ двухъ щитовъ, укрѣпленныхъ на петляхъ такимъ образомъ, что мѣшокъ съ хлѣбомъ, откидываетъ щиты, которыхъ послѣ прохода мѣшка падаютъ обратно и закрываютъ собою отверстіе, черезъ что избѣгаются случаи паденія въ отверстіе кого-нибудь изъ проходящихъ. Вырѣзаемое въ серединѣ этихъ щитовъ отверстіе даетъ возможность протянуть черезъ щиты канатъ или цѣпь, даже въ томъ случаѣ, когда отверстіе закрыто.

Если подъемный кранъ или, по крайней мѣрѣ, блокъ, черезъ который проходитъ цѣпь или канатъ, помѣщены снаружи постройки, то подводы съ хлѣбомъ подъѣзжаютъ къ амбару, и нагрузка во время дождя влечетъ за собою подмочку хлѣба.

Къ половымъ обыкновеннымъ амбарамъ относятся нижеслѣдующія зернохранилища.

1) Екатерининская желѣзная дорога.

На Екатерининской жел. дорогѣ были выстроены каменные амбары одноэтажные площадью 180 кв. саж., при высотѣ стѣнъ въ 1,40 саж. (черт. на листѣ I) и двухэтажные— площадью въ 360 кв. саж. въ обоихъ этажахъ, при высотѣ 1-го этажа въ 1,55 саж., а 2-го въ 1,30 саж. (черт. листа II).

Амбары эти были предназначены специально для хранения зерна в сыпную; кровля на амбарах—железная, полы устроены из шлака, получаемого из доменных печей, с добавлением извести 1 на 2, с набивкой подполья тем же шлаком и заливкой известковым раствором. Закрома высотой 0,75 саж. устроены из 2" досок, при чем каменные стѣны не обшиты досками; в каждом закрое может помѣститься одинъ вагонъ хлѣба при высотѣ его около 0,60 саж.; для помѣщения одного вагона хлѣба в сыпную требуется 3,00 кв. саж. площади пола; такимъ образомъ, в одноэтажномъ амбарѣ имѣется полезной площади, занятой хлѣбомъ, $180 \times (0,80 \times 7,5 \times 5) = 150$ кв. саж., а полезной кубической емкости этого амбара $150 \times 0,60 = 90$ куб. саж. при общей кубической емкости 252 куб. саж.; в двухэтажныхъ амбарахъ полезная площадь будетъ 300 кв. саж., а полезная кубическая емкость—180 куб. саж. при общей кубической емкости в 513 куб. сажень.

Стоимость одноэтажного пакгауза 16200 рублей, что составитъ на 1 кв. саж. 90 руб., а стоимость двухэтажного—25200 руб., что составитъ на 1 кв. саж. пола 70 рублей.

Управление Екатерининской дороги заявляетъ, что опытъ предшествующихъ лѣтъ показалъ, что описанныя зернохранилища оказались на дѣлѣ весьма пригодными и претензій со стороны отправителей не было.

За неимѣниемъ хлѣба зернохранилища эти служатъ дорогѣ в видѣ весьма удобныхъ пакгаузовъ.

Двухэтажные амбары описаннаго типа примѣняются на Харьковско-Николаевской и Сызрано-Вяземской железныхъ дорогахъ.

2) Закавказская жел. дорога.

На Закавказской дорогѣ не имѣется специальныхъ зернохранилищъ для хранения хлѣба в сыпную, и хлѣбъ хранится на крытыхъ платформахъ и в каменныхъ пакгаузахъ (черт. на листѣ III), крытыхъ черепицей, полы пластинные. Такого типа пакгаузъ шириною 4,00 саж., длиною 40,00 саж. и высотой 1,50 саж. обходится в 9735 рублей, что составитъ на 1 кв. саж. 61 рубль.

Хлѣбъ в этихъ амбарахъ, по заявленію Управления дороги, складывается в мѣшкахъ высотой до 1,30 саж., до в среднемъ около 0,90 саж. В этомъ амбарѣ полезная площадь $160 - 43 = 117$ кв. саж., а полезная кубическая емкость амбара— $117 \times 0,90 = 105,30$ куб. саж. Общая кубическая емкость составляетъ $160 \times 1,50 = 240$ куб. саж. Для помѣщения одного вагона хлѣба в 750 пудовъ требуется площадь приблизительно в 2 кв. саж., если же принять во вниманіе и проходы, то на одинъ вагонъ хлѣба нужно считать около 2,71 кв. саж.

3) Либаво-Роменская жел. дорога.

На Либаво-Роменской дорогѣ на время усиленнаго подвоза хлѣба имѣются временные шатры для хранения хлѣба в мѣшкахъ (черт. на листѣ III). Шатры эти строятся двухъ типовъ: типъ 1-й со стѣнками высотой 0,50 саж. и типъ 2-й — безъ стѣнокъ, оба же типа построены изъ дерева. Крыши обоихъ шатровъ и стѣнки шатра 1-го типа обшиты дюймовыми досками, при чемъ крыша шатра типа № 2, какъ это показано на чертежѣ, обшита не до самой земли.

Полы устроены на лагахъ изъ 5-ти вершковыхъ пластинъ, по которымъ настланъ полъ изъ $2\frac{1}{2}$ дюймовыхъ досокъ. Первый типъ имѣетъ поперечный размѣръ в 3,00 саж., т.-е. имѣетъ ту же ширину, что и полъ шатра, высоту отъ земли до конька 2,00 саж., а отъ пола до ригеля 1,20 саж. Размѣры 2-го шатра—в ширину 5,00 саж., в высоту до конька 1,77 саж., а отъ пола до ригеля 1,00 саж. Ширина же пола для складыванія хлѣба 3,00 саж.

Въ обоихъ шатрахъ на каждой погонной сажени шатра можетъ помѣститься около 100 четвертей хлѣба, что составитъ на 1 кв. саж. 33 четверти.

Стоимость одной квадратной сажени перваго шатра, считая по полу, выражается 14, а втораго 16 рублями.

Подобные шатры примѣняются и на Харьково-Николаевской желѣзной дорогѣ.

4) Ивангородо-Домбровская жел. дорога.

Хлѣбъ въ сспную на Ивангородо-Домбровской жел. дорогѣ не складывается; для складыванія же хлѣба въ мѣшкахъ строятся деревянные пакгаузы на каменномъ фундаментѣ по типу помѣщенному на листѣ IV. Стѣны пакгауза дѣлаются въ $2\frac{1}{2}$ " досокъ въ четверть; кровля толевая, а полъ изъ 3" досокъ. Подполье засыпается пескомъ, а поверхъ песку подъ самымъ поломъ насыпается слой щебня толщиной 0,05 еаж. и заливается известковымъ растворомъ.

Пакгаузы этого типа строятся на Ивангородо-Домбровской дорогѣ шириною въ 4, 6, 8 и 9 саж.

Стоимость пакгауза, помѣщеннаго на чертежахъ листа IV, длиною 60 саж., шириною 8 саж. и высотой 1,80 саж.—28950 руб., а стоимость 1 кв. саж.—60 рублей.

Принимая 25% ыа проходы, получимъ, что полезная площадь пакгауза будетъ $60 \times 8 \times 0,75 = 360$ кв. саж., а полезная кубическая емкость при высотѣ штабеля въ 0,75 саж. будетъ 270 куб. саж. при общей емкости пакгауза въ $60 \times 8 \times 1,80 = 864$ куб. саж.

5) Рыбинско-Бологовская жел. дорога.

Для склада прибывающихъ къ Рыбинску водою хлѣбныхъ грузовъ и назначенныхъ къ дальнѣйшей отправкѣ по желѣзной дорогѣ имѣются на Копаевской желѣзнодорожной пристани крытыя платформы и пакгаузы; конструкція тѣхъ и другихъ складочныхъ помѣщеній въ общемъ одинакова, а именно: земляная насыпь высотой до 0,75 саж. ограничена со стороны рельсовыхъ путей каменною стѣнкою, сложенною изъ грубо тесаннаго гранита, а съ противоположной продольной стороны, равно и съ боковыхъ сторонъ—тройнымъ откосомъ. Остовъ состоитъ изъ стоекъ — наружныхъ рельсовыхъ, а внутреннихъ деревянныхъ; стойки передней лицевой стороны задѣланы въ каменную кладку подпорной стѣнки, а прочія — въ отдѣльные каменные столбы. Въ верхнія насадки стоекъ врублены стропильныя ноги, по которымъ сдѣлана досчатая опалубка подъ толевую кровлю. Досчатою обшивкою стѣнь по наружнымъ стойкамъ крытая платформа обращается въ пакгаузъ.

Въ стѣнахъ пакгауза черезъ каждыя 2 сажени устроены раздвижныя двери по типу дверей въ товарныхъ вагонахъ. Полъ какъ на платформахъ, такъ и въ пакгаузахъ глинобитный. Хлѣбные грузы складываются прямо на полу въ тарѣ (въ куляхъ или мѣшкахъ) на высоту до $1\frac{1}{2}$ сажени.

Представленный на чертежахъ листа V пакгаузъ длину 46 саж. и ширину 9,60 саж., а площадь пола — 442 кв. саж. За исключеніемъ площади, оставляемой свободною для проходовъ, подъ складъ хлѣба отводится 368 кв. саж.; кубическая же емкость, занимаемая хлѣбомъ, выражается $368 \times 1,50 = 552$ куб. саж. при общей кубической емкости пакгауза $442 \times 2,20 = 972$ куб. саж. Показанная же на чертежахъ листа V крытая платформа имѣетъ полезную площадь $350 - 70 = 280$ кв. саж., а полезная кубическая емкость платформы— $280 \times 1,50 = 420$ куб. саж. при общемъ объемѣ платформы $350 \times 2,35 = 823$ куб. саж.

Общая стоимость пакгауза—15000 руб., а 1 кв. сажени—33 руб. 94 коп.; общая же стоимость платформы—9500 рублей, что составитъ на 1 кв. саж. 27 руб. 15 коп.

Управление дороги сообщает, что пакгаузы и платформы этого типа существуют на Рыбинско-Бологовской дороге уже много лет и выполняют свое назначение вполне удовлетворительно.

6) Риго-Орловская жел. дорога,

На чертежах листа VI показаны пакгаузы с устройством под ним погребов для склада зернового хлеба. Общая площадь погреба—256 кв. саж., пакгауза тоже 256 кв. саж., из которых в погреб полезная площадь—170 кв. саж., а в пакгауз—192; полезная емкость погреба $170 \times 0,80 = 136$ куб. саж., а общая емкость его—209 куб. саж. Полезная емкость пакгауза—173 куб. саж., общая же емкость—427 куб. саж.

Общая стоимость пакгауза с погребом 15360 рублей, так что на 1 кв. саж. основания приходится 60 рублей, а на 1 кв. саж. пола—30 рублей.

Управление дороги заявляет, что устройство подобных погребов на практике оказалось неудобным как вследствие дороговизны обратной нагрузки зерна в вагоны, так и сырости в подвальном этаже.

7) Рязанско-Уральская жел. дорога.

В виду ожидаемого по новым линиям Рязанско-Уральской жел. дороги движения хлебных грузов, на многих станциях этих линий были построены зернохранилища упрощенного типа, без каких-либо механических приспособлений, в виде простых хлебных амбаров.

Зернохранилища эти на станциях, не имеющих элеватора, служат для кратковременного хранения хлебных грузов, адресованных в элеваторы или вообще назначенных для отправки по дороге, на станциях же, имеющих хлебные элеваторы,—для усиления емкости элеваторов. Зернохранилища эти иногда служат местом склада для всяких других грузов, кроме зерна.

Емкость зернохранилищ на разных станциях весьма различна и, начиная от 13000 пудов на маленьких станциях, доходит до 350000 пудов на ст. Покровская, при чем односторонне в этом последнем случае вся необходимая емкость распределяется на три отдельных амбара, из которых один имеет емкость в 130000 пудов, а два других— по 110000 пудов. В виду такой значительной разности в емкости зернохранилищ они построены четырех различных типов и состоят из отделений, при чем желательная в каждом случае емкость зернохранилища получается соответственным изменением числа отделений.

Каждое отделение зернохранилища типа 1-го (лист УП) содержит 4 небольших закрома, вместимостью каждый около 2 вагонов и одну большую закройку вместимостью до 9 вагонов. Этот средний большой закройку, имея широкие двери, выходящие на платформы вдоль обеих сторон здания, может служить, как выше уже упомянуто, для склада также и других товаров, кроме зерна.

Отделения зернохранилища типа 2-го (лист VIII) состоят каждое из шести небольших закромов, емкостью по 2 вагона, и одного среднего, большого закрома, емкостью около 14 вагонов.

Малые закрома в обоих типах зернохранилищ, смотря по действительной в том надобности, можно разделить каждый на 2 закрома, емкостью по одному вагону.

Отделение зернохранилища типа 3-го (лист IX) содержит несколько небольших закромов, а именно: 4 закрома, вместимостью каждый около двух вагонов, и 10

закромовъ, вмѣстимостью каждый около одного вагона, а отдѣленіе типа 4-го (листъ X) состоитъ изъ 2 закримовъ, вмѣстимостью каждый по одному вагону, 6 закримовъ— по 2 вагона и 2 закримовъ—по 3 вагона.

Наполненіе закримовъ, принятое при опредѣленіи ихъ вмѣстимости, а именно, слоемъ зерна розсыпью въ 1,50 саж. въ типахъ 1, 2 и 3 и 2,00 саж. въ типѣ 4-мъ, производится частью черезъ двери закримовъ, частью съ потолочнаго настила, расположеннаго на схваткахъ зданія, а въ типахъ 3 и 4—и черезъ люки. Для этой цѣли въ каждомъ проходѣ между отдѣленіями, а также и по концамъ зданія расположены лѣстницы, ведущія на галерею надъ закримами, образуемую упомянутымъ настиломъ.

Опорожненіе закримовъ, наполненныхъ зерномъ розсыпью, производится частью при посредствѣ деревянныхъ задвижекъ въ закладныхъ доскахъ, закрывающихъ изнутри дсерные пролеты, а затѣмъ, по снятіи верхнихъ закладныхъ досокъ,—черезъ образуемый такимъ образомъ входъ.

При распредѣленіи дверей закримовъ и уклоновъ лѣстницъ имѣлось въ виду, что зерно будетъ поступать въ зернохранилища главнымъ образомъ со стороны подъѣзднаго двора, а отпускатся изъ нихъ преимущественно въ вагоны т.-е. въ сторону рельсоваго пути.

Каждое отдѣленіе зернохранилища типа 1-го вмѣщаетъ 13000 пудовъ и каждое отдѣленіе типа 2-го—19000 пудовъ зерна. Цифры эти слагаются сдѣдующимъ образомъ: вмѣстимость одного малаго закрима равна $1,94 \times 1,3 \times 1,5 \times 46,27 \times 8,77^1 = 1531,1 \infty 1530$ пуд., средній же закримъ типа 1-го вмѣщаетъ $2,9 \times 3,9 \times 1,5 \times 46,27 \times 8,77 = 6884,2 \infty 6880$ пуд., а средній закримъ 2-го типа— $5,94 \times 2,90 \times 1,50 \times 46,27 \times 8,77 = 10488$ пуд. Такимъ образомъ, вмѣстимость одного отдѣленія типа 1-го— $4 \times 1530 + 6880 = 13000$ пуд., при чемъ общая площадь отдѣленія типа 1-го—26,37 кв. саж., а квадратное содержаніе отдѣленія, занятаго зерномъ,— 21,38 кв. саж. Полезная емкость отдѣленія— $21,38 \times 1,50 = 32$ куб. саж., общая—39,56 куб. саж. Общая стоимость отдѣленія—1590 руб., а на 1 кв. саж. отдѣленія—60 руб. 30 коп.

Вмѣстимость одного отдѣленія типа 2-го— $6 \times 1530 + 10320 = \infty 19500$ пудовъ, при этомъ общая площадь отдѣленія—39,60 кв. саж., а полезная, занятая зерномъ,—32,00 кв. саж., за-нятый же хлѣбомъ объемъ—48,00 куб. саж., а общій—59,40 куб. саж. Стоимость одыого отдѣленія —2388 руб., а 1 кв. саж.—60 руб. 30 коп.

Въ зернохранилищахъ типа 3-го вмѣстимость одного малаго закрима— $1,95 \times 0,64 \times 1,50 \times 46,27 \times 8,77 = 758,83 \infty 750$ пудовъ, или одинъ вагонъ; вмѣстимость одного большаго закрима— $1,95 \times 1,28 \times 1,5 \times 46,27 \times 8,77 = 1517,66 \infty 1500$ пуд., или 2 вагона.

Каждое отдѣленіе зернохранилища вмѣщаетъ въ себѣ $4 \times 2 + 10 \times 1 = 18$ вагоновъ, или $18 \times 750 = 13500$ пудовъ. Общее квадратное содержаніе этого зернохранилища — 26,50 кв. саж., а полезная площадь—22,50 кв. саж.; общая емкость—39,75 куб. саж., а полезная—33,75 куб. саж. Стоимость отдѣленія—1670 рублей, а 1 кв. сажени—62 рубля.

Въ зернохранилищахъ типа 4-го имѣется 2 отдѣленія по 750 пудовъ, 6 отдѣленій— по 1500 пудовъ и 2 отдѣленія—по 2250 пудовъ, а всего—15000 пудовъ, при чемъ хлѣбъ складывается высотой до 2 сажень.

Общее квадратное содержаніе отдѣленія типа 4-го составляетъ 30 кв. саж., полезное же квадратное содержаніе— $30 - 7 = 23$ кв. саж., а полезный объемъ— $23 \times 2 = 46$ куб. саж. при общемъ объемѣ 66 куб. саж. Стоимость отдѣленія—2311 рублей, что на 1 кв. сажень составитъ 77 рублей.

Стѣны зданія всѣхъ 4-хъ типовъ состоятъ изъ $5\frac{1}{2}$ —вершковыихъ столбовъ, забранныхъ вообще досками толщиной $1\frac{1}{2}$ —четверть, за исключеніемъ широкихъ дверныхъ

¹⁾ Въсь одной четверти ржи, принятый Рязанско-Уральскою жел. дорогою.

проемовъ, въ которыхъ закладываются доски толщиной 2". Столбы связаны между собою продольными и поперечными схватками изъ двухъ пластинъ сѣчьемъ $2\frac{1}{2}/X5$ вершковъ. На этихъ схваткахъ уложенъ досчатый настиль, образующій галлерею надъ закромами. Площадки этого настила между отдѣленіями лежатъ на короткихъ схваткахъ, поддерживаемыхъ съ двухъ сторонъ подкосами.

Поль закрововъ въ типахъ 1 и 2-асфальтовый на щебеночномъ основаніи и на плотно утрамбованной подсыпкѣ, откосы которой вымощены камнемъ; поль же типовъ 3-го и 4-го сдѣланъ изъ слоя глины съ плотною утрамбовкою въ нее щебня.

Поль наружныхъ продольныхъ платформъ уложенъ на парныхъ пластинахъ, прикрѣпленныхъ съ одной стороны къ столбамъ продольной стѣны, а съ другой стороны—лежащимъ на продольномъ рядѣ короткихъ 5-ти вершковыхъ столбовъ.

Дверные проемы преимущественно закрываются вертикальными закладными досками по типу, практикуемому обыкновенно въ пакгаузахъ, въ частныхъ же случаяхъ, по мѣрѣ дѣйствительной въ томъ потребностяхъ, наружными дверями, какъ показано на чертсжахъ, и, кромѣ того, въ обоихъ случаяхъ горизонтальными досками, закладываемыми пзвнутри по мѣрѣ наполненія закрома. Три среднія закладныя доски каждой двери образуютъ щитъ, въ которомъ сдѣланъ квадратный вырѣзь съ деревянною задвижкой для опорояженія закрома.

Кровля зернохранилищъ—толевая, тщательно промазанная асфальтовымъ лакомъ, съ засыпкою бѣдымъ пескомъ.

Опалубка кровли и обшивка Фронтоновъ производится досками толщиной 1".

Освѣщеніе зернохранилища посредствомъ слуховыхъ оконъ устроено въ типахъ 1 и 2 только со стороны пути, а въ типахъ 3 и 4—съ обѣихъ сторонъ.

По завленію Управленія дороги, зернохранилища эти, насколько возможно заключить при краткомъ сравнительно (не болѣе 2—3 лѣтъ) срокѣ пользованія ими, представляются, вообще говоря, удовлетворяющими своему назначенію, но во избѣжаніе утечки зерна было бы болѣе рациональнымъ устраивать ихъ рублеными, хотя бы изъ 4-хъвершковаго лѣса, и, кромѣ того, желательнымъ было бы для устраненія замѣченнаго при асфальтовыхъ и глинобитныхъ полахъ отсырѣнія нижнихъ слоевъ зерна вслѣдствіе влажности, выдѣляющейся изъ самаго хлѣба, дѣлать полы досчатые въ четверть, нѣсколько приподнятые надъ поверхностью земли.

8) Юго-Восточныя жел. дороги.

Хотя въ трудахъ XIV Съѣзда инженеровъ службы пути и помѣщено уже описаніе амбара Юго-Восточныхъ дорогъ для храненія хлѣба въ сыпную, прислание мое вслѣдствіе моей просьбы, но я его снова включилъ въ свой докладъ, чтобы сравнить его съ другими собранными мною типами зернохранилищъ.

Амбаръ этотъ (черт. на листѣ XI) длиною 16 и шириною 6 саж. состоитъ изъ 20 закрововъ емкостью отъ 1 до 12 вагоновъ; весь амбаръ—на 84 вагона, или на 59000 пудовъ.

Амбаръ имѣетъ высоту 2,10 саж. Наружныя стѣны срублены изъ 4 воршковаго лѣса и поставлены на сплошномъ каменномъ фундаментѣ, а внутреннія, срубленные изъ пластинъ, поставлены на каменныхъ столбахъ. Потолочный настиль состоитъ изъ $1\frac{1}{4}$ вершковыхъ досокъ съ оставденіемъ между досками промежутковъ въ $2\frac{1}{2}$ дюйма, поль асфальтовый. Надъ каждымъ закромомъ вверху устроенъ люкъ.

Вентиляція зерна въ закромахъ достигается устройствомъ треугольных каналовъ *a* изъ $1\frac{1}{2}$ досокъ, расположенныхъ по двумъ перпендикулярнымъ направленіямъ въ три ряда по высотѣ крановъ.

Вентиляціонныя желоба сколачиваются изъ двухъ тесинъ и въ нѣсколькихъ мѣстахъ схватываются планками. Концы вентиляціонныхъ трубъ, имѣющіе непосредственное сообщеніе съ воздухомъ, снабжены воздухопріемниками, сдѣланными изъ листового 12-Фунтоваго желѣза.¹⁾

Для вытяжки воздуха устроены 3 вентиляціонныя трубы.

Надъ корридорами устроены навѣсы съ балконами для загрузки хлѣба при помощи блока непосредственно съ подъѣзжающихъ воевъ.

Загрузка зерна въ амбары производится сперва черезъ двери снизу. Когда подошва естественнаго откоса зерна достигаетъ дверей, двери извнутри заставляются щитомъ высотой въ 2 аршина; затѣмъ загрузка продолжается, пока подошва откоса зерна не подойдетъ къ верхнему краю щита. Тогда вставляютъ второй щитъ и, наконецъ, третій, въ одну доску, заводятъ снаружи, для чего онъ имѣетъ деревянныя ручки, и пристегиваютъ къ верхнему косяку 2 крючками (въ первомъ щитѣ на высотѣ отъ пола 0,35 саж. устроены 2 квадратныя отверстія съ задвижками для выпуска зерна въ мѣшки). Затѣмъ, наружныя двери затворяются, и дальнѣйшая загрузка производится сверху по лѣстницамъ съ торцовыхъ сторонъ амбара.

Хлѣбъ сыпается слоемъ высотой до 1,78 саж. Опытъ Юго-Восточныхъ дорогъ показалъ, что при такой большой высотѣ сыпки зерна случаи согрѣванія хлѣба были сравнительно рѣдки; но такая большая высота даетъ то неудобство, что при ней нельзя перелопачивать хлѣба въ корридорахъ.

Общее квадратное содержаніе амбара 96,00 кв. саж., а полезное, занятое хлѣбомъ,— 84,00 кв. саж.; общая емкость, считая до высоты стѣнъ, 201,60 куб. саж., а полезная емкость амбара, занятая хлѣбомъ, 159,52 куб. саж. Стоимость амбара—9380 рублей, что составитъ на 1 кв. саж. 97 руб. 70 коп.

9) Привислинская жел. дорога.

На Привислинской дорогѣ не имѣется пакгаузовъ, спеціально устроенныхъ для храненія хлѣба, а посему хлѣбъ хранится въ обыкновенныхъ пакгаузахъ, предназначенныхъ для склада всѣхъ грузовъ вообще; одинъ изъ такихъ пакгаузовъ представленъ на листѣ XII.

Пакгаузъ этотъ построенъ на каменныхъ столбахъ, по коимъ проложены прогоны и затѣмъ поперечныя поперечныя балки; стѣны пакгауза состоятъ изъ столбовъ, обшитыхъ снаружи однодюймовыми досками; крыша покрыта толемъ.

Длина пакгауза, сообразно потребности, была принята въ 65,70 саж., а ширина въ 4,00 саж., высота же стѣнъ въ 1,65 саж.

Внутренняя площадь — 263 кв. саж.; проходы оставлены противъ каждаго воротъ (17 шт.) шириною въ 1,00 саж. и вдоль пакгауза шириною 0,25 саж., за исключеніемъ протяженія отъ торцовыхъ стѣнъ до первыхъ воротъ такимъ образомъ, проходы занимаютъ 83 кв. саж. (1,00X4,00X17,00+0,25X59,20), т.-е. 32% отъ общей площади пакгауза.

Общая емкость пакгауза—434 куб. саж., а занятая хлѣбомъ— (263—83)X0,90=144 куб. саж., что составляетъ отъ общей емкости около 33%.

Общая стоимость этого магазина съ платформами составляетъ 17300 рублей, что на 1 кв. саж. пакгауза составитъ 65 руб. 80 коп.

¹⁾ Трубы эти, извѣстныя подъ названіемъ трубъ Sinclair'a, были въ шестидесятихъ годахъ примѣнены въ Зегрждинскомъ зернохранилищѣ близъ станціи Яблонна Привислинской жел. дороги, но такъ какъ не дали хорошихъ результатовъ, то были уничтожены.

10) Варшаво-Тереспольская желѣзная дорога.

На Варшаво-Тереспольской желѣзной дорогѣ имѣется: каменный трехэтажный съ подвальнымъ помѣщеніемъ магазинъ, предназначенный спеціально для храненія хлѣба въ мѣшкахъ; онъ въ настоящее время служитъ складочнымъ (транзитнымъ) магазиномъ Варшаво-Тереспольской желѣзной дороги для хлѣбныхъ грузовъ. Хлѣбъ въ этомъ магазинѣ складывается въ подвалыюмъ, 1-мъ и 2-мъ этажахъ на высоту 6 мѣшковъ, а въ 3-мъ—на высоту 4 мѣшковъ, такъ какъ въ этомъ этажѣ высота помѣщеній небольшая—кромѣ того, не-обходимо замѣтить, что лѣтомъ хлѣбъ въ 3-мъ этажѣ не складывается, такъ какъ въ немъ отъ желѣзной кровли очень жарко и хлѣбъ портится; въ подвальномъ же этажѣ сыро, а потому въ подвалѣ иногда хранятъ овесъ, по большей же части хранятъ порожніе мѣшки.

Предполагая, что хлѣбъ будсть сложенъ во всѣхъ трехъ этажахъ и подвальномъ, и принимая во вниманіе, что полезная площадь подвального этажа 132,00 кв. саж., а 1-го, 2-го и 3-го — по 172 кв. саж. и что одинъ вагонъ хлеба въ 750 пудовъ помѣщается при Высотѣ складыванія въ 0,90 саж. на 2,00 кв. саж., а при высотѣ складыванія въ 4 мѣшка (0,60 саж.)—на 3-хъ кв. саж., получимъ, что во всемъ магазинѣ можно помѣстить около 227500 пудовъ хлѣба.

Принимая стоимость магазина въ 75000 рублей, получимъ, что пудъ храненія хлѣба обойдется въ $75000 : 227500 = 33$ коп.; принимая же во вниманіе, что въ продолженіе года бываетъ четыре оборота хлѣба, получимъ, что храненіе одного пуда въ магазинѣ обходится около $8\frac{1}{4}$ коп.

Общая площадь всѣхъ этажей магазина съ подвальнымъ—989,00 кв. саж., а занятая хлѣбомъ—666,00 кв. саж.; такимъ образомъ, утилизируется только 67% общей площади.

Общее кубическое содержаніе магазина—1115,00 куб. саж., а занятое хлѣбомъ—546,00 куб. саж., т.-е. утилизируется лишь только 49% отъ общаго объема магазина.

Для соображеній о стоимости взиманія платы за разныя операціи съ хлѣбными грузами привожу таксу, установленную для описаннаго складочнаго магазина.

Такса сборовъ.

За операціи Варшавскихъ складочныхъ (транзитныхъ) магазиновъ Варшаво-Тереспольской желѣзной дороги по хлѣбнымъ грузамъ.

I) Храненіе. ¹⁾

За хлѣбъ въ зернѣ: пшеницу, рожь, овесъ, ячмень, гречиху, просо полбу, суполбу, кукурузу, маисъ, конскій зубъ, сорго, гоми, джугару, росичку, горохъ, фасоль, бобы, чечевицу, вику, лупинь, масляничныя сѣмена, муку и крупу, сѣменные выжимки и отруби—въ мѣшкахъ:	Съ тран- зитныхъ грузовъ.	Со всехъ прочихъ грузовъ.
--	---------------------------------	---------------------------------

а) за мѣсяць (считая въ одномъ мѣсяцѣ 30 дней)	0,32	
б) за каждыя 10 дней.....	0,11	0,11

Примѣчаніе 1. Сборъ за храненіе грузовъ, выдаваемыхъ получателямъ въ Варшавѣ, при храненіи ихъ въ теченіе одного мѣсяца или менѣе взимается за полный мѣсяць; при храненіи же долѣе одного мѣсяца, сверхъ платы за первый мѣсяць, взимается за время свыше одного мѣсяца—по дневнымъ періодамъ, при чемъ часть 10-дневнаго періода считается за полные 10 дней. На тѣхъ же основаніяхъ взимается сборъ за храненіе грузовъ, отправляемыхъ изъ магазиновъ для выдачи получателю на Вар-

¹⁾ Сборъ показанъ въ доляхъ копейки съ пуда хлѣбныхъ грузовъ

Варшавскихъ стациѣхъ, примыкающихъ къ Варшавѣ дорогъ. Съ транзитныхъ же грузовъ плата за храненіе исчисляется по 10-дневнымъ періодамъ, при чемъ часть 10-дневнаго періода считается за полные 10 дней.

Примѣчаніе 2. Если получатель пришшаетъ изъ магазиновъ вышепоименованные грузы не полными сразу вагонами, а по частямъ, то за оставшееся въ магазинахъ количество, не болѣе половины одного вагона, вѣзается сборъ за храненіе въ половинномъ противъ вышеозначеннаго размѣрѣ; за всякое же оставшееся въ магазинахъ количество груза большее половины одного вагона, но меньшее полнаго вагона сборъ за храненіе вѣзается какъ за полный вагонъ.

Примѣчаніе 3. Если до сдачи въ магазины груза, адресованнаго въ таковыя, послѣдуетъ со стороны лица, имѣющаго право распоряжаться грузомъ (ст. 78 Общ. Уст. Росс. ж. д.), заявленіе о дальнѣйшей переотправкѣ или выдачѣ Варшавскому получателю безъ захода въ магазины, то сборъ за храненіе не вѣзается.

Если же означенное заявленіе послѣдовало въ то время, когда отправка была уже сдана на храненіе въ магазины, то сборъ за храненіе вѣзается въ соответственномъ, на настоящей таксѣ, размѣрѣ.

II. Разныя операціи.¹⁾

	Съ транзитныхъ грузовъ.	Со всехъ прочихъ грузовъ.
Выгрузка изъ вагоновъ вышепоименованныхъ грузовъ съ однократнымъ взвѣшиваніемъ на вагонныхъ вѣсахъ:		
а) когда грузъ прибылъ въ мѣшкахъ	0,13	-
б) " " " въ сыпную	0,25	-
Нагрузка въ вагонъ вышеуказанныхъ грузовъ, съ однократнымъ взвѣшиваніемъ на вагонныхъ вѣсахъ:		
а) если грузъ отправляется въ мѣшкахъ	0,16	-
б) " " " въ сыпную	0,20	-
Перегрузка изъ вагона въ вагонъ грузовъ:		
а) въ мѣшкахъ	0,16	-
б) въ сыпную	0,30	-
Выдача грузовъ въ городъ шга съ подводъ		0,16
Взвѣшиваше на десятичныхъ вѣсахъ	0,21	0,23
Насыпка въ мѣшки груза, прибывшаго въ сыпную	0,20	0,22
Пересыпка въ другіе мѣшки	0,25	0,29
Пересыпка въ другіе мѣшки объемомъ въ одну четверть, съ уравненіемъ вѣса въ каждомъ	0,39	0,45
За уравненіе вѣса въ мѣшкахъ	0,13	0,16
Перемѣщеніе мѣшковъ въ одномъ амбарѣ со взвѣшиваніемъ	0,29	0,33
Перемѣщеніе мѣшковъ въ одномъ амбарѣ безъ взвѣшиванія	0,13	0,15
Иеренось изъ одного амбара въ другой	0,30	0,33
Высыпка изъ мѣшковъ и однократное перелопачиваніе	0,12	0,14
Обратная насыпка въ мѣшки съ зашивкой	0,12	0,14
Добавочное перелопачиваніе за каждый разъ	0,07	0,07
Сортировка мѣшковъ по роду зерна	0,13	0,15
Перечисленіе и шнуровка порожпихъ мѣшковъ	0,07	0,08
Храненіе мѣшковъ, принадлежащихъ грузохозяевамъ:		
а) въ теченіе первыхъ 3 дней	0,04	0,05
б) за каждыя послѣдующіе 10 дней	0,04	0,05

Примѣчаніе 1. Сборъ за нагрузку, выгрузку и перегрузку въ вышеуказанномъ размѣрѣ вѣзается лишь съ тѣхъ отправокъ, къ которымъ, Фактически въ даиномъ случаѣ, примѣняется завозный тарифъ.

¹⁾ Сборъ показанъ въ долях копейки съ пуда хлѣбныхъ грузовъ .

Съ отправокъ, къ коимъ по какому бы то ни было поводу завозный тарифъ въ данномъ случаѣ не примѣняется, сборы за нагрузку, выгрузку и перегрузку взимаются въ размѣрѣ, опредѣленномъ дѣйствующимъ на Варшавско-Тереспольской жел. дорогѣ спискомъ нормъ дополнительныхъ сборовъ.

Помимо сего, съ грузовъ, не пользующихся завознымъ тарифомъ, во всѣхъ случаяхъ взимается, кромѣ платы за нагрузку и выгрузку, плата за однократное взвѣшивание въ размѣрѣ, опредѣленномъ дѣйствующимъ на Варшавско-Тереспольской жел. дорогѣ спискомъ дополнительныхъ сборовъ.

Примѣчаніе 2. Сборъ за станціонные расходы съ отправокъ, воспользовавшихся правомъ завоза, не взимается; съ отправокъ же, означеннымъ правомъ по какому бы то ни было поводу не пользующихся, сборъ за станціонные расходы взыскивается на общемъ основаніи.

Примѣчаніе 3. Съ отправокъ, ввозимыхъ на подводахъ въ складочные магазины, взимается особый сборъ въ $\frac{1}{5}$ коп. съ пуда, на приспособленія для храненія грузовъ, на общемъ основаніи.

Примѣчаніе 4. Очистка хлѣба вѣялками въ помѣщеніяхъ магазиновъ не производится.

Примѣчаніе 5. Стоимость операцій не указанныхъ въ настоящей таксѣ, опредѣляется по предварительному соглашенію грузохозяина съ Управленіемъ желѣзной дороги.

III. Прокатъ мѣшковъ.

За пользованіе мѣшками магазиновъ, въ предѣлахъ сихъ послѣднихъ, взимается съ вагона, считая по 100 мѣшковъ на вагонъ:

За первые 10 дней.....	1 руб. 20 кои.
„ вторые „ „	1 „ — „
„ третьи „ „	— „ 80 „
„ каждые 10 дней по истеченіи перваго мѣсяца.....	— „ 70 „
„ „ „ „ „ „ двухъ мѣсяцевъ	— „ 50 „
„ пользованіе мѣшками магазиновъ, внѣ предѣловъ сихъ послѣднихъ, взимается со 100 мѣшковъ за каждые 10 дней.....	1 „ 50 „

Примѣчаніе 1. При требованіи мѣшковъ въ количествѣ большемъ 100, плата за прокатъ лишнихъ (противъ 100) мѣшковъ взимается дополнительно изъ того же расчета.

Примѣчаніе 2. При прокатѣ мѣшковъ внѣ магазиновъ взимается залогъ въ размѣрѣ 50 рублей за каждые 100 мѣшковъ.

IV. Страхованіе.

За страховку на 15 дней взимается по 90 коп. съ 1000 р. стоимости товара; за страховку на полный мѣсяцъ взимается по 1 р. 50 к. съ 1000 р. стоимости товара.

Примѣчаніе 1. Время, меньшее 15 дней, считается за полные 15 дней; время не, большее этого срока,—за полный мѣсяцъ.

Примѣчаніе 2. Страховка поступающихъ въ складочные магазины грузовъ обязательна по оцѣнкѣ, производимой Управленіемъ дороги.

В е н г р і я.

11) Венгерскія правительственныя дороги.

На венгерскихъ правительственныхъ дорогахъ для складыванія хлѣба служатъ магазины, помѣщенные на чертежахъ листа XIV. Магазины эти вмѣщаются, какъ указано на чертежахъ, отъ 6000 до 12000 мець (1758—3510 четвертей) и обходятся отъ 10 до 12 гульденовъ на 1 кв. метръ, или на 1 кв. саж. отъ 36 руб. 37 коп. до 43 руб. 63 коп.

Хлѣбъ въ этихъ магазинахъ складывается въ мѣшкахъ высотой до 1,00 сажени.

На ст. Фиуме, кромѣ элеватора, построены еще два каменные магазина (черт. на листѣ XV) въ три атажа: 1-й—подвальнй, 2-й—на высотѣ пола вагоновъ и 3-й—во второмъ этажѣ.

Въ этихъ магазинахъ хлѣбъ складывается не только въ мѣшкахъ, но иногда и въ ссыпную. Каждый такой магазинъ обошелся около 264300 гульденовъ, или 211440 рублей, ¹⁾ такъ что на кв. саж. площади основанія приходится $211440:65,06 \times 8,93 = 363$ руб. 93 коп. на квадратную же сажень пола—121 руб. 31 коп.

Ко всему сказанному Управлеіе венгерскихъ правительственныхъ дорогъ заявляетъ, что у нихъ хлѣбъ вообще складывается въ мѣшкахъ и только въ исключительныхъ случаяхъ въ ссыпную, вслѣдствіе чего по недостатку опыта въ этомъ дѣлѣ Управлеіе не можетъ въ настоящее время сказать, какой изъ этихъ двухъ способовъ храненія зерна предпочтительнѣе.

Ш в е й ц а р і я .

12) Готарская жел. дорога.

Готарская желѣзная дорога на своихъ линіяхъ имѣетъ магазины для склада зерна и мукомольныхъ продуктовъ на ст. Брунненъ, которые были въ дѣйствиі уже въ 1896 году; на станціи же АльдорФеръ, въ разстояніи 15 километровъ отъ первой, магазины въ 1896 году находились лишь только въ постройкѣ.

На станціи Врунненъ хлѣбный магазинъ началъ строиться въ 1883 году, при чемъ полы въ сараяхъ устраивались на высотѣ рельсовъ, что не отвѣчало требованіямъ успѣшной работы вслѣдствіе того, что рабочіе привыкли перевозить мѣшки въ тачкахъ, а посему при дальнѣйшихъ постройкахъ полы магазиновъ были подняты до высоты половъ въ вагонахъ (черт. на листѣ XVI).

Тамъ, гдѣ рабочіе привыкли носить мѣшки на плечахъ, устройство половъ на высотѣ рельсовъ Управлеіе Готарской дороги рекомендуетъ.

Хотя этотъ способъ постройки оказался очень удобнымъ, но обходился очень дорого; поэтому было рѣшено постройкамъ магазиновъ придавать характеръ болѣе временныхъ построекъ, а посему для постройки сараевъ для склада хлѣба на станціи АльдорФеръ (черт. листа XVII) рѣшено употребить круглый лѣсъ, полы уложить изъ старыхъ снятыхъ съ пути шпаль и крышу съ уклономъ 3 : 2 покрыть черепицею.

Расходы по устройству всѣхъ 8 магазиновъ на ст. Вруиненъ простираются до 671600 Франковъ, или $671600 \times 0,38 = 255208$ руб. Поверхгюсть этихъ магазиновъ—24000 кв. метровъ, или 5230 кв. саж.; средняя стоимость одной кв. сажени составитъ 49 рублей.

Въ имѣющихся на ст. Брунненъ 8 магазинахъ помѣщается около 3000 вагоновъ хлѣбныхъ грузовъ вѣсомъ по 610 пудовъ, или 1830000 пудовъ-, слѣдовательно, грузъ одного вагона въ 610 пудовъ занимаетъ 8 кв. метровъ, или 1,75 кв. саж., а грузъ одного вагона въ 750 пудовъ—2,15 кв. саж., включая въ это корридоры и пространства для производства разныхъ манипуляцій съ хлѣбомъ.

Стоимость сараевъ въ АльдорФерѣ оцѣнена въ $83800 \times 0,38 = 31844$ руб. при площади въ 1725 кв. саж., что составитъ на 1 кв. саж. 20 руб. 88 коп.

Въ этихъ двухъ сараяхъ помѣщается около 813 вагоновъ хлѣба вѣсомъ по 750 пудовъ, т.-е. около 610000 пуд., такъ что на одинъ вагонъ въ 750 пуд. требуется помѣщенія 1,88 кв. сажени.

Къ этому слѣдуетъ добавить, что помѣщеніе для очистки, сушки и пересыпки хлѣба находится въ тѣхъ же магазинахъ.

¹⁾ Гульденъ принять=80 копейкамъ.

13) Швейцарскія Союзныя дороги.

Первоначально выстроенные склады на станці Буксъ по типу № 1 (черт. на листъ XVIII) на возведенных насыпяхъ, стоимостью 43 руб. 70 коп. за кв. сажень, оказались въ первые годы сырыми, что вредно повліяло на хранившійся хлѣбъ. вслѣдствіе чего стали строить магазины съ подвалами или вообще устраивали въ магазинахъ полы такъ, чтобы воздухъ имѣлъ свободный доступъ подъ полъ.

На чертежахъ листа XIX представленъ временный магазинъ типа № 2, построенный наскоро вслѣдствіе большого скопленія грузовъ. Стоимость 1 кв. саж. этого магазана — 27 руб. 90 коп.

Далѣе на чертежахъ листа XVIII представленъ магазинъ типа № 3 съ подвалами, построенный тоже на ст. Буксъ, и на чертежахъ листа XX показанъ магазинъ типа № 4, построенный на ст. Брунненъ.

Всѣ эти склады—деревянные съ досчатою обшивкою; крыши покрыты черепіцею и имѣютъ желоба и водосточныя трубы.

Америка. Сѣверо-Американскіо Штаты.

14) Мичиганская жел. дорога.

Главный инженеръ Мичиганской желѣзной дороги увѣдомилъ меня, что у нихъ никакихъ операций съ хлѣбомъ въ мѣшкахъ не производится, а что у нихъ весь хлѣбъ хранится и перевозится въ сыпную.

Во всѣхъ магазинахъ типа № 1 (листъ XXI) хлѣбъ хранится въ закромахъ, помѣщающихся въ верхнемъ этажѣ, нижній же этажъ предназначенъ для склада товаровъ и для нагрузочныхъ операций вообще; зерно изъ помѣщеиныхъ выше закрововъ спускается внизъ для взвѣшиванія и нагрузки въ вагоны желѣзной дороги.

Операция съ хлѣбными грузами производится слѣдующимъ образомъ. Поставляющіе хлѣбъ Фермеры въѣзжаютъ по наклонной плоскости, построенной изъ дерева на платформу позади строенія; платформа находится обыкновенно на высотѣ потолка, поверхъ закрововъ; здѣсь Фермеры свои мѣшки въ вагончики съ ворончатымъ дномъ. Вагончикъ подается по желѣзному пути къ вѣсамъ, тамъ взвѣшивается и опорожняется въ одинъ изъ закрововъ. При отправкѣ хлѣба изъ магазиновъ хлѣбъ спускается внизъ посредствомъ отверстій, имѣющихся посрединѣ каждого закрома, въ ручные вагончики, находящіеся въ нижнемъ этажѣ. Вагончики эти взвѣшиваются на вѣсахъ, помѣщающихся въ этомъ нижнемъ этажѣ, и затѣмъ хлѣбъ подается изъ магазина черезъ платформу въ желѣзнодорожные вагоны.

Въ большинствѣ случаевъ полы въ закромахъ дѣлаются горизонтальныя, чтобы выиграть болѣе въ помѣщеніи, но тогда остатки хлѣба въ закромахъ нужно подмстать къ выгрузочному отверстию; но на Мичиганской дорогѣ имѣются также магазны и съ закромами съ воронкообразными полами, какъ показано на листѣ XXI типовъ 2 и 3.

При устройствѣ магазиновъ по типу 2 хлѣбъ спускается, какъ описано выше, въ ручные вагончики; при устройствѣ же по типу 3 хлѣбъ спускается, какъ видно изъ чертежа, прямо въ желѣзнодорожные вагоны, при чемъ получается сбереженіе труда, но требуется зато взвѣшиваніе вагоновъ до и послѣ ихъ разгрузки на вѣсовыхъ помостахъ.

Описанный выше способъ операций съ хлѣбными грузами примѣняется на Мичиганской Центральной дорогѣ и на всѣхъ почти америкапскихъ желѣзныхъ дорогахъ, въ провинціальныхъ городахъ

городахъ и вообще въ тѣхъ мѣстностяхъ, въ которыхъ хлѣбная торговля не достигаетъ размѣровъ, требующихъ устройства настоящихъ элеваторовъ. Въ послѣдніе однакоже годы Мичиганская Центральная и другія дороги отступаютъ отъ устройства наклонныхъ плоскостей, такъ какъ Фермеры не долюбливаютъ подниматься по нимъ со своими лошадьми; взамѣнъ этого устройства заводятъ небольшія паровыя магаины, силою отъ 4 до 5 паровыхъ лошадей, газовыя или газолиповыя, легко и дешево приводимыя въ движеніе и могущія быть въ нѣсколько минутъ готовыми какъ къ службѣ, такъ и къ остановкѣ.

При примѣненіи паровой машины въ старыхъ магазинахъ наклонная плоскость не употребляется и хлѣбъ, послѣ его взвѣшиванія поднимается изъ сборнаго танка, помѣщаемаго ниже пола нижняго этажа до такой высоты, чтобы можно было его высыпать въ различныя отдѣленія закрововъ; при отправкѣ же груза изъ магазиновъ, примѣняется описанный выше способъ насыпки хлѣба изъ закрововъ въ ручныя вагончики.

При постройкѣ новыхъ магазиновъ закрома помѣщаются настолько высоко, чтобы можно было изъ нихъ спускать хлѣбъ въ приемочный танкъ, помѣщенный подъ поломъ нижняго этажа, изъ котораго хлѣбъ подымается при отправкѣ его изъ магазина; поднятіе это дѣлается на высоту, достаточную для высыпки хлѣба въ вѣсовую воронку, изъ которой послѣ взвѣшиванія ссыпается въ вагоны желѣзной дороги.

Хлѣбныя закрома на Мичиганской Центральной дорогѣ устроены такъ, какъ и въ болыпихъ элеваторахъ.

Въ магазинахъ меньшихъ размѣровъ наружныя стѣны устраиваются изъ досокъ 2"X6", внутреннія же перегородки—изъ досокъ 2"X4"; въ болѣе обширныхъ магазинахъ размѣры досокъ въ наружныхъ стѣнахъ—2"X8", во внутреннихъ—2"X6"; тогда какъ въ настоящихъ элеваторахъ употребляются доски 2"X12" или же 2"X10".

Эти доски, укладываемыя одна поверхъ другой, сколачиваются гвоздями, перегородки связываются съ наружными стѣнами, и такимъ образомъ получаютъ стѣны чрезвычайно устойчивыя, достигающія въ большихъ элеваторахъ высоты 60 — 80 Футовъ, а въ менѣе значительныхъ мѣстныхъ магазинахъ при употребленіи газовыхъ машинъ около 20 Футовъ. Въ магазинахъ по типу № 1 закрома, во избѣжаніе высокихъ наклонныхъ плоскостей, имѣютъ глубину только 10 Футовъ 6 дюймовъ.

Магазинъ типа № 1 имѣетъ 12 закрововъ, размѣраи каждый 1,46X1,46 саж., при глубинѣ 1,50 саж., что даетъ объемъ около 3,47 куб. саж., достаточный для помѣщенія 880 бушелей или 152,24 четвертей пшеницы; во всѣхъ же 12 закромахъ вмѣстѣ помѣщается около 10000 бушелей, или около 1730 четвертей, или $1730 \times 9,04 = 15639$ пудовъ.

Стоимость магазина типа 1 съ наклонною плоскостью составляетъ около 4000 долларовъ, или 7600 рублей. Если бы весьмагазинъ былъ назначенъ исключительно для хлѣбныхъ грузовъ и часть этого груза хранилась въ мѣшкахъ, тогда въ нижнемъ этажѣ получилось бы помѣщеніе для 4000—5000 бушелей, или для 692—865 четвертей (до 7800 пудовъ) хлѣба въ мѣшкахъ и осталось бы еще достаточно мѣста для спуска, взвѣшиванія и вывозки въ ручныхъ вагончикахъ хлѣба, хранимаго въ верхнихъ закромахъ.

Половые амбары съ отдѣленіями.

Подъ этимъ названіемъ подразумѣваются склады или магазины простой конструкціи въ нѣсколько этажей, числомъ отъ 3 до 6, съ немногими перегородками или совсѣмъ безъ перегородокъ. Эти магазины устраиваются еще и теперь для храненія различнаго сорта товаровъ, доставляемыхъ въ бочкахъ, мѣшкахъ, ящикахъ, тюкахъ и т. п.

Такие же магазины употреблялись и употребляются еще и теперь для хранения хлѣба въ сыпную, при чемъ хлѣбъ насыпается слоями нѣкоторой толщины.

Способъ сохраненія въ нихъ зерна заключается въ насколько возможно обильномъ доступѣ къ зерну свѣжаго воздуха. Для этой цѣли въ стѣнахъ помѣщается столько оконъ и просвѣтовъ, сколько окажется возможнымъ, чтобы получить постоянный сквознякъ поверхъ слоевъ зерна и какъ можно больше свѣта. Въ этихъ амбарахъ хлѣбъ разсыпается, какъ сказано, слоями, раздѣленными между собою постоянными проходами. Въ зависимости отъ степени сырости хлѣба толщина слоя засыпки мѣняется: чѣмъ хлѣбъ сырѣе, тѣмъ толщина меньше и тѣмъ чаще иужно его перелопачивать.

Самая большая толщина слоя при совершенно сухомъ зернѣ допускается вообще не болѣе 1,20 метра (0,56 саж.); при большей толщинѣ перелопачиваніе становится уже затруднительнымъ.

Для поднятія хлѣба въ эти амбары можно до извѣстной степени, но съ меньшимъ чѣмъ желательно успѣхомъ, примѣнять механическія приспособленія.

Уборка хлѣба изъ амбаровъ съ полами сопряжена съ болыпими затрудненіями. Здѣсь все дѣло сводится почти къ ручной манипуляціи, такъ какъ механическія приспособленія не могутъ распространять своего дѣйствія на всѣ помѣщенія съ разсыпаннымъ зерномъ; минимумъ ручного труда— это доставленіе зерна до спускныхъ отверстій, откуда уже для дальнѣйшей передачи можно употреблять механическія приспособленія.

Самый дорогой трудъ— это перелопачиваніе хлѣба, въ видахъ его сохраненія. Здѣсь уже нельзя примѣнить никакихъ механическихъ средствъ, а такъ какъ болѣе или менѣе частое перелопачиваніе зависитъ отъ степени сырости хлѣба, то эта операція обходится дорого въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ не имѣется совершенно сухого хлѣба.

Выгода, какая въ настоящее еще время побуждаетъ строить половые амбары, состоитъ въ возможности. въ случаѣ падобности, храненія въ этихъ амбарахъ, кромѣ хлѣба, и дру-гихъ товаровъ.

При возведеніи болыпихъ хлѣбныхъ амбаровъ не имѣется въ виду подобныхъ соображеній, но вслѣдствіе дешевизны и простоты устройства этихъ амбаровъ ихъ строятъ смѣшанной системы, а именно, часть амбара дѣлается съ полами, болѣе же значительная часть имѣетъ устройство американскихъ амбаровъ съ сшгосами.

Чтобы судить, какой громадной емкостью жертвуютъ при устройствѣ половыхъ амбаровъ, предположимъ., что построены амбаръ поверхностью 15X10 саж. при высотѣ 6 этажей, по 1,50 саж. каждый, для храненія хлѣба въ сыпную слоевъ высотой 0,56 саж. (1,20 метра); то количество хлѣба, какое можетъ быть насыпано, за вычетомъ 25% для проходовъ, оказывается $(15 \times 10 \times 0,56 \times 6) 0,75 = 378,00$ куб. саж., между тѣмъ какъ емкость постройки составляетъ около $15 \times 10 \times 1,50 \times 6 = 1350$ саж. Такимъ образомъ, хлѣбъ занимаетъ лишь только 28% отъ общаго объема амбара, что значительно избѣгается при устройствѣ амбаровъ съ силосами.

Для уменьшенія расходовъ по пересыпкѣ хлѣба изъ верхнихъ этажей магазина въ нижніе въ Дрезденѣ была произведена постройка амбаровъ съ воронкообразными полами, что хотя принесло извѣстную выгоду, но всетаки обошлось значительно дороже амбаровъ съ силосами (элеваторовъ) . Изъ этихъ послѣднихъ я укажу только самые простые и самые дешевые.

Какъ примѣръ постройки половыхъ амбаровъ, привожу типъ амбара Сызрано-Вяземской желѣзной дороги.

15) Сызрано-Вяземская жел. дорога.

На Сызрано-Вяземской дорогѣ находится довольно много зернохранилищъ. построенныхъ завѣдывающимъ общественными работами генераль-лейтенантомъ Анненковымъ, а именно:

- 1) семь зернохранилищъ по 30000 пудовъ съ конными приводами,
- 2) пять зернохранилищъ вмѣстимостью по 60000 пуд., тоже съ конными приводами и
- 3) четыре зернохранилища вмѣстимостью по 120000 пудовъ; два изъ нихъ съ локомотивами, а два съ керосинными двигателями.

Такъ какъ зернохранилища построены по одному и тому же типу, то привожу одно изъ нихъ, построенное изъ дерева на 30000 пудовъ (черт. на листѣ XXII).

Квадратное содержаніе всѣхъ половъ этого зернохраплица составляетъ 90,00 кв. саж., а полезная шющадь, занятая хлѣбомъ,—69,00 кв. саж., площадь же основанія зданія—30,00 кв. саж. Общая емкоеть—132,00 куб. саж., а полезная емкость—62,10 куб. саж.

Стоимость зернохранилища съ дополнительнымъ оборудованіемъ, произведеннымъ Сызрано-Вяземскою жел. дорогою послѣ перехода этихъ зернохранилищъ отъ Управленія общественными работами въ вѣдѣніе дороги, составляетъ 12000 руб., что составитъ на 1 кв. саж. площади основанія зданія 400 рублей. Дѣйствительная вмѣстимость каждаго изъ 16 закровъ этого зернохранилища составляетъ 810 пуд. овса или 1220 пуд. другихъ хлѣбовъ или масляныхъ сѣмянъ, такимъ образомъ, вмѣстимость 2-го и 3-го этажей—21 вагонъ (по 610 пудовъ) овса или 30 вагоновъ другихъ хлѣбовъ; кромѣ того, въ первомъ этажѣ помѣщается въ мѣшкахъ 7 вагоновъ (по 610 пудовъ) овса или 10 вагоновъ другихъ хлѣбовъ. Общая вмѣстимость зернохранилища составляетъ 28 вагоновъ (по 610 пуд.) овса или 40 вагоновъ другихъ хлѣбовъ. Для помѣщенія въ закромахъ (2 и 3 этажа) розсыпью одного вагона (въ 610 пудовъ) необходимо:

1) для овса около 2,10 кв. саж. и для другихъ хлѣбовъ 1,50 кв. саж. полезной площади этажа;

2) для овса 2,877 кв. саж. и для другихъ хлѣбовъ 1,950 кв. саж. полной площади этажа, принимая во вниманіе какъ полезную площадь, занятую хлѣбомъ, такъ и свободную площадь для проходовъ и другихъ надобностей.

Для помѣщенія въ 1-мъ этажѣ одного вагона (въ 610 пудовъ) хлѣба въ мѣшкахъ принято:

1) для овса около 2,90 кв. саж. и для другихъ хлѣбовъ около 2,00 кв. саж. полезной площади нижняго этажа;

2) для овса 4,40 кв. саж. и для другихъ хлѣбовъ 3,00 кв. саж. полной площади нижняго этажа.

При заполненіи хлѣбомъ всего зернохранилища (двухъ этажей розсыпью и нижняго мѣшками) необходимо для помѣщенія одного вагона (въ 610 пуд.) овса 1,156 кв. саж. и для другихъ хлѣбовъ 0,810 кв. саж. общей площади зернохранилища,

Сухой хлѣбъ складывается розсыпью въ закромахъ зернохранилищъ не выше 1,00 саж., считая отъ пола, а въ пакгаузахъ не выше 0,90 саж.

Э л е в а т о р ы .

Хотя въ своемъ докладѣ я вообще не касаюсь собственно элеваторовъ, но, въ виду простоты и удобства нѣкоторыхъ изъ нихъ, считаю необходимымъ описать какъ два элеватора, показанные на листѣ XXIII, такъ и два малыхъ американскихъ элеватора, описаніе и чертежи коихъ присланы мнѣ главнымъ инженеромъ Центральной Мичиганской желѣзной дороги г. Торреемъ.

Одинъ изъ элеваторовъ, показанныхъ на листѣ XXIII, представляетъ собою малый амбаръ съ силосами, состоящій изъ отдѣленій числомъ около 4, построенный изъ дерева; это такъ называемый „степной элеваторъ“, весьма пригодный для хлѣбныхъ амбаровъ по своей деіневизнѣ. Копструкция подобнаго рода амбара весьма проста, и амбаръ этотъ можетъ быть построенъ непосредственно на землѣ.

Онъ состоитъ изъ 4 отдѣленій съ небольшою поверхъ нихъ башенкою, въ которой помѣщаются приспособленія для взвѣшиванія и очистки зерна. Доставляемый на подводахъ хлѣбъ разгружается въ углубленія элеватора, имѣющіяся посрединѣ зданія. Поднятый оттуда хлѣбъ взвѣшивается, очищается и подается въ отдѣленія оттуда при отправкѣ онъ снова поднимается элеваторомъ и посредствомъ трубы (желоба) нагружается въ вагоны желѣзной дороги. Вся работа исполняется посредствомъ простого коннаго ворота.

Второй изъ упомянутыхъ элеваторовъ—это элеваторъ „Agthe'a". Въ немъ отдѣленія не дѣлаются вертикальными, но наклонными подъ угломъ въ 45° и такъ устроены, что самый нижній пунктъ отдѣленія находится на периферіи, а верхній—внутри зданія, въ его серединѣ. Кромѣ того, каждое изъ отдѣленій, какъ видно изъ чертежей, подраздѣлено поперечными перегородками, образующими въ поперечномъ сѣченіи зданія систему линій взаимно перпендикулярныхъ. Такимъ образомъ получаютъ кубическія помѣщенія и опораживаніе cadaго изъ нихъ производится такъ, что одно помѣщеніе сообщается съ сосѣднимъ по наклонной плоскости и съ помѣщеніемъ, расположеннымъ вертикально подъ нимъ; посредствомъ задвижекъ можно открыть, смотря по надобности, одинъ или другой путь сообщенія.

Для пересыпки хлѣбъ направляется на вращающійся кругъ, помѣщенный внизу зданія и передающій хлѣбъ въ одинъ изъ 4 угловъ зданія, откуда элеваторы поднимаютъ его вверхъ. Выгода устройства такого рода отдѣленій заключается въ томъ, что нагрузка хлѣба въ вагоны желѣзной дороги можетъ производиться прямо изъ наклонныхъ отдѣленій безъ подъема его вверхъ. Кромѣ того, это устройство даетъ возможность принимать на складъ небольшіе партіи хлѣба и помѣщать его въ отдѣльныхъ камерахъ, что весьма удобно, особенно для Россіи, гдѣ классификація хлѣба почти не примѣняется.

Малые элеваторы Центральной Мичиганской жел. дороги.

А) Четырехугольный элеваторъ на 15000 бушелей ¹⁾ (23400 пуд.).

Четырехугольный элеваторъ вмѣстимостью въ 15000 бушелей, показанный на чертежахъ листа XXIV, имѣетъ 8 закровъ, девятое же отдѣленіе предназначено для помѣщенія приспособленій для отпуска хлѣба, а именно для нагрузочнаго танка, воронки съ вѣсами и лѣстницы.

Въ зданіи имѣется только одинъ элеваторъ и одинъ выгрузочный танкъ, слѣдовательно, можно одновременно обслужить одного только поставщика (фермера): подвозимый на подводахъ въ мѣшкахъ хлѣбъ выгружается въ приемочную воронку е, помѣщенную на вѣсовомъ помостѣ у послѣвзвѣшиванія хлѣбъ пересыпается посредствомъ открытія засововъ въ днѣ воронки въ танкъ о, помѣщенный ниже пола, гдѣ дѣйствуетъ элеваторъ; изъ танка хлѣбъ поднимается и вверхъ элеватора, изъ головной его части, находящейся въ серединѣ зданія расаредѣляется въ разные закрома посредствомъ поворачиванія головной или поворотной трубы /, приводимой въ сообщеніе съ постоянными, отдѣльными для cadaго закрома спускными трубами т.

¹⁾ 1 бушель=62.4 Фунта.

Поворотная труба / управляется снизу посредством штанги, проходящей через центральный закомъ.

При отпускѣ (отправкѣ) зерна таковое спускается сначала посредством приставной подвижной трубы подъ полъ зданія въ элеваторный ящикъ, затѣмъ поднимается вторично вверхъ и передается вверху посредствомъ спеціальной трубы въ нагрузочный танкъ *d*; оттуда посредствомъ задвижки, находящейся внизу танка, зерно поступаетъ въ находящуюся подъ нимъ воронку *d*, поставленную на вѣсахъ съ съ вѣсовымъ рычагомъ въ нижнемъ этажѣ. Послѣ взвѣшиванія хлѣбъ черезъ открываемые засовы направляется въ нагрузочную трубу *d*, верхняя часть которой постоянная, а нижняя—приставная. Нижній конецъ этой трубы съ поворотнымъ подвижнымъ колѣномъ вставляется въ вагонъ; посредствомъ поворачиванія этого колѣна хлѣбъ можетъ быть выгружаемъ въ разные углы вагона.

Если нагрузочный танкъ достаточно великъ, то взвѣшиваніе и нагрузка зерна въ вагонъ производится быстрѣе, такъ какъ элеваторъ можетъ дѣйствовать безпрерывно и наполнять безостановочно нагрузочный танкъ.

Всѣ стѣны закомовъ сдѣланы изъ плотно сколоченныхъ между собою досокъ 2"X6" и 2"X4" и тщательно соединены съ наружными стѣнами въ замокъ.

Для очень высокихъ закомовъ наружныя стѣны дѣлаются изъ досокъ 2"X8".

Танкъ или колодчикъ, въ которомъ помѣщается подъ поломъ конецъ (башмакъ) элеватора, дѣлается при сыромъ грунтѣ изъ желѣза съ плотными швами или же изъ досокъ при сухой землѣ.

Этотъ элеваторъ Мичиганской дорогѣ обошелся около 4500 долларовъ, т.-е. 8550 руб., что составитъ на одинъ пудъ помѣщающагося въ элеваторѣ зерна 36¹/₂ коп.

В) Восьмиугольный элеваторъ на 20000 бушелей (31200 пудовъ).

Элеваторъ этотъ (см. листъ XXV) построенъ въ видѣ двухъ соединенныхъ вмѣстѣ правильныхъ восьмиугольниковъ. Передняя и задняя стѣны восьмиугольниковъ непрерывны, вслѣдствіе чего образуютъ 2 треугольныя помѣщенія, изъ которыхъ заднее служить для помѣщенія лѣстницы, а переднее—для устройства нагрузочнаго танка, нагрузочной воронки вмѣстѣ съ вѣсами и вѣсовымъ рычагомъ въ нижнемъ этажѣ.

Въ этой постройкѣ имѣется два элеватора, изъ которыхъ каждый наполняетъ хлѣбомъ 8 закомовъ; такъ какъ стѣны закомовъ состоятъ изъ сколоченныхъ (плашмя) досокъ, то ихъ прочность вполне обезпечена при какомъ угодно ихъ очертаніи.

Каждый закомъ имѣетъ форму трапецоида. Вмѣсто соединенія всѣхъ перегородочныхъ стѣнокъ закомовъ посрединѣ восьмиугольника между ними въ концахъ вставлены короткія стѣнки, образующія посрединѣ внутренней восьмиугольникъ малыхъ размѣровъ, черезъ который проходитъ желѣзная штанга, служащая для поворачиванія головной части элеватора съ поворотною трубою. Тамъ же помѣщаются находящіяся какъ разъ посрединѣ труба для разговора и сигнальныя веревки для сообщенія между этажами.

Въ четырехугольныхъ элеваторахъ нужно устраивать постоянныя спускныя трубы поверхъ закомовъ для распредѣленія зерна въ отдѣльные закома посредствомъ поворотной трубы элеватора, при чемъ въ угловые закома спускныя трубы дѣлаются гораздо длиннѣе, чѣмъ въ средніе закома, вслѣдствіе чего онѣ получаютъ очень длинными, а посему не имѣютъ достаточнаго уклона, для увеличенія котораго элеваторъ приходится значительно повышать; между тѣмъ при элеваторахъ многоугольныхъ всѣ закома дѣлаются въ равномъ разстояніи отъ середины зданія и выгрузочной трубы, а потому устройство постоянныхъ

ныхъ спускныхъ трубъ оказываея излишнимъ, и достаточно для разсыпки зерна въ закромы удлинитъ поворотную трубу; исключеніе составляетъ спускная труба, ведущая къ разгрузочному танку.

При многоугольныхъ элеваторахъ выигрывается то же удобство и въ нижнемъ этажѣ, такъ какъ переносныя спускныя трубы могутъ быть всѣ сдѣланы одинаковой длины и направляться радіально къ серединѣ помѣщенія (въ нижнемъ этажѣ) для спуска зерна посредствомъ короткихъ приставныхъ трубъ въ ящикъ, заключающій въ себѣ башмакъ элеватора.

Такъ какъ спускная труба при этомъ устройствѣ не встрѣчаетъ преградъ, то и самое устройство остова можетъ быть сдѣлано прочнѣе посредствомъ примѣненія стоекъ вмѣсто короткихъ подкосовъ; при прямоугольныхъ постройкахъ эти стойки мѣшали бы много про веденію прямыхъ спускныхъ трубъ.

Въ обыкновенныхъ менѣйшихъ (провинціальныхъ) элеваторахъ одинъ нагрузочный танкъ оказывается достаточнымъ, такъ какъ на нагрузку одного вагона требуется немного времени; между тѣмъ часто требуется дать подвозящимъ хлѣбъ поставщикамъ два мѣста для разгрузки; въ виду этого при одномъ нагрузочномъ танкѣ и при двухъ элеваторахъ необходимо, чтобы поворотныя трубы каждаго восьмиуголышка имѣли отдѣльныя постоянныя спускныя трубы для подачи зерна изъ элеватора къ одному и тому же нагрузочному танку.

Восьмиугольный элеваторъ даетъ помѣщеніе для 20000 бушелей зерна и стоитъ вмѣстѣ съ шестисильной (газовой) машиной около 5400 долларовъ или 10260 руб., что составитъ на одинъ пудъ помѣщающагося въ элеваторѣ зерна 33 коп.

На листѣ XXIV представленъ въ эскизѣ типъ газовой машины, примѣняемой на Мичиганской дорогѣ въ упомянутыхъ элеваторахъ; машина эта изготовлена Фирмою „Fairbanks and C°, Lake Street, Chicago, Illinois U.S. of North-America“, но этого типа машины можно получить и въ Россіи. Цѣна этихъ машинъ:

3-сильной	300	долларовъ,	или	570	рублей.
4	„	350	„	665	
5	„	400	„	760	

Четырехсильная машина требуетъ площади пола 5'6"X3'6" или около 0,40 кв. саж. и имѣетъ высоту 4' (0,57 саж.). Пятисильная— требуетъ площади 6'6"X4 или 0,53 кв. саж. и имѣетъ высоту 4'6" (0,65 саж.). Машина четырехсильная вѣситъ около 45 пудовъ, а пятисильная вѣситъ около 55 пудовъ.

Машина пятисильная подымаетъ около 600 бушелей (938 пуд.) пшеницы въ часъ, при высотѣ элеватора отъ 7 до 8½ саж.

Хотя стоимость четырехугольнаго и восьмиугольнаго элеваторовъ на пудъ вмѣщающагося хлѣба получается значительная, но если принять во вниманіе дешевизну и удобство манипуляціи съ зерномъ, то окажется, что оба эти послѣдніе элеватора заслуживаютъ полнаго вниманія.

Кромѣ дорогъ, приславшихъ чертежи зернохранилищъ, нижеслѣдующія—сообщили нѣкоторыя свѣдѣнія относительно храненія хлѣба, которыя считаю необходимымъ доложить, такъ какъ они заключаютъ нѣкоторыя практическія данныя по этому вопросу.

Германія .

1) Городское Управление товарныхъ складовъ въ Майнцѣ сообщаетъ, что до 1894 года, т.-е. до постройки у нихъ элеваторовъ, хлѣбъ хранился въ мѣшкахъ; со времени же постройки элеваторовъ зерно хранится въ сыпную, такъ какъ этотъ способъ храненія хлѣба

представляется самымъ естественнымъ и цѣлесообразнымъ, ибо онъ предохраняетъ товаръ отъ порчи, допуская неоднократную пересыпку его, что необходимо въ виду того, что зерно очень часто осыпается при неблагопріятной погодѣ и въ теченіе ыѣсколькихъ дней находится почти въ безвоздушномъ пространствѣ.

Здоровый хлѣбъ сыпается высокою отъ 0,75 до 0,80 саж.; въ мѣшкахъ же складывается отъ 8 до 10 мѣшковъ въ высоту, т.-е. отъ 1,20 до 1,50 саж.

Зерно, пострадавшее во время перевозки, должно быть ранѣе принятіемъ зернохранилище нѣсколько разъ пересыпано, а въ случаѣ надобности и очищено отъ постороннихъ примѣсей.

2) Г. Лютеръ (изъ Брауншвейта), специально занимающійся устройствомъ зернохранилищъ, сообщаетъ:

а) До выбора амбара съ поломъ или силосами необходимо имѣть въ виду главнымъ образомъ два исходныхъ пункта: во-первыхъ, качество зернового хлѣба и, во-вторыхъ, какое количество хлѣба будетъ выгружаться и будетъ ли зерно каждаго владѣльца храниться отдѣльно, или хлѣбъ вообще будетъ обезличенъ.

б) Въ Германіи на основаніи опытовъ держатся того взгляда, что мягкій и влажный зерновой хлѣбъ лучше сохранять въ амбарахъ и сыпать его на небольшую высоту отъ $1\frac{1}{2}$ до $1\frac{3}{4}$ метра, или 0,70—0,82 саж., хотя при большомъ скопленіи груза хлѣбъ складывается до высоты въ 2 метра (0,97 саж.). Амбарамъ отдается предпочтеніе и въ томъ случаѣ, когда собственникъ зерноваго хлѣба желаетъ свой хлѣбъ сложить отдѣльно и когда количество его не такъ велико, чтобы онъ могъ заполнить силосъ (закромъ).

в) При системѣ силосовъ манипуляціи выгрузки и просѣиваніе обходятся дешевле. Амбары лучше всего строить съ массивными наружными стѣнками, съ деревянными потолками и съ металлическими или деревянными подпорными колоннами; для постройки же амбаровъ съ силосами рекомендуются американскія системы деревянныхъ построекъ: постройка этихъ амбаровъ обходится отъ 3,5 до 4 марокъ за одну тонну вмѣстимости, а элеваторовъ—отъ 4,00 до 4,50 марокъ за одну тонну вмѣстимости.

3) Городской голова города Вормса (Ведикое Княжество Гессенское) сообщаетъ, что сообразно многолѣтней практикѣ хлѣбъ въ городскихъ магазинахъ складывается:

а) при нормально развитомъ зернѣ—въ сыпную, при чемъ на 50 кв. метрахъ при высотѣ въ 1,75 метра помѣщается 1400 центнеровъ, т.-е. одинъ вагонъ въ 750 пудовъ при высотѣ въ 0,82 саж. помѣщается на 1,88 кв. сажени;

б) при складываніи мягкаго хлѣба въ сыпную хлѣбъ сыпается на высоту 1,50 метра, и тогда на 50 кв. метрахъ помѣщается 1100 центнеровъ, или одинъ вагонъ въ 750 пудовъ при высотѣ сыпки въ 0,70 саж. помѣщается на 2,40 кв. саженьяхъ, и

в) при складываніи въ мѣшкахъ на площади въ 1 кв. метръ помѣщается 2 мѣшка или 4 центнера; при этомъ наименьшая высота 10 мѣшковъ, или 20 центнеровъ, наибольшая 15 мѣшковъ, или 30 центнеровъ,—слѣдовательно, для помѣщенія одного вагона хлѣба въ 750 пудовъ требуется площадь при высотѣ въ 10 мѣшковъ (около 1,50 саж.) 1,33 кв. саж., а при высотѣ въ 15 мѣшковъ (около 2,25 саж.)—0,90 кв. саж.

4) Франкфуртское Портовое Управление зернохранилищами сообщаетъ, что хлѣбъ въ сыпную очень хорошо сохраняется при высотѣ отъ 0,70 до 0,85 саж.

5) Великогерцогская дирекція желѣзныхъ дорогъ (Ольденбургъ) сообщаетъ, что хлѣбъ можно складывать въ сыпную отъ 0,70 до 1,18 саж.; при складываніи же хлѣба въ мѣшкахъ можно безъ вреда для хлѣба пользоваться всей высотой магазина.

Нижеслѣдующія жедѣзные дороги заявили, что зернохранилищъ не имѣютъ, а посему никакихъ данныхъ не прислали:

1) Московско-Кіево-Воронежская жел. дорога.

- 2) Московско-Брестская жел. дорога.
- 3) Московско-Ярославская жел. дорога.
- 4) Николаевская жел. дорога.
- 5) Польскія желѣзныя дороги.
- 6) С.-Петербурго-Варшавская жел. дорога.

Г е р м а н і я .

- 7) Дирекція Общества Гессенской желѣзной дороги Людвига (Hessische Ludwig - Eisenbahngesellschaft).
- 8) Королевская дирекція желѣзныхъ дорогъ (Königliche Eisenbahn – Direktion).

В е л ь г і я .

- 9) Большая Центральная Бельгійская дорога (Chemin de fer Grand Central Belge).
- 10) Дирекція Общественныхъ работъ въ Антверпенѣ (Direction des travaux communaux).

Д а н і я .

- 11) Главная Дирекція Датскихъ правительственныхъ желѣзныхъ дорогъ (Generaldirektoratet for Statsbanedriften).

А в с т р і я .

- 12) Главная Императорско-Королевская Дирекція Австрійскихъ желѣзныхъ дорогъ (K. K. Geniral-Direction der Oesterreichischen Staatsbahnen).

Ш в е й ц а р і я .

- 13) Швейцарскія Сѣверо-Восточныя дороги (Schweizerirische Nord-ostbahn).

И т а л і я .

- 14) Южная Италіанская желѣзная дорога (Societa Italiana per le Strade Ferrate Meridionali) только предполагаетъ на портовой станціи Венеція построить элеваторъ на 20000 тоннъ (120000 лудовъ).

И с п а н і я .

- 15) Испанская желѣзная дорога отъ Саламанки до Португальской границы (Ferrocarril de Salamanca a la Frontera de Portugal).

Б о л г а р і я .

- 16) Министерство публичныхъ работъ и путей сообщенія сообщаетъ, что на правительственныхъ желѣзныхъ дорогахъ зернохранилищъ нѣтъ, но они существуютъ на линіяхъ Русчукъ-Варна и Ямболи-Бургасъ и принадлежатъ частнымъ лицамъ.

А м е р и к а .

- 17) Управленія желѣзной дороги Западнаго берега (West Shore Railroad) и Иллинойской Центральной дороги (Illinois Central Railroad Company) заявили, что у нихъ, кромѣ элеваторовъ, никакихъ другихъ складовъ для хлѣба не имѣется.

Переносные пакгаузы.

Описавъ типы собранныхъ мною чертежей хлѣбныхъ амбаровъ и простѣйшихъ элеваторовъ, считаю умѣстнымъ припомнитьто обстоятельство, что зачастую пакгаузы, построенные вслѣдствіе большого подвоза хлѣба къ станціямъ остаются въ послѣдующіе годы незанятыми, а между тѣмъ другія станціи крайне нуждаются въ хлѣбныхъ складахъ; поэтому мнѣ казалось бы необходимымъ имѣть переносные пакгаузы на сколько возможно простой конструкции и ставить ихъ тамъ, гдѣ окажется въ нихъ надобность.

Типъ такого пакгауза, спроектированного мною, показанъ на чертежахъ листа XXVI; пакгаузъ этотъ предполагается строить такъ: на полу существующей открытой товарной платформы укладывается обвязка подъ стѣны изъ 5-вершковыхъ обтесанныхъ на 2 канта бревень; затѣмъ ставятся 5-вершковые стойки и забираются 2" досками въ четверть на шипахъ; стропила дѣлаются изъ 3-вершковыхъ бревень, а крыша покрывается полосами толя 3-го сорта взакрой вдоль конька крыши. Для избѣжанія подмочки хлѣба предполагается на полъ платформы положить старыя, снятыя съ пути шпалы. Двери дѣлаются двухстворчатыя плотничныя на шпонкахъ; для провѣтриванія и освѣщенія пакгауза предполагается сдѣлать въ обѣихъ продольныхъ стѣнахъ на высотѣ воротъ люки изъ досокъ. Пакгаузъ этотъ предполагается строить сообразно съ шириною существующихъ открытыхъ товарныхъ платформъ. Для Привислинской желѣзной дороги ширина пакгауза принята въ 2,75 саж.; такимъ образомъ, при существующей ширинѣ платформы въ 3,50 саж., по обѣ стороны пакгауза останутся проходы шириною около 0,375 сажени. Что касается длины, то пакгаузъ проектируется строить такимъ образомъ, чтобы онъ могъ быть увеличиваемъ и уменьшаемъ звевьями длиною 4,10 саж., т.-е. каждый разъ на 4 вагона.

Указанный на чертежахъ листа XXV пакгаузъ спроектированъ длиною 12,42 саж., общая стоимость его—886 руб., что составитъ на одну кв. сажень общей площади 27 руб. 80 коп., на одну же четверть хлѣба—88 коп., а на одинъ пудъ—около 10 копеекъ. Если же потребуются хранить въ переносномъ пакгаузѣ хлѣбъ, въ сыпную, то, кромѣ упомянутыхъ работъ, необходимо наружныя стѣны пакгауза обшить 1" досками и по старымъ шпаламъ настлатъ полъ изъ 1½" досокъ и добавить разборчатые закрома, размѣръ которымъ приданъ въ 2,00 кв. саж., дабы въ каждомъ закромѣ при высотѣ сыпки въ 0,90 саж. помѣщался одинъ вагонъ хлѣба.

При приспособленіи пакгауза для хранения хлѣба въ сыпную стоимость одной квадратной сажени его выразится 39руб. 40 коп., а на четверть хлѣба—1 руб. 25 коп., на одинъ же пудъ—13 коп.

На Харьковско-Николаевской дорогѣ былъ произведенъ опытъ постройки металлическаго переноснаго пакгауза; онъ обошелся 65 руб. на кв. сажень, на четверть же хлѣба—2 руб. 10 коп., а на пудъ—28 коп., при чемъ опытъ показалъ, что для избѣжанія порчи хлѣба желѣзныя стѣны необходимо обшивать деревянными досками (пакгаузъ этотъ описанъ въ трудахъ XI Съѣзда инженеровъ службы пути).

Выборъ наиболѣе удобнаго и дешеваго зернохранилища.

Познакомившись съ типами описанныхъ въ настоящемъ моемъ докладѣ зернохранилищъ, остается только выбрать изъ нихъ болѣе подходящія какъ по конструкции, такъ и по стоимости. Для того, чтобы составить болѣе наглядное понятіе о стоимости всѣхъ описанныхъ зернохранилищъ, я составилъ таблицу, изъ которой усматривается, что самые дешевые типы зернохранилищъ—это шатры Либаво Роменской дороги (черт. на .листь III),

въ которыхъ на пудъ хранящагося хлѣба приходится отъ 3 до 4½ коп.; затѣмъ по дешевизнѣ слѣдуютъ магазины, построенные на станціи АльдорФеръ Готарской дороги въ Швейцаріи (черт. на листѣ XVII), въ которыхъ на пудъ хранящагося хлѣба приходится 6 коп.; потомъ идетъ временный магазинъ типа № 2, построенный на станціи Буксъ Союзныхъ Швейцарскихъ дорогъ (черт. на листѣ XIX), въ которомъ на пудъ хранящагося хлѣба приходится (жоло 10 коп. Но эти всѣ три типа пакгаузовъ нужно отнести къ временнымъ, такъ какъ полы въ нихъ расположены на самой землѣ и нѣтъ надлежащаго освѣщенія и вентиляціи,—а потому рекомендовать ихъ какъ хорошіе склады для храненія хлѣба нельзя. Послѣ этихъ типовъ слѣдуютъ по дешевизнѣ типы зернохранилищъ, которые можно отнести къ постояннымъ-, изъ нихъ самые дешевые Рыбинско-Бологовской (черт. листа V), Риго-Орловской (черт. листа VI) и Венгерскихъ правительственныхъ дорогъ (черт. листа XIV), въ коихъ на пудъ помѣщающагося хлѣба приходится: въ 1-мъ и во 2-мъ—по 11 коп., а въ послѣднихъ—14 коп.

Такъ какъ, по заявленію Управленія Риго-Орловской жел. дороги, пакгаузъ ихъ съ подвальныймъ этажемъ оказался неудобнымъ какъ вслѣдствіе того, что нагрузка изъ подвального этажа хлѣба обходится довольно дорого, такъ и вслѣдствіе сырости въ подвальномъ этажѣ, способствующей порчѣ хлѣба, то пакгаузъ Риго-Орловской дороги не можетъ быть рекомендованъ, и тогда останется всего только два магазина Рыбинско - Бологовской и Венгерской дорогъ, которые, при примѣненіи въ нихъ деревянныхъ половъ съ устройствомъ подполья съ надлежащимъ притокомъ подъ полъ воздуха, а также съ устройствомъ необходимаго освѣщенія, могутъ быть примѣняемы какъ удобныя и болѣе дешевыя зернохранилища.

Если теперь просмотрѣть чертежи всѣхъ приложенныхъ къ моему докладу типовъ зернохранилищъ, то больше всего по своему приспособленію для храненія хлѣба въ сыпную обращаютъ вниманіе каменные амбары Екатерининской дороги; а такъ какъ амбары эти вполне пригодны и для храненія хлѣба въ мѣшкахъ, то ихъ слѣдуетъ признать самыми удобными хлѣбными хранилищами.

Стоимость пакгаузовъ на одинъ пудъ помѣщающагося въ нихъ хлѣба составляетъ: въ одноэтажномъ амбарѣ 29 коп., а двухъэтажномъ 22 коп., если же построить такіе же магазины деревянные съ устройствомъ въ нихъ вмѣсто шлаковыхъ половъ деревянныхъ съ подпольемъ, то общая стоимость одноэтажнаго деревяннаго пакгауза выразится суммою 10800 рублей, а стоимость храненія одного пуда выразится 20 коп.; общая же стоимость двухъэтажнаго деревяннаго пакгауза выразится суммою 16415 рублей, а на пудъ хранящагося хлѣба—15 коп.; при четырехъ же оборотахъ хлѣба въ годъ на пудъ храненія хлѣба придется 3¾ коп., при амортизаціи же затраченной на постройку магазина суммы въ продолженіи 10 лѣтъ и при четырехъ оборотахъ въ годъ на одинъ пудъ хранящагося хлѣба придется всего 0,375 коп.

Если сосчитать продолжительность службы каменныхъ амбаровъ вдвое болѣе, чѣмъ деревянныхъ, то и каменный двухъэтажный магазинъ Екатерининской дороги (черт. листа II) слѣдуетъ причислить къ дешевѣйшимъ зернохранилищамъ, такъ какъ дни амортизаціи въ продолженіе 20 лѣтъ затраченной на постройку суммы на пудъ храненія хлѣба при 4 оборотахъ въ годъ придется всего лишь 0,275 коп.

Въ виду того, что первоначальная затрата на постройку каменныхъ зернохранилищъ вообще значительна, каменные амбары, сообразно съ мѣстными условіями, слѣдуетъ строить на тѣхъ станціяхъ, гдѣ въ складахъ для хлѣба имѣется постоянная надобность; то же нужно сказать и относительно капитальныхъ построекъ деревянныхъ амбаровъ.

Заботясь о выборѣ наиболѣе удобныхъ и дешевыхъ типовъ зернохранилищъ,

необходимо вмѣстѣ съ тѣмъ принять во вниманіе, какъ выше сказано, и удовлетвореніе насущной потребности землевладѣльцевъ въ зернохранилищахъ, каковыя должны быть построены на каждой старшіи въ надлежащемъ количествѣ и съ такимъ расчетомъ, чтобы землевла-дѣльцы могли хранить въ нихъ свой хлѣбъ за самую ничтожную плату, что вполнѣ, какъ мы видѣли выше, возможно, если дороги, даже ничего не теряя, будутъ брать лишь только ту плату за храненіе хлѣба, которая по расчету имъ обойдется, на примѣръ, $\frac{1}{2}$ коп. за храненіе пуда хлѣба въ продолженіе трехъ мѣсяцевъ, не считая, разумѣется, передѣлки хлѣба, если таковая, по мнѣнію администраціи дороги, потребуется.

Такое дешевое храненіе дастъ землевладѣльцамъ возможность подвозить хлѣбъ къ станціямъ желѣзныхъ дорогъ постепенно въ сухое время года, пользуясь хорошими дорогами; желѣзныя же дороги вслѣдствіе этого избавятся отъ загроможденія станцій, происходящаго по временамъ отъ одновременно подвозимаго большого количества хлѣба вслѣдствіе спроса на хлѣбъ и поднятія его цѣны.

Такъ какъ въ настоящее время ни одна дорога не имѣетъ достаточнаго количества амбаровъ для храненія хлѣба, а между тѣмъ имѣетъ зернохранилища въ достаточномъ количествѣ крайне необходимо для иоддержайія нашего такъ сильно въ настоящее время падающаго хлѣбопашества, вслѣдствіе чего землевладѣльцтва въ концѣ разоряются,—то желѣзныя дороги, какъ государственныя учрежденія, обязаны на встрѣчу всѣмъ тѣмъ мѣропріятіямъ, которыя клонятся поддержанію нашей главнѣйшей и, даже можно сказать, единственной отрасли производства — земледѣлія; въ данномъ случаѣ желѣзныя дороги должны предоставлять землевладѣльцамъ достаточное количество зернохранилищъ и, если ихъ гдѣ недостаетъ, то немедленно строить, прося вмѣстѣ съ симъ у правительсва разрѣшить выдавать ссуды не только подъ хлѣбъ, предъявленный къ отправкѣ, но и подъ хранящійся въ станціонныхъ зернохранилищахъ.

Наше правительство ранѣе всѣхъ государствъ пошло впередъ и съ 1883 года разрѣшило желѣзнымъ дорогамъ выдавать ссуды подъ хлѣбъ, предъявленный къ отправкѣ; теперь же, если желѣзныя дороги построятъ достаточное количество зернохранилищъ и будутъ брать самую малую плату за храненіе, и правительство будетъ выдавать ссуды подъ хранящійся въ станціонныхъ складахъ хлѣбъ, принадлежащій землевладѣльцамъ, хотя бы, на примѣръ, въ размѣрѣ 70% стоимости хлѣба, то землевладѣлецъ уже можетъ обернуться полученными деньгами и выждать болѣе лучшихъ цѣнъ безъ дорого стоящаго посредничества.

Убытковъ отъ выдачи ссудъ подъ хлѣбъ у правительства не будсть, такъ какъ оно всегда должно имѣть значительные запасы хлѣба какъ для потребностей интендантскаго вѣдомства, такъ и для урегулированія продовольственнаго вопроса во время недорода въ какой-либо части Имперіи; затѣмъ хлѣбные запасы окажутъ громадную услугу въ военное время, такъ какъ они дадутъ возможность накормить своевременно армію и вмѣстѣ съ тѣмъ сэберегутъ громадныя суммы, идущія въ карманы поставщиковъ.

Кромѣ того, для правильной торговли, хлѣбомъ необходимо ввести классификацію хлѣба.

Ко всему сказанному необходимо присовокупить, что все хлѣбное дѣло, какъ выше сказано, должно находиться въ рукахъ правительства, что крайне необходимо какъ для избѣжанія эксплуатированія землевладѣльцевъ скупщиками и хозяевами зернохранилищъ (типодобно тому, какъ это въ широкихъ размѣрахъ практикуется въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ, гдѣ, на примѣръ, владѣльцы зернохранилищъ взимаютъ за храненіе одного вагона хлѣба въ продолженіе 10 дней отъ 7,10 до 10 руб.), такъ и для избавленія землевладѣльцевъ отъ нашего доморощеннаго кулачества, отъ котораго наша хлѣбная торговля и до сихъ поръ не можетъ отдѣлаться, и кулаки попрежнему продолжаютъ обмѣривать и обвѣшивать нащихъ землевладѣльцевъ.

Принявъ только что указанныя мѣры, наши землевладѣльцы будутъ хотя до извѣстной степени освобождены отъ накладныхъ расходовъ по подвозкѣ и продажѣ хлѣба, что дастъ имъ возможность конкурировать на европейскомъ рынкѣ съ американскимъ и индѣйскимъ хлѣбомъ, а также и съ вновь появляющимся хлѣбнымъ конкурентомъ—Австраліей.

Расширеніе существующихъ пакгаузовъ.

Такъ какъ для постройки хлѣбныхъ складовъ на станціяхъ потребуются большіе расходы, то я полагаю увеличить количество зернохранилищъ посредствомъ расширенія уже существующихъ зернохранилищъ, а именно: такъ какъ товарныя пакгаузы (амбары) и крытыя платформы построены значительной высоты, а между тѣмъ хлѣбъ и всѣ другіе товары вообще складываются на высоту въ среднемъ около 0,75 саж., то вся верхняя часть проіадаетъ совершенно напрасно, а посему я спроектировалъ въ существующемъ пакгаузѣ второй этажъ (черт. листа XXVII), стоимость котораго при храненіи хлѣба въ мѣшкахъ на 1 кв. саж.—21 руб. 20 коп., на четверть хлѣба—85 коп., а на одинъ пудъ —9 коп.; при храненіи же хлѣба въ сыпную нужно сдѣлать закрома; тогда стоимость на 1 кв. саж. получится 30 руб., на одну четверть—1 руб. 21 коп., а на пудъ хлѣба—13 копеекъ; при десятилѣтней амортизаціи стоимости пакгауза и 4 оборотахъ хлѣба въ годъ оказывается, что за пудъ храненія хлѣба въ продолженіе 3 мѣсяцевъ можно взимать: въ мѣшкахъ 0,225 коп., а въ сыпную 0,325 копеекъ.

Такое приспособленіе пакгаузовъ и крытыхъ платформъ дастъ значительное количество помѣщенія какъ для склада хлѣба, такъ и для другихъ товаровъ безъ сравнительно большихъ затратъ.

Покончивъ съ описаніемъ типовъ зернохранилищъ и указавъ на необходимость храненія въ нихъ хлѣба сравнительно продолжительное время, считаю необходимымъ представить вашему вниманію и описаніе нѣкоторыхъ способовъ храненія хлѣба въ зернохранилищахъ.

Какъ слѣдуетъ сохранять хлѣбъ въ магазинахъ.

Какой бы системы не было зернохранилище, необходимо принимать мѣры, чтобы хранимый въ немъ хлѣбъ не подвергался порчѣ. У нашихъ землевладѣльцевъ обыкновенно бываетъ такъ, что коль скоро хлѣбъ, коекакъ очищенный, попадаетъ въ амбаръ, онъ тамъ остается до тѣхъ поръ, пока не явится необходимость убрать его оттуда. Это самый лучшій и самый вѣрный способъ испортить хлѣбъ, въ особенности если его держать въ амбарѣ до весны, въ чемъ покупающіе у насъ хлѣбъ убѣждаются ежегодно. Для того, чтобы сохранить хлѣбъ такъ, чтобы онъ не только не испортился и не потерялъ своего натурального вѣса, а, напротивъ, недостаточно сухой хлѣбъ высушить и тѣмъ увеличить его вѣсъ и достоинство,—необходимо соблюсти слѣдующія условія:

1) передъ сыпаніемъ хлѣба въ амбаръ слѣдуетъ въ таковомъ очень тщательно вымести полъ и обмести стѣны и потолокъ, чтобы нигдѣ не было ни одного зернышка стараго или же испорченнаго хлѣба, такъ какъ таковое можетъ заразить собою свѣжій хлѣбъ;

2) амбаръ передъ сыпаніемъ въ него хлѣба долженъ быть тщательно провѣтренъ, чтобы нигдѣ не было слышно затхлости;

3) необходимо въ амбарѣ позаколачивать и позамазывать всѣ дыры и щели, чтобы туда не могли проникнуть какія-нибудь вредныя насекомыя;

4) свѣжевымолоченнаго хлѣба не слѣдуетъ, какъ это часто дѣлаютъ, сыпать въ амбаръ или въ закрома толстыми слоями, а нужно разсыпать его по полу тонкими слоями около

0,05 саж., и только тогда, когда хлѣбъ просохнетъ, ссыпать его въ закрома слоями, какъ показаль опытъ, не толще 0,90 саж.; не слѣдуетъ также и складывать хлѣбъ въ мѣшкахъ высоту болыде 0,90 саж;

5) для избѣжанія того, чтобы хлѣбъ не сдѣлался затхлымъ или не загорѣлся, необходимо въ половыхъ амбарахъ его перелопачивать или вообще преремѣшивать, въ зернохранилищахъ же съ сидосамя необходимо хлѣбъ пересыпать изъ одного закрома въ другой;

6) когда на дворѣ сыро, окна амбара должны быть закрыты; если же на дворѣ сухо и хорошая погода, окна должны быть открыты, притомъ такимъ образомъ, чтобы струя воздуха была направлена на хлѣбъ. Кромѣ того, послѣ жаркаго дня на ночь окна должны быть закрыты, такъ какъ холодъ, орошая находящійся въ воздухѣ парь, можетъ испортить хлѣбъ. Нѣкоторые хозяева-практики для лучшаго храненія хлѣба оставляютъ таковой въ амбарахъ вмѣстѣ съ высквками; хотя этимъ облегчается доступъ къ хлѣбу воздуха, но занимается много мѣста; чаще всего такимъ образомъ хранятъ: рапсъ, макъ, ленъ и т. п., иногда только рожь и пшеницу. Нѣкоторые хозяева, наполнивши амбаръ хлѣбомъ, на зиму при наступленіи морозовъ запираютъ амбаръ насколько можно герметическіи и оставляютъ въ немъ хлѣбъ до весны. Такимъ образомъ хлѣбъ хранится въ низкой температурѣ и, если онъ только достаточно сухъ, то можетъ сохраниться совершенно хорошо. При наступленіи весны и открытіи амбара слѣдуетъ сразу убрать изъ него весь хлѣбъ на дворъ и хорошо перемѣшать его при благоприятной погодѣ, такъ какъ при открытіи амбара температура въ немъ, а слѣдовательно, и температура хлѣба, моментально повышается, вслѣдствіе чего происходитъ испареніе сырости и хлѣбъ въ продолженіе 24 часовъ можетъ загорѣться. Способъ этотъ еще потому неудобный и рискованный, что мыши могутъ повредить хлѣбъ и хлѣбъ можетъ даже загорѣться, а владѣлецъ его въ продолженіе долгаго времени ничего не будетъ объ этомъ знать.

Какимъ бы способомъ ни хранили хлѣбъ, но если онъ недостаточно сухъ и если предпріятыя средства для сохраненія его отъ затхлости оказались недостаточными, то весьма полезно, особенно въ маѣ и іюнѣ, передопатить хлѣбъ на открытомъ воздухѣ.

Передѣлка хлѣба на открытомъ воздухѣ.

Если хотять просушить хлѣбъ безъ сушильни, уничтожить въ немъ запахъ затхлости, очистить его отъ пыли и, накоыець, увеличить его натуральный вѣсъ и придать зерну не только лучшее качество, но и лучшій наружный видъ, то очень полезно передѣлать хлѣбъ на открытомъ воздухѣ.

Для этого вблизи амбара, лучше всего на травѣ или на землѣ, покрытой соломой, разстлать парусинное полотно, шириною въ 2,50 саж. и длиною въ 5 саж. На это полотно высыпаютъ около 70 четвертей хлѣба и, разостлавши рядомъ другое такое же полотно, берутъ четверыхъ рабочихъ, которые деревянными лопатами перебрасываютъ хлѣбъ съ одного полотна на другое. Когда хлѣба болыпе и когда работа должна быть исполнена скоро, то на каждые 70 четвертей хлѣба прибавляется одно полотно и соотвѣтственная партія рабочихъ. Каждая партія рабочихъ перебрасываетъ на другое полотно хлѣбъ, поданный ей предыдущей партіей. Если первое полотно опорожнится, то оно разстилается впереди, дабы снова на него перекидывать хлѣбъ.

Лопаты для перекидыванія хлѣба должны быть малыя, неглубокія и съ длинными ручками, рабочіе должны на лопату брать хлѣба немного и бросать его высоко, и притомъ такимъ образомъ, чтобы хлѣбъ разсыпался. Опытъ показаль, что при паденіи хлѣбнаго зерна съ высоты находящійся въ немъ зародышъ умираетъ.

Когда хлѣба много и передѣлка его должна продолжаться долго, то обыкновенно по бокамъ растянутого на землѣ полотна вколачиваютъ въ землю деревянные колики высотой въ 2 фута, въ разстояніи 2—3 футовъ одинъ отъ другого, и къ этимъ коликамъ привязываютъ полотно, устраивая такимъ образомъ нѣчто въ родѣ полотнянаго корыта со стѣнками, чтобы хлѣбъ не рассыпался въ стороны. Полотна нельзя разстилать на низменной мѣстности, чтобы въ случаѣ дождя хлѣбъ не былъ подмоченъ водою; для этой цѣли мѣсто, занятое хлѣбомъ, окапываютъ кругомъ небольшою канавкою, въ которую стекала бы вода. Передъ дождемъ хлѣбъ сыпаютъ въ кучу, имѣющую видъ наклонной подъ угломъ въ 30° крыши, совершенно ровной и безъ углубленій, и такъ оставляютъ его безъ всякаго прикрытія, наблюдая лишь за тѣмъ, чтобы онъ не былъ расхищенъ людьми, животными и птицами. Дождь, хотя бы самый большой, усыпанной указаннымъ способомъ кучѣ хлѣба нисколько не повредитъ. Подъ вліяніемъ сырости слой хлѣба, находящійся наверху, толщиною не болѣе 1 дюйма, разбухаетъ и образуетъ нѣчто въ родѣ скорлупы, по которой вода стекаетъ, не проникая внутрь, гдѣ хлѣбъ остается такимъ же сухимъ, какъ былъ раньше.

Такая передѣлка хлѣба практикуется въ Данцигѣ, когда весною приходятъ туда суда съ хлѣбомъ. Для передѣлки хлѣба обыкновенно берутъ тамъ женщинъ.

Передѣлку хлѣба можно производить также посредствомъ просѣиванія его нѣсколько разъ, но способъ этотъ требуетъ много времени, и притомъ, при громадномъ количествѣ хлѣба, просѣиваніе его затруднительно.

П. Рашевскій.

ВЪДОМОСТЪ

ВМЪСТИМОСТИ И СТОИМОСТИ ЗЕРНОХРАНИЛИЩЪ.

0 приборъ для автоматическихъ помѣтокъ неровностей пути,

Приборъ этотъ состоитъ собственно изъ двухъ частей. Одна изъ нихъ обозначаетъ во время движенія поѣзда всѣ неровности пути, отмѣчаетъ ихъ краскою, такъ что рабочимъ тѣ мѣста, которыя подлежатъ екорѣйшему ремонту, а другая часть прибора одновременно автоматически записываетъ веѣ эти толчки, т.-е. регистрируетъ ихъ на бумажной лентѣ, такъ что, имѣя такую ленту, можно составить себѣ совершенно опредѣленное понятіе о состояніи пути въ данное время. Я обратилъ вниманіе на неровности пути главнымъ образомъ потому, что убѣдился—да, впрочемъ, и всѣ въ этомъ тожене сомнѣваются,— что неровности пути производятъ самое неблагоприятное дѣйствіе какъ на самый путь, такъ и на подвижной составъ. Неровности пути бываютъ собственно двухъ родовъ: однѣ неровности видны на глазъ, другія же не замѣтны, благодаря упругости рельсовъ. Желѣзнодорожные мастера и рабочіе обнаруживаютъ, главнымъ образомъ, видимыя неровности пути, впадины и возвышенія, и ихъ ремонтируютъ, а скрытыя неровности имъ трудно открыть, потому что онѣ проявляются только во время прохода поѣзда, т.-е. во время моментальной нагрузки, но затѣмъ, благодаря упругости рельсовъ, исчезаютъ, образуя прямую лінію съ другими элементами пути. Для того, чтобы убѣдиться, до какой степни вредны неровности пути, достаточно только указать на то, что во время движенія груза по неровной поверхности давленіе его чрезвычайно сильно увеличивается, происходятъ удары и измѣненіе давленія. Такъ, напримѣръ, по послѣднимъ изслѣдованіямъ извѣстнаго желѣзнодорожнаго дѣятеля Аста оказывается, что давленіе локомотивнаго колеса, равное 7 тоннамъ въ состояніи покоя, доходитъ до 17 тоннъ во время движенія по пути, который довольно хорошо сохранился, такъ что, если давленіе локомотивнаго колеса принять за 1, то, по изслѣдованію Аста, во время движенія давленіе это превращается изъ 1 въ 1+1,34. Конечно, это не есть предѣльная цифра, потому что это зависитъ еще отъ состоянія пути; неровности его могутъ быть такъ значительны, что это давленіе можетъ еще болѣе увеличиться. Разумѣется, вагоны не могутъ производить такого сильнаго увеличенія давленія, потому что давленіе локомотивнаго колеса происходитъ еще отъ подергиванія локомотива вслѣдствіе неуравновѣшенности движущихся частей. Но все-таки всѣ эти толчки, которые происходятъ при движеніи паровозовъ и вагоновъ, отзываются крайде вредно на состояніи пути. Имено, они детонируютъ путьво всѣхъ отішшеніяхъ: происходятъ выгибы, искривленія рельсовъ, изъ-подъ шпаль выбивается балластъ, выдергиваются костыли, и вообще расшатывается все верхнее строеніе пути. Если случаются болѣе серьезныя поврежденія пути, какъ, напримѣръ, изломъ рельсовъ или расширение пути, то это происходитъ большею частью отъ тѣхъ увеличеныхъ давленій или ударовъ, которые неизмѣнно являются вслѣдствіе неровности пути, все равно, будетъ ли эта неровность видимая или скрытая. Эти неровности пути отзываются весьма неблагоприятно и на подвижномъ составѣ. Намъ извѣстно,

что очень часто изъ-за неровностей пути лопаются бандажи, трескаются рессоры и даже происходят сходы съ колеи поѣздовъ или отдѣльныхъ вагоновъ. Принимая все это во вниманіе и чтобы облегчить ремонтъ пути, я придумалъ такой аппаратъ, одна часть котораго во время движенія автоматически показываетъ всѣ существующія на пути неровности и отмѣчаютъ ихъ яркою краскою, обрызгивая ею то мѣсто рельсовъ, которое зыбко, и окрашивая окружающій его балластъ, а другая часть одновременно записываетъ на бумажной лентѣ всѣ эти зыбкости и неровности пути.

Этой же самой цѣли хотѣли достигнуть многіе изобрѣтатели, и я знакомъ съ конструкціями нѣкоторыхъ приборовъ подобнаго рода, но до сихъ поръ, какъ мнѣ достовѣрно извѣстно, ни одинъ изъ нихъ не оправдался настолько, чтобы дороги ими пользовались. Недавно я былъ въ Берлинѣ, гдѣ узналъ, что въ настоящее время дороги подъзуются только двумя аппаратами, австрійская желѣзная дорога пользуется аппаратомъ Маака и затѣмъ въ Америкѣ одна дорога пользуется подобнымъ же приборомъ мѣстнаго изобрѣтенія. Аппаратъ Маака мнѣ извѣстенъ, но съ американскимъ приборомъ я незнакомъ. Мнѣ кажется, что если всѣ дороги не воспользовались этими аппаратами, то, слѣдовательно, они имѣютъ существенные недостатки.

Въ моемъ приборѣ, полагаю, такихъ недостатковъ нѣтъ, потому что на практикѣ онъ вполне оправдался. Нѣсколько дальше я буду имѣть честь доложить о тѣхъ опытахъ, которые были произведены съ моимъ приборомъ на С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дорогѣ и на Полѣскихъ дорогахъ.

Приборъ, который обозначаетъ неровности пути, имѣетъ такого рода конструкцію. Онъ приспособляется къ платформѣ. На чертежѣ (*фиг. 1 и 2*) представлена та платформа, которую я воспользовался. Именно, на Варшавской дорогѣ имѣются балластные платформы, на другихъ же дорогахъ ихъ нѣтъ. Онѣ отличаются тѣмъ, что у нихъ разстояніе между осями не больше одной сажени. Мнѣ дана была такая платформа, и я приспособилъ къ ней свой аппаратъ. Приспособленіе заключастся въ слѣдующемъ. На буксы съ внутренней стороны надѣты хомуты *a d*. Къ лапкамъ этихъ хомутовъ прикрѣплена штанга изъ углового желѣза *B*. Такихъ штангъ имѣется двѣ: съ одной стороны и съ другой. Затѣмъ онѣ связываются поперечинами, такъ что образуется рама, находящаяся подъ корпусомъ вагона, подъ платформою.

Я достигаю такимъ устройствомъ того, что во время движенія эта рама не участвуетъ въ тѣхъ колебаніяхъ, которымъ подвергается платформа благодаря тому, что послѣдняя находится на рессорахъ, а моя рама постоянно измѣняетъ свой уровень, въ зависимости отъ перекатыванія колесъ по рельсамъ и неправильности рельсовой нити, такъ что, когда понижается ось, то понижается и рама. Здѣсь на этой платформѣ я устроилъ закрытіе для комиссіи или механика, который будетъ производить эту повѣрку пути, а также на случай холода и непогоды. Затѣмъ эту часть платформы я нагружаю чугунными плитами съ каучуковыми прокладками и оставляю вторую ось совсѣмъ не нагруженною. Такъ какъ всѣ платформы составляетъ 224 пуда, то, слѣдовательно, давлєніе на одно колесо не нагруженной оси равняется одной тоннѣ. Я нагружаю вторую ось максимальной нагрузкой. Если грузоспособность платформы примемъ въ 10 тоннъ, то на одну ось придется 5 тоннъ. Такимъ образомъ, я получаю разность въ три тонны между двумя осями. Поэтому получается тотъ результатъ, что, когда вагонъ, прицѣпленный въ хвостъ поѣзда, движется (*по чертежу справа направо*), то, благодаря тому, что одна ось не нагружена, а другая—значительно нагружена, рельсъ подъ нагруженной осью на всякомъ зыбкомъ мѣстѣ, если шпала плохо подбита, значительно изгибается, между тѣмъ какъ подъ не нагруженной осью на незыбкомъ мѣстѣ онъ изгибается очень мало. Такимъ образомъ, эта точка штанги описываетъ дугу около

центра первой оси. Затѣмъ, чтобы воспользоваться этимъ измѣненіемъ положенія штанги, я имѣю механизмъ, состоящій изъ валика *K* (фиг. 2 и 5), который вращается въ прилепанныхъ къ штангѣ уголкахъ *J* (фиг. 3) и на которомъ закрѣглены три пальца: два въ горизонтальной плоскости—*L* и *P* (фиг. 5 и 4), а одианъ въ вертикальной—*N* (фиг. 3, 4 и 7). На концѣ этого перваго пальца *L* (фиг. 5) находится роликъ конической Формы *R* (фиг. 5 и 2), который приходится какъ-разъ надъ самой головкой рельса.

Когда заднее колесо понижается вслѣдствіе того, что произошелъ изгибъ па томъ мѣстѣ, гдѣ шпала была плохо подбита, тогда роликъ касается головки рельса, при чемъ, касаясь ея, онъ поворачивается на нѣкоторый уголъ и производитъ вращеніе всего этого валика *R* (фиг. 5 и 2).

Другой палецъ, закрѣпленный на томъ же валикѣ, плющить конецъ резиновой трубки *O* (фиг. 3, 4 и 2), идущей отъ сосуда *K* (фиг. 1 и 2), въ которомъ находится растворъ анилиновой краски; въ тотъ моментъ, когда происходитъ прикосновеніе этого ролика къ головкѣ рельса, трубка освобождается, и выбрызгивается краска, по выходѣ же колеса изъ выбоины на ровное мѣсто роликъ этотъ опять поднимается вмѣстѣ со штангою и находится на разстояніи 2—3 мм. отъ головки рельса. Такое дѣйствіе прибора происходитъ съ обѣихъ сторонъ вагона совершенно независимо одной—отъ другой.

Трубокъ имѣется двѣ, изъ которыхъ одна помѣчаетъ неровности одной рельсовой нити, а другая—другой. Для того, чтобы краска могла во время окрасить зыбкое мѣсто, въ сосудъ накачивается воздухъ, такъ что краска находится подъ давленіемъ выше обыкновеннаго (приблизительно одной атмосферы), вслѣдствіе чего получается сильная струя. Поэтому, когда роликъ коснется головки рельса, трубка раскрывается, и силой давленія струя обрызгиваетъ рельсъ и окружающую часть балласта, при чемъ получается довольно длинная полоса въ $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ и даже въ 1 аршинъ, въ зависимости отъ прогиба, происшедшаго отъ давленія задняго колеса. Роликъ *R* имѣетъ не цилиндрическую Форму, а коническую въ виду того, что бандажи имѣютъ копическую заточку. Такъ какъ вагонъ при движеніи по рельсамъ уклоняется нѣсколько въ стороны, то для компенсаціи измѣненія растоянія оси отъ рельса служить этотъ конусъ.

Какъ видно изъ изложеннаго, приборъ чрезвычайно не сложенъ. Я испытывалъ его въ первый разъ 24 іюля на Биленскомъ вокзалѣ, и опыты оказались вполне удачными. Одинъ изъ мѣстныхъ инженеровъ подсказалъ мнѣ мысль о томъ, чтобы прибавить къ этому прибору, помѣчающему зыбкія мѣста, еще другой, пишущій приборъ который бы регистрировалъ эти самыя неровности пути. Пользуясь услугами собственной мастерской, я успѣлъ въ теченіе трехъ недѣль сдѣлать и второй приборъ, именно — пишущій. Въ этомъ пишущемъ приборѣ есть двѣ катушки (фиг. 7) для перематыванія ленты съ одной—на другую. Для того, чтобы получить перематываніе ленты пропорціональное протяженію пути, я связалъ механизмъ этого аппарата съ осью вагона. Аппаратъ этотъ помѣщается на той же самой рамѣ подъ платформой. На вагонной оси закрѣплена посрединѣ между колесами зубчатка. Я воспользовался тою зубчаткой, которая употребляется для велосипедовъ. На зубчатку надѣвается цѣпь, переходящая на другую зубчатку прибора *IV* (фиг. 7).

При вращеніи этой зубчатки происходитъ перематываніе ленты съ одного кружка *S* на другой—совершенно равномерное, пропорціональное числу оборотовъ вагонаго колеса, что зависитъ не отъ отношенія діаметровъ кружковъ, перемѣнныхъ вслѣдствіе перематыванія ленты, а отъ скорости на окружности резинового валика *g*¹ (фиг. 6), насаженнаго на оси *A* (фиг. 7), получающей движеніе отъ зубчатки *W* вслѣдствіе винтового зацѣпленія *Z*¹ (фиг. 6). Между этимъ резиновымъ валикомъ, имѣющимъ скорость, пропорціональную ходу вагона, и другимъ, тоже резиновымъ, лента защемляется и увлекается валикомъ *D* (фиг. 6), получающимъ

движеніе благодаря ремню R, который имѣеть силу, достаточнуго лишь для перематыванія ленты, и не можетъ оборвать ее, такъ какъ шкивъ S³ увлекаетъ ось D во вращеніе лишь треніемъ; при этомъ вслѣдствіе того, что скорость вращенія валика O значительно больше, чѣмъ резинового регулятора, лента всегда натянута. На этой лентѣ два рычага x^1 и x^2 (фиг. 7) пишутъ черточки; они расположены, какъ показано на фиг. 9. На концахъ этихъ рычаговъ находятся маленькіе ролики O² и O³ (фиг. 9) и запасъ масляной краски на Фланелевыхъ кружкахъ O¹ и O⁴ которая употребляется въ аппаратѣ Морза. Одинъ изъ этихъ рычаговъ пишетъ внизу, а другой — вверху ленты; одинъ записываетъ неровности одной рельсовой нити, а другой—другой. Передача же движенія отъ одного аппарата другому происходитъ такимъ образомъ. На валикѣ, который дѣлаетъ колебанія, т.-е. поворачивается на нѣкоторый уголъ, надѣтъ третій вертикальный палецъ, который, нажимая по наклонной плоскости на клинъ V¹ (фиг. 7), производитъ одновременно качаніе рычага, такъ что въ тотъ самый моментъ, когда брызгаетъ краска, па лентѣ пишется черта.

На одну версту расходуетъ одна сажень такой ленты, но можно сдѣлать ее въ какомъ угодно масштабѣ. Въ слѣдующемъ приборѣ, который теперь у меня дѣлается, я уже уменьшилъ этотъ масштабъ вдвое, и верста будетъ только въ $\frac{1}{2}$ еажееи. Гдѣ лента остается чистой, тамъ путь совершенно ровный, никакихъ толчковъ нѣтъ, а гдѣ путь не ровный, на лентѣ получаютъ черточки, и чѣмъ толще черта, тѣмъ, значитъ, сильнѣе прогибъ рельса.

Четвертаго октября состоялась поѣздка изъ Вильно въ Лиду (95 верстъ). По пути были разставлены сторожа и рабочіе, которымъ приказано было смотрѣть и провѣрять, дѣйствительно ли тамъ, гдѣ краска обрызгала путь, имѣются выбоины но оказалось ни одного неправильнаго помѣченнаго места. И дѣйствительно, гдѣ краска обрызгала путь, тамъ шпалы были или совсѣмъ не подбиты, или недостаточно подбиты.

Убѣдившись, что дѣйствительно помѣтки совершенно вѣрны, Управленіемъ Полѣскихъ дорогъ сдѣлано распоряженіе о дополнительномъ ремонтѣ, который и былъ произведенъ по этимъ помѣткамъ. Какъ мнѣ говорилъ начальникъ дистанціи, путь послѣ такого ремонта сдалъ почти идеальнымъ. Такимъ образомъ, этотъ аппаратъ дѣйствительно можетъ быть весьма полезенъ, какъ вспомогательное средство для облегченія ремонта и какъ средство для провѣрки состоянія пути во всякое время.

Вопросъ заключается только въ томъ, долго ли аппаратъ будетъ работать. Отвѣтъ на это можетъ дать только болѣе продолжительный опытъ.

Къ сказанному считаю не лишнимъ прибавить слѣдующее. Я пожелалъ узнать, примѣняются ли гдѣ-нибудь подобные приборы, и съ этою цѣлью отправился за границу, гдѣ узнавъ, что пока такихъ приборовъ удовлетворительныхъ нѣтъ, заявилъ привилегію на своіи приборъ въ нѣсколькихъ государствахъ и обратился въ Берлинъ въ Министерство публичныхъ работъ съ предложеніемъ своихъ услугъ. Приборъ мой былъ рассмотрѣнъ особой комиссіей при министерствѣ по чертежамъ при чемъ мнѣ сдѣланъ былъ заказъ для Восточной Прусской дороги. Затѣмъ, 1 января 1897 года былъ присланъ вагонъ въ Эйдкуненъ для установки на немъ аппарата. По соглашенію моему съ Кенигсбергской жолѣзнодорожной дирекціей вагонъ этотъ будетъ посылаться на всѣ германскія дороги, чтобы ознакомить ихъ съ этимъ приборомъ.

Я полагаю, что съ примѣненіемъ описаннаго прибора, представляющаго удобства при ремонтѣ пути, можно будетъ достигнуть и увеличенія безопасности двнженія на желѣзныхъ дорогахъ. Мнѣ кажется, —очень важно, чтобы такіе недостатки, какъ тайные толчки, были устраняемы во-время. Опытъ показываетъ, что несвоевременное устраненіе этихъ толчковъ влечетъ за собою образованіе новыхъ и расстройство пути вообще. Кромѣ того своевременное

исправленіе тайныхъ толчковъ должно быть выгодно, такъ какъ при этомъ сбсрегается много труда и времени въ работѣ при ремонтѣ пути. Съ примѣненіемъ прибора и исправленіемъ во-время обнаруженныхъ имъ недостатковъ можно ожидать, что не будетъ такихъ частыхъ поломокъ рельсовъ, порче бандажей и рессоръ. Слѣдовательно, можно ожидать пользы и для подвижного состава въ смыслѣ уменьшенія случаевъ поврежденія его.

И. Н. Ливчакъ.

Точный способ определения времени рубки срубленных деревьев.

Давно уже установилось мнение, что дерево, срубленное зимой, служит несравненно дольше, чем дерево, срубленное летом. Причина уменьшения службы дерева летней рубки заключается в том, что весной и летом движение соков в древесь усиливается, что влечет за собою увеличение органических и минеральных растворимых веществ, которые в излишнем количестве остаются в органах дерева, употребляемого как строительный материал. Дерево, богатое растворимыми в воде органическими и минеральными веществами, по мнению специалистов, представляет собою более пригодную почву для развития микроорганизмов, чем дерево, заключающее нормальное количество этих веществ, т.-е. дерево зимней рубки, а посему везде, где дерево употреблялось для зданий, а в особенности для искусственных сооружений, как например, для мостов или для железно-дорожных шпал, требовалось, чтобы отго было зимней рубки; но так как способ для определения времени рубки леса не было описано, то с течением времени предъявление этого требования для зданий почти прекратилось и только по настоянию Министерства путей сообщения требование леса для шпал зимней рубки оставалось в контрактах на поставку шпал. Министерство путей сообщения требовало, чтобы лес для шпал был срублен в период времени между 1 октября и 1 марта, но это распоряжение Министерства путей сообщения не могло быть исполнено, так как способов для определения времени рубки срубленного леса не было указано, вследствие чего комиссия, прибывшая для приемки шпал, ограничивалась лишь только проверкой указанных в контрактах размеров шпал и вообще наружным осмотром их, т.-е. имеет лишь деревья табачных сучьев, червоточин, больших трещин и т. п.; если же кто-либо из членов комиссии и возбуждал вопрос о времени рубки поставленных шпал, то вопрос вопросом и оставался, так как возбудивший не мог доказать, какой рубки шпалы, а между тем опыт все больше и больше убеждал, что время рубки леса имеет громадное влияние на продолжительность службы шпал; по крайней мере, об этом можно сказать уверенно относительно шпал непитанных, говоря непитанных, так как некоторые высказывают мнение, что для питанных шпал время рубки леса не имеет значения; но это пока только догадка, действительность же покажет опыт и всестороннее исследование этого вопроса. Против того, что при пропитке шпал лес для них может быть допущен летней рубки, следует заметить, что, так как лес летней рубки легко поражается грибом, то вряд ли следует допускать большой лес для шпал, хотя бы и подвергаемых пропитке, тем более, что сердцевина шпал вообще не пропитывается.

Во всяком случае вопрос о распознавании летней и зимней рубки леса оставался открытым, а посему приемщикам лесных материалов, обязанным сказать в акте, что они принимают лес зимней рубки, приходилось играть неприглядную роль, для избежания

чего нѣкоторыя желѣзныя дороги включали въ контракты напоставку шпаль условія, чтобы поставщикъ указывалъ мѣста произростанія лѣса, изъ которыхъ онъ будетъ поставлять шпалы; въ эти лѣса желѣзнодорожныя управленія своихъ агентовъ, но такъ какъ шпалы поставлялись нѣсколькими поставщиками, а слѣдовательно, въ разныхъ мѣстахъ и притомъ отстоящихъ другъ отъ друга на значительномъ разстояніи, то посланные для осмотра срубленнаго лѣса агенты не могли услѣдить, чтобы лѣсъ для всего количества шпаль былъ срубленъ зимой, тѣмъ болѣе, что эти агенги имѣли и другія занятія; держать же отдѣльныхъ агентовъ для столь важнаго дѣла, какъ пріемка шпаль, нѣкоторыя дороги не считали нужнымъ для избѣжанія, какъ они полагаля, излишняго расхода.

Служа на желѣзныхъ дорогахъ слишкомъ 20 лѣтъ, я всегда интересовался опредѣленнымъ времени рубки лѣса и, несмотря на то, что старался узнать способы опредѣленія времени снятія съ корня лѣса, мнѣ это не удавалось, а между тѣмъ это настоятельно требовалось, такъ какъ шпалы весьма скоро гнили; такъ напримѣръ, на Привислинскій желѣзной дорогѣ въ 1894 году снимали шпалы укладки 1892 года, т.-е. сиимали шпалы, пролежавшія въ пути всего только около двухъ лѣтъ, чему не мало сіюсобствовало и то обстоятельство, что въ Привислинскомъ краѣ дерево сильно поражается грибомъ, въ особенности дерево, срубленное лѣтомъ. Такое быстрое гніеніе заставляло меня усиленно приняться за поиски за способами опредѣленія времени рубки срубленныхъ деревьевъ, но поиски эти пока были напрасны, такъ какъ, хотя и были указываемы мнѣ способы опредѣленія времени рубки деревьевъ, но они были слишкомъ шатки, чтобы имъ можно было вѣрить: такъ напримѣръ, опредѣленіе времени рубки посредствомъ смачиванія отрѣзковъ дерева, по цвѣту дерева подъ корой, по налетамъ на торцахъ дерева и проч. Наконецъ, я получилъ указаніе на возможность опредѣленія времени рубки лѣса по строенію клѣточекъ дерева, а посему рѣшилъ обратиться въ спеціалистамъ по изслѣдованію дерева, что послѣ распросовъ заставило меня остановиться на способѣ опредѣленія времени рубки лѣса посредствомъ микроскопа.

Первый ученый, сдѣлавшій мнѣ указанія относительно способа опредѣленія зимней и лѣтней рубки, вто былъ профессоръ Мюнхенской политехнической школы Робертъ Гартигъ, который въ отвѣтномъ письмѣ ко мнѣ отъ 18 декабря 1895 года писалъ: *„что вообще по отрѣзку дерева невозможно опредѣлить времени его рубки, такъ какъ въ дѣйствительности нѣтъ никакои разницы между деревомъ, срубленнымъ лѣтомъ, и деревомъ зимней рубки; но если на стволѣ есть кора или же если поверхность ствола еще не нарушена, то тогда по неразвитому наружному слою можно узнать, что дерево было срублено въ періодъ времени съ мая по конецъ іюля“*.

Такимъ образомъ для опредѣленія времени рубки срубленныхъ деревьевъ необходимо, чтобы была хоть самая незначительная часть коры или чтобы слой, непосредственно лежащій подъ корой, былъ неповрежденъ. Это условіе, за немногими исключеніями, выполпимо, такъ какъ при пріемкахъ срубленнаго лѣса всегда имѣется хоть немного коры, а для опредѣленія времени рубки дерева, находящагося въ дѣлѣ, почти всегда можно найти кусочекъ дерева, если не съ корой, то съ неповрежденнымъ послѣднимъ слоемъ.

Получивши такое категорическое указаніе профессора Р. Гартига для опредѣленія времени рубки срубленнаго дерева посредствомъ микроскопа, я принялся за изученіе этого интереснаго вопроса, при чемъ задалъ себѣ слѣдующую программу: срубить каждого перваго числа мѣсяца деревья и изслѣдовать подъ микроскопомъ, наблюдая, какого строенія клѣточки будутъ въ слоѣ, расположенномъ подъ корой въ разное врсмя года, для чего я просилъ начальниковъ дистанцій срубить въ своемъ присутствіи каждое первое число сосиновыя и дубовыя деревья и присылать мнѣ образцы, высотой въ дюймъ, выпиленные во всю толщину дерева изъ комля и изъ вершины, отстоящихъ другъ отъ друга на разстояніи 3,00

саж.; бралъ я два образца изъ каждого дерева для того, чтобы судить, какимъ образоэъ образуются клѣточки на разныхъ высотахъ дерева.

Изслѣдованія эти гюслѣ нѣсколышхъ моихъ занятій съ микроскопомъ дали мнѣ возможность совершенно ясно различать въ соснѣ зимнія и лѣтнія клѣточки; (см. табл. I рис. а, гдѣ слой 1-й—лѣтній, а 2-й—зимній). Затѣмъ занятія мои съ микроскопомъ въ продолженіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ дали такіе убѣдительные результаты, что я уже въ техническія условія на поставку шпаль для Привислинской дороги на 1895 годъ введъ слѣдующій параграфъ:

„Для избѣжанія какихъ бы то ни было недоразумѣній относительно зимней или лѣтней рубки лѣса для шпаль начальникомъ службы пути будутъ производиться микроскопическія изслѣдованія не мснѣе 4 образцовъ отъ каждой проявленной къ прісмкѣ партіи шпаль, при чемъ, если изъ взятыхъ образцовъ хотя одинъ окажется лѣтней рубки, то вся партія окончателью бракуется, и должна быть убрана съ земли общества дорога, а взамѣнъ забракованныхъ шпаль должны быть поставлены другія”.

Убѣдившись, что распознать посредствомъ микроскопа время рубки дерева можно совершенно безошибочно, я рѣшилъ, провѣрить, дѣйствительно ли лѣтняя рубка имѣетъ значеніе для продолжительности службы шпаль, для чего я взялъ сосновыя шпалы, снятыя преждевременно съ пути, т.-е. взялъ непропитаышыя шпалы, уложенныя въ путь въ 1893 и 1894 г. ц снятыя въ 1896 году, и изслѣдовалъ ихъ подъ мшроскопомъ и изъ этого изслѣдованія убѣдился, что громадное большинство снятыхъ съ пути шпаль оказалось лѣтней рубки, что меня окончательно убѣдило, что вромя снятія дерева съ корня имѣетъ безспорно болыпое значеніе для службы шпаль. Затѣмъ мнѣ были присланы начальникомъ службы пути и зданій Варшавско-Тереспольской дороги образцы дерева, взятые отъ сгнившихъ свай мостовъ Принаревской дороги, построенныхъ въ 1892 году, каковыя по микроскопическому изслѣдованію оказались лѣтней рубки такимъ образомъ, эти примѣры не могутъ не убѣдить, что мы обязаны обращать вниманіе на время снятія съ корыя деревьевъ для того, чтобы лѣсъ служилъ какъ можно долыпе, а посему мы должны рубить лѣсъ зимою. Изъ этого правила можетъ *быть* лишь исключеніе для горныхъ мѣстяостей, откуда зимой вывозить лѣсу нельзя за массой снѣга, а посему при этихъ обстоятельствахъ, а также если по какой - либо другой причиаѣ придется рубить лѣсъ въ лѣтній періодъ, для избѣжанія за-раженія его грибомъ необходимо принять предосторожности, а именно: срубленный лѣтоаг лѣсъ долженъ быть сейчасъ же очищенъ отъ коры, вывезенъ немедленно изъ лѣсу лошадыми если даже сплавленъ водою, но потомъ долженъ быть высушенъ въ небольшпхъ штаболяхъ на подкладкахъ.

Изъ вышесказаннаго видно, что опредѣленіе времени рубки лѣса играетъ громадную роль въ продолжительности службы лѣсныхъ матеріаловъ, а слѣдовательно, и въ экономической сторонѣ дѣла, а посему я и рѣшился нынѣ же изложить свой трудъ письменно, хотя изслѣдованія мои еще не настолько полны, насколько было бы это желательно.

Къ скорѣйшему напечатанію настоящаго изслѣдованія побуждаетъ меня и то обстоятельство, что я по св'оему положенію въ качествѣ начальника службы пути и зданій не могу на это дѣло употреблять достаточнаго количества времени, а слѣдовательно, лишень возможности въ скоромъ времени вполнѣ закончить это изслѣдованіе, между тѣмъ какъ опредѣленіе времени рубки срубленнаго лѣса неотлагательно требуется вездѣ, гдѣ имѣется дѣло со строительными лѣсными матеріалами.

Въ настоящее время я касаюсь только опредѣлешя времени рубки сосны и дуба, такъ какъ эти породы деревьевъ прежде всего меня интересовали, какъ породы, изъ которыхъ выдѣлываются желѣзюдорожныя шпалы, а также и потому, что сосна и дубъ составляютъ

главнѣйшія породы деревьевъ, употребляемая для разнаго рода построекъ; при дальнѣйшемъ же микроскопическомъ изслѣдованіи дерева предполагаю заняться и описать признаки опредѣленія времени рубки и другихъ породъ деревьевъ.

Чтобы показать, какую пользу можетъ принести введеніе способа опредѣленія времени рубки срубленнаго лѣса, укажу на нижеслѣдующее:

1. Предположимъ, что отъ неупотребленія лѣса лѣтной рубки на шпалы, шпалы пролежатъ на желѣзныхъ дорогахъ лишь только одинъ лишній годъ, тогда отъ этого получится слѣдующая экономія: всѣхъ дорогъ въ Россіи около 32.000 верстъ; считая, что на каждой верстѣ лежитъ шпаль 1400 штукъ, получимъ, что всего шпаль лежитъ только на главныхъ путяхъ 44.800.000 штукъ.

Теперь предположимъ, что неупотребленіе шпаль лѣтной рубки дастъ возможность мѣнять шпалы не черезъ четыре года, а черезъ пять лѣтъ; получимъ, что если бы мѣняли шпалы черезъ четыре года, то ежегодно пришлось бы мѣнять шпаль на дорогахъ $44.800.000 : 4 = 11.200.000$ штукъ, а при гштилѣтной службѣ шпаль пришлось бы мѣнять ежегодно по $44.800.000 : 5 = 8.960.000$ штукъ; слѣдовательно, при употребленіи шпаль изъ лѣса зимней рубки сжегодно понадобилось бы мѣнять на 2.240.000 шт. шпаль менѣе, что составитъ въ годъ экономіи около $2.240.000 \times 50 \text{ коп.} = 1.120.000$ рублей, не считая расходовъ ни на за-мѣну излишняго количества шпаль, ни на содержаніе агентовъ, посылаемыхъ въ лѣса для освидѣтельствованія бревенъ, заготовляемыхъ для выдѣлки шпаль, такъ какъ, имѣя точный способъ опредѣленія времени рубки срубленныхъ деревьевъ, посылки агентовъ въ мѣста заготовки шпаль не требуется.

2. Опредѣленіе времени рубки срубленнаго лѣса посредствомъ микроскопа даетъ возможность въ любое время опредѣлить, изъ какой рубки лѣса выстроено зданіе, такъ какъ почти всегда можно найти хотя самый незначительный кусочекъ дерева съ неповрежденнымъ верхнимъ неразвитымъ слоемъ; а это даетъ возможность контролируемому опредѣлить, какой именно рубки былъ употребленъ лѣсъ, такъ какъ сколько бы лѣсъ ни лежалъ срубленнымъ, микроскопъ всегда покажетъ, срубленъ ли лѣсъ зимой или лѣтомъ.

3. Точный способъ опредѣленія времени рубки срубленыхъ деревьевъ даетъ возможность изучить условія, при которыхъ можетъ быть употребляемъ и лѣсъ лѣтной рубки, что не потребуетъ продолжительныхъ опытовъ, такъ какъ для изслѣдованія можно будсть взять образцы изъ существующихъ сооружений.

4. Опредѣленіе времени рубки срубленныхъ деревьевъ можетъ оказать подспорье и при опредѣленіи времени порубокъ, произведенныхъ въ лѣсаи, и т. д.

Изложивши общій взглядъ на дѣло микроскопическаго изслѣдованія дерева для опредѣленія времени рубки срубленыхъ деревьевъ и той пользы, какая можетъ получиться отъ этого изслѣдованія, я перейду къ описанію самого изслѣдованія.

Для микроскопическаго изслѣдованія дерева я пользовался микроскопомъ E. Hartnack'a (Потсдамъ, близъ Берлина), купленнымъ за 150 руб. со всѣми къ нему принадлежностями и спеціальной лампой. Микроскопъ этотъ оказался прекраснымъ и весьма удобнымъ для работы, такъ какъ онъ даетъ возможность вполне ясно видѣть изслѣдуемый предметъ стоя и сидя вслѣдствіе того, что штативъ его изгибается; но такой довольно дорогой микроскопъ необходимъ для изслѣдованія дерева при разработкѣ вопроса о способѣ распознаванія времени рубки его; для опредѣленія же лишь только времени рубки дерева достаточно имѣть микроскопъ отъ 45 до 60 руб. съ увеличеніемъ до 140 разъ.

Изъ присылаемыхъ мнѣ начальниками дистанцій образцовъ деревьевъ я отрѣзывалъ перочиннымъ ножикомъ во всю высоту (около дюйма) образца кусочки, имѣвшіе поперечные размѣры приблизительно 5 на 10 миллиметровъ и класть ихъ въ стаканъ съ водою,

бы они размягчились и легче было отрѣзывать отъ нихъ тонкія пластинки для изслѣдованія подъ микроскопомъ; пластинки эти должны быть отрѣзываемы попереку волоконъ, т.-е. перпендикулярно къ оси дерева; въ виду того, что пластинки эти должны подъ микроскопомъ просвѣчиваться, я дѣлалъ ихъ насколько возможно тонкими, а именно, толщиною приблизительно въ писчую бумагу, но такъ какъ отрѣзывать для изслѣдованія такія тонкія пластинки перочиннымъ ножикомъ было довольно трудно, то я для приготовления пластинокъ приобрѣлъ микротомъ G.Reichert'a (Вѣна, Bennogasse, 26), дающій возможность отрѣзывать любой толщины пластинки и стоящій 20 руб., хотя долженъ сказать, что обрѣзку пластинокъ для опредѣленія времени рубки дерева достаточно дѣлать острымъ перочиннымъ ножикомъ.

Получивши такимъ образомъ тонкую пластинку, кладутъ ее подъ микроскопъ и смотрятъ на слой, непосредственно лежащій подъ корой, причемъ, если дерево сосновое и срублено зимой, то подъ корой будутъ видны небольшія плотно сжатые между собою эллиптическія клѣточки блѣдножелтоватаго цвѣта, какъ это показано на табл. II, рис. в, слой 1-й, въ увеличенномъ въ 140 разъ видѣ; если же въ слоѣ, непосредственно лежащемъ подъ корой, увидимъ, какъ это показано на табл. I, рис. а, слой 1-й, крупныя шестиугольныя стекловидно-прозрачныя клѣточки, то это будетъ служить точнымъ указаніемъ, что сосновое дерево срублено лѣтомъ.

Посредствомъ микроскопа можно опредѣлить не только время лѣтней и зимней рубки, но даже можно сказать, срублено ли дерево весною или лѣтомъ, осенью или зимой, это дѣлается посредствомъ сравненія ширины слоя, непосредственно лежащаго подъ корой, съ шириной слоя того же рода, т.-е. зимняго или лѣтняго, съ другими сдоями зимними или лѣтними, и если, положимъ, при увеличеніи пластинки дерева въ 140 разъ, увидимъ въ микроскопѣ, что зимній слой, непосредственно лежащій подъ корой, имѣетъ ширину $\frac{1}{2}$ дюйма, а слѣдующій зимній слой—1 дюймъ, то можно заключить, что дерево срублено въ срединѣ зимняго періода; если же зимній слой подъ корой будетъ равняться почти дюйму, то это значить, что дерево срублено въ концѣ зимы; то же самое можно сказать и о лѣтнемъ слоѣ, а именно: если непосредственно лежащій подъ корой лѣтній слой будетъ виденъ въ микроскопѣ величиною въ $\frac{1}{2}$ дюйма, а дальше лежащій отъ коры лѣтній слой будетъ имѣть ширину около дюйма, то это будетъ означать, что дерево срублено въ срединѣ лѣтняго періода; если же подъ корой будетъ узкій слой дѣтнихъ клѣточекъ, то это покажетъ, что дерево срублено раннеей весной.

Нужно замѣтить, что какъ зимніе, такъ и лѣтніе слои не только въ разныхъ деревьяхъ, но даже въ одномъ и томъ же деревѣ имѣютъ разную ширину, а посему для болѣе точнаго опредѣленія времени рубки дерева по временамъ года нужно сравнивать ширину слоя, непосредственно лежащаго подъ корой, со средней шириной слоевъ одного и того же наименованія и одного и того же дерева, т.-е. нужно взять, напримѣръ, среднюю арифметическую величину между зимними слоями и сравнить ее съ шириной зимняго же слоя, непосредственно лежащаго подъ корой.

На прилагаемыхъ въ концѣ доклада рисункахъ показаны разрѣзы срубленныхъ въ Привислинскомъ краѣ сосновыхъ и дубовыхъ деревьевъ, увеличенныхъ въ 140 разъ, а именно:

1. Таблица / рис. а принадлеж. соснѣ, срубленной 1 мая.
2. Таблица / рис. б " " " " 1 іюля.
3. Таблица // рис. в ^ " " " 1 октября.
4. Таблица // рис. г , " " " " 1 Февраля.

5. Таблица III рис. д принадлеж. дубу, срубленному 1 июля.

6. Таблица III рис. е " " " " 1 Февраля.

Примѣчаніе. Когда для опредѣленія времени рубки срубленнаго дерева берется дерево старое и въ особенности долго лежавшее въ землѣ, то иногда случается, что довольно трудно разсмотрѣть въ микроскопъ клѣточки, а слѣдовательно, и опреаѣлить время рубки лѣса, то для ясности отрѣзанную отъ образца пластинку опускають въ растворъ іода (іодистую тинктуру), и тогда клѣтчатка дерева окрашивается въ темно-оранжевый цвѣтъ, какъ это видно на табл. IV рис. ж и з, изъ которыхъ рис. ою относится къ соснѣ, срубленной 1 мая, а рис. з—къ соснѣ, срубленной 1 Февраля.

Выше я сказалъ, что слои одного и того же дерева имѣють различную ширину, что зависитъ отъ продолжительности зимы и что даетъ возможность по сравненію слоевъ одного съ другимъ опредѣлить продолжительность лѣта и зимы въ данной мѣстности, атакъ какъ продолжительность дѣта и зимы зависитъ отъ географическаго положенія данной мѣстности, то слѣдовательно, и продолжительность періода зимней и лѣтней рубки должна быть опредѣлена для каждой мѣстности отдѣльно, что сдѣлать при помощи микроскопа очень легко,— стоитъ только опредѣлить въ какое именно время исчезаютъ въ деревѣ лѣтнія и зимнія клѣточки, для чего нужно изслѣдовать посредствомъ микроскопа деревья, срубленные при переходѣ отъ осени къ зимѣ и отъ зимы къ веснѣ. Для Привислинскаго края періодъ зимней рубки опредѣляется съ 1 октября по 1 Февраля.

Для того, чтобы изобразить все видимое мною въ микроскопъ на бумагѣ, пришлось приобрести довольно дорогой микрофотографическій аппаратъ E. Hartnack'a со всѣми принадлежностями, стоящій около 500 руб.; но приборъ этотъ нуженъ, разумѣется, дишь только для полученія рисунковъ, показывающихъ какимъ образомъ распредѣляются лѣтнія и зимнія клѣточки въ разныя времена года и какой формы эти клѣточки въ разныхъ породахъ лѣса.

При помощи этого прибора я, по указаніямъ профессора Варшавскаго университета В. И. Бѣляева, снялъ фотографическіе снимки, съ которыхъ уже изготовлены прилагаемые къ настоящему докладу рисунки.

Такъ какъ, можетъ быть, кто-либо пожелаетъ заняться дальнѣйшимъ изслѣдованіемъ времени рубки срубленныхъ деревьевъ, то, кромѣ сдѣланнаго мною указанія приборовъ, необходимыхъ для изслѣдованія и фотографирования образцовъ, считаю не лишнимъ указать и рецептъ глицериновой желатины по Кейзеру, необходимой для сохраненія образчиковъ, приготовленныхъ для микроскопа. Способъ изготовленія этой желатины заключается въ елѣдующемъ: одну часть по вѣсу самой чистой Французской желатины намачивають въ въ 6 частяхъ по вѣсу дистиллированной воды въ продолженіе около 2 часовъ, прибавляють затѣмъ 7 вѣсовыхъ частей химически чистаго глицерина и на каждыя 100 дол. смѣси прибавляють одну долю концентрированной карболовой кислоты; затѣмъ, помѣшивая, нагрѣвають 10—15 минутъ, пока не исчезнутъ всѣ хлопья, которые образовались послѣ прибавленія карболовой кислоты. Наконецъ, фильтруютъ еще теплую смѣсь чрезъ тончашпую, промытую въ водѣ стеклянную вату, которую кладутъ въ воронку мокрою.

Изслѣдовавъ способъ опредѣленія времени рубки срубленныхъ деревьевъ посредствомъ микроскопа, я все-таки хотѣлъ узнать, не существуетъ ли еще каквхъ-либо другихъ способовъ опредѣленія времени рубки, и, такъ какъ профессоръ Мюнхенской политехнической школы Р. Гартигъ въ письмѣ ко мнѣ сообщилъ, какъ выше сказано, что разницы между деревомъ, срубленнымъ лѣтомъ, и деревомъ, срубленнымъ зимой, нѣтъ никакой и что имъ доказано, что составныя резервныя части (*reserve Stoffen*) дерева временно исчезаютъ лѣтомъ только въ двухъ послѣднихъ слояхъ, то опредѣлить время рубки дерева отысканіемъ въ немъ такихъ химическихъ элементовъ, которые не существуютъ во время зимы вообще, не

представляется возможным; но принимая во внимание сказанное профессором Гартигомъ, что нѣкоторыя резервныя части дерева временно лѣтомъ исчезаютъ, хотя въ послѣднихъ двухъ слояхъ, я полагалъ, что опредѣленіе присутствія крахмала въ деревѣ посредствомъ іодистаго раствора дастъ возможность, хоть въ продолженіе нѣкоторыхъ мѣсяцевъ, опредѣлять время рубки дерева, тѣмъ болѣе, что я имѣлъ данныя, въ которыхъ сказано, что, если тонкую пластинку дерева облить спиртовымъ растворомъ іода и если дерево было срублено зимою, то сердцевина и сердцевидные лучи примутъ *темно-фіолетовую* окраску, напоминающую цвѣтъ жидкихъ аптекарскихъ чернилъ, тогда какъ древесина останется желтою, если же дерево было срублено лѣтомъ, то всѣ ткани сплошь окрасятся *темножел-тымъ цвѣтомъ*.

Однако произведенныя въ этомъ направленіи изслѣдованія не привели ни къ какимъ положительнымъ результатамъ, поэтому нужно признать, что способъ этотъ даетъ указанія столь сомнительныя, даже въ примѣненіи къ дереву пиредѣленной рубки, что его слѣдуетъ считать непримѣнимымъ.

Наконецъ, мнѣ былъ указанъ еще одинъ способъ опредѣленія времени рубки срубленнаго дерева. Способъ этотъ основывается на результатахъ опредѣленія въ деревѣ минеральной золы и процентныхъ отношеній между ея растворимыми и нерасторимыми элементами. Вслѣдствіе этого я обратился къ магистру естественныхъ наукъ Н. Милицеру (Варшава), какъ спеціалисту, и просилъ его произвести изслѣдованія данныхъ мною образцовъ для опредѣленія времени рубки химическимъ способомъ и такимъ образомъ рѣшить вопросъ, насколько этотъ послѣдній способъ пригоденъ для упомянутой цѣли.

Для изслѣдованія было взято десять, указанныхъ въ помѣщеніи ниже въдомости №1, образцовъ сосноваго дерева, время рубки которыхъ было заранѣе опредѣлено посредствомъ микроскопа.

Вѣдомость №. 1

образцамъ, взятымъ для изслѣдованія.

№ № образцовъ.	Наименованіе сортовъ деревьевъ.	Образецъ взятъ отъ слоевъ, лежащихъ оголо		Время рубки, опредѣленное микроскопомъ.
		Коры.	Сердцевины.	
1	Шпалы укладки 1894 года, снятыя съ пути въ 1896 году.	Коры.	Сердцевины.	Лѣтняя.
2	Отъ той же шпалы	—		
3	Шпалы укладки 1894 года, снятыя съ пути въ 1896 году.	Коры.	Сердцевины.	Зимняя.
4	Отъ той же шпалы	—		
5	Бревно, срубленное 1 ноября 1896 г.	Коры.	Сердцевины.	Зимняя.
6	Отъ того же бревна.	—		
7	Новыя шпалы, не бывшія въ пути, поставки 1896 года.	Коры.	Сердцевины.	Лѣтняя.
8	Отъ той же шпалы	—		
9	Новыя шпалы, не бывшія въ пути, поставки 1896 года.	Коры.	Сердцевины.	Зимняя.
10	Отъ той же шпалы	—		

По изслѣдованіи показанныхъ въ этой вѣдомости образцовъ получились результаты, указанные въ нижеслѣдующей вѣдомости № 2:

Вѣдомость №. 2,

указывающая общее количество золы и процентное отношеніе нерастворимыхъ въ водѣ составныхъ частей золы къ растворимымъ.

№ № образцовъ.	Общее количество золы.	Процентное отношеніе нерастворимыхъ въ водѣ составныхъ частей золы къ растворимымъ.	
		Нерастворимыя.	Растворимыя.
1	0,410	74,4	25,6
2	0,230	65,2	34,8
3	0,365	68,5	31,5
4	0,570	89,5	10,5
5	0,275	65,5	34,5
6	0,220	63,6	36,4
7	0,217	67,7	32,3
8	0,275	70,9	29,1
9	0,183	43,7	56,3
10	0,208	61,0	39,0

Въ этой вѣдомости заключается въ четырехъ случаяхъ рѣзкая зависимость между общимъ количествомъ золы и отношеніемъ, ея растворимыхъ и нерастворимыхъ элементовъ, а именно:

№ № образцовъ.	Общее количество золы.	Нерастворимыя.	Растворимыя.
4	0,570%	89,5	10,5
1	0,410%	74,4	25,6
10	0,208%	61,0	39,0
9	0,183%	43,7	56,3

Зависимость эта является, но уже не столь рѣзко въ образчикахъ № 3, № 6 и № 2.

Отсюда явствуетъ, что если извѣстно будетъ заранѣе, что образчикъ № 1 лѣтней рубки, то, сравнивая полученные результаты, нужно признать, что и образчикъ № 4 лѣтней рубки; тоже, но уже съ меньшею вѣроятностью, можно причислить къ лѣтней рубкѣ и образчикъ № 3.

Основываясь на противоположности химическаго состава образцовъ № 10 и № 9 по отношенію къ образчику №1, слѣдуетъ ихъ признать деревомъ зимней рубки; вмѣстѣ съ тѣмъ къ зимней рубкѣ приходится причислить и образцы №№ 7, 6, 2, 8 и 5, т.-е. тѣ образцы, которые заключаютъ ниже 0,300% общей золы.

Сравнивая результаты опредѣленія времени рубки образцовъ посредствомъ микроскопа съ результатами, подученными при химическомъ анализѣ, получимъ:

Вѣдомость №. 3
результатовъ опредѣленія времени рубки дерева микроскопомъ
и химическимъ анализомъ.

№ № образцовъ.	Опредѣленіе времени рубки				Примѣчаніе.
	Микроскопомъ.		Химическимъ анализомъ.		
	Лѣтней.	Зимней.	Лѣтней.	Зимней.	
1	Лѣтней.	—	Лѣтней.	—	№ 1 называется основнымъ образцомъ, такъ какъ результаты химическаго анализа другихъ образцовъ для опредѣленія времени рубки сравниваются съ нимъ, какъ съ образцомъ, время рубки котораго извѣстно заранее.
2	Лѣтней.	—	—	Зимней.	
3	—	Зимней.	Лѣтней.	—	
4	—	Зимней.	Лѣтней.	—	
5	—	Зимней.	—	Зимней.	
6	—	Зимней.	—	Зимней.	
7	Лѣтней.	—	—	Зимней.	
8	Лѣтней.	—	—	Зимней.	
9	—	Зимней.	—	Зимней.	
10	—	Зимней.	—	Зимней.	

Изъ этой вѣдомости нельзя не усмотрѣть, что и этотъ послѣдній способъ не можетъ служить для опредѣленія времени рубки срубленныхъ деревьевъ, а посему въ настоящее время остается лишь только одинъ вполнѣ точный способъ—это способъ микроскопическій.

Къ сему нужно добавить, что опредѣленіе времени рубки микроскопомъ не представляетъ ровно никакихъ трудностей, стоитъ только попрактиковаться съ нимъ нѣсколько дней, и дѣло опредѣленія времени рубки пойдетъ совершенно успѣшно.

Принимая во вниманіе вышеизложенное, нельзя не притти къ заключенію, что при употребленіи лѣса въ дѣло необходимо, для избѣжанія излишнихъ и непроизводительныхъ расходовъ, требовать лѣсъ зимней рубки, въ особенности это весьма важно при приобрѣтеніи большихъ партій лѣса, какъ на примѣръ, для желѣзнодорожныхъ шпаль.

Въ дополненіе къ изложенному выше считаю не лишнимъ привести слѣдующую выдержку изъ „Руководства для плотниковъ“, составленнаго на польскомъ языкѣ Иваномъ Гейрихомъ, вольно практикующимъ архитекторомъ въ Варшавѣ, и изданнаго въ 1874 году подъ заглавіемъ „Przewodnik dla Ciesli“.

Въ этомъ руководствѣ на страницѣ 12 сказано:

„Средневѣковые архитекторы и плотники совѣтовали срубить деревья для построекъ въ періодъ съ 24 декабря по 1 января; того же мнѣнія были и древніе авторы, то же подтверждается и многими опытами, произведенными въ послѣдніе годы“.

„Одинъ изъ такихъ опытовъ производился въ Варшавѣ“.

„Срублены были 4 сосновыхъ бревна, выбранныя изъ деревьевъ одного возраста и одной мѣстности: одно бревно въ концѣ декабря, другое—въ концѣ января, третье—
въ

концѣ Февраля и четвертое—въ концѣ марта. Затѣмъ эти бревна были обдѣланы на балки одинаковыхъ размѣровъ и при одинаковыхъ условіяхъ были нагружаемы посрединѣ до тѣхъ поръ, пока не сломались”.

„Опытъ этотъ показалъ, что при одинаковомъ изгибѣ до излома сопротивленіе дерева, срублен. въ январѣ, было на 12% менѣе сопротивл. дерева, срублен. въ декабрѣ.

„	февралѣ,	„	20%	„	„	„	„	„
„	мартѣ,	„	38%	„	„	„	„	„

Жерди, срубленные въ декабрѣ, по прошествіи 17 лѣтъ еще были здоровы, тогда какъ такія же жерди, срубленные въ Февралѣ, по прошествіи 4 лѣтъ уже ломались. Столбы, выдѣланные изъ дерева, срубленного въ декабрѣ, вкопанные въ землю, прослужили въ два раза дольше столбовъ изъ дерева, срубленного въ Февралѣ”.

Кромѣ того, завѣдующій телеграфомъ Привислинской дороги заявляетъ, что когда дубовыя бревна для телеграфныхъ столбовъ рубились въ концѣ декабря и въ началѣ января, то столбы служили около 10 лѣтъ, теперь же, когда стали рубить деревья и въ другіе мѣсяцы, столбы служатъ отъ 5 до 6 лѣтъ.

Принимая во вниманіе изложенное, я просилъ нашего многоуважаемаго профессора Николая Аполлоновича Бѣлелюбскаго помочь мнѣ въ этомъ дѣлѣ и испытать на прочность деревья зимней и лѣтней рубки, на что получилъ любезное согласіе. Съ января будущаго года предполагаю начать высылку образцовъ за каждое первое число; образцы деревьевъ будутъ взяты изъ одной и той же мѣстности, одного и того же возраста, и притомъ одинъ образецъ изъ середины дерева, а другой—ближе къ корѣ; размѣры образцовъ, согласно указанію Николая Аполлоновича, будутъ длиною 1₃ метра при поперечныхъ размѣрахъ 5х? сантиметровъ.

Весьма было бы желательно, чтобы подобныя образцы присылались Николаю Аполлоновичу и съ другихъ дорогъ; тогда мы могли бы получить сразу понятіе о прочности деревьевъ, произрастающихъ въ мѣстностяхъ, находящихся въ разныхъ широтахъ и дол-готахъ.

Хотя опыты, произведенные во Франціи, и показали, что шпалы лежащія въ пути служатъ на югѣ менѣе, чѣмъ на сѣверѣ Франціи, тѣмъ не менѣе, принимая во вниманіе болыпую разность въ широтахъ у насъ въ Россіи., повторить эти опыты было бы весьма интересно, а посему я покорнѣйше просилъ бы Петербурго-Варшавскую и Юго-Западныя желѣзныя дороги, "какъ сосѣднія съ Привислинской, уложить нѣкоторое количество высланныхъ мыюю шпалъ близъ Петербурга и Одессы и наблюсти, въ продолженіе какого времени онѣ сгніютъ.

Затѣмъ считаю не лишнимъ доложить что при изслѣдованіи мною подъ микроскопомъ березы, граба, липы, осины и ольхи оказалось, что зимніе слои въ нихъ весьма узки, что показываетъ, что деревья этихъ породъ зимою не растутъ, между тѣмъ при микроскопическомъ изслѣдованіи сосны и ели усматривается постепенное увеличеніе ширины зимняго слоя, начиная съ октября и до Февраля, что даетъ возможность предполагать, что хвойныя деревья растутъ и зимой. или, по крайней мѣрѣ, въ началѣ зимы, хотя менѣе чѣмъ лѣтомъ.

Разумѣется, это мое предположеніе требуетъ дальнѣйшихъ изслѣдованій, которыя и покажутъ истинное положеніе дѣла; въ настоящее же время подтвержденіе своего предположенія вижу и въ томъ, что хвойныя деревья имѣютъ зеленую листву и зимой.

П. Рашевскій.

Плоскіе несгораемые потолки,

При проектированіи пассажирскаго зданія для станціи Травники, взамѣнъ сгорѣвшаго вслѣдствіе неосторожнаго обращенія съ огнемъ, рѣшено было построить новое зданіе такимъ образомъ, чтобы въ немъ по возможности было менѣе сгораемыхъ матеріаловъ, при чемъ для красоты сдѣлать несгораемые плоскіе потолки.

Такіе потолки мнѣ случилось видѣть въ Веверѣ въ Швейцаріи; но чтобы рѣшить этотъ вопросъ въ болѣе общемъ смыслѣ, дорога снеслась съ мѣстными и заграничными техническими конторами, прося ихъ сообщить свѣдѣнія о несгораемыхъ плоскихъ потолкахъ; на основаніи этихъ свѣдѣній, которыхъ было доставлено довольно много, къ болѣе пригоднымъ потолкамъ нужно отнести слѣдующіе.

1. Потолки системы Монье. Потолки эти устраиваются на металлическихъ двутавровыхъ балкахъ изъ цемента на каркасахъ и обходятся довольно дорого, около 30 руб. за кв. сажень, не считая балокъ; кромѣ того, при этой системѣ устройства потолковъ низъ балокъ выступаетъ, а посему потолокъ получается не вполнѣ ровный.

2. Потолки системы Ганса (Hansa Decke) (чертежи 1, 2 и 3) состоятъ изъ желѣзныхъ балокъ, между которыми закладываются выгнутые по дугѣ круга желѣзные прутья; къ этимъ прутьямъ подвѣшивается при помощи проволоки плоская проволочная рѣшетка, которая заполняется растворомъ изъ алебаstra и промытаго угольнаго шлака. Для образованія же пола верхняго этажа или чердака на поперечные прутья кладется тростникъ и растворъ изъ алебаstra.

3. Потолки системы Гольцера (Holzer) (чертежи 4 и 5) состоятъ изъ ряда расположенныхъ въ большемъ разстояніи другъ отъ друга желѣзныхъ балокъ, поперекъ которыхъ кладутся желѣзныя балочки „а" ВЫШИНОЕО 20 мм., а къ этимъ послѣдшшъ при помощи проволоки прикрѣпляются заготовленные въ сторонѣ тростниковые плетни (циновки), которые заполняются цементнымъ растворомъ. Потолки эти распространены въ Германіи и Австріи и вполнѣ удовлетворяютъ своему назначенію.

4. Потолки системы Вингена, на которыхъ я остановился вслѣдствіе несгораемости ихъ, легкости и сравнительной дешевизны.

Потолокъ этотъ состоитъ изъ желѣзныхъ балокъ, расположенныхъ другъ отъ друга (въ пассажирскомъ зданіи станціи Травники) въ разстояніи 0,36 саж.- между балками сдѣланы сводики изъ пустотѣлаго спеціальнаго кирпича, который имѣетъ скошенными подъ разными углами боковыя грани, вслѣдствіе чего подучается правильный сводъ; атакъкакъ кирпичъ выдѣланъ такъ, что нижняя его поверхность спускается ниже балокъ, то потолокъ получается совершенно плоскій и гладкій.

Кирпичъ для свода былъ выписанъ изъ Позена (въ Пруссіи). Одна тысяча кирпича на заводѣ обошлась въ 23 руб. 50 коп., а съ пошлиною и доставкой на мѣсто работъ — 55 руб. 70 коп.

Сводики выводились на цементномъ растворѣ 1 : 3 и укладывалиеь на сплошномъ подстилѣ изъ досокъ.

Послѣ нѣсколькихъ дней потолоки до того отвердѣли и окрѣпли, что могли выдерживать значительное усиліе, а именно, при устройствѣ стропиль случилось, что балка размѣрами 8"X9", длиною 2½ саж. упала на потолокъ съ высоты 0,90 саж. и не повредила его.

Расцѣнка стоимости свода на 1 кв. сажень.

1) Кирпича (165X23,50/1000)	Зруб.	88	коп.
2) Перевозка кирпича изъ Позена до Млавы и пошлина(165X32,20/1000)..	5	„	31
3) Работа: кладка свода съ устройствомъ лѣсовъ, т.-е. сплошной настилки изъ 2½ досокъ, поддержанной насадками и стойками.....	5	„	—
4) Стоимость цементнаго раствора	1	„	57
	Итого	15	руб. 76 коп.

Но эта стоимость, разумѣется, значительно можетъ уменьшиться, если кирпичъ выдѣлывать на мѣстныхъ заводахъ.

Адресъ Вингена: A. Wingen, Regierungsbaumeister und Stadtsbaurath. Glogau (Schlesien) in Preussen.

Пустотѣлый кирпичъ полученъ не прямо отъ Вингена, а отъ архитекторовъ Киндлера и Картмана въ Позенѣ, къ которымъ Вингенъ рекомендовалъ обратиться, ибо онъ самъ кирпича не выдѣлываетъ.

П. Рашевскій.

Описание работ по переустройству Золоторожского и Троицкого мостов., на 1-й и 2-й верстах Московско-Курской жел. дороги.

При постройке нового вокзала в Москве, общего для обеих соединенных дорог Московско-Курской и Нижегородской, пришлось между станциями Москва II и Москва I Курской линии провести к этому вокзалу главные пути Нижегородской линии, для чего явилась необходимость на мосту через Золоторожскую улицу (отверст. 4.00 саж.) проложить 5-й путь и кривой мост (отверст. 4.00 саж.) через Троицкий переулочек, построенный первоначально для двух путей, расширить прибавлением еще двух путей с Московской стороны (правой, считая от Москвы) и одного пути с Курской стороны. Так как этими мостами перекрывались городские улицы, то, давая разрешение на эти работы, Московская Городская Управа потребовала, чтобы одновременно с удлинением устоев мостов:

а) На Золоторожском мосту пролет моста был расширен с 4,00 саж. на 8,00 вследствие стеснения, какое существующее отверстие моста в 4,00 саж. представляет для экипажного движения.

б) На Троицком мосту по тем же причинам пролет моста был увеличен с 4 до 6 саж.

Как были выполнены указанные требования при перестройке мостов, будет видно из помещаемого ниже описания работ, произведенных на этих мостах.

I. Золоторожский мост.

Чтобы уменьшить расходы на переустройство моста и чтобы выполнить эту работу без перерыва движения по мосту, было решено вместо одного 8-ми саженого пролета сделать два по 4,00 саж., пристроить новый пролет с Курской стороны моста, согласно требованию Городской Управы.

Таким образом для переустройства моста предстояло произвести следующие отдельные работы:

1) Московский устой удлинить на 1 путь сделав пристройку с Курской стороны полотна, т.-е. левой стороны, считая от Москвы I.

2) К существующему Курскому устою сперва сделать пристройку быка под 5-й путь, а затем, по открытии второго пролета, и весь устой передлатать в бык, сломав лишние части кладки и сделав соответствующую облицовку.

3) Сложить новый Курский устой для образования второго пролета моста.

4) Снять существующие слабые Фермы и на все 10 пролетов поставить новые железные пролетные части, приспособленные к пропуску восьмиколесных паровозов.

Пристройки быка и Московского устоя были сделаны обыкновенным порядком в открытых котлованах с подлежащими распорами; что же касается возведения нового

Курскаго устоя для образованія второго пролета, то невозможность устройства въ данномъ мѣстѣ обходныхъ путей, необходимость обойтись безъ перерыва движенія на мосту и желаніе избѣжать устройства высокихъ временныхъ мостовъ подъ всѣ пути заставили отказаться отъ мысли возвести устой въ открытомъ разрѣзѣ насыпи, и рѣшено было сложить его въ штольнѣ, причемъ начать прорытіе ея съ Курской стороны полотна.

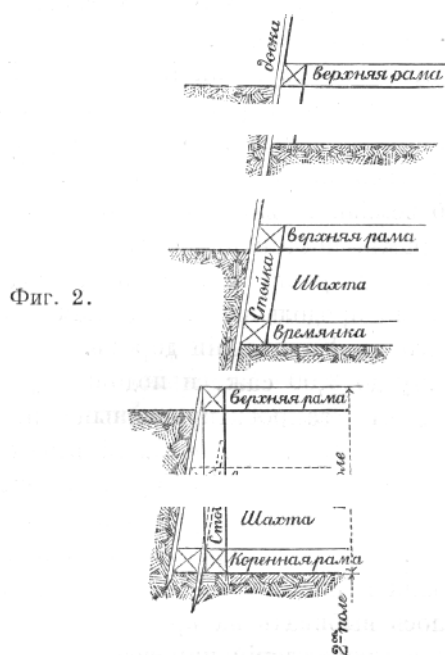
Типъ штольни былъ принять обычный, уже ранѣе примѣнявшійся на линіи при устройствѣ каменныхъ трубъ, и трапецевиднаго сѣченія, состоявшій изъ ряда брсвенчатыхъ рамъ, которыя постепенно заводились одна за другой по мѣрѣ прорытія насыпи. Каждая изъ рамъ въ свою очередь состояла изъ двухъ наклонно расположенныхъ ногъ и потолочины. Передняя земляная стѣда въ штольнѣ удерживалась помощью земляного же контръ-форса, обшитаго деревомъ; этотъ контръ-форсъ, по мѣрѣ заведенія рамъ, постепенно сръзался и отступалъ вглубь штольни. Для того, чтобы нагрузку на потолочины, подъ шпалы каждаго пути предварительно были подведены длинные продольные и подъ ними короткіе поперечные брусья, согласно чертежа, выработаннаго въ Управленіи дорогъ.

Когда штольня описаннаго типа была сдѣлана на длииу до 3,00 саж. и подошла уже подъ крайній изъ существующихъ путей, обнаружилось, что запроектированный типъ штольни съ распорками представляетъ большія неудобства, а именно: при большой высотѣ штольни (3,33 саж.) и слабомъ грунтѣ насыпи для устраненія ирогиба ногъ во время производства работъ оказалось необходимъшъ постоянно имѣть временныя распорки между срединами ихъ и деревянной обшивкой земляного контръ-форса. Эти распорки очень мѣшали земляной работѣ, а особешю протаскиванію вглубь штольни и постановкѣ ногъ слѣдующихъ заводимыхъ рамъ. При этомъ почти всегда приходилось выбивать на время большую часть распорокъ, что представляло извѣстную опасность при прохожденіи паровозовъ надъ штольней. Въ виду вышеуказанной опасности и неудобствъ при работахъ, было рѣшено прекратить прорытіе этой штольни и начать съ другой стороны полотна прокладку шахты и штольни по горнозаводскому способу, примѣнному незадолго передъ этимъ для возведенія устоевъ новаго Рогожскаго путепровода на Нижегородской линіи. Между тѣмъ въ сдѣланной уже части штольни было приступлено къ кладкѣ соотвѣтственной части новаго устоя съ тѣмъ, чтобы возможно скорѣе уложить Фермы для 5-го пути, воспользовавшись уже ранѣе сложенными пристройками Московскаго устоя и быка.

Прежде чѣмъ прокладывать штольню горнозаводскаго типа, была устроена въ откосѣ Московской стороны насыпи шахта А (черт. 1, листъ I), расположенная рядомъ съ мѣстомъ будущаго крыла устоя. Надъ шахтой былъ установленъ воротъ съ бадьей для вынутія земли, для откачки воды и для спуска впослѣдствіи строительныхъ матеріаловъ.

Какъ эта шахта, такъ и остальные, а также и горизонтальная штольня дѣлались въ общихъ чертахъ по одному и тому же типу, и работа велась въ слѣдующемъ порядкѣ: напимѣръ, для шахты А прежде всего на землѣ правильно устанавливали, согласно Формъ и размѣровъ шахты, раму изъ брусьевъ съ поперечными распорами. Затѣмъ, вокругъ всей рамы вплотную къ ней и другъ къ другу забивали стоймя заостренныя полоторавершковыя доски, длиной каждая по три аршина. Доскамъ придавали нѣкоторый наклонъ и, чтобы онѣ шли подъ этимъ наклономъ и не отжішались внутрь шахты, ихъ при заостреніи затесывали только съ одной стороны, располагая скось къ сторонѣ шахты (фиг. 1). По мѣрѣ выемки земли изъ шахты, доски осаяшвали кувалдами все глубже и глубже, пока иакопецъ онѣ не опускались приблизительно до половишы своей длины. Тогда вокругъ всей шахты заводили временную раму, такъ называемую „временку" (фиг. 2), назначеніе которой было при далыіѣйшемъ углубленіи шахты удерживать доски въ надлежащемъ направленіи, служа для нихъ распоркой рамой. Послѣ установки временки работа продолжалась

тѣмъ же порядкомъ, пока верхніе коицы досокъ не дошли до брусъсвъ верхней рамы. Такимъ образомъ доски были забиты на всю длину или, какъ говорилось, „было пройдено первое поле^а. Тогда ставили внизу вокругъ шахты коренную раму (фиг. 3), состоящую



изъ двухъ брусъевъ съ промежуткомъ между ними, равнымъ толщинѣ доски. Въ этотъ промежутокъ закладывали мѣстами клинья и затѣмъ по частямъ забивали въ него доски 2-го поля, придавая имъ тотъ же наклонъ, какой и первымъ доскамъ, съ такимъ именно расчетомъ, чтобы внутренніе болѣе толстые брусъя всѣхъ коренныхъ рамъ находившись приблизительно въ одной вертикальной плоскости съ брусъями верхней основной рамы. Что касается внѣшнихъ брусъевъ коренныхъ рамъ, служащихъ прокладками между досками сосѣднихъ полей, то эти брусъя всегда дѣлались нѣсколько тоньше внутреннихъ, составляющихъ собственно раму, и были даже замѣнены въ вертикальныхъ шахтахъ $1\frac{1}{2}$ верхковыми досками.

Послѣ постановки коренной рамы, временка отнималась, и ставились между сосѣдними коренными рамами вертикальныя стойки. Подобнымъ образомъ проходило второе поле, третье и т. д., пока шахта не достигала глубины 4,15 саж. отъ головки рельса, т.-е. глубины заложения Фундамента устоя. Такъ какъ здѣсь оказался грунтъ съ разными отбросами, пропитанный водой, то

было рѣшено дойти шахтой до материка, чтобы пересѣчь оврага или канавы, и, замѣнивъ илистый грунтъ слоями бутовой кладки, обезопасить сосѣдній устой отъ осадки и сдвига въ этомъ направленіи. Глина была найдена на глубинѣ 4,70 саж. отъ головки рельса, т.-е. на 0,55 саж. ниже подошвы устоя по проекту.

По окончаніи шахты А приступили къ прорытію поперекъ насыпи горизонтальной штольни Б высотой 1,20 саж. (ФИР. 1 и черт. 2 и 3, листъ I), заложивъ низъ ея на уровнѣ подошвы будущаго устоя. Въ обгцихъ чертахъ типъ устройства штольни былъ такой же, какъ и шахты, только въ каждомъ полѣ ставились двѣ временки, которыя не снимались и послѣ установке коренныхъ рамъ, да еще доски шли только съ 3 сторонъ: на потолокъ и съ боковъ, а на полу помѣщались нижніе горизонтальныя брусъя каждой рамы, такъ называемые „пороги“, которые служили распорками вертикальнымъ брусъямъ рамъ и, кромѣ того, передавали на грунтъ давленіе отъ потолка штольни, подпертаго стойками. Главное отличіе отъ шахты заключалось въ порядкѣ производства работы по выемкѣ земли, такъ какъ въ штольнѣ поверхность срѣзаемой земли была не горизонтальная, какъ въ шахтѣ, а вертикальная, и требовалась установка особаго деревяннаго щита съ распорами для поддержки этой передней земляной стѣны. По ширинѣ штольни (цѣль раздѣленъ былъ на три отдѣльныхъ части, чтобы работу по выемкѣ земли могли производить одновременно трое шахтеровъ. Каждый щитъ состоялъ въ рядѣ горизонтальныхъ досокъ во всю вышину земляной стѣнки. На нихъ накладывались стоймя куски досокъ или пластинъ, и отъ этихъ послѣднихъ уже шли распоры, упиравшіеся въ пороги и стойки послѣднихъ поставленныхъ рамъ. Чтобы удержать ихъ отъ бокового сдвига, между ними и соотвѣтственными частями ближайшихъ рамъ загонялись горизонтальныя распорки, благодаря которымъ не одна, а двѣ или три сосѣднихъ рамы участвовали въ поддержке передней земляной стѣнки.

Выемка земли производилась въ слѣдующемъ порядкѣ: загнавъ кувалдами доски въ землю на глубину около 0,25—0,27 саж. какъ на потолокъ, такъ и съ боковъ, верхнюю горизонтальную доску щита, обыкновенно болѣе узкую сравнительно съ прочими, и, вынувъ землю на глубину около 0,20 — 0,22 саж., снова устанавливали доску, укрѣпивъ ее тонкими временными распорками въ ближайшія части сосѣдней рамы. За первой доской слѣдовала вторая и т. д., и такимъ образомъ мало-по-малу весь щитъ продвигался впередъ. Послѣ этого приступали къ установкѣ слѣдующей рамы, заводя порогъ, боковые брусья и потолочину, и загоняли обыкновенно три стойки между потолочиною и порогомъ, располагая ихъ въ такихъ мѣстахъ, чтобы онѣ менѣе мѣшали при земляной работѣ и при заводкѣ пороговъ и потолочинъ слѣдующихъ рамъ, хотя все-таки нельзя было при этомъ обойтись безъ выбиванія нѣкоторыхъ стоекъ и постановки ихъ на время на другія мѣста. По мѣрѣ удлиненія штольни, въ задней, ранѣе сдѣланной части ея, эти неправильно расположенныя стойки замѣнялись двумя правильными рядами, раздѣлявшими штольню на три корридора, по одному изъ которыхъ происходила отвозка на тачкѣ зсмлі къ шахтѣ, гдѣ эта земля помощью ворота поднималась наружу. Чтобы правильнѣе и равномѣрнѣе распредѣлить давленіе отъ потолка, поперекъ потолочныхъ и пороговъ протягивали по два отесанныхъ на два канта бревна или долевыхъ прогона и уже между ними загоняли два вышеуказанныхъ ряда стоекъ. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ потолочины или пороги не плотно прилегали къ долевымъ прогонамъ, загоняли клинья требуемой толщины.

Когда штольня была проложена описаннымъ порядкомъ поперекъ всей насыпи вплоть до выведенной ранѣе части устоя, то приступили въ штольнѣ къ бутовой кладкѣ фундамента, связавъ се съ кладкой ранѣе сложенной и подвигаясь затѣмъ постепенно съ каменной работой по направленію къ шахтѣ А. Пороги коренныхъ рамъ оставляли въ кладкѣ, а всѣ прочіе вырубали; что касается стоекъ, то, по мѣрѣ возвышенія кладки, ихъ выбивали, замѣняя болѣе короткими, поставленными прямо на кладку, и заполняя кладкой углубленія, которыя оставались по вынутіи стоекъ. Такимъ образомъ, постепенно поперекъ всей насыпи была сложена часть Фундамента устоя на всю высоту, на какую допускала высота штольни.

Въ то время, какъ въ штольнѣ В шла каменная работа, наверху падъ штольней предстояло приступить къ прорытію широкой вертикальной шахты Г, въ которой можно было бы сложить всю остальную часть устоя до поверхности земли. Но такъ какъ при этомъ подведенные подъ путь брусья не могли одни служить достаточной опорой для пути, то было рѣшено предварительнр опуститься вплоть до потолка штольни узкой шахтой Б, шириною 0,40 саж. (указаной на поперечномъ разрѣзѣ буквами *m p r d* на черт. 3 листъ I) и подъ каждый изъ путей поставить по три длинныхъ стойки изъ б - вершковыхъ бревенъ, соединенныхъ посрединѣ схватками на болтахъ. Когда это было исполнено, приступили къ устройству шахты Г, постепенно уширяя ее книзу сообразно съ уширеніемъ устоя. По мѣрѣ ея углубленія постепенно убирали боковыя доски узкой шахты В, вводя ея рамы и стойки штемпеля въ общую систему крѣпей шахты Г. Эта послѣдняя показана на разрѣзѣ уже въ оконченномъ видѣ, когда боковыя досчатыя стѣнки узкой шахты были уже разобраны.

При возведеніи каменной кладки устоя длинныя поперечныя распорки шахты Г постепенно замѣняліт короткими, загоняя ихъ между брусьями рамъ и каменной кладкой; стойки также замѣняли постепенно болѣе короткими, поставленными прямо на каменную кладку. Подача матеріала для работъ-бута, кирпича, цемента производилась сверху, между путями; только тяжелые цокольные камни подавали сбоку съ Курской стороны полотна черезъ свободное, оставшееся между бревенчатой стѣной прежней штольни и лицевой гранью сложенной въ ней части устоя. По мѣрѣ возвышенія устоя и образованія уступовъ съ задней стороны его, промежутокъ между ними и деревянной стѣнкой шахты

засыпали землей съ плотной утрамбовкой ея. Что касается возведенія крыла устоя съ Московской стороны подотна, то было рѣшено отступить отъ расположенія его, указаннаго на проектномъ чертежѣ, и сдѣлать крыло не обратнымъ, а откоснымъ, т.-е. такимъ же какъ съ Курской стороны. Помимо достиженія симметріи въ Формѣ устоя, этимъ самымъ устранялась необходимость дѣлать вертикальный срѣзь насыпи вдоль главнаго пути Нижегородской линіи и частью даже подрываться подъ него для кладки нижней, широкой части обратнаго крыла, въ то самое время, когда по этому пути происходило уже усиленное пассажирское движеніе. Между тѣмъ постройку откоснаго крыла можно было произвести совершенно въ сторонѣ отъ пути, пользуясь шахтой А и пристроенной съ этою цѣлью рядомъ съ ней меньшей шахтой Д (черт. 1 и 2, листъ I).

По окончаніи описанныхъ работъ приступили къ смѣнѣ старыхъ Фермъ прежняго пролета и установкѣ вновь Фермъ на второмъ пролетѣ. При этомъ приходилось на нѣсколько дней закрывать поочередно по одному пути, начиная съ крайняго, т.-е. съ Московскаго главнаго пути Нижегородской линіи. Тотчасъ по закрытіи пути приступили къ разборкѣ верхняго строенія его, а также къ устройству подъ Фермами подмостей съ сплошнымъ досчатымъ настиломъ. Затѣмъ поднимали Фермы домкратами, подводили подъ нихъ клѣтки изъ шпаль и нашивали на клѣтки рельсы, по которымъ помощью деревянныхъ катковъ и лебедки стаскивали Фермы вдоль пути съ пролета на насыпь. Послѣ этого, уложивъ новые подФерменные камни и обдѣлавъ, согласно проекта верхнія части устоевъ и быка, накатывали такимъ же порядкомъ новыя Фермы.

Когда всѣ Фермы были установлены, тогда была выбрана земля между новымъ и старымъ устоемъ, и затѣмъ старый устой былъ передѣланъ въ быкъ (черт. 4). Работы по устройству штольни для устоя начатыя осенью 1895 года, продолжались всю зиму. Въ слѣдующемъ 1896 году къ осени устой былъ сложенъ и для двухъ путей уложены по мосту новыя Фермы. Всѣ работы по переустройству этого моста были закончены въ іюнь мѣсяцѣ 1897 года.

По исполнительной смѣтѣ стоимость работъ въ прорѣзѣ и штолышхъ слѣдующая:

- 1) Устройство поперекъ насыпи вертикальнаго прорѣза, штолыш и шахтъ съ устapовкой дсревяныхъ распорокъ, крѣпей., съ выемкою и отвозкою земли, съ постепенною разборкою и іерсустройствомъ распорокъи крѣпей, при возведеніи каменной кладки съ устройствомъ проѣзжей частии проч. (Вынута земли 131,00 куб. саж. и обратно засыпано съ утрамбовкой 44 куб. саж.).....11,139 руб. 20 коп.
- 2) Вутовая кладка Фундамента устоя и. стѣнь съ кирпичной облицовкой (куб. саж. 95)10.248 „ 73 „
- 3) Надзоръ за работами, дежурство сторожей, отводъ воды, устройство времеиыхъ заборовъ, будки, установка зеленыхъ дисковъ, освѣщеніе и проч.....1.505 „ 25 „

Всего 22.893руб. 24коп.,

что составляетъ на 1 куб.саж. каменной кладки около 241 руб.

II. Троицкій мостъ.

Такъ какъ ось проѣзда подъ существующимъ мостомъ вполне совпадаетъ съ осью Троицкаго переулка, согласно плана регулітрованія города Москвы, то по требованію Упрывы отверстие моста должно было быть расширено равномерно въ обѣ стороны по 1,00 саж. Такимъ образомъ для новаго моста нельзя было воспользоваться ни однимъ изъ

существующихъ устоевъ, а каждый изъ нихъ предстояло замѣнить новымъ, отступивъ съ лицевой гранью его на 1,00 саж. отъ лица стараго устоя.

Переустройство моста было начато съ возведенія устоевъ подъ новые пути; во всѣхъ четырехъ мѣстахъ работа производилась обычнымъ порядкомъ, въ открытыхъ котлованахъ съ надлежащими распорами.

Чтобы не уменьшать и безъ того малой высоты проѣзда подъ мостомъ, при проектированіи новыхъ Фермъ пришлось отступить какъ отъ наивыгоднѣйшей высоты ихъ, такъ и отъ обычнаго типа (съ поперечными брусьями, положенными прямо на фермы), а пришлось спроектировать пролетныя части съ металлическимъ поперечными и продольными балочками, что значительно увеличило вѣсъ Фермъ сравнительно съ обычнымъ для даннаго пролета.

При обсужденіи способовъ поотройки новыхъ устоевъ подъ два существующихъ пути, остановились на предложенномъ пачальшткомъ 1 участка инженеромъ Еремѣевымъ спо собѣ возведенія ихъ по частямъ въ особыхъ колодцахъ, такъ какъ, во-первыхъ, такую работу можно было выполнить безъ перерыва длженія, а во-вторыхъ, не прекращать ея даже на зимнее время въ виду того, что каменная кладка при этомъ способѣ производится въ почти закрытыхъ помѣщеніяхъ, гдѣ не трудно помощью печей поддерживать достатотно высокую температуру. Проектъ переустройства устоевъ по указанному способу былъ детально разработанъ также инженеромъ Еремѣевымъ и подъ его руководствомъ былъ приведенъ въ исполненіе производителемъ работъ инженеромъ Некрасовымъ. По обѣимъ сторонамъ моста работы производились совершенно одинаково съ разницею лишь въ самыхъ незначительныхъ мелочахъ, такъ что достаточно описать послѣдовательный ходъ работъ на какомъ-нибудь одномъ устоѣ, положимъ, на Московскомъ.

Полная разломка стараго устоя и замѣна его новымъ представляла бы весьма большія затрудненія при сильномъ движеніи поѣздовъ и маневровъ по обоимъ путямъ на мосту, да кромѣ того, такая работа и не представлялась безусловно необходимою; поэтому было рѣшено включить въ тѣло новаго устоя нѣкоторыя части стараго, а именно, крылья и часть Фундамента, оставивъ, конечно, неразобранной и остальиую его часть, которая придется уже подъ тротуаромъ и мостовой новаго уширеннаго проѣзда.

Какъ видно изъ подробнаго прилагаемаго чертежа (листъ II), одно изъ крыльевъ стараго устоя сдѣлано короче другого, такъ что задній конецъ его не доходитъ до задней грани Фундамента новаго устоя на 0,40—0,60 саж. Съ удлиненія этого крыла и началась работа. На сторонѣ былъ заготовленъ изъ 4 вершковаго лѣса трехсторонній срубъ колодца *K*, въ которомъ предстояло сложить кладку для удлиненія крыла. Чтобы избѣжать тѣсноты при работѣ, колодецъ былъ нѣсколько удлянень сравнительно съ размѣрами, требуемыми по плану. Когда колодецъ былъ доведенъ до глубины заложенія подоіпвы Фундамента, то приступили къ бутовой кладкѣ, заполняя ею весь колодецъ безъ всякихъ уступовъ и вырубая постепенно во всю вышину стараго крыла вертикалыіую бороздку или пазъ, размѣрами 0,30 саж.Х0,08 саж., для соединенія новой кладки со старой.

Пока въ этомъ колодцѣ шла каменная работа, приступили къ рытью второго колодца *L* (черт. 1, листъ П), расположивъ его въ междопутыі и притомъ такъ, чтобы задняя стѣнка колодца шла по направленію задней грани Фундамента новаго устоя, а боковыя длинныя стѣнки приходились подъ головкамъ шпаль обоихъ путей; передней стѣнкой этого колодца, какъ и перваго, должна была служить кладка стараго устоя. Трехсторонній срубъ изъ 4-хъ вершковаго лѣса для этого колодца также заготовлялся постепенно на сторонѣ, по мѣрѣ хода работы. Кромѣ поперечныхъ распорокъ у концовъ длинныхъ бревень, таковыя же ставились и въ различныхъ мѣстахъ по ширинѣ и глубинѣ колодца, благодаря чему за все время

работы не происходило ни малѣйшаго вылучиванія стѣнокъ колодца отъ давленія проходящихъ вблизи паровозовъ, да и самая осадка сосѣднихъ путей была весьма незначительна. При углубленіи колодца приходилось по частямъ вырубать шпунтовой рядъ, забитый вдоль стараго устоя для огражденія отъ пływучаго водоноснаго грунта, залегающаго слоемъ толщиной отъ 0,25 до 0,40 саж. надъ материкомъ плотной красной глины. Когда при выемкѣ земли дошли до этого слоя пływучаго грунта и показалась вода, то прекратили подведеніе сруба и забили въ ручную кувалдою съ трехъ сторонъ колодца сплошной рядъ досокъ, послѣ чего уже вынули весь грунтъ до материка и начали каменную кладку Фундамента, примыкая съ нею вшготную къ старому Фундаменту. При возведеніи самаго устоя съ задней стороны его не дѣлали шшакихъ уступовъ, заполняя весь колодець бутовой кладкой (цѣль, съ которою это дѣлалось, будетъ указана шше), переднюю же сторону выводили согласно проекта, придавая должное направленіе и кирпичиому цоколю и всей лицевой грани устоя. При этомъ приходилось срубить мѣшавшіе новой кладкѣ уступы стараго устоя и вообще стесывать этотъ послѣдній до толщины 0,90 саж., что было вполнѣ безопасно, такъ какъ въ этомъ мѣстѣ уже не было бокового давленія насыпи на устой. По окончаніи въ колодцѣ *Л* каменной работы, на подферменную площадку поставили соотвѣтственной Формы деревянный срубъ, наполненный до верху ровными, правильными рядами сухой кладки; верхъ сруба приходился на одномъ уровнѣ съ бутовой кладкой всей остальной части колодца (цѣль установки сруба будетъ указана ниже).

Прежде чѣмъ приступать къ рытью двухъ послѣднихъ колодцевъ *М* и *Н* для кладки въ нихъ недостающихъ частей новаго устоя, надо было дать надлежащую опору для путей, подъ которыми эти колодцы расположены, чтобы производить работу, не прекращая движенія. Съ этою цѣлью иочью, въ перерывъ между поѣздами, подъ каждый путь подвели почти сплошій настиль изъ брусьевъ, уложивъ ихъ параллельно направденію устоя; однимъ концомъ каждый брусъ ложился на каменную стѣну *Л*, а другимъ—на соотвѣтственное крыло стараго устоя или его продолженіе въ колодцѣ *К*. Чтобы дать этимъ опорамъ удобную и ровную поверхность, избѣгали дѣлать уступы при возведеніи каменной кладки въ колодцахъ *К* и *Л*; съ этой же цѣлью и на вновь сдѣланную часть подферменной площадки былъ установленъ срубъ, плотно заполненный сухой кладкой. На настилы изъ брусьевъ уложены подъ каждой колеей пути по три рельса, на которые уже клались путевыя шпалы. Между двумя средними брусьями каждаго настила былъ оставленъ промежутокъ шириною 0,25—0,30 саж., который служилъ люкомъ для спуска въ колодець. Эти сосновые брусья были взяты болѣе сильнаго сѣченія, прямоугольиаго, размѣрами 6 верш.Х 7 верш.; отъ нихъ въ обѣ стороны шли почти рядомъ уложенныя круглыя дубовыя слегка стесаы-ныя бревна діаметромъ $5\frac{1}{4}$ вершковъ.

Чтобы сдѣлать конструкцію еще болѣе надежной и почти вполнѣ устранить прогибъ брусьевъ, подъ нихъ подвели еще вдоль краевъ колодцевъ долевыя лежни, подпертые рядомъ стоекъ, а сосновые брусья, кромѣ того, укрѣпили - подкосами съ подбалками. Одни подкосы и стойки опирались на уступы крыльевъ стараго устоя, а другіе—на срубы колодцевъ.

Сперва былъ вырытъ колодець *М*, для образованія задней стѣнки котораго подводили одно за другимъ 4-хъвершковыя бревна, заводя ихъ концами за углы сосѣднихъ срубовъ. Только когда въ этомъ колодцѣ началась каменная кладка, приступили къ рытью колодца *Н*, такъ что нижняя половина промежуточной стѣны *Л* (черт. 3, листъ II) никогда не была одновременно обнажена съ обѣихъ сторонъ. Выемка земли производилась путемъ перекидки съ од-ного полка на другой, а выкидывалась наружу она обыкновенно между средними брусьями настила въ бокъ подъ тройные рельсы, при чемъ для удобства въ этомъ мѣстѣ снимали

ряда 2—3 кирпичной кладки крыла старого устоя. По мѣрѣ выемки земли, ставили поперечные распоры во избѣжаніе выпучиванія срубовъ колодцевъ отъ давленія стоекъ и подкосовъ, а также вообще для поддержки каменной стѣны *Л*. Чтобы для устройства задней стѣнки обоихъ колодцевъ хоть отчасти воспользоваться бревнами отъ сруба колодца *Ж* и имѣя въ виду, что для связи одной кладки съ другой все равно при каменной работѣ придется постепенно разбирать обѣ длинныхъ стѣнки колодца *Л*, разборку ихъ по частямъ производили уже при самомъ рытѣ колодцевъ. Оставивъ первыя 6—7 бревень сруба, опиравшіяся концами на верхній уступъ старого устоя, слѣдующія 6—7 бревень отнимала, отрубая ихъ близъ соединенія съ задней стѣнкой. вмѣсто отнятой части сруба ставили 4 стойки, затѣмъ опять оставляли нѣсколько бревень, опирающихся на одинъ изъ слѣдующихъ уступовъ, ставя подъ нихъ стойки и т. д. При этомъ однѣ изъ поперечныхъ распорокъ обоихъ колодцевъ упирались въ остающіяся части срубовъ, а другія—прямо въ кладку стѣны *Л*. Когда дошли до слоя плавучаго грунта, пришлось и въ этихъ колодцахъ вдоль заднихъ стѣнокъ забить сплошные досчатые ряды. При возведеніи въ колодцахъ *М* и *Н* послѣднихъ двухъ частей иоваго устоя какъ переднія, такъ и заднія грани ихъ уже дѣлали во всемъ согласно проектнаго чертежа, т.-е. съ соблюденіемъ и съ задней стороны всѣхъ требуемыхъ уступовъ. Для соединенія новой кладки съ крыльями старого устоя, въ этихъ послѣднихъ вырубали вертикальныя борозды или пазы. Остающіяся части колодцевъ сзади устоя засыпали землей съ плотной утрамбовкой ея.

Когда такимъ образомъ сзади старого устоя были выведены части стѣнки новаго устоя, тогда приступили къ уборкѣ старыхъ и накаткѣ новыхъ Фермъ. Работа эта производилась по частямъ, т.-е. сначала закрывался для движенія одинъ путь, затѣмъ другой и т. д. На закрытомъ пути старая Ферма домкратами поднималаеь до уровня рельсовъ и затѣмъ при помощи лебедки стаскивалась вдоль моста на путь; часть старого устоя до новой подФерменной площадки разламывалась и, послѣ укладки на послѣдней подФерменныхъ камней, съ другога конца моста лебедкой же надвигались приготовленныя на пути новыя Фермы.

На всѣ указанныя манипуляціи требовалось отъ 5 до 7 дней. Когда описаннымъ способомъ оба новыхъ моста вмѣсто старыхъ были поставлены на мѣсто, оставалось только разобрать части старыхъ устоевъ для уширенія пролета моста, что не представляло уже никакихъ затрудненій. Планъ расположенія устоевъ, показанъ на чертежѣ 4 (листъ II).

Согласно исполнительной смѣты стоимость работъ по устройству старыхъ устоевъ выразилась въ слѣдующихъ цифрахъ:

- 1) Вырытіе котловановъ сзади старыхъ устоевъ подъ двумя существующими путями при помощи опускныхъ колодцевъ съ устройствомъ сруба, установкою его на мѣсто, отливкой воды изъ колодцевъ, устройствомъ проѣзжей части (земляныхъ работъ около 60 куб. саж.)2725руб.
- 2) Бутовая и кирпичная кладка устоя въ колодцахъ 32,80 куб. саж2489 „
- 3) Надзоръ за работами, содержаніе дежурныхъ сторожей, освѣщеніе и проч...858 „

Всего . 6073руб.,

что на куб. сажент, каменной кладки составляетъ 185 руб.

В. Голевъ.

0 типъ рельсоваго семафора П. Н. Манасейна.

Для замѣны красныхъ дисковъ Либаво-Роменской жел. дороги въ 1894 году мною былъ выработанъ дешевый типъ рельсоваго семафора.

Необходимость выработки особаго типа была вызвана тѣмъ обстоятельствомъ, что на дорогѣ диски были очень ветхи и неудовлетворительной системы съ поворотнымъ Фонаремъ, требующимъ для зажиганія особыхъ приспособленій, въ видѣ возвышенныхъ площадокъ съ лѣстницами, устроенныхъ при многихъ дискахъ, высота которыхъ не позволяла зажигать Фонари со скамейки. Такое состояніе дисковъ требовало скорой замѣны большаго ихъ числа, а между тѣмъ отпущенные на этотъ предметъ кредиты были крайне незначительны.

По заводскимъ цѣнамъ (Вечорека и другихъ) стоимость рельсоваго семафора (безъ рельса) съ установкой вообще была около 300 руб.,—цѣна совершенно несоотвѣтственная съ количествомъ и вѣсомъ матеріала и работой. Кромѣ того, системы семафоровъ имѣли нѣкоторые существенные недостатки, которые желательно было устранить.

При проектированіи новаго типа я имѣлъ въ виду сдѣлать его доступнымъ для изготовленія въ любой кузнечно-слесарной мастерской, такъ сказать, кустарнымъ способомъ, чтобы добиться исполненія поневысокимъ цѣнамъ. Въ видахъ прочности, во всѣхъ частяхъ, кромѣ лишь роликовъ и грузовъ, примѣнено исключительно кованое желѣзо, а не чугуны.

Въ основаніе устройства семафора новаго типа приняты слѣдующія условія:

1) СемаФОРъ указываетъ крыломъ два положенія: открытое и закрытое, различаемыя возможно далеко одно отъ другого. Поэтому для крыла приняты горизонтальное (закрытое) и вертикальное (открытое) положенія. При закрытомъ положеніи: огонь на перегонъ—красный, на станцію—бѣлый; при открытомъ: огонь на перегонъ—зеленый, на станцію—красный.

2) Въ виду плохой видимости рѣшетчатаго крыла, крыло должно быть сплошное, съ заполневіемъ его листовымъ желѣзомъ, широкое, съ круглымъ концомъ.

3) При разрывѣ провода крыло принимаетъ горизонтальное положеніе отъ дѣйствія нижняго противовѣса.

4) При разрывѣ тяжа, идущаго отъ крыла къ нижнему грузу, крыло становится въ закрытое положеніе противовѣсомъ при крылѣ.

5) Нѣкоторая негочность въ положеніи крыльевъ не двоитъ огней, для чего стекла сдѣланы бодьшого размѣра.

6) Рычагъ для приведенія въ дѣйствіе семафора долженъ легко переводиться съ разстоянія до 300 саж.; при немъ имѣется приспособленіе, регулирующее установку его потемпературѣ.

7) Фонарь долженъ легко спускаться и не падать внизъ въ случаѣ недосмотра со стороны сигналыцика, для чего долженъ быть противовѣсъ, удерживающій Фонарь въ равновѣсіи во всякомъ положеніи.

8) Крыло и огни должны быть помѣщены на одной высотѣ и какъ можно выше отъ земли.

9) Наверху рольса долженъ быть шпигъ для укрѣпленія, въ случаѣ надобности, изолятора отъ электрическаго указателя положенія крыла.

10) Снизу рельсъ долженъ быть снабженъ рельсовой же тумбой для болѣе прочной установки семафора въ землѣ.

Сообразно этимъ основнымъ условіямъ при выработкѣ деталей частей семафора имѣлось въ виду чтобы онѣ были прочны и въ то же время просты и удобны для изготовленія кузнечно-слесарнымъ путемъ.

Семафоръ и детали его изображены на прилагаемыхъ чертежахъ (листы I, II и III).

Изготовленіе семафоровъ было взято Еврейскимъ ремесленнымъ училищемъ въ Минскѣ по невысокой цѣнѣ 65 руб. съ установкой (при рельсахъ отъ дороги) за семафоръ, 25 руб. за рычагъ съ грузомъ и установкой и по 1 руб. съ ролика съ установкой и проведеніемъ провода (при рельсахъ и проволока для провода отъ дороги).

Для семафоровъ даны старые рельсы длиною 28', вѣсомъ $21\frac{2}{3}$ оунта въ пог. Футѣ; крылья семафоровъ стоятъ на 21 Футѣ надъ поверхностью земли.

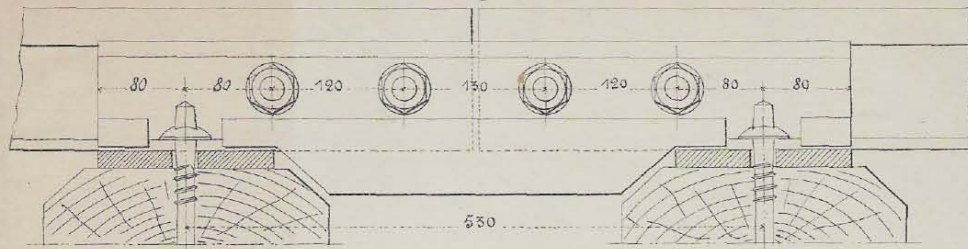
Въ настоящее время поставлено уже болѣе 30 шт. семафоровъ, которые исправно работаютъ со времени установки, и единственный недостатокъ, на который мнѣ указывали до сихъ поръ,—это ихъ качаніе при сильномъ откидываніи рукоятки переводнаго станка, какового качанія не бываетъ, если рукоятку опускать постепенно. Кромѣ того, при осмотрѣ мною лѣтомъ сего года семафоровъ я замѣтилъ поломку пружинъ у всѣхъ почти рукоятокъ рычаговъ (не препятствующую, впрочемъ, исправному дѣйствию рукоятокъ), или чемъ нашель также, что болтовые соединенія станковъ при рукояткахъ мѣстами неплотно завинчены и хлябаютъ, что свидѣтельствуется только о невнимательномъ уходѣ за рычагами, отчего, конечно, впоследствии весь станокъ можетъ расшататься и попортиться.

Описанный здѣсь семафоръ можетъ имѣть полезное примѣненіе для дорогъ второстепеннаго движенія, при устройствѣ которыхъ желаютъ имѣть надежную сигнализацию станцій, но въ то же время стоящую недорого.

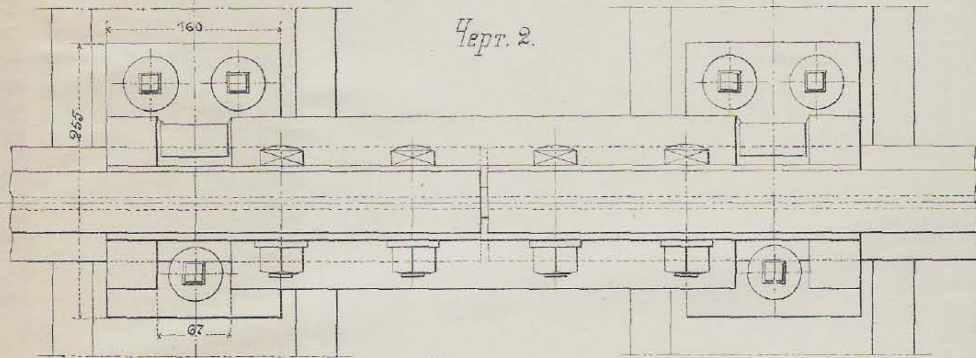
П. Манасеинъ.

ЧЕРТЕЖИ

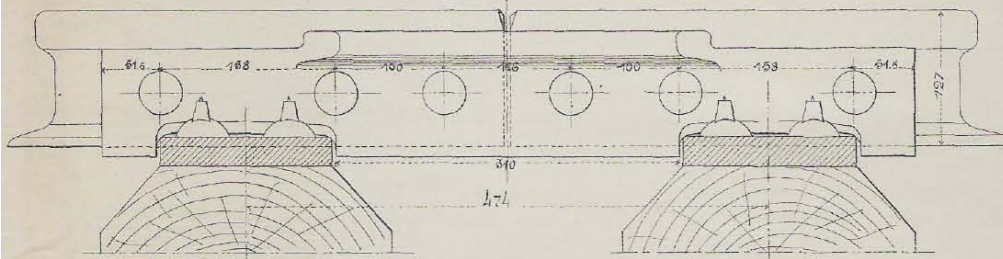
Черт. 1.



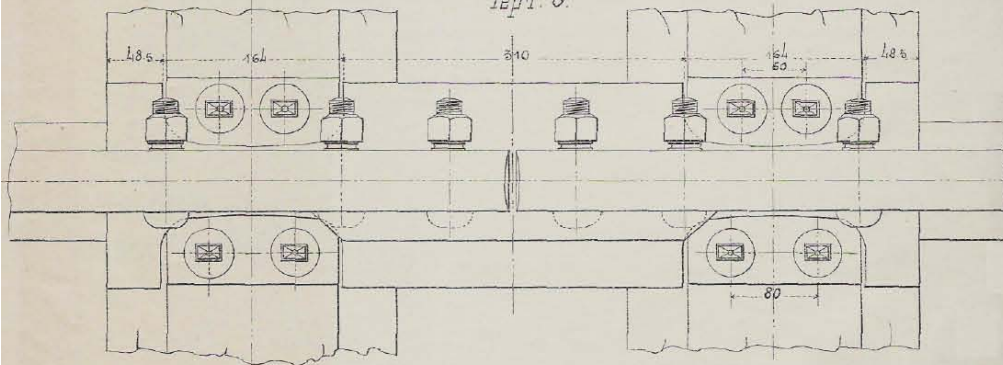
Черт. 2.



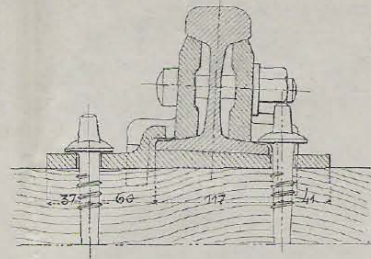
Черт. 3.



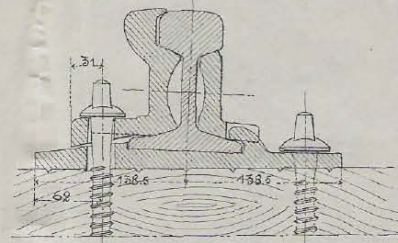
Черт. 4.



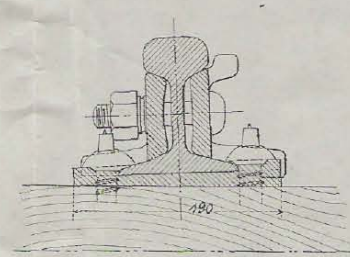
Черт. 5.



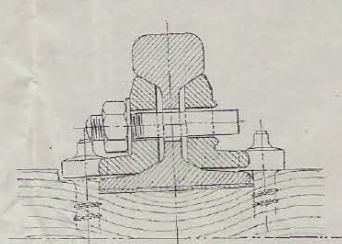
Черт. 6.



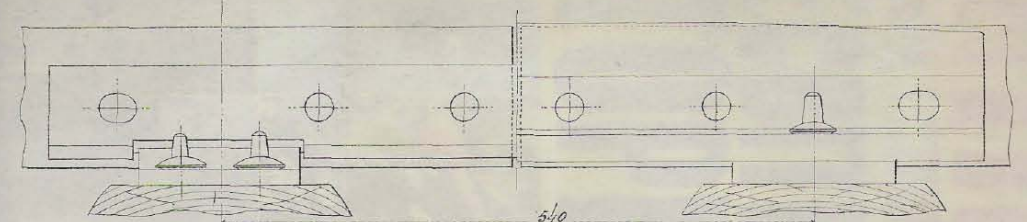
Черт. 7.



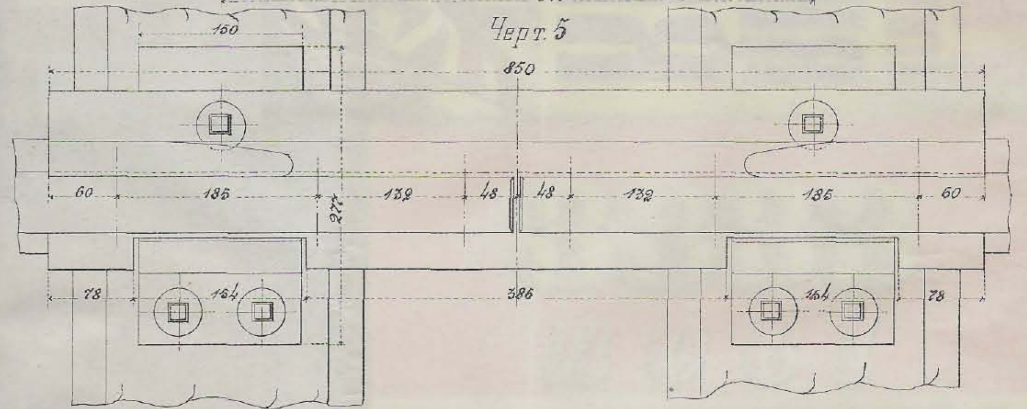
Черт. 8.



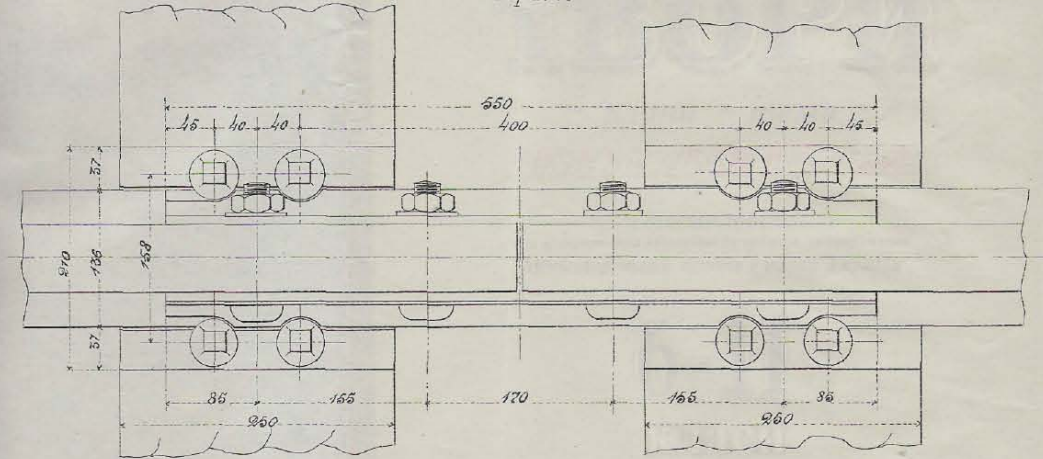
Черт. 9.



Черт. 10.



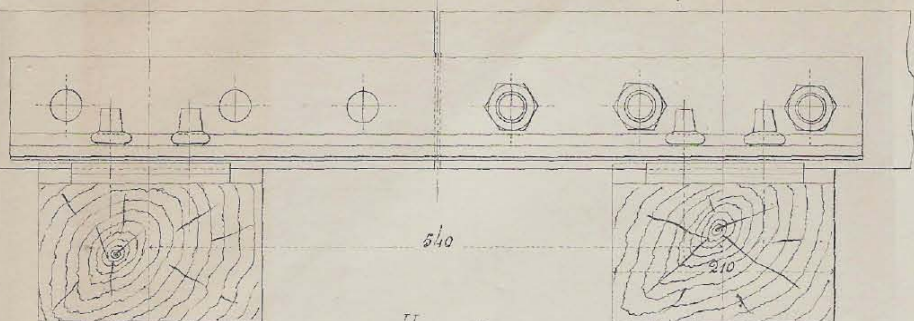
Черт. 11.



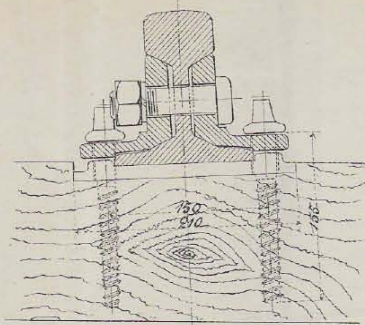
Масштаб 1:5

Гидроладу Н. И. Лебедева.

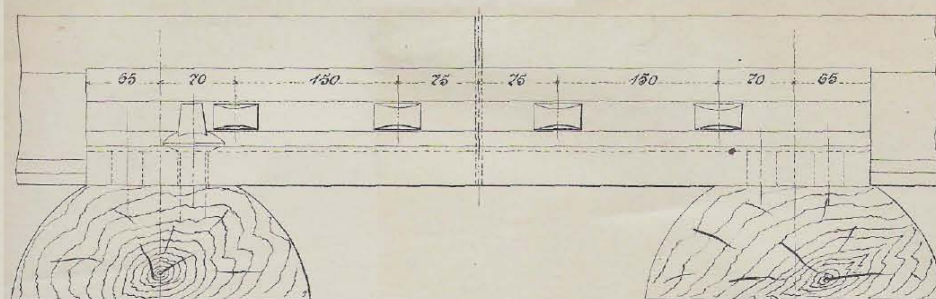
„П мѣрахъ противъ продольнаго угла рельсовъ.“



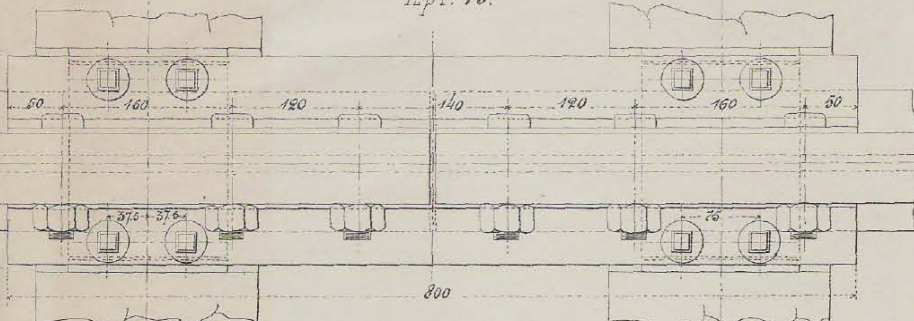
Черт. 13.



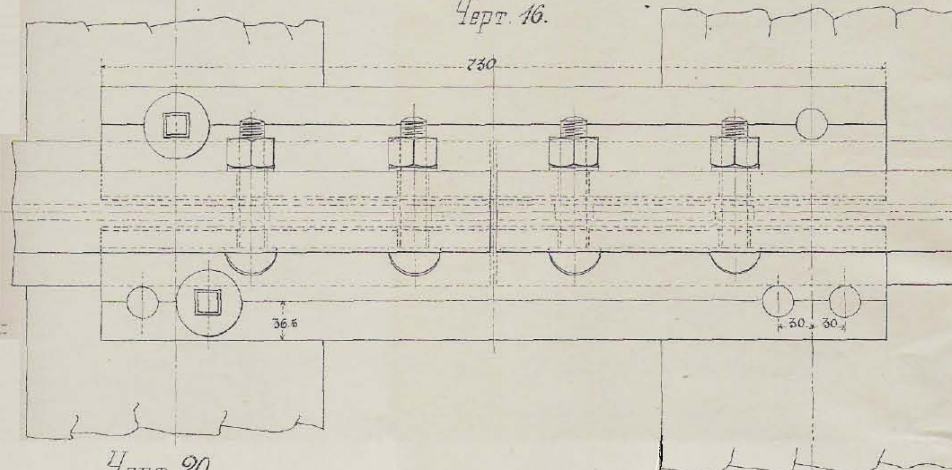
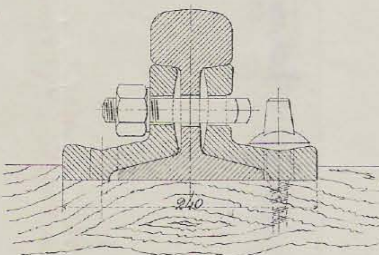
Черт. 17.



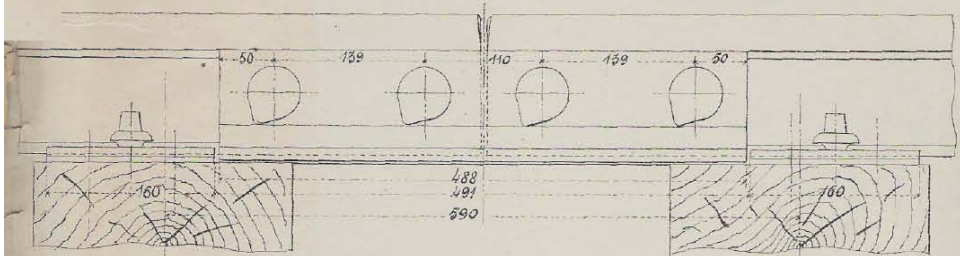
Черт. 16.



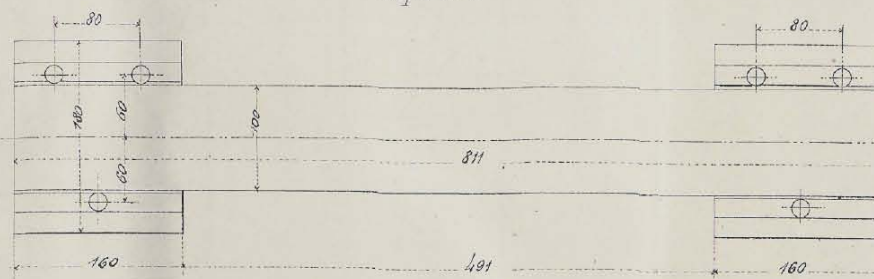
Черт. 18.



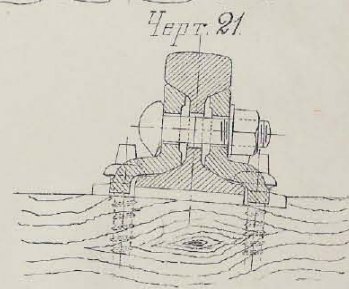
Черт. 20.



Черт. 19.



Масштаб 1:5

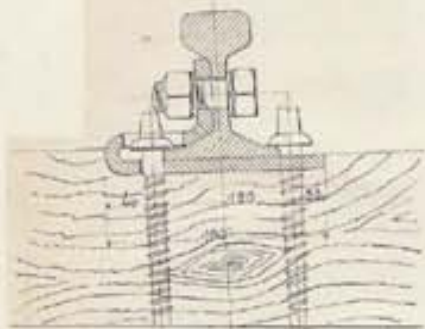


Черт. 21.

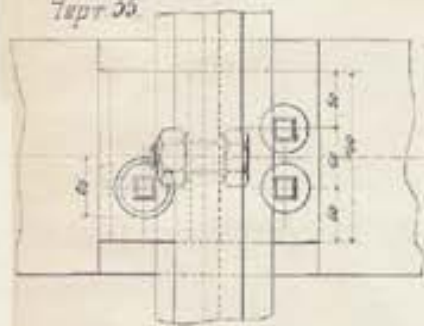
Чь докладу Н. I. Лаведова.
 „В мѣрахъ противъ продольнаго прогона рельсовъ.“

Из доклада Н. И. Лебедева.
 „О мерах противъ продольнаго угона рельсовъ“

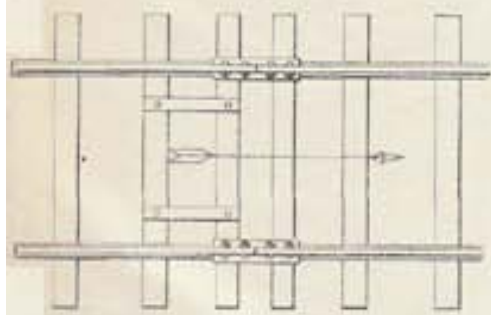
Черт. 34



Черт. 35



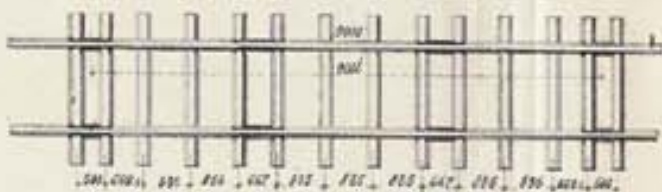
Черт. 40



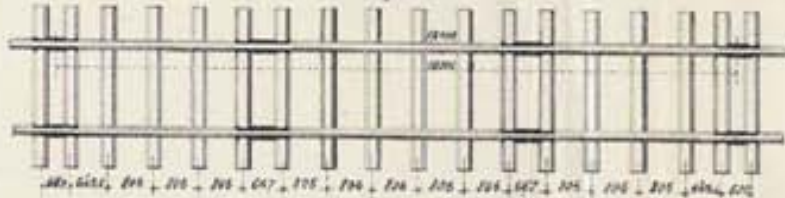
Черт. 36



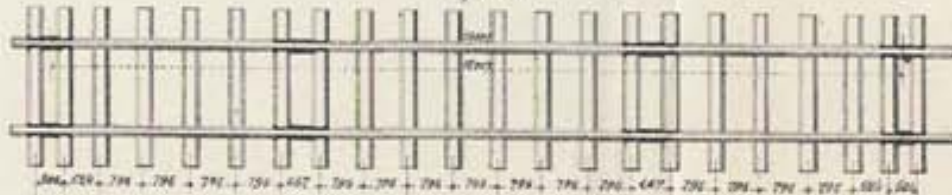
Черт. 37



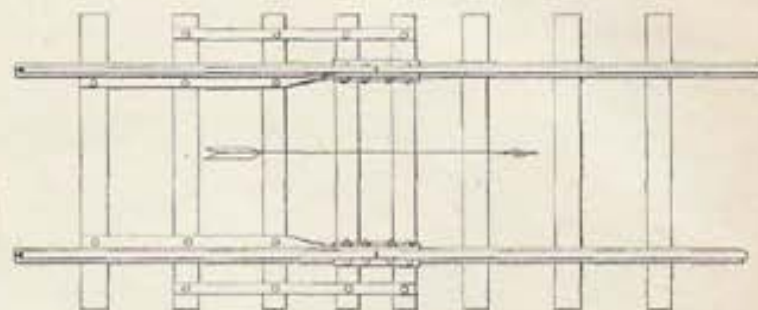
Черт. 38



Черт. 39



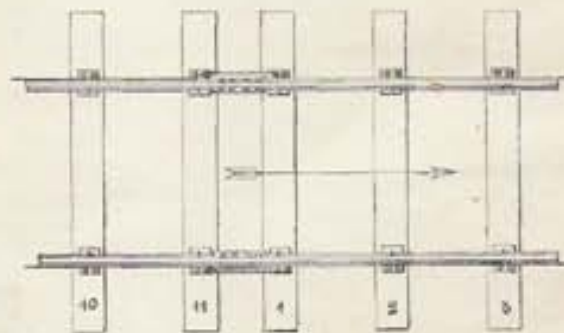
Черт. 41



Черт. 42



Черт. 43

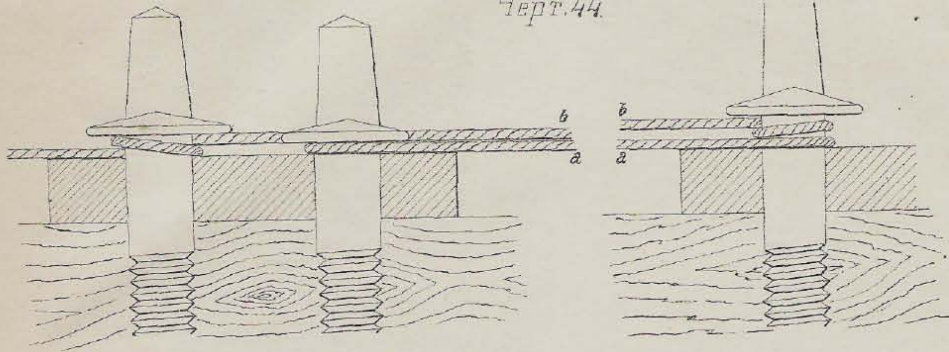


«Нормы»

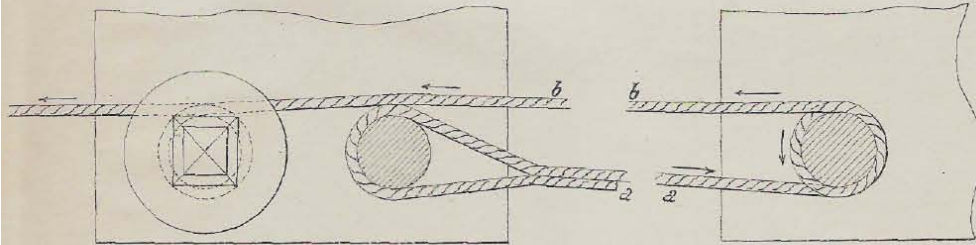
для ширины	36, 36, 36	1.5
-	27, 28, 29	1.000
-	40, 41, 42, 43	1.50

Из доклада Н.И. Лебедева.
 „О мерах против продольного угона рельсовъ.“

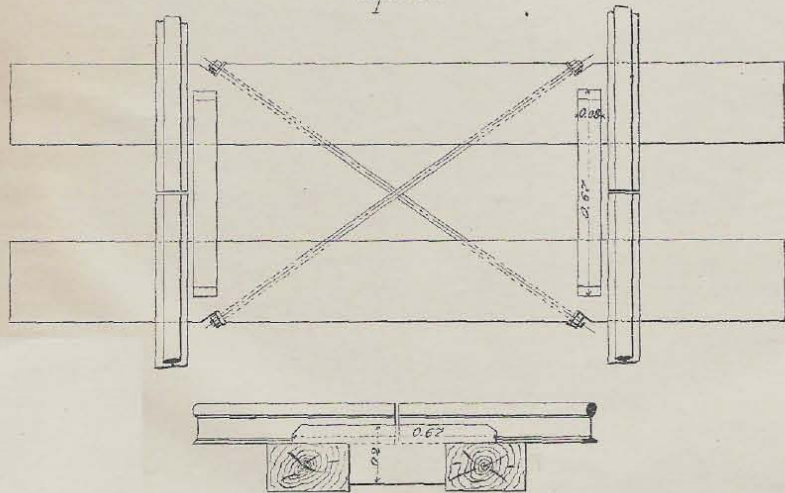
Черт. 44



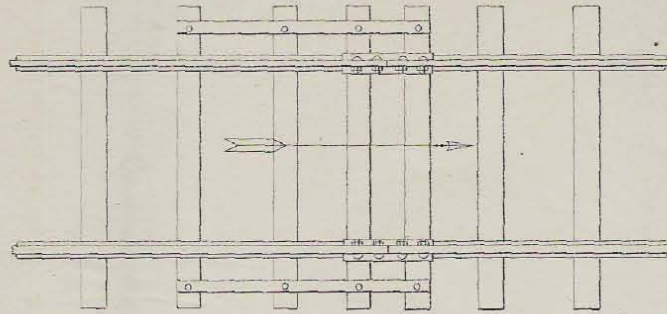
Черт. 45



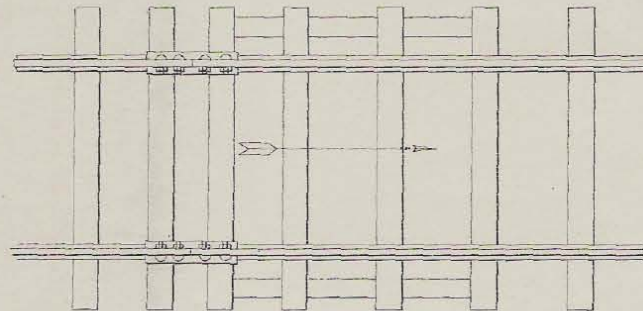
Черт. 47



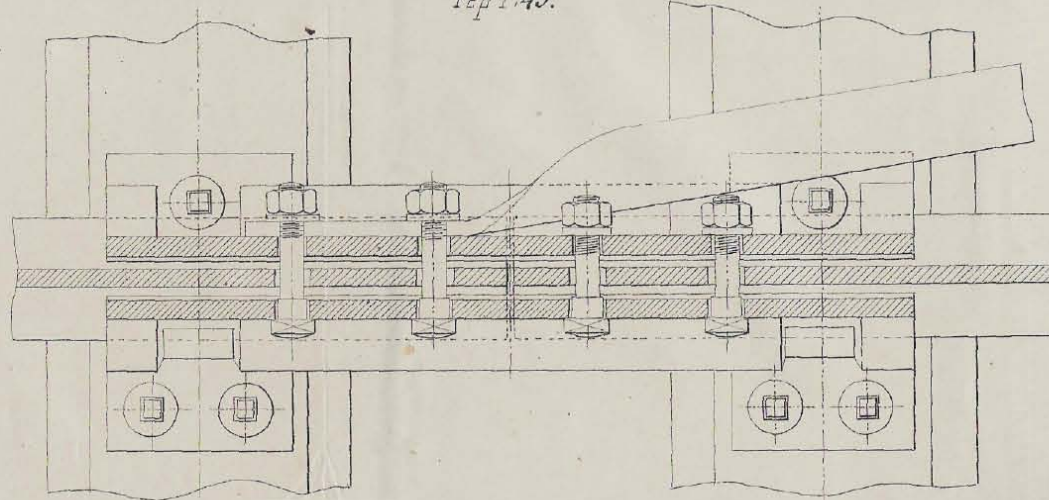
Черт. 46



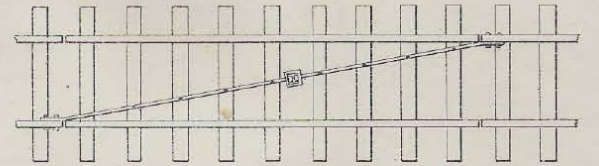
Черт. 48



Черт. 49



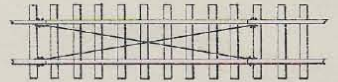
Черт. 50



Черт. 51



Черт. 52



Черт. 53



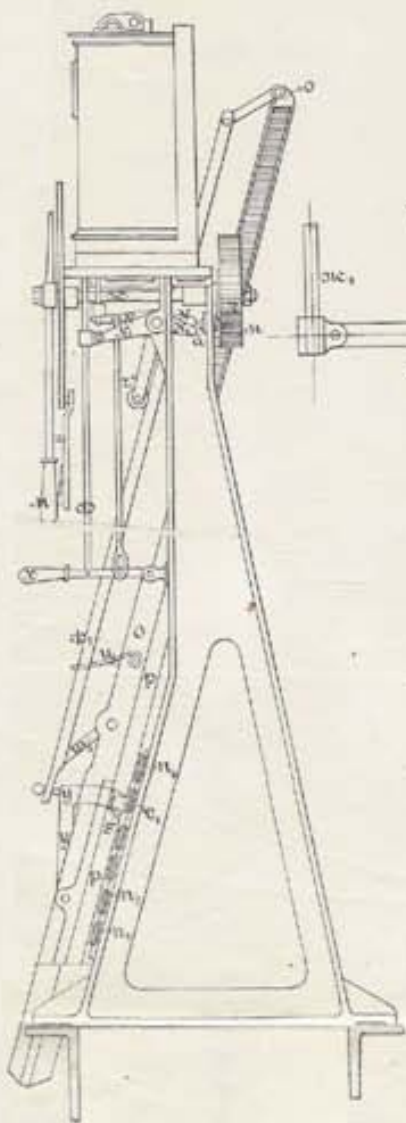
Масштабы:

Для черт.	44, 45	46, 48	47	49	50	51, 52, 53
Масштаб	1:2	1:50	1:20	1:5	1:100	1:200

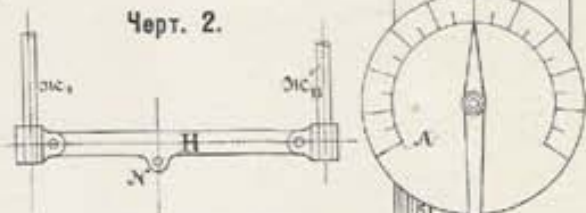
ОБЩІЙ ВИДЪ СОЕДИНЕНІЯ БЛОКИРУЮЩАГО АППАРАТА Проф. ГОРДЪЕНКО СЪ ЗАМЫКАЮЩИМЪ.

Въ 1:8 натур. велич.

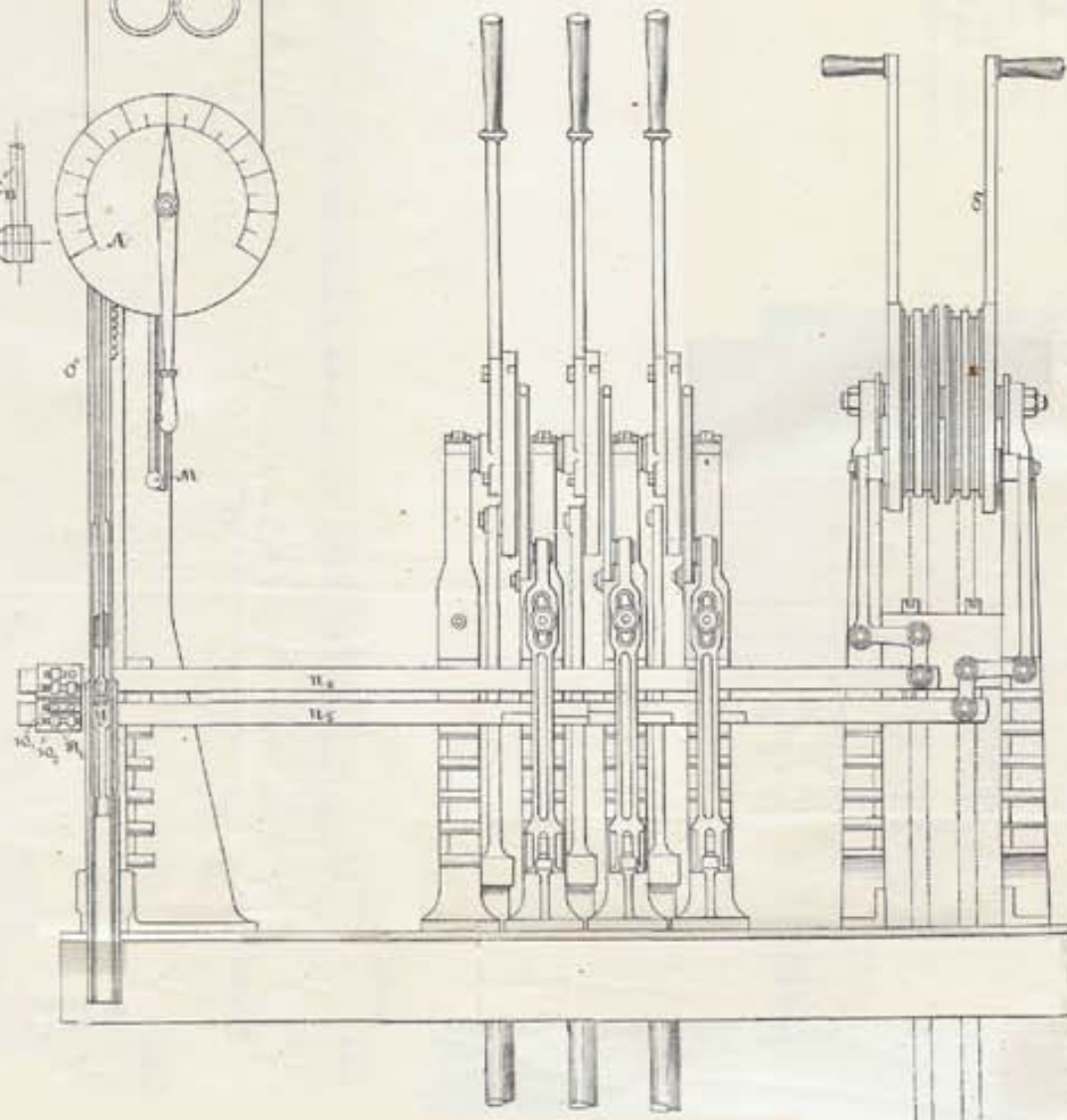
Черт. 1.



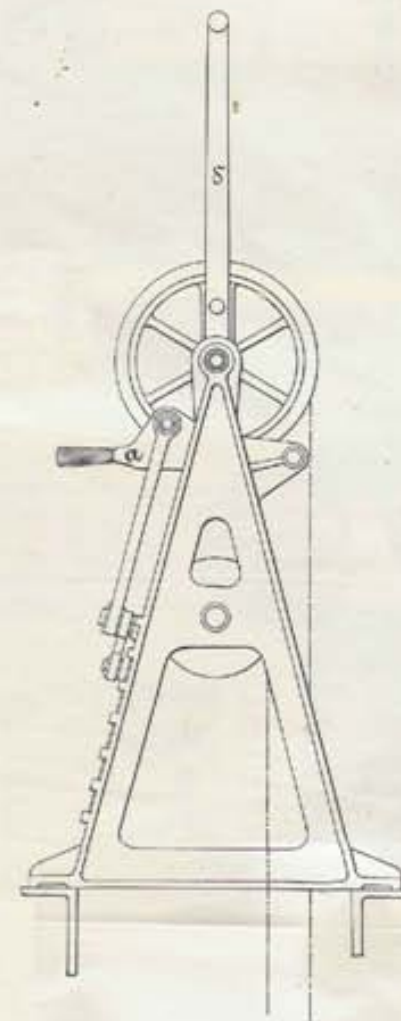
Черт. 2.



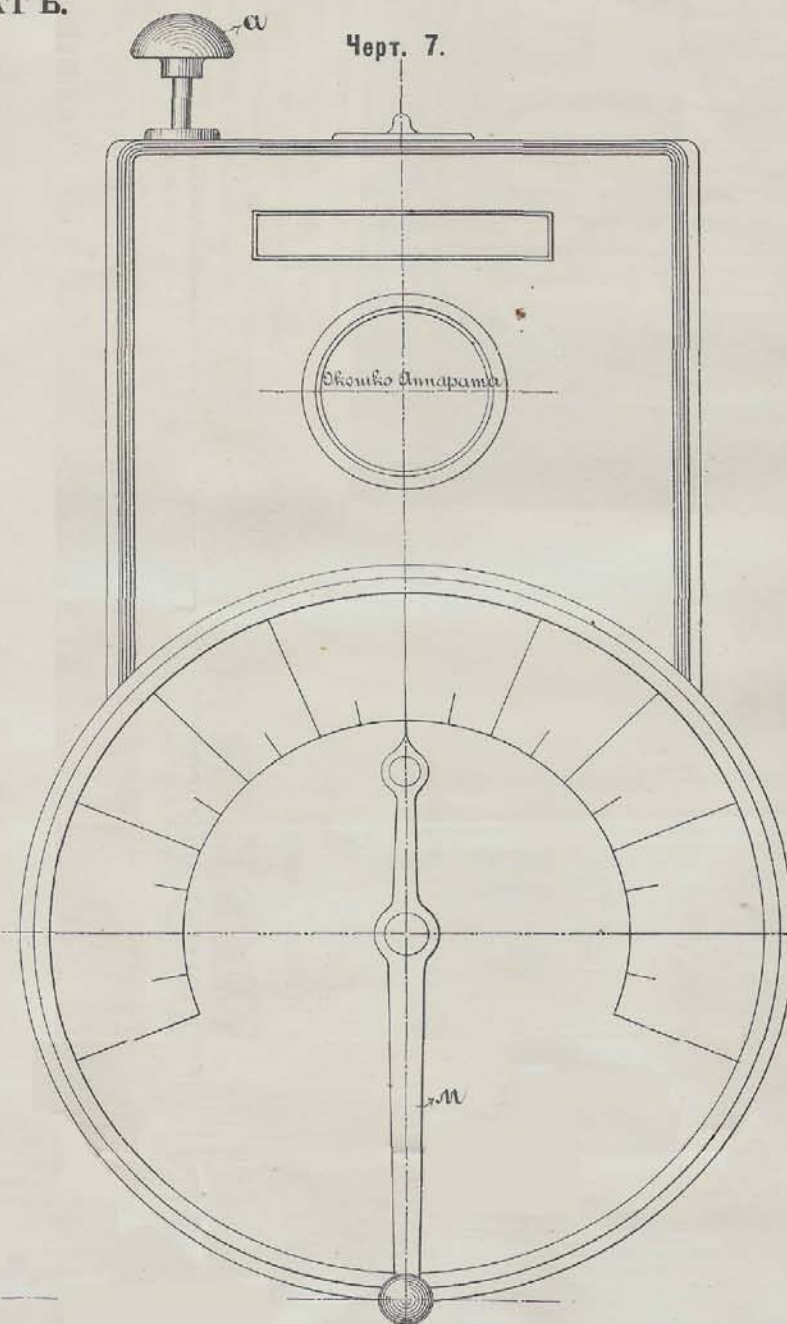
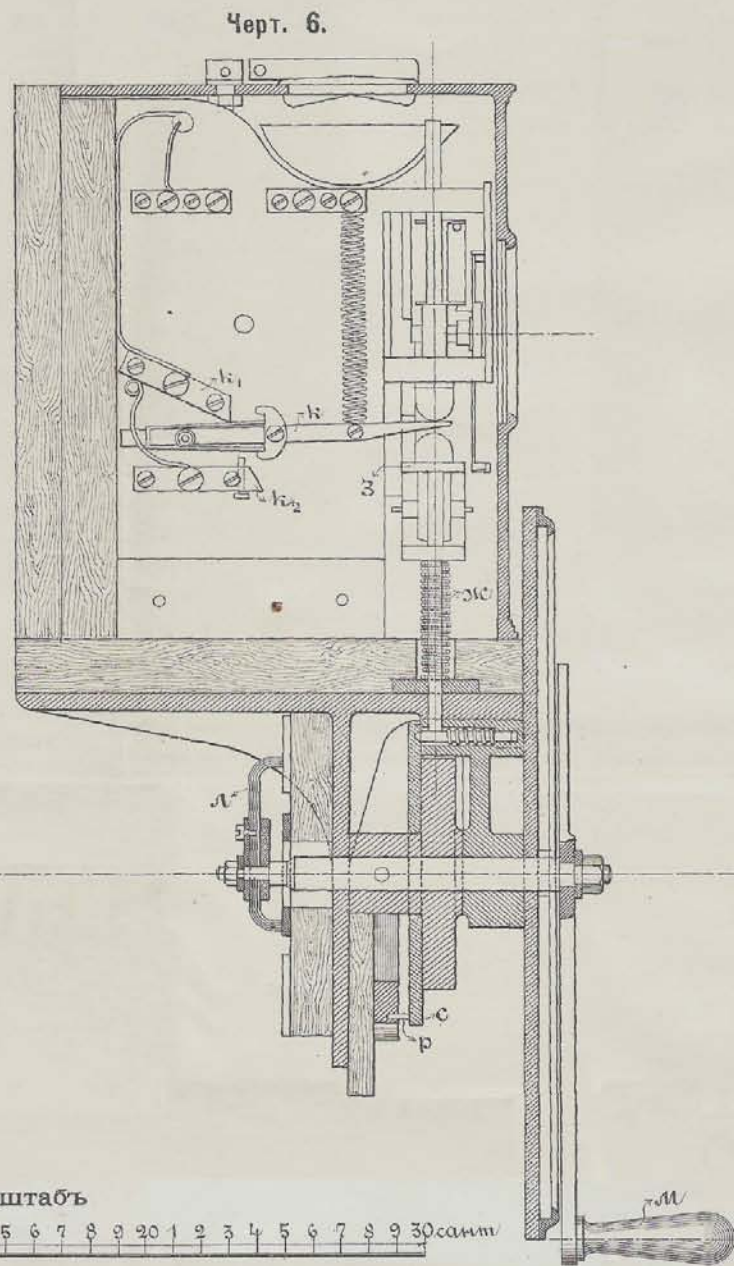
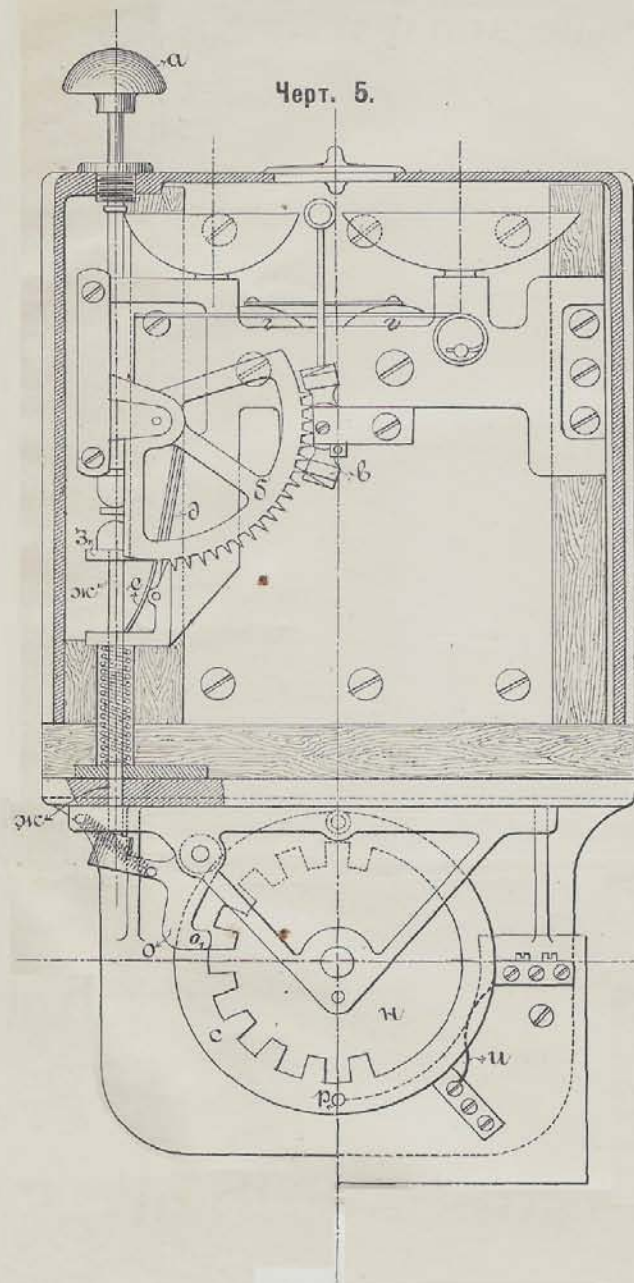
Черт. 3.



Черт. 4.



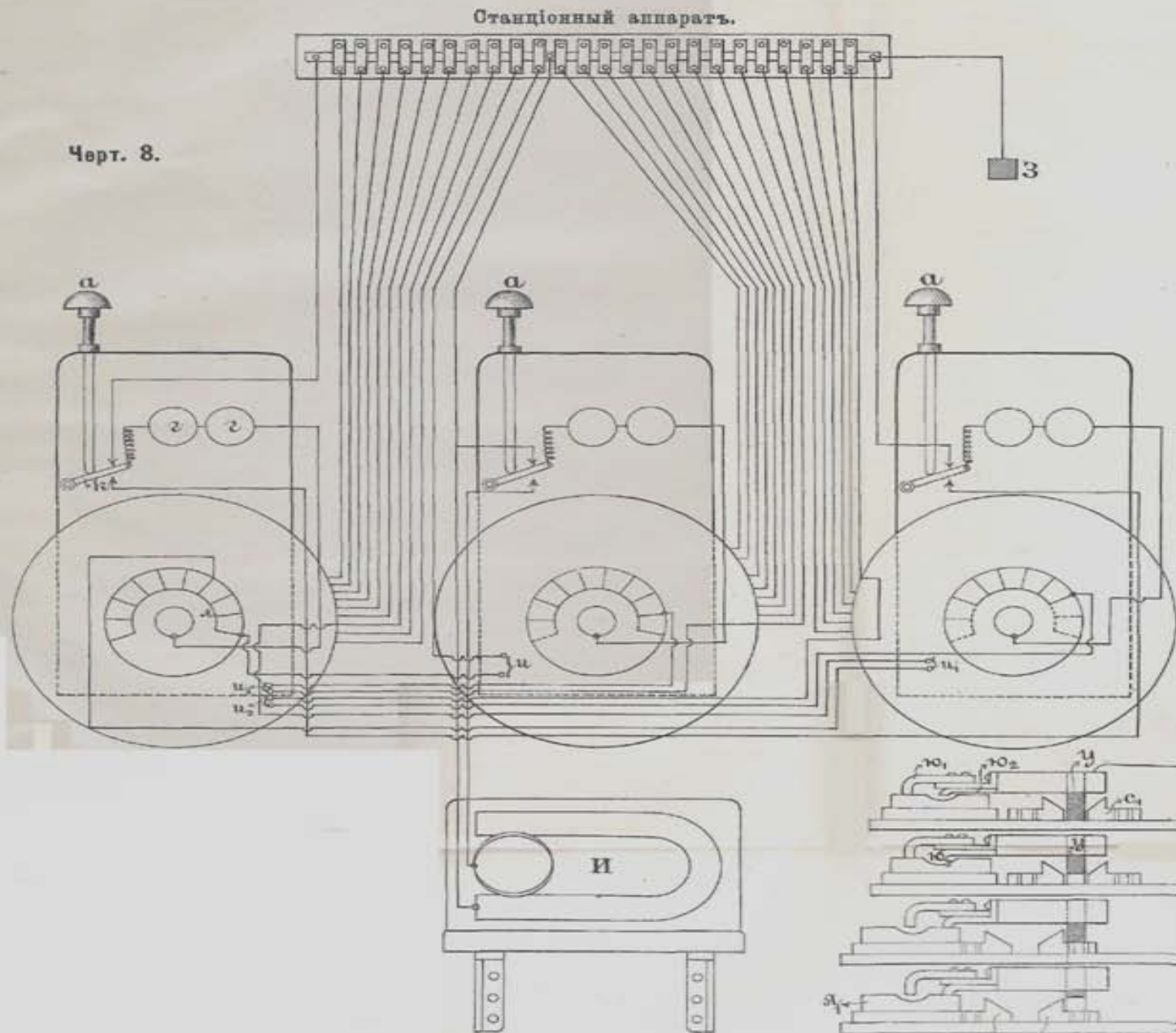
БЛОКИРОВОЧНЫЙ СТАНЦИОННЫЙ АППАРАТЪ.



Масштабъ
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 20 1 2 3 4 5 6 7 8 9 30сантм

**СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДОВЪ СТАНЦИОННАГО И БУДОЧНАГО
БЛОКИРОВОЧНЫХЪ АППАРАТОВЪ.**

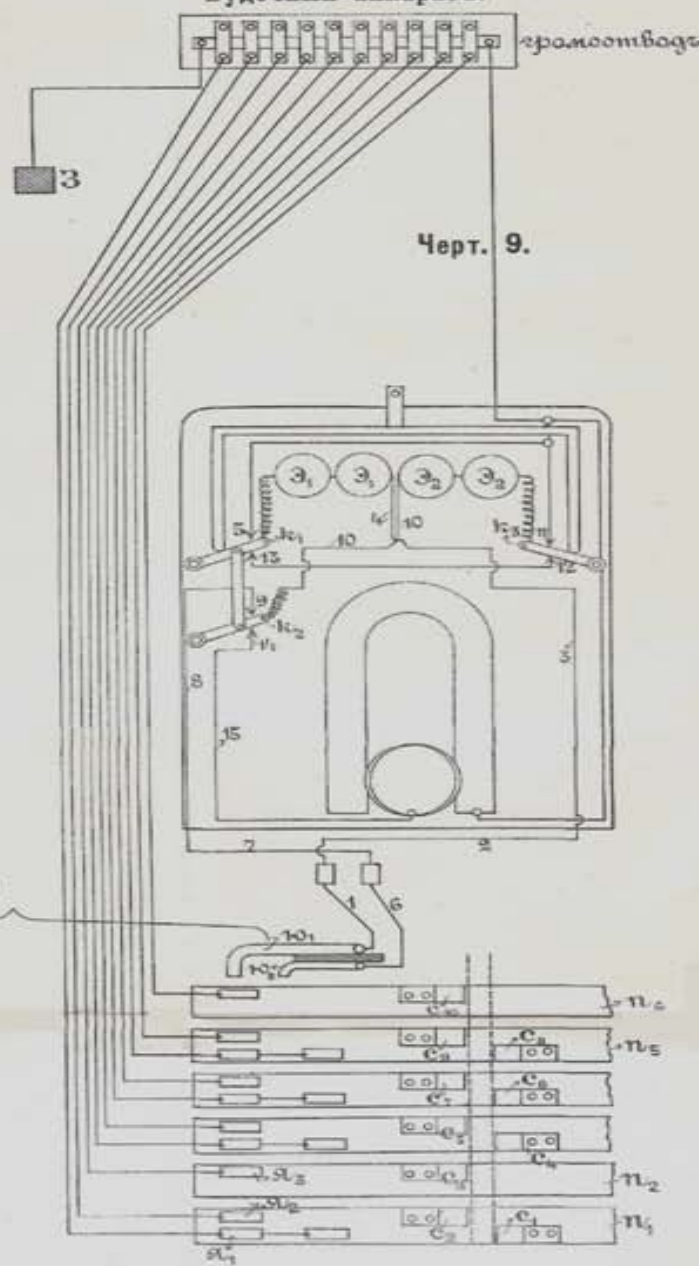
Черт. 8.



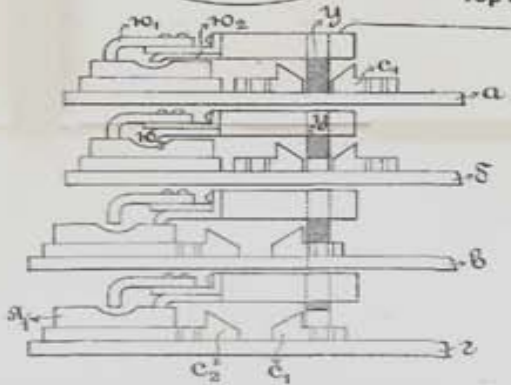
Будочный аппаратъ.

громоотводъ

Черт. 9.



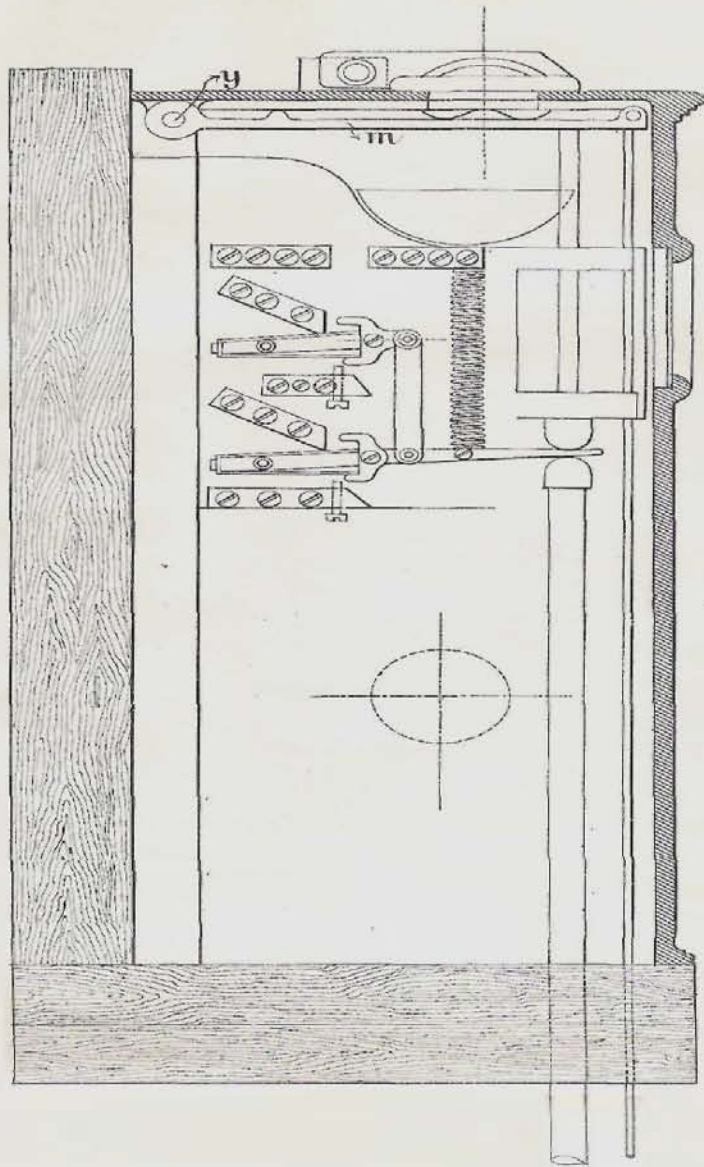
Черт. 10.



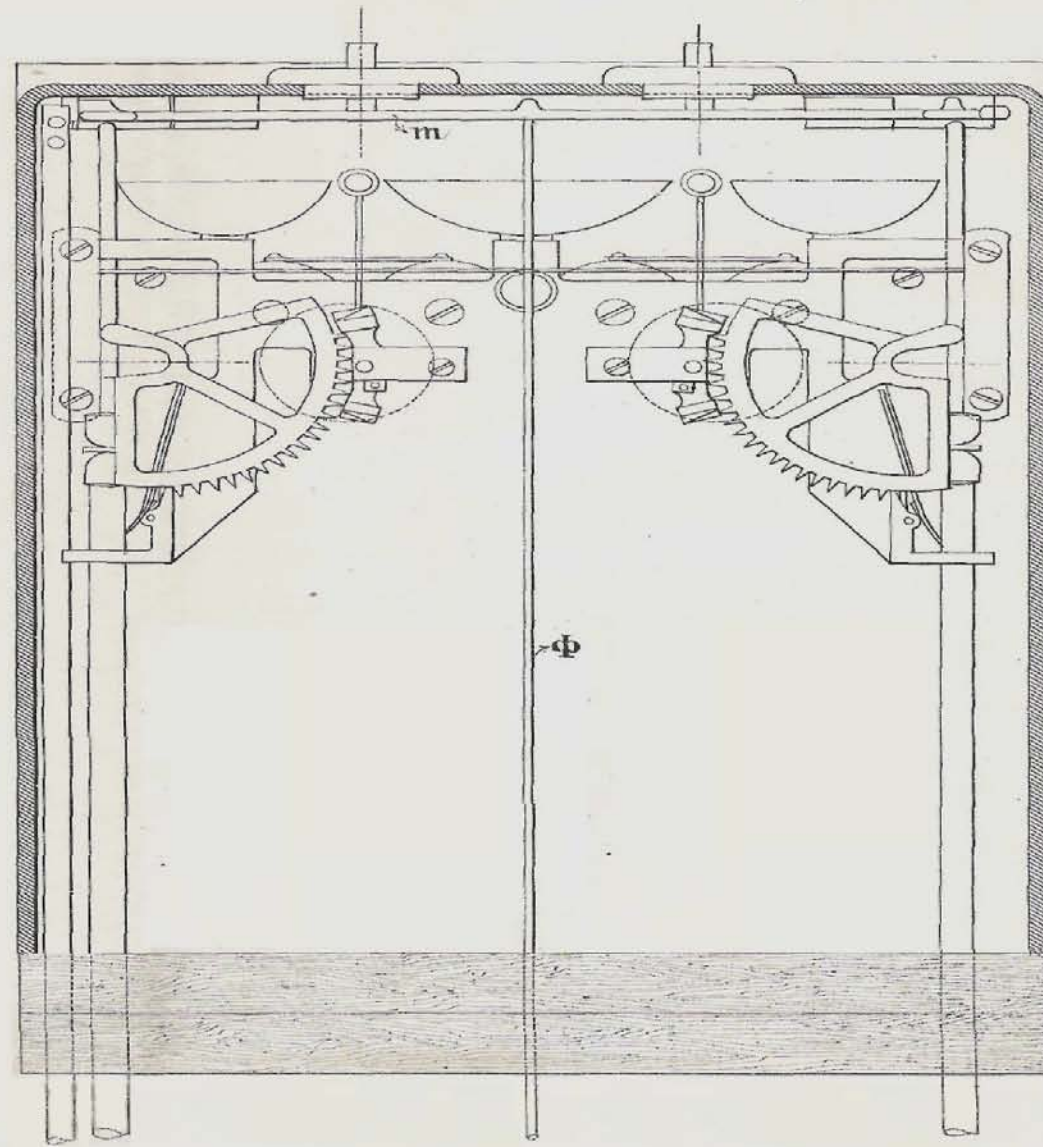
БЛОКИРОВОЧНЫЙ БУДОЧНЫЙ АППАРАТЪ.

Въ половину натур. велич.

Черт. 11.

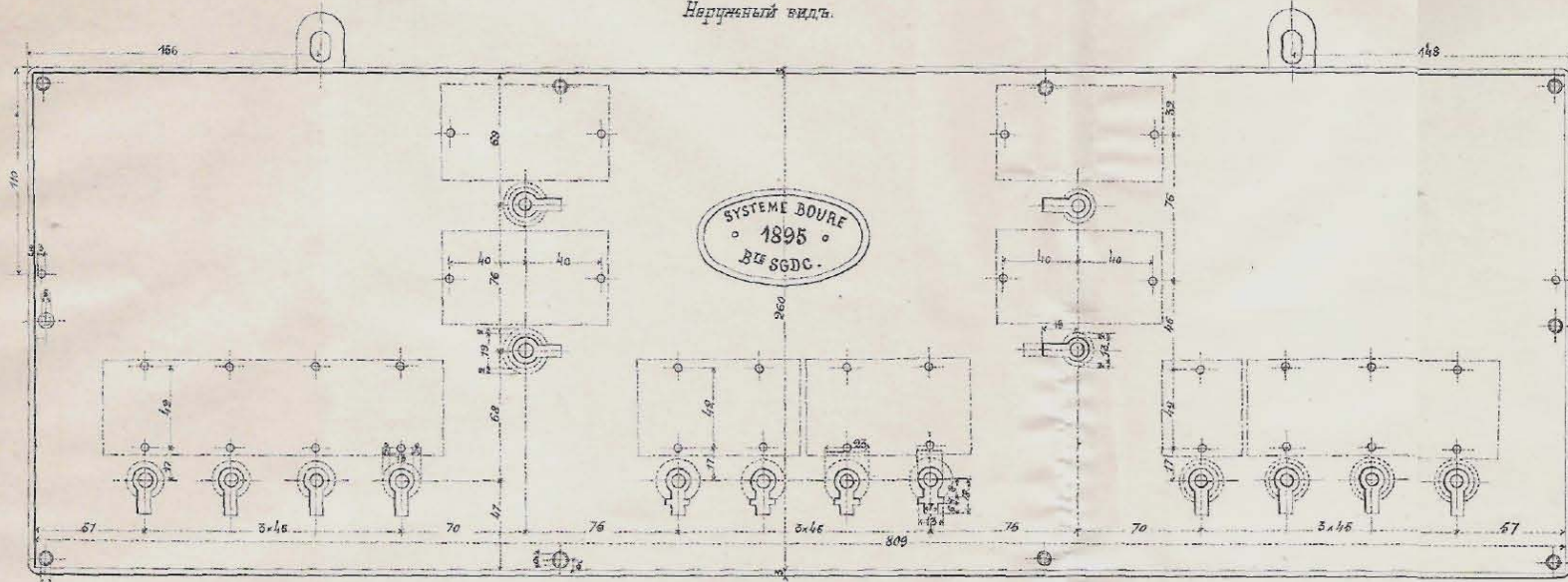


Черт. 12.

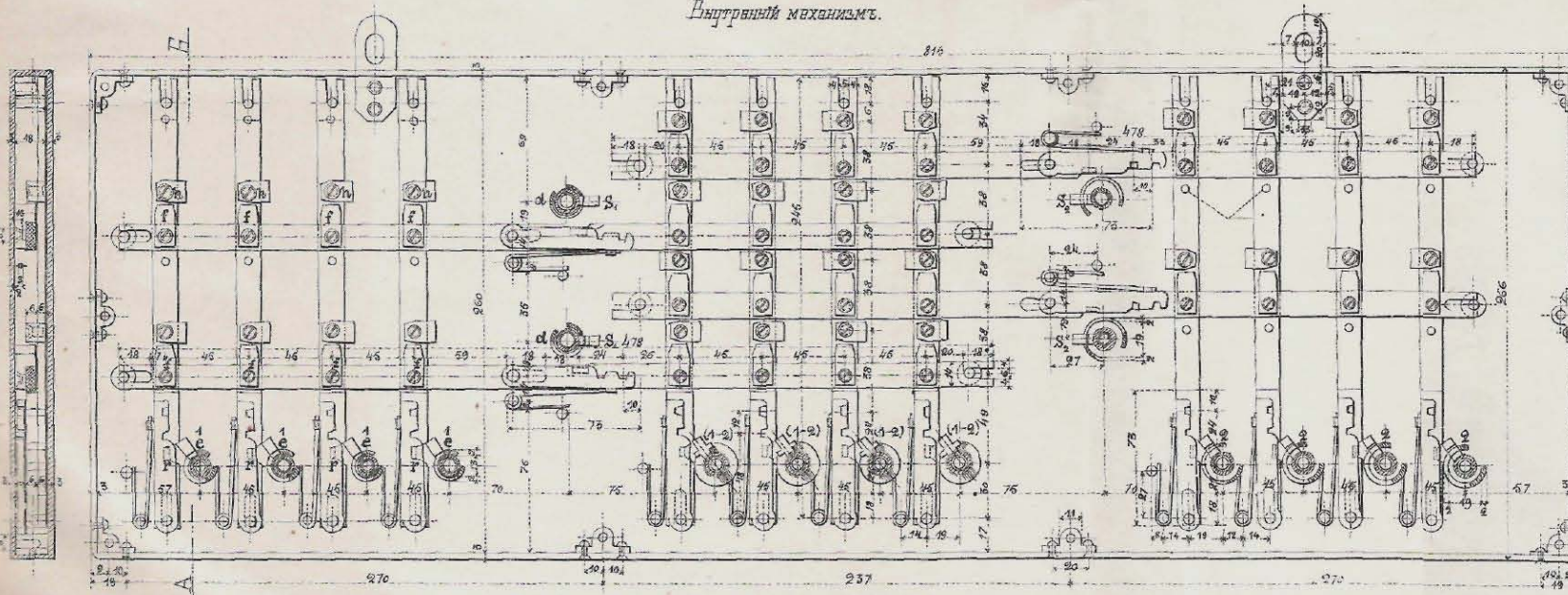


Взаимное замыкание стрелок и semaфоровъ
замками Бура.

Центральный замок.
Наружный видъ.



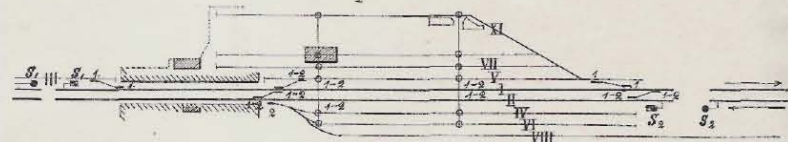
Внутренний механизмъ.



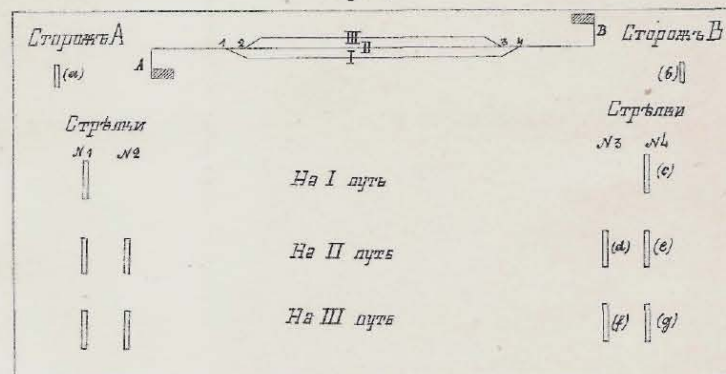
Черт. Д.



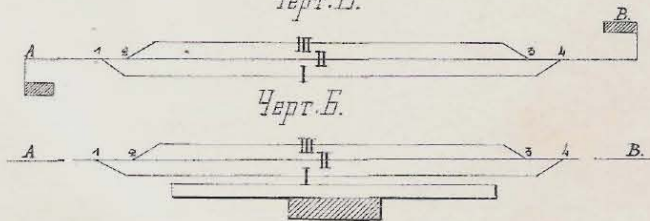
Черт. А.



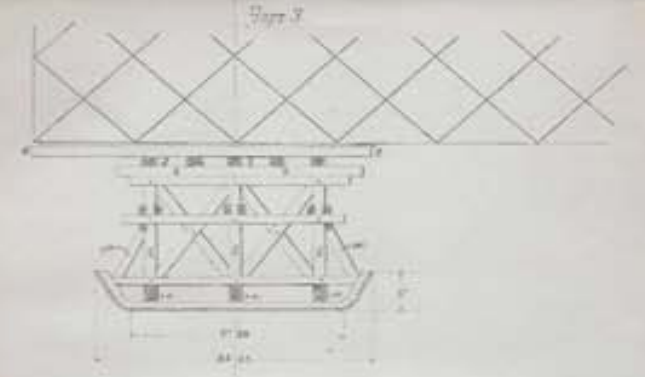
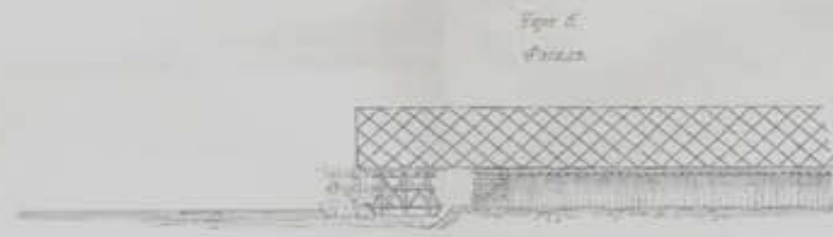
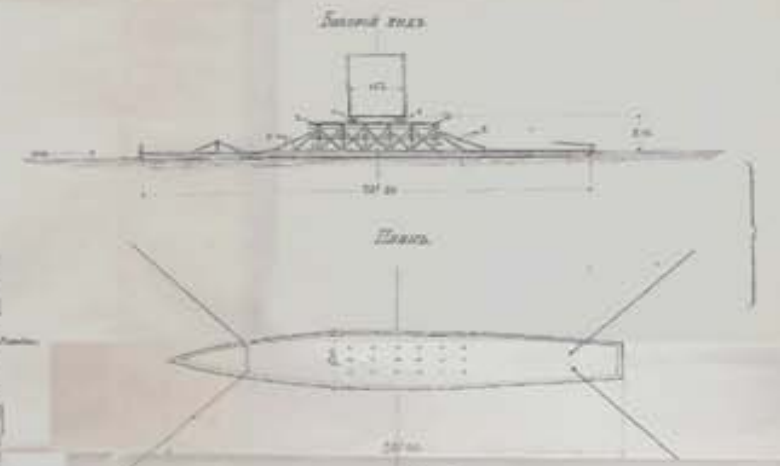
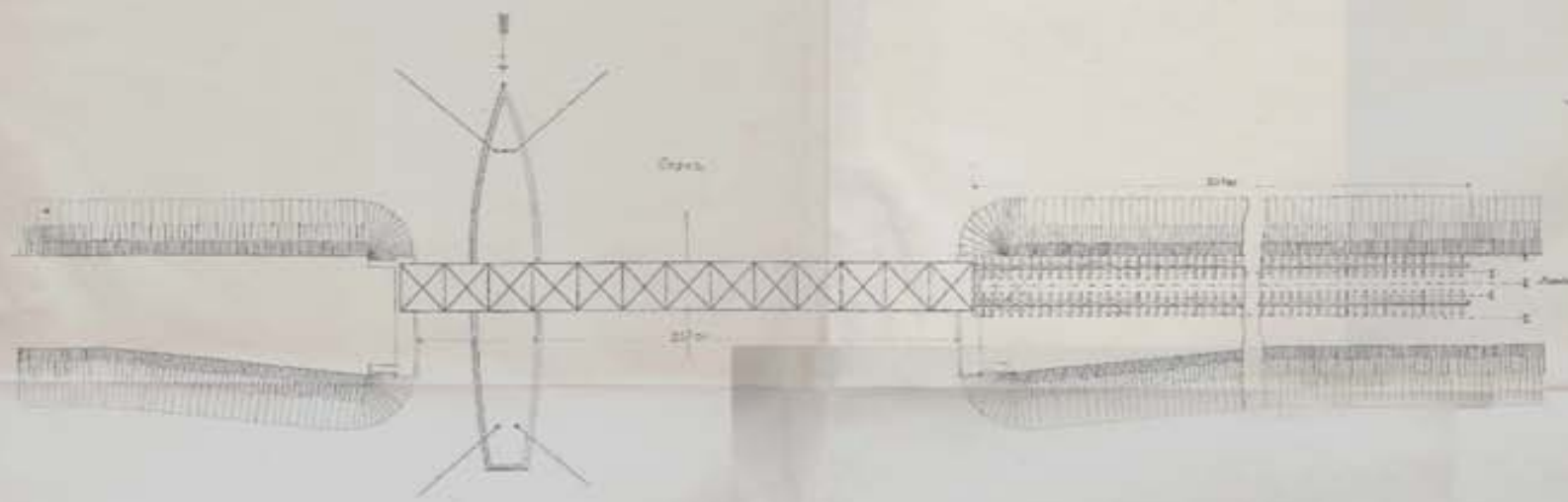
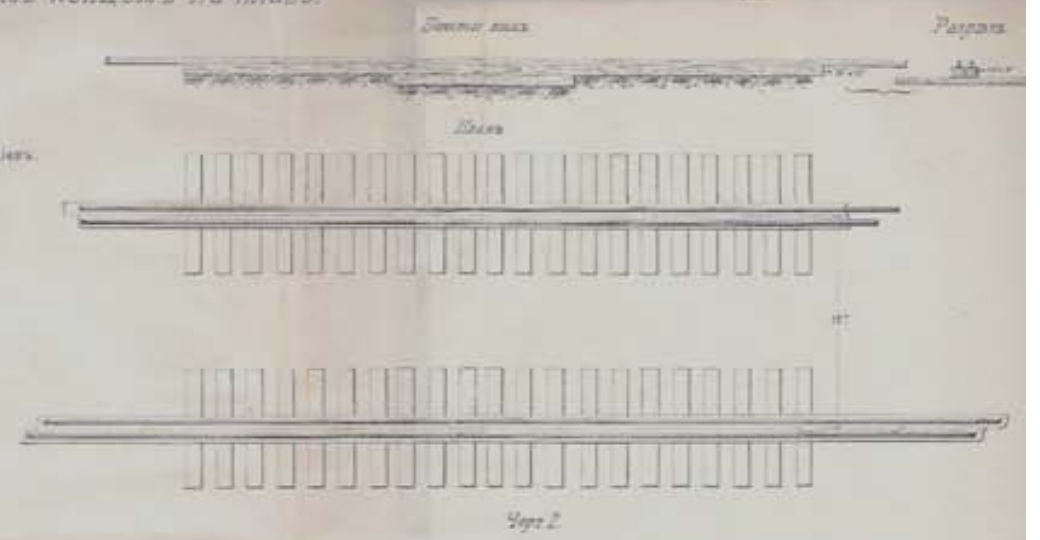
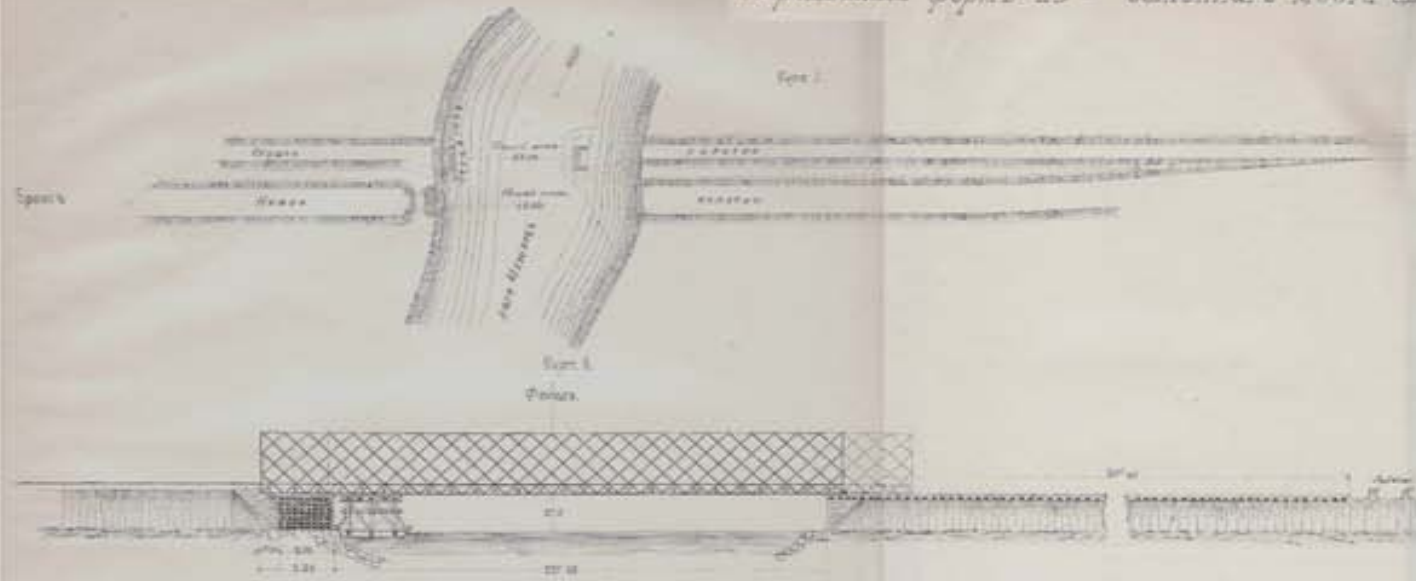
Черт. Г.



Черт. В.

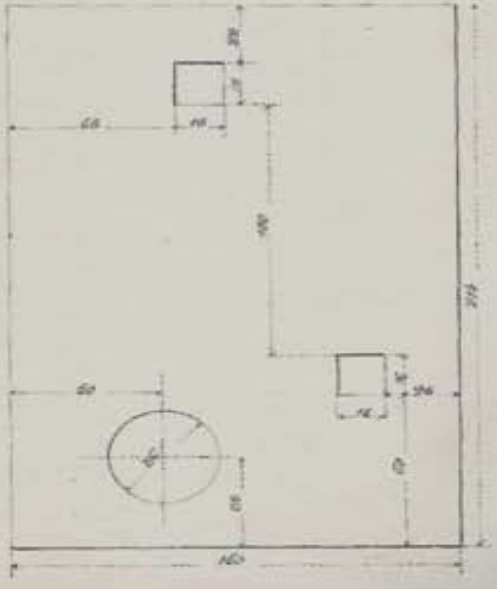
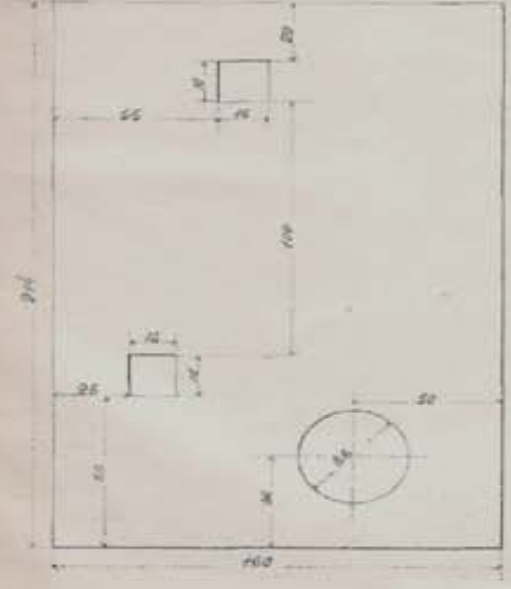
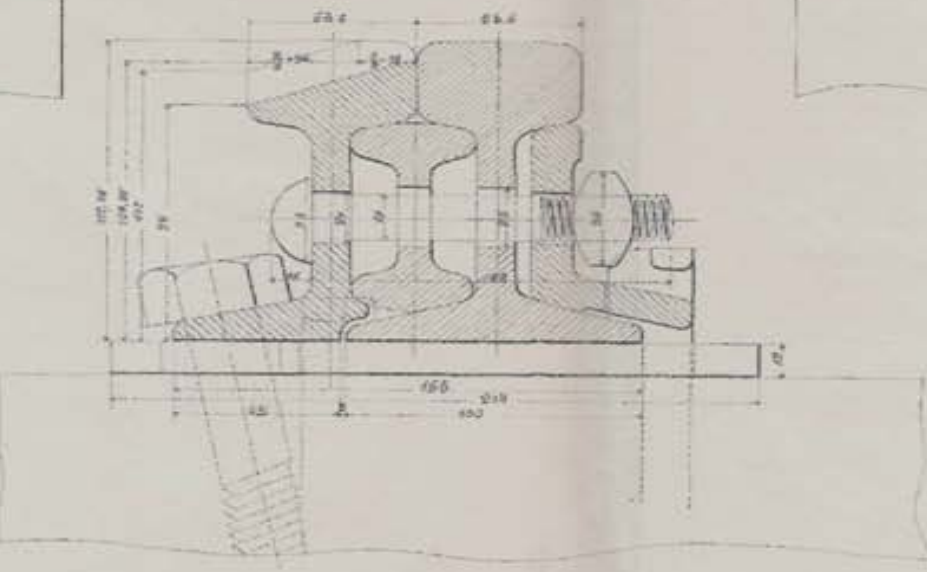
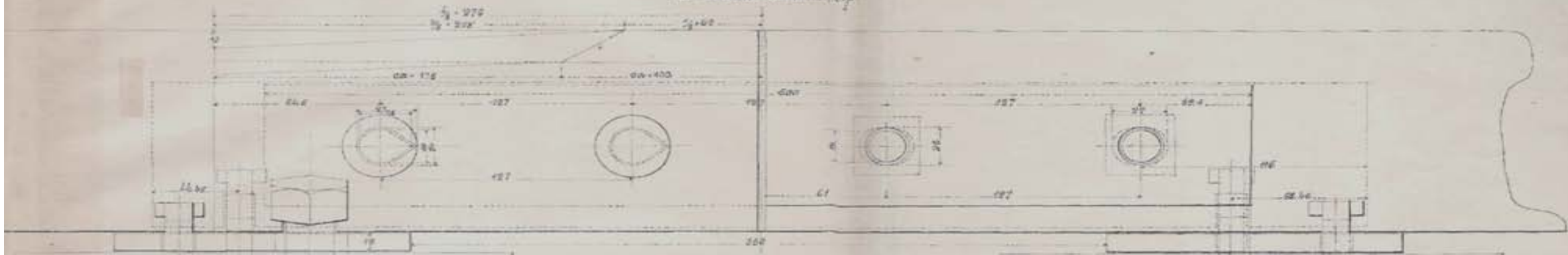


Передвижная форма 25^{ти} саженнаго моста однимъ концомъ на плаву.



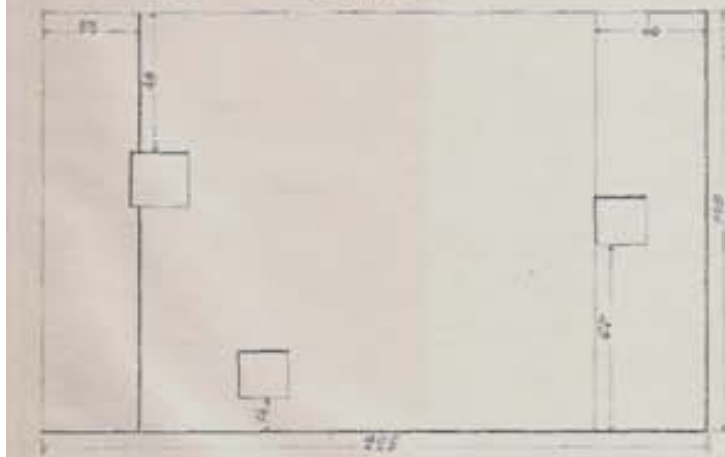
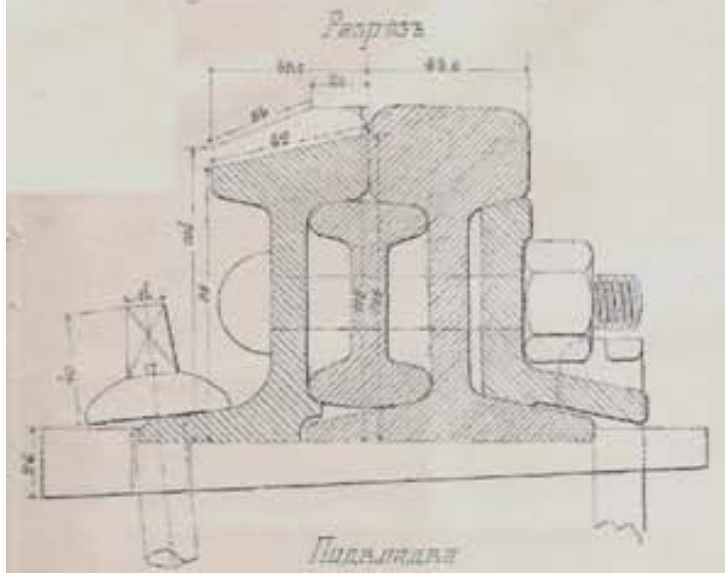
Типъ №1.
 Рельсовое устройство
 въ станъ съ предохранительной накладкой
 „Stossfangschiene“

Бразильскій патентъ, деп.

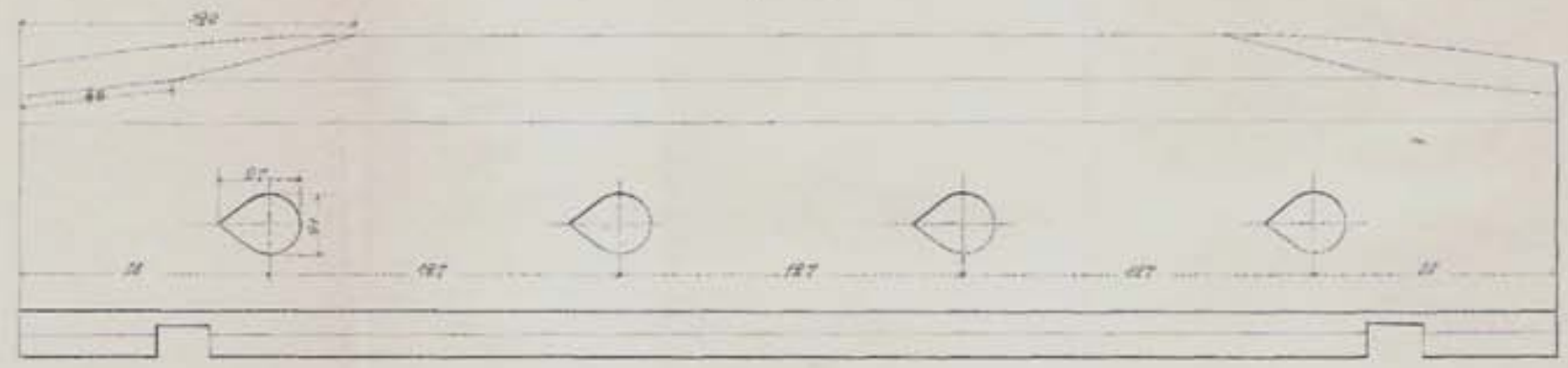


72
Итальянскій патентъ.

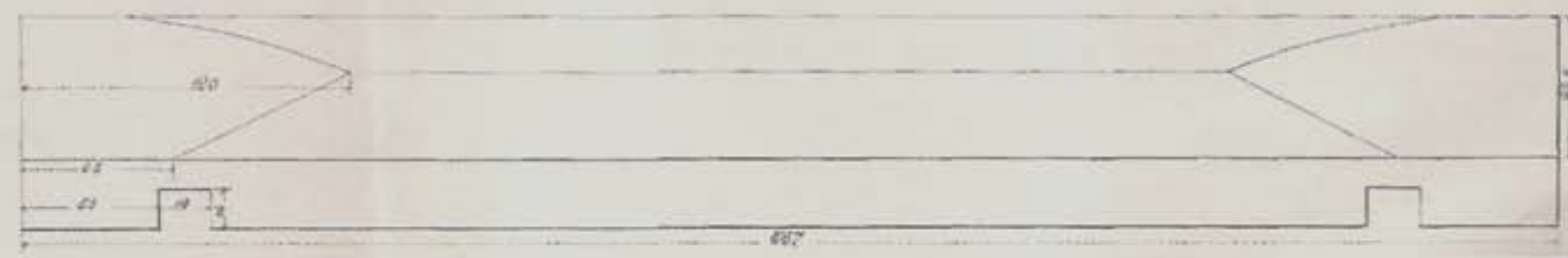
Титул № 2
 Рельсовое скрепление
 на ступе с предохранительной накладкой
 "Stossfangschiene"
 для
 Балтийской железн. дор.



фаска



Вид сверху



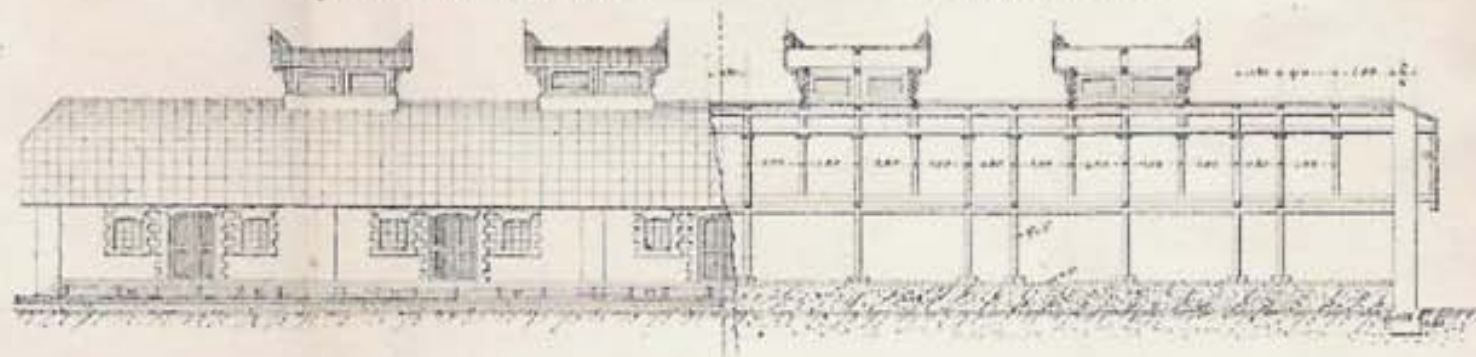
Одноместное одноэтажное
Школьное здание
(Россия)

Лит. I.

Восточный фасад

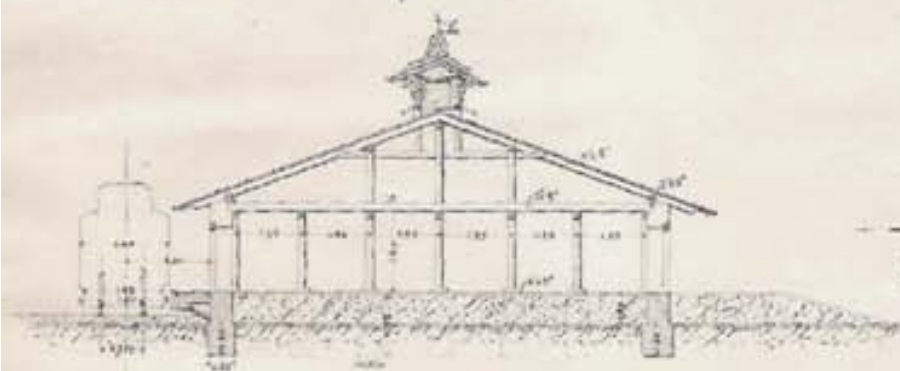


Фасад с южной стороны

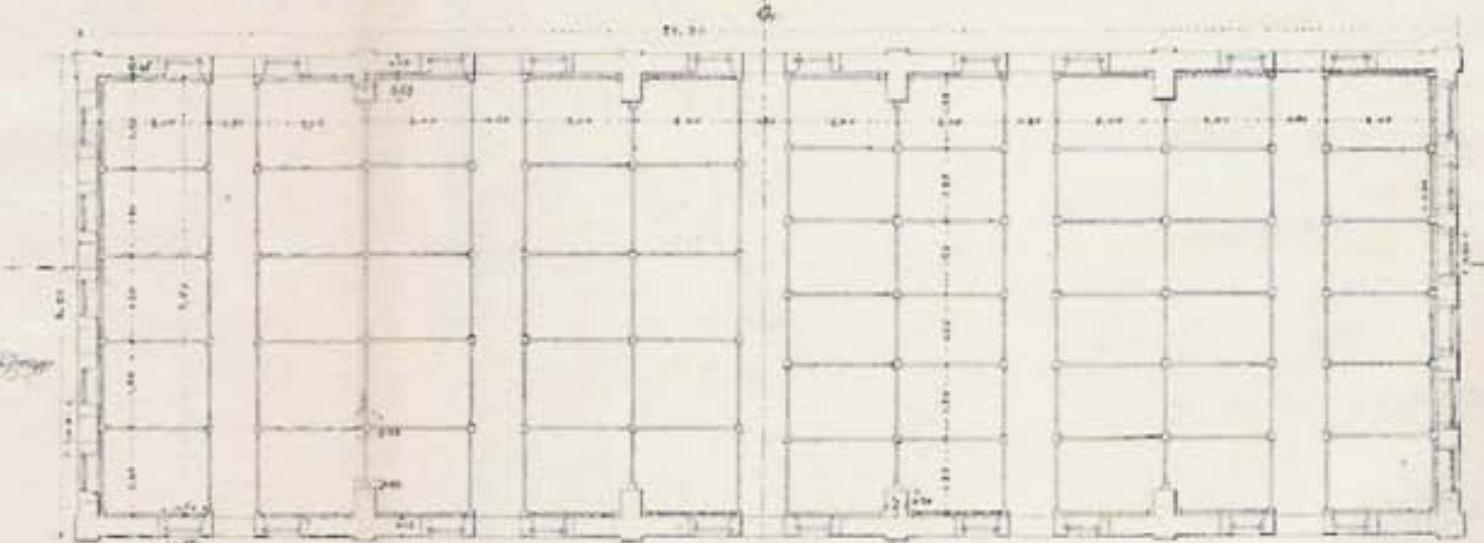


Ближняя сторона

Восточный срез



План

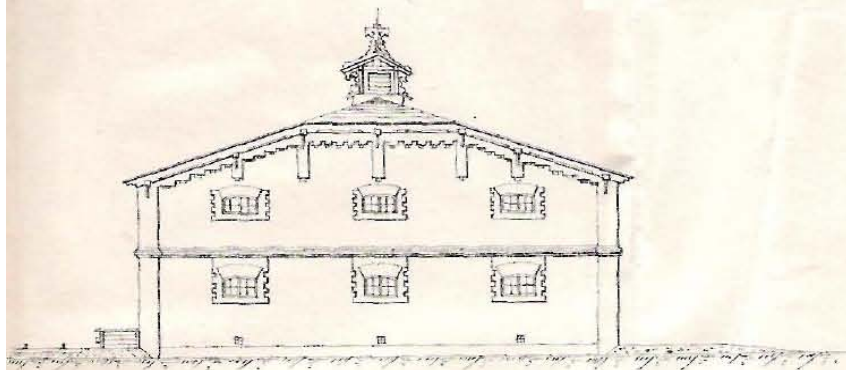


Масштаб 1/600



Двух-этажный складской комплекс
на ст. Екатеринбургской Екатеринбургской нем. доф.
(Россия)

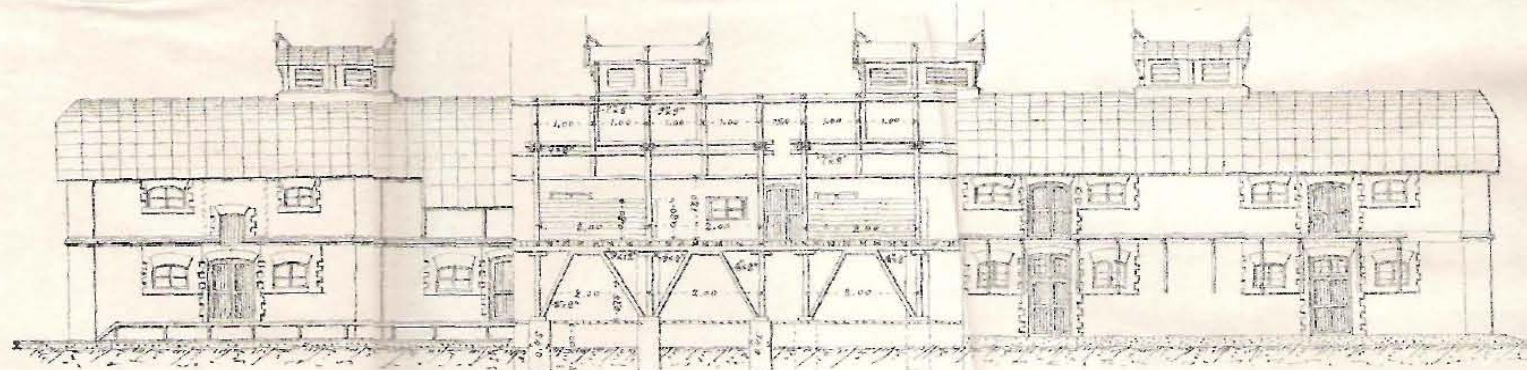
Фронтон фасада



Фасад с стороны улиц.

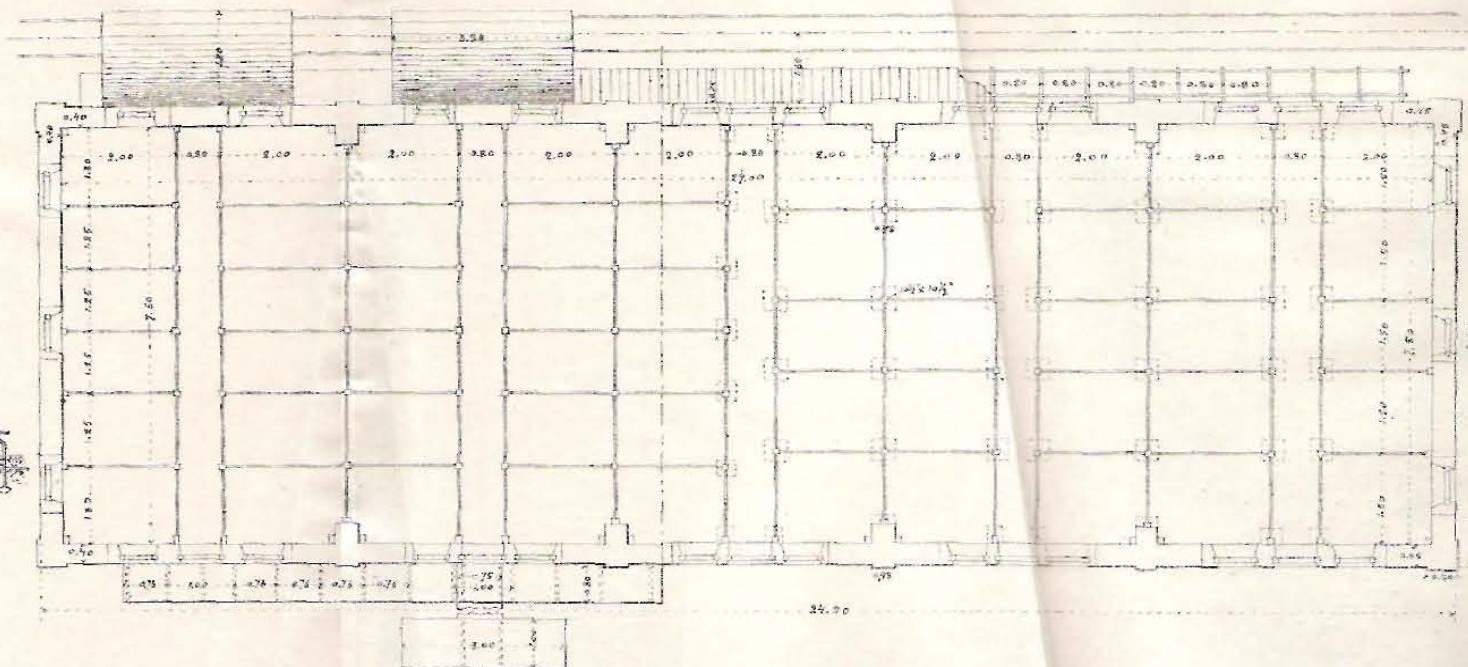
Крыльцо

Фасад с стороны двора.

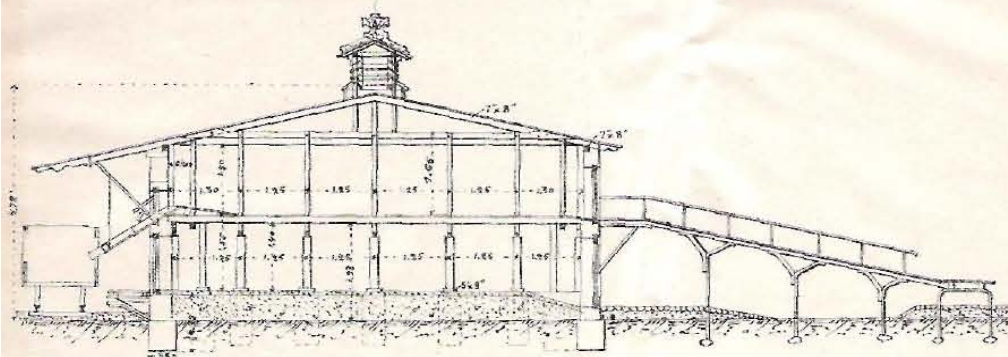


План 2-го этажа

План 1-го этажа



Сторонний фасад

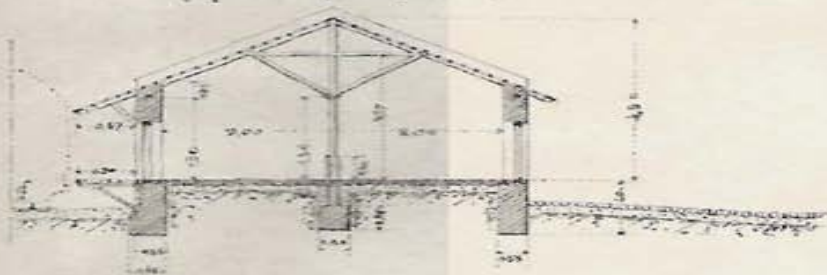


Масштаб 1/250.
1.00 0.5 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 м.

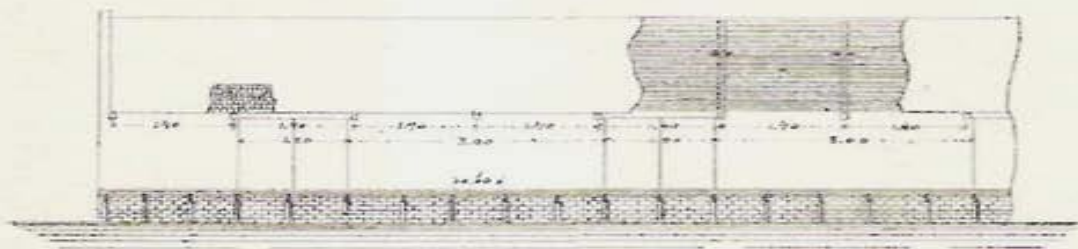
Древние постройки
 Бакутаской и Шибаво-Семенской к. д. с. (Россия)

Лист III.

Древнейший распрос.
 (Шибаво-Семенская.)



Фасады.



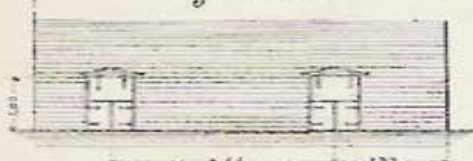
Древнейшие постройки Шибаво-Семенской к. д. с.

Длина № 1.

Распрос по д. в.

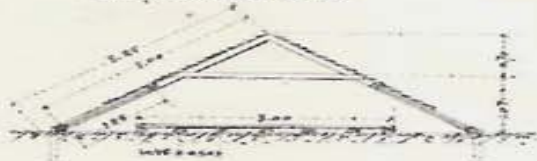


Фасады.

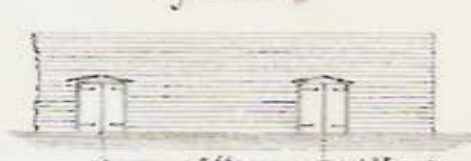


Длина № 2.

Распрос по д. в.



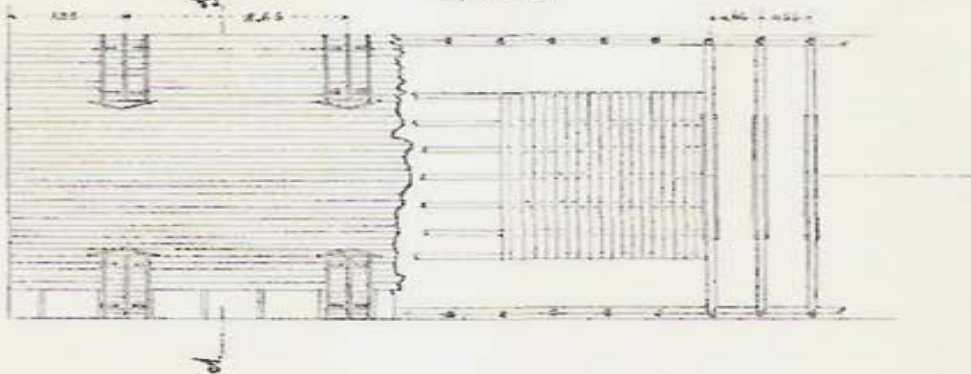
Фасады.



Длина.



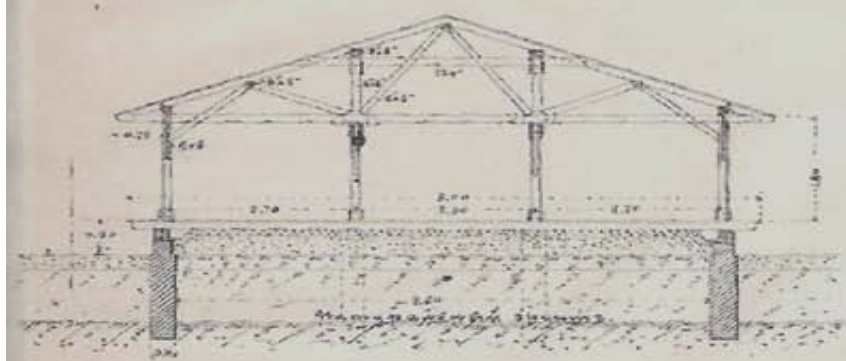
Длина.



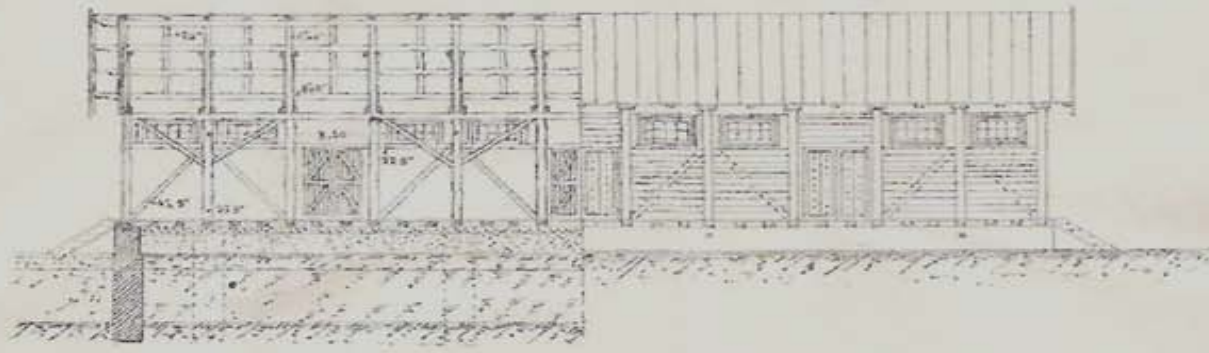
Шибаво-Семенская к. д. с.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

Деревянный навес
 Ивано Демуровой п. д.
 для склада хлеба в мотках
 (Россия)

Взрѣзъ по С. В.

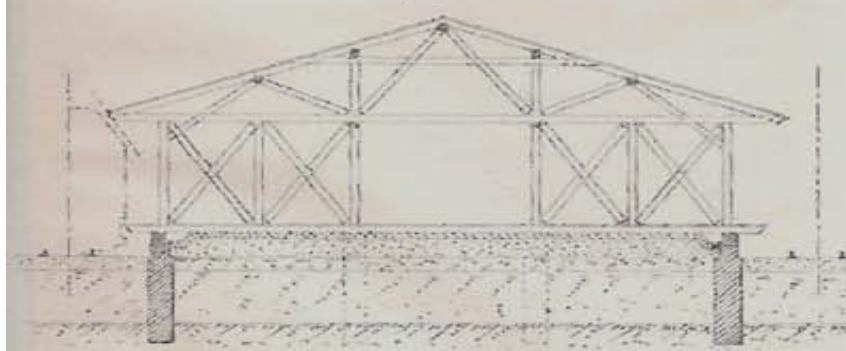


Ближневосточный взрѣзъ.

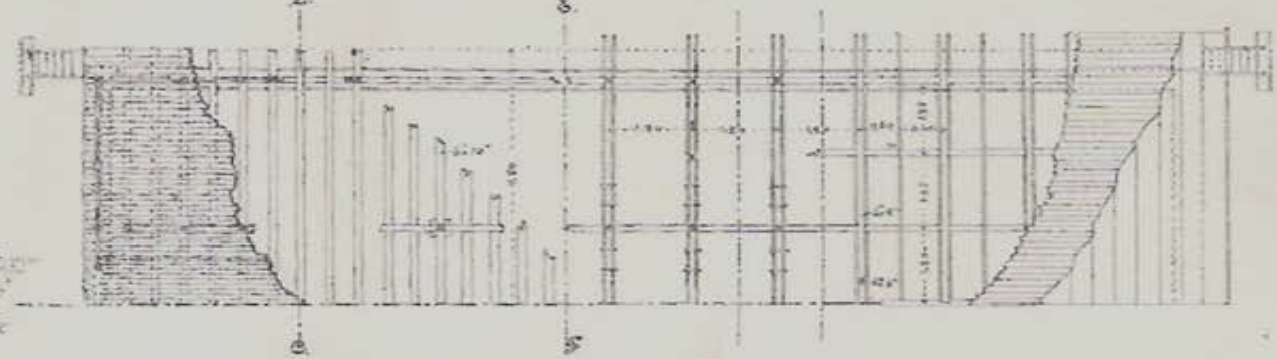


Фасады.

Взрѣзъ по В. В.



Планъ.



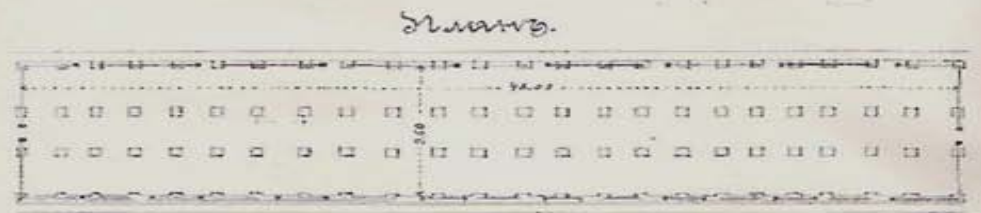
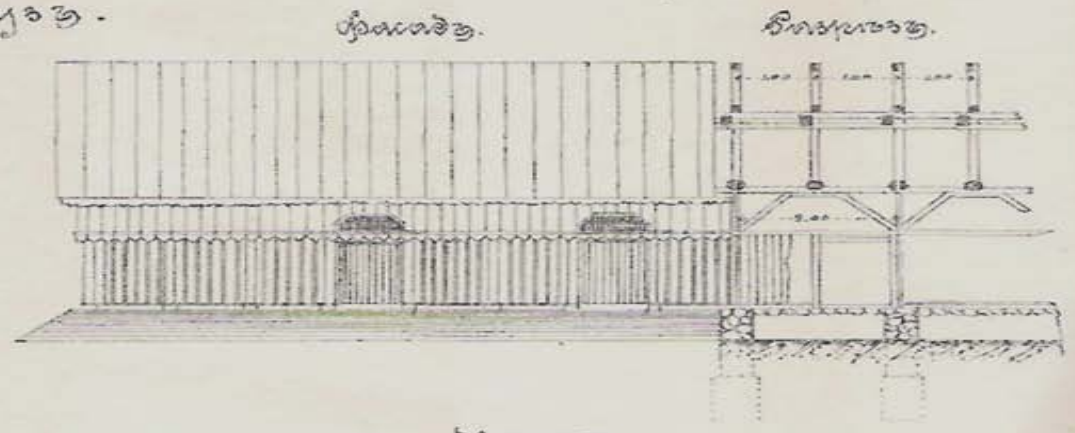
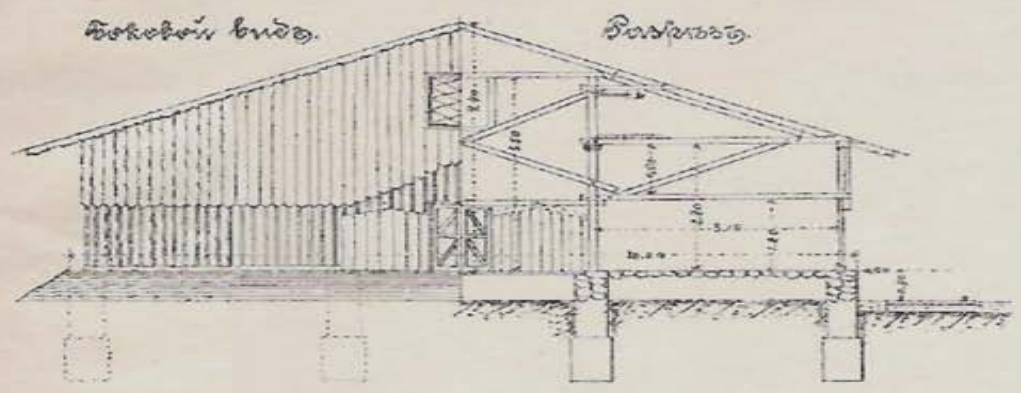
Масштабъ 1:50



Пякрузы и крытая деревянная
мануфактура Боринско-Вавровской и. д.
(Россия)

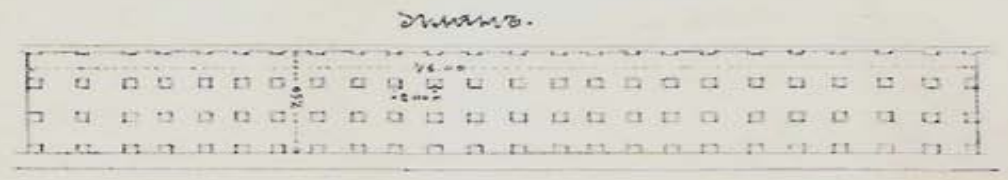
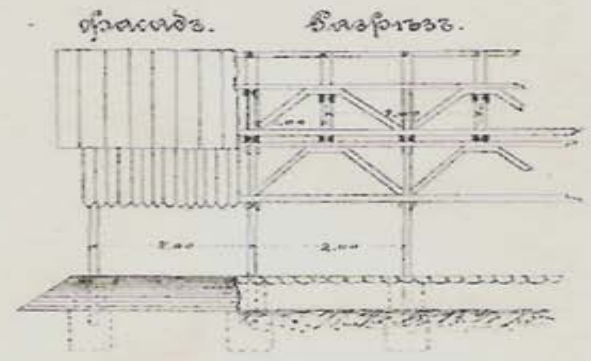
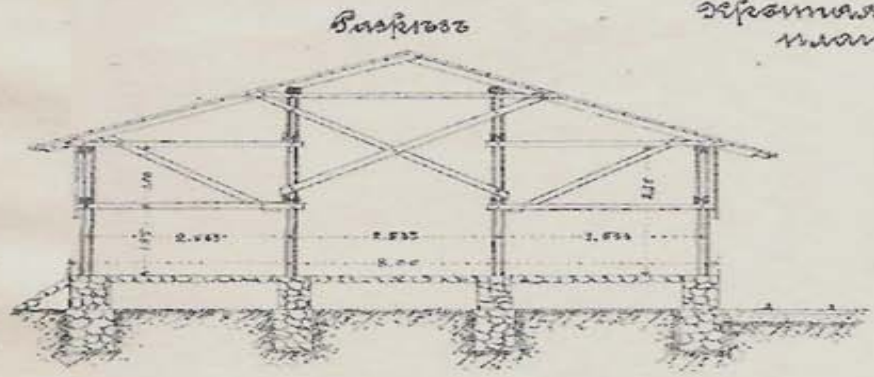
Листъ V.

Пякрузы.



Масштабъ диаметровъ $\frac{1}{2000}$
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
30 40 Сант.

Крытая деревянная
мануфактура.

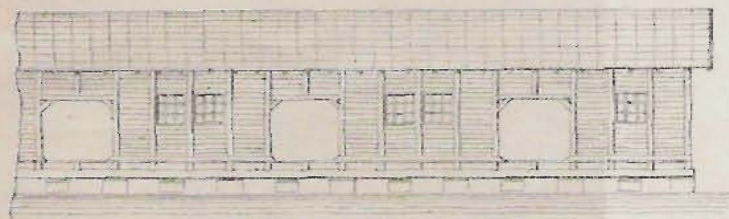


Масштабъ для фасадовъ и разрезовъ. $\frac{1}{250}$
1 2 3 4 5 6 7 8 9 Сант.

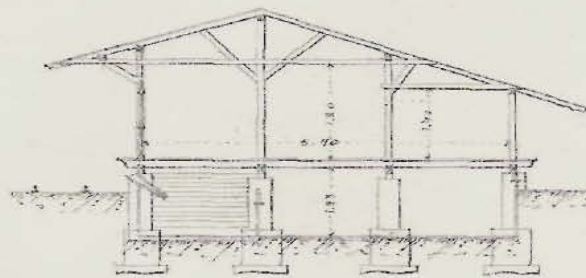
Проектный план с поперечными
 для склада зернового хлеба в деревне
 на ст. Вяз. Рязо-Орловской ст. дороги.
 (Россия)

Листъ VI

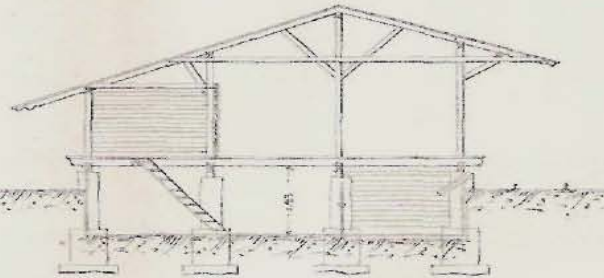
Фасадъ



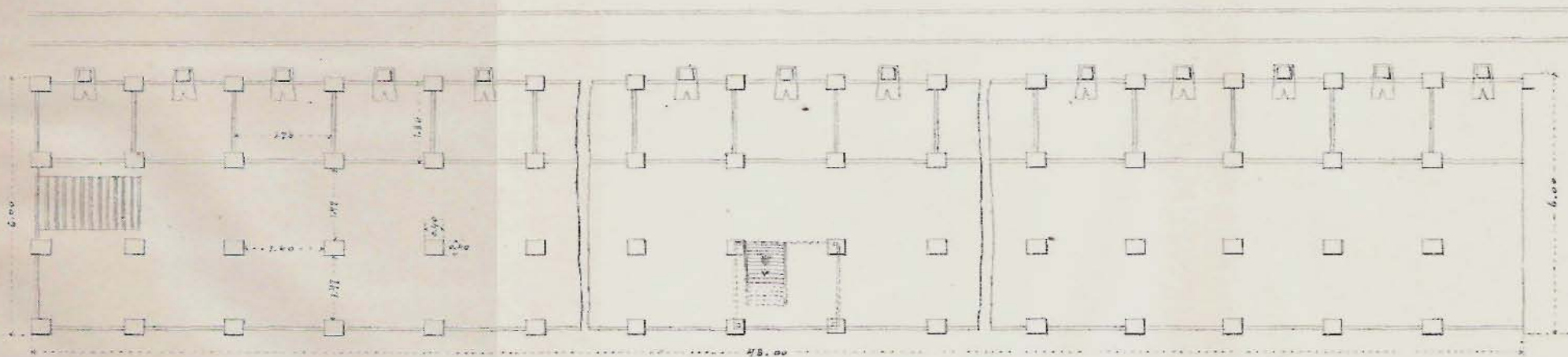
Проезженный поперекъ.



Проезженный поперекъ.



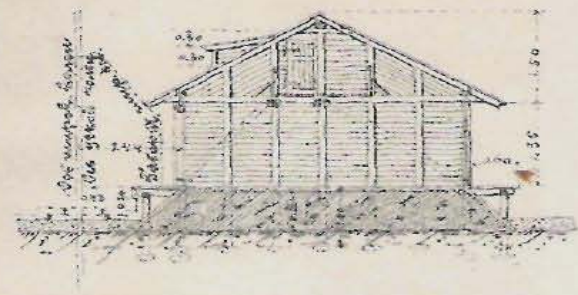
Планъ.



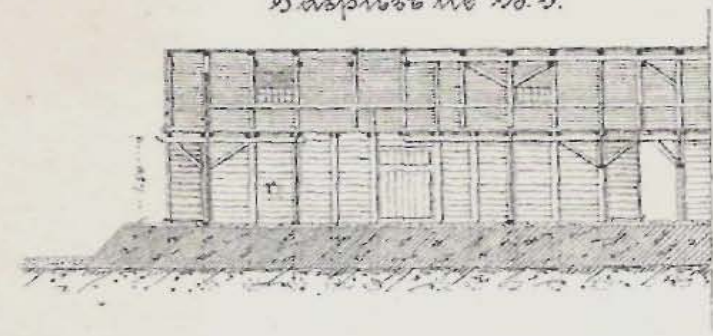
Масштабъ 1/250
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 саж.

Железопламенные
бесшпунтовые скрепленные
Криволинейно-Угловатой ст. д.
Мурса №1.
(Россия.)

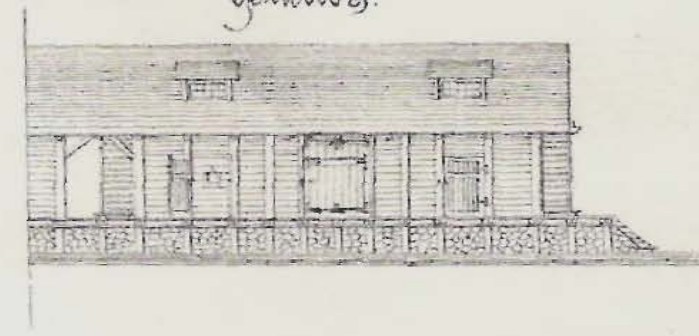
Видъ по ст. в.



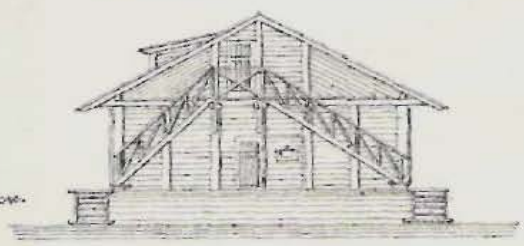
Видъ по ст. б.



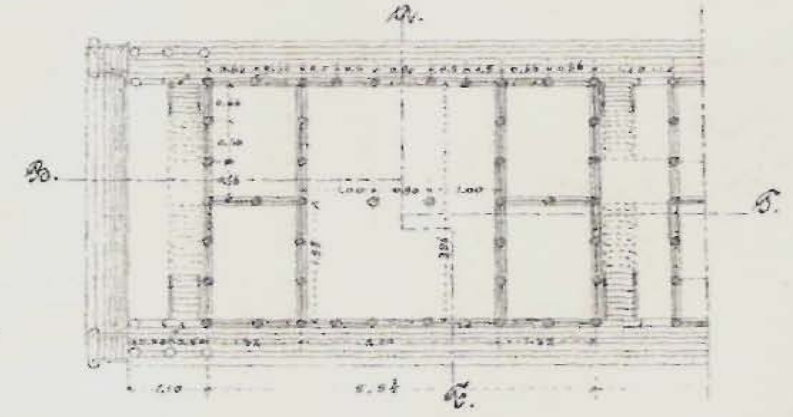
Фронтъ.



Криволинейно-Угловатой ст. д.



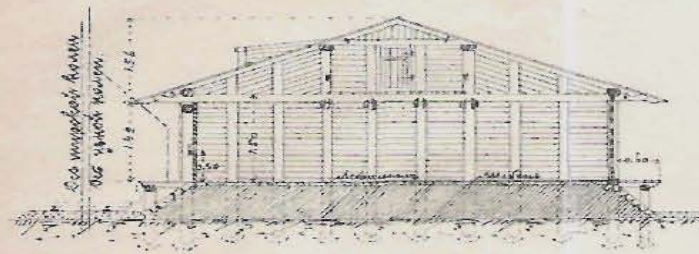
Планъ.
А.



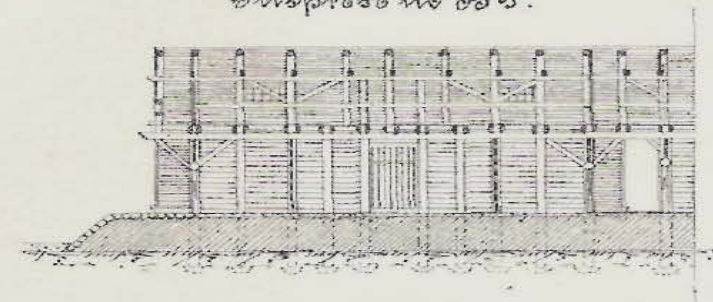
Масштабъ 1/250
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 саж.

Водоохранительное
 для механического оборудования Парового Угледобывающего н.д.
 № 962
 (Россия.)

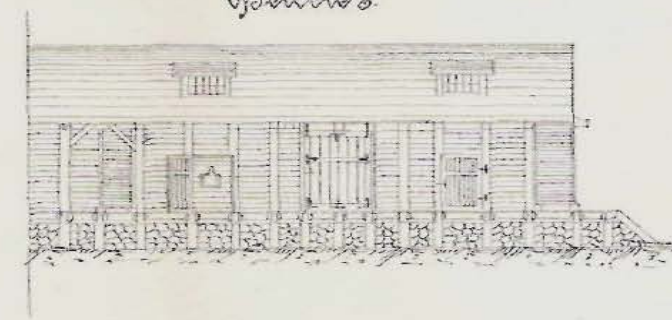
Видъ по АБ.



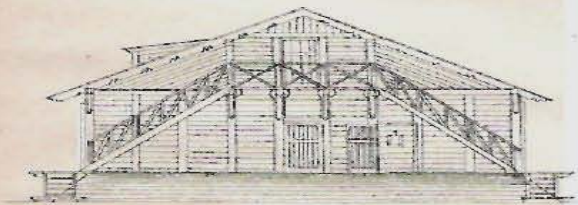
Видъ по ВБ.



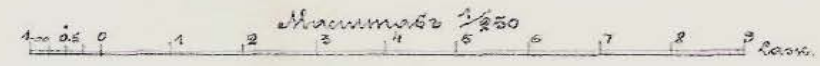
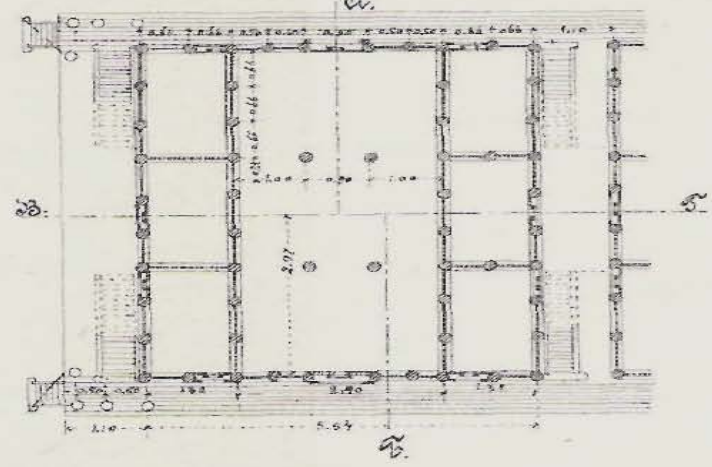
Фронтъ.



Въ видѣ.



Планъ.



Землеустроительный
 проект каменного складского здания
 в г. Мухоморо-Спасской уезд.
 (Боссиа.)

Листъ IX

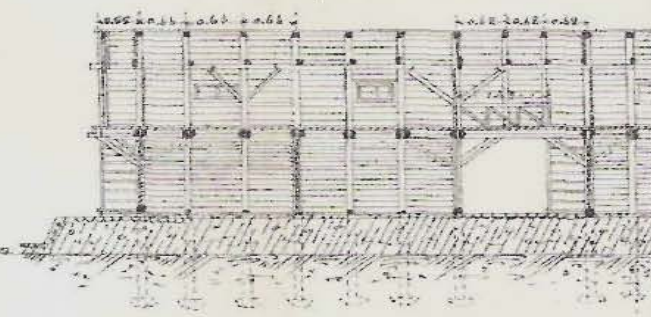
Фасадъ
 со стороны двора.



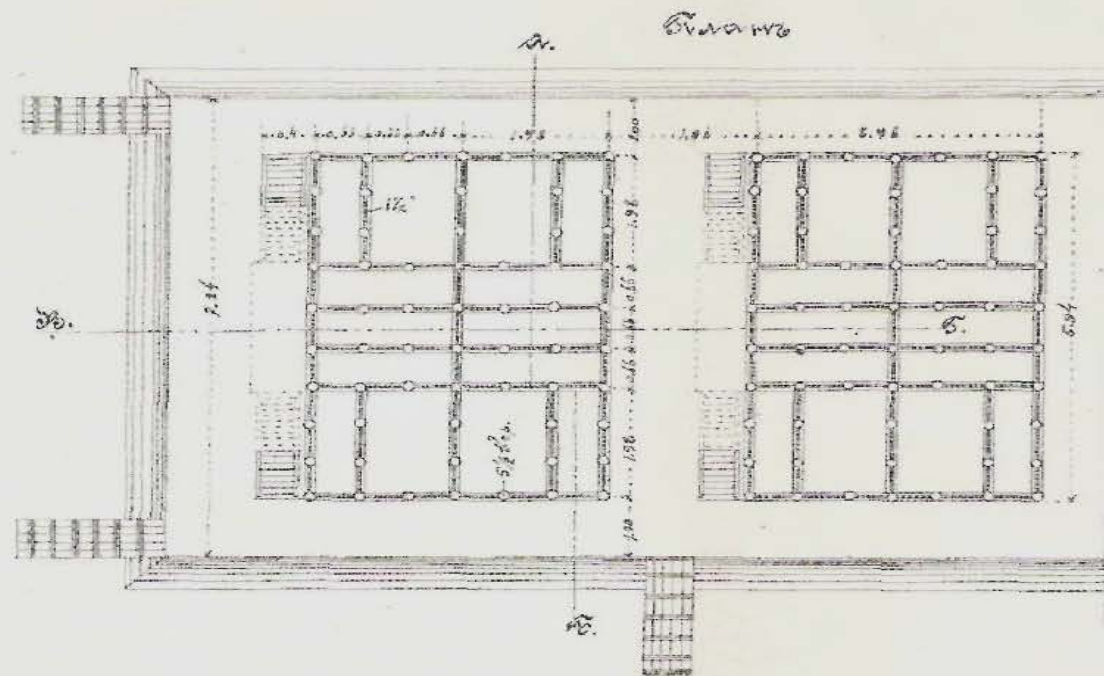
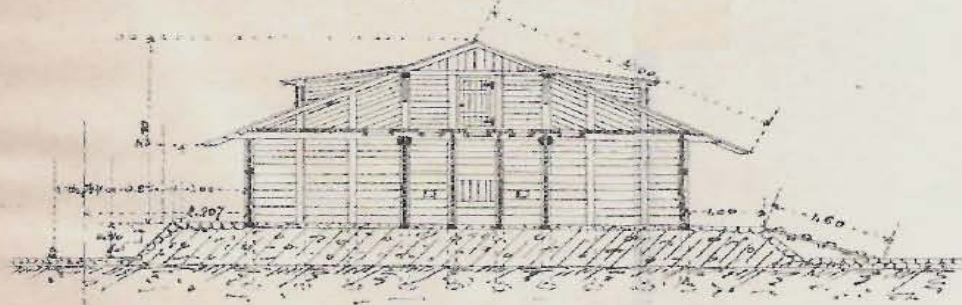
Вокровой фасадъ.



Внутреннее по д.б.



Внутреннее по с.б.

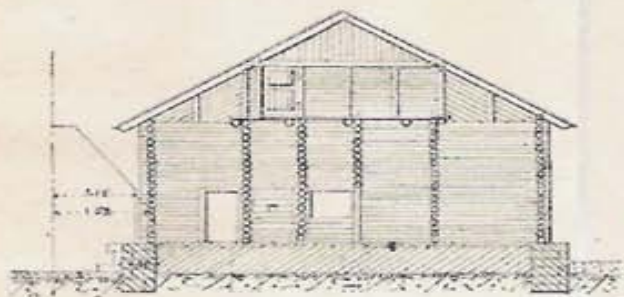


Шкала 1:50
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Сант.

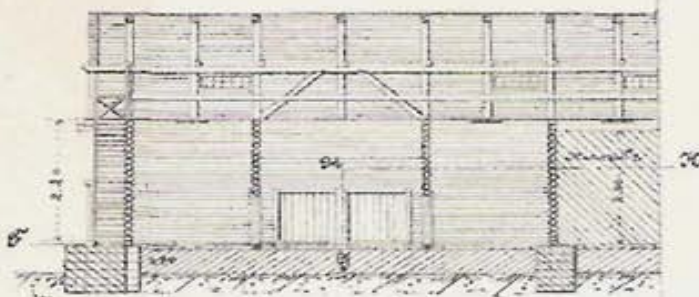
Сѣноскладнище
 для механическаго обмолачивания
 Баранско-Уфимской гвд.
 № 4.
 (В. С. С. А.)

Листъ X.

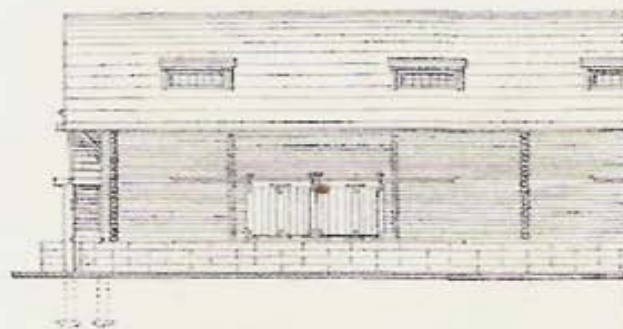
Видъ съ юго-запада.



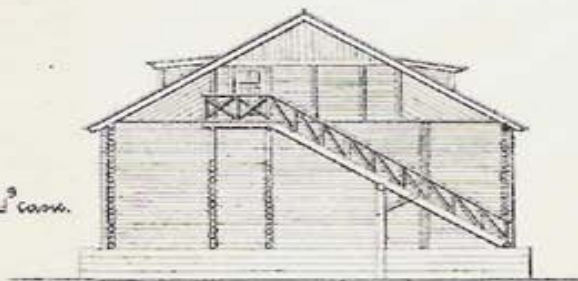
Видъ съ юго-востока.



Фондъ.

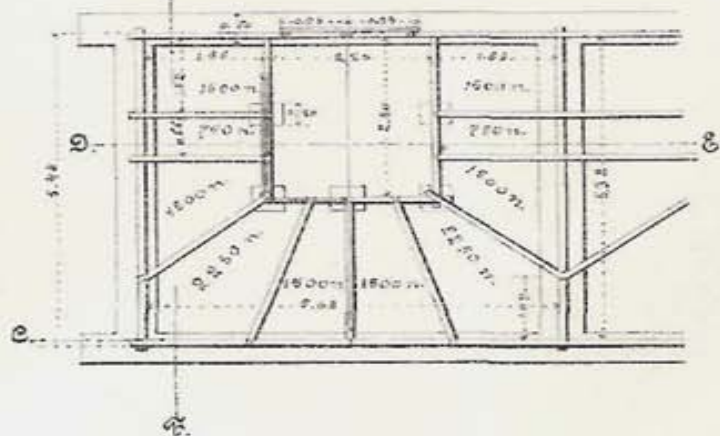


Крышъ видъ.



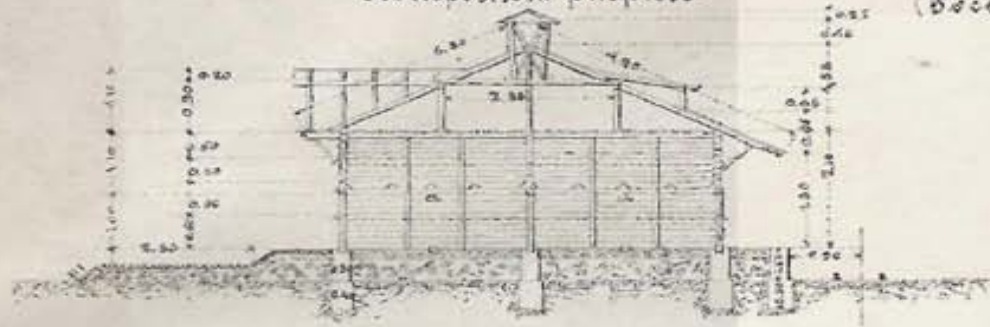
1 2 3 4 5 6 7 8 9
 Шкала 1/250
 1.00 0.5 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 м.

а. Планъ № 5.9.21.3.

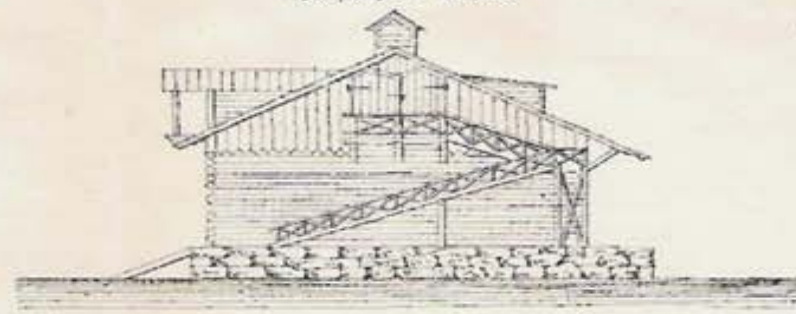


Проект
 амбара для хранения и хранения хлеба в соединенно
 двух-этажном виде.
 (Воскр.)

Фронтовой фасад.

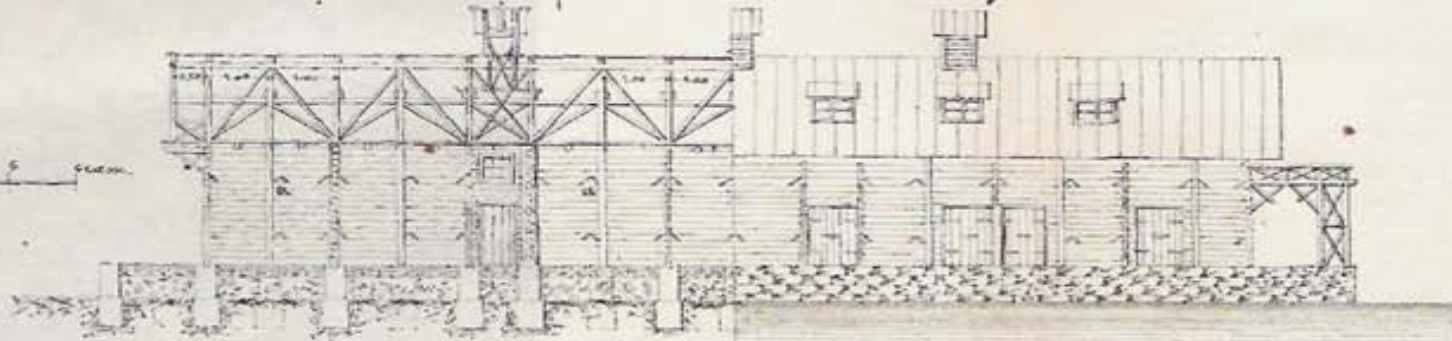


Боковой вид.

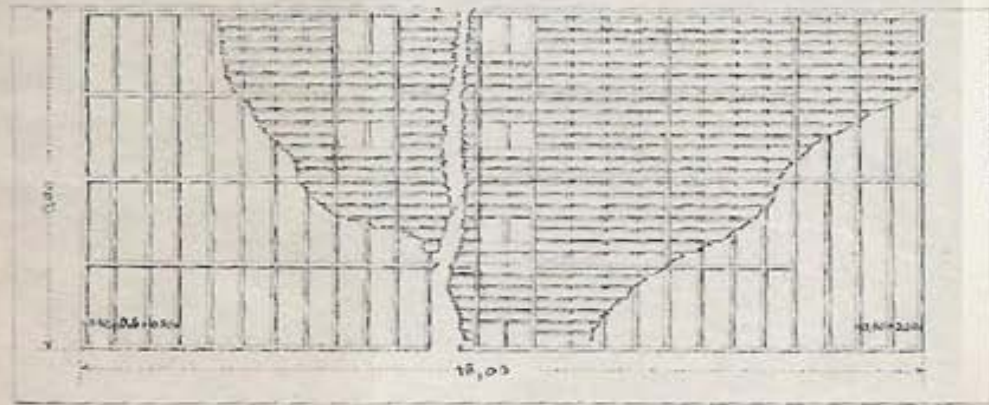


Продольный фасад.

Самый.



План нечетного этажа.



План.

