

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ
и ТРУДЫ
VII^{-го}
СОВѢЩАТЕЛЬНОГО СЪѢЗДА

ИНЖЕНЕРОВЪ СЛУЖБЫ ПОДВИЖНАГО СОСТАВА и ТЯГИ
РУССКИХЪ ЖЕЛѢЗНЫХЪ ДОРОГЪ,
собиравшагося въ Москвѣ въ Сентябрѣ 1884 года.

Время предыдущихъ Съездовъ.

I-й	Совѣщательный Съездъ Инж. Подв. сост. II и III группъ въ Юнѣ 1879 года.
I-й	" " " " " II и III " " " 1880 "
I-й	" " " " " II и III " " " 1881 "
V-й	" " " " " всѣхъ рус- скихъ ж. д. 17—24 Ноября 1881 "
V-й	" " " " " " " 2—5 Августа 1882 "
VI-й	" " " " " " " въ Октябрѣ 1883 "

МОСКВА.

1884.

О Г Л А В Л Е Н І Е *).

	Стран.
1. О поврежденіяхъ паровозныхъ котловъ и оспособахъ исправленія ихъ	11—12
2. Объ отопленія пассажирскихъ вагоновъ.	13—135
3. Какимъ образомъ опредѣляется на разныхъ желѣзныхъ дорогахъ нормальный составъ поѣздовъ.	136—143
4. Какаѧ стоимость ремонта товарныхъ вагоновъ на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ, какія средства для ремонта и какой расходъ запасныхъ частей	144
5. Новѣйшіе результаты нефтянаго отопленія, способы храненія нефти и нормы расхода на паровозы	144—178
6. О поправкѣ вѣсовъ и организацію ухода за вѣсовыми приборами	179—187
7. О наилучшемъ типѣ приспособленій для перевозки хлѣба въ сыпную	187
8. Опредѣленіе срока службы паровозовъ и ихъ частей.	187—202
9. О колоспикахъ системы Никифорова.	202—205
10. О размѣрахъ тяговыхъ приборовъ.	205—208
11. О размѣрахъ діаметра паровозныхъ кулаковъ	208—219
12. Статистика случаевъ изломовъ и ослабленія бандажей	219—253
13. Статистика случаевъ излома осей.	253—262
14. Результаты опытовъ съ древесными стружками	262
15. Сравнительная стоимость тяги поѣздовъ	262
16. Стоимость большаго, средняго и малаго ремонта паровозовъ и тендеровъ	268
17. О введеніи нарѣзки системы Витворта	268
18. О пересмотрѣ нормальныхъ чертежей вагоновъ	269—274
19. Паровозный котель Пашинина, для отопленія нефтью	274—278
20. Спальная мебель въ вагонахъ (изобрѣтеніе Жаринова)	278—280
21. О стальныхъ и мѣдныхъ тонкахъ Курско-Харьково-Азовской желѣзной дороги.	
22. Программа занятій VIII Совѣщательнаго Съѣзда	305

*) Постановленія Съѣзда по вопросамъ программы, а равно труды докладчиковъ размѣщены въ послѣдовательномъ рядѣ при самыхъ вопросахъ. Таблицы помѣщены въ отдѣльной тетради. Постановленія напечатаны курсивомъ.

На VII съѣздѣ присутствовали:

Представители дорогъ:

Балтійской Начальникъ Мастерскихъ *Александръ Львовичъ Веденъевъ*.

Боровичской Помощникъ Начальника Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Анатолий Васильевичъ Троицкій*.

Варшаво - Вѣнской и Варшаво - Бромбергской Инженеръ Подвижнаго Состава и Тяги *Людвигъ Александровичъ Войно*.

Грязе-Царицынской Начальникъ Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Тома Васильевичъ Уркгардъ*.

Донецкой Начальникъ Мастерскихъ *Иванъ Григорьевичъ Рождественскій*.

Екатериненской и Харьково-Николаевской Начальникъ Службы Подвижнаго Состава и Тяги Харьково-Николаевской ж. дороги *Адольфъ Карловичъ Бемъ*.

Занавназской Начальникъ Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Евгеній Львовичъ Веденъевъ*.

Козлово-Воронежско-Ростовской и Орловско-Грязской Помощникъ Начальника Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Александръ Николаевичъ Макаровъ*.

Курско-Харьково-Азовской Начальникъ Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Николай Демьяновичъ Лапчинскій*.

Либаво-Роменской Помощникъ Начальника Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Петръ Ивановичъ Христиановичъ*.

Ливенской Главный Механикъ *Брониславъ Иосифовичъ Стржемескій*.

Московско-Брестской Помощникъ Начальника Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Оскаръ Оскаровичъ Клемъ*.

Московско-Нижегородской Помощникъ Главнаго Инженера Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Романъ Федоровичъ Гебауеръ*.

- Московско - Рязанской** Завѣдывающей Движущею Силою и Мастерскими *Иванъ Ивановичъ Бернеръ*.
- Моршанско-Сызранской** Начальникъ Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Андрей Михайловичъ Вознесенскій*.
- Московско-Ярославской** Начальникъ Ярославскаго Депо *Николай Ивановичъ Бочкаревъ* и Инженеръ Службы Подвижнаго Состава при Управленіи *Василій Семеновичъ Епанечниковъ*.
- Николаевской** Технической Агентъ по Конвенціямъ *Семенъ Степановичъ Калашниковъ*.
- Новоторжской** Начальникъ Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Викторъ Феликсовичъ Вигура*.
- Оренбургской** Фактической Контролеръ Службы Тяги *Балтазаръ Бернардовичъ Сушинскій* и И. Д. Начальника Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Владиславъ Осиповичъ Твардовскій*.
- Орловско-Витебской** Начальникъ Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Федоръ Ивановичъ Герцъ*.
- Рязанско-Вяземской** Ревизоръ Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Евгеній Михайловичъ Алексѣевъ*.
- Рязанско-Моршанской** Начальникъ Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Иванъ Федоровичъ Зеленичиковъ*.
- Тамбово-Козловской** Начальникъ Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Карлъ Федоровичъ Браунъ*.
- Тамбово-Саратовской** Помощникъ Начальника Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Николай Егоровичъ Путьята*.
- Фастовской** Завѣдывающей Службою Подвижнаго Состава и Тяги *Александръ Андреевичъ Саковичъ*.
- Царскосельской** Начальникъ Службы Подвижнаго Состава и Тяги *Викторъ Николаевичъ Жариновъ*.
- Юго-Западныхъ** Главный Инженеръ Подвижнаго Состава и Тяги *Александръ Парфеньевичъ Бородинъ*.
- Представитель отъ Министерства Путей Сообщенія Помощникъ Инспектора Балтійской жел. дороги Инженеръ *Александръ Карловичъ Гибшманъ*.

Предсѣдатель Създа Представителей желѣзныхъ дорогъ II группы *Иванъ Евграфовичъ Ададуровъ*.

Управляющій Конторою Създа II группы *Михаилъ Павловичъ Федоровъ*.

Техникъ состоящій при Създѣ II группы *Владиславъ Ромуальдовичъ Чаплинскій*.

Представитель Инспекціи дорогъ Привислянскаго Края *Владиміръ Андреевичъ Лестушевскій*.

ПРОГРАММА

занятій VII совѣщательнаго сѣзда инженеровъ службы подвижнаго состава и тяги русскихъ желѣзныхъ дорогъ.

Вопросъ 1. Продолженіе собиранія свѣдѣній для доклада о поврежденіяхъ паровозныхъ котловъ и о способахъ исправленія ихъ.

(Докладчикъ Н. К. Антошинъ).

2. Объ отопленіи пассажирскихъ вагоновъ.

(Докладчикъ А. М. Вознесенскій).

3. Продолженіе обсуждения вопроса, какимъ образомъ опредѣляется на разныхъ желѣзныхъ дорогахъ нормальный составъ поѣздовъ? путемъ-ли опыта или ощупью, и если опредѣляется вычисленіемъ, то какъ опредѣляется коэффициентъ сцепленія для лѣтняго и зимняго времени въ отдѣльности? Не существуетъ-ли при этомъ наблюдсній падъ величиною скольженія колеса паровоза, т. е. не сравнивается-ли путь, пройденный точкою на ободѣ, съ путемъ пройденнымъ въ дѣйствительности центромъ тяжести паровоза?— Каковы величины нормальныхъ составовъ поѣздовъ на разныхъ дорогахъ, съ указаніемъ мѣстныхъ условий, (климатическихъ, пути, подвижнаго состава и скорости движенія поѣздовъ).

(Докладчикъ А. К. Вемъ).

4. Какая стоимость ремонта товарныхъ вагоновъ на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ, какой расходъ главнѣйшихъ запасныхъ вагонныхъ частей, какія имѣются средства для ремонта вагоновъ.

(Докладчикъ Л. Л. Зелиманъ).

5. Новѣйшіе результаты нефтянаго отопленія на желѣзныхъ дорогахъ и способы храненія и выдачи нефти, а также принятыя нормы расхода нефти для паровозовъ.

(Докладчикъ А. М. Вознесенскій).

6. О повѣркѣ вѣсовъ, объ уходѣ и организаціи надзора за вѣсовыми приборами на желѣзныхъ дорогахъ.

(Докладчикъ В. Р. Чаплинскій).

7. О наилучшемъ типѣ приспособленій вагоновъ къ перевозкѣ хлѣба и соли въ сыпучую.

(Докладчикъ А. Е. Паиковскій).

8. Определеіе сроковъ службы паровозовъ и ихъ частей.

(Докладчикъ И. И. Вернеръ).

9. 1) Какія результаты дали колосники системы Никифорова; 2) группировка наблюдений, произведенныхъ на дорогахъ относительно вліянія конструкціи и расположенія колосниковъ на расходъ топлива въ паровозахъ, 3) группировка расходовъ по содержанію паровозныхъ колосниковъ на дорогахъ угольнаго отопленія въ зависимости отъ конструкціи и матеріала колосниковъ.

(Докладчикъ Б. Б. Сушинскій).

10. О размѣрахъ тяговыхъ приборовъ товарныхъ вагоновъ.

(Докладчикъ Ѳ. В. Уригартъ).

11. О наименьшемъ размѣрѣ діаметровъ паровозныхъ кулаковъ.

(Докладчикъ Б. Б. Сушинскій).

12. Статистика случаевъ изломовъ и ослабленія бандажей на различныхъ дорогахъ и зависимость этихъ случаевъ отъ толщины бандажа, отъ температуры и отъ другихъ причинъ.

(Докладчикъ А. П. Бородинъ).

13. Статистика случаевъ излома осей, происшедшихъ на различныхъ дорогахъ не по причинѣ горѣнія буксъ.

(Докладчикъ А. П. Бородинъ).

14. Какія результаты дали опыты съ древесными стружками, предложенными г. Керберомъ, употребляемыми для подбивки буксъ вмѣсто бумажныхъ копцовъ.

(Докладчикъ Л. Е. Журомскій).

Вопросъ 15. Сравнительныя стоимости тяги поѣздовъ на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ зимою и лѣтомъ въ зависимости отъ расходовъ топлива на паровозахъ и на водоснабженія, смазки паровозовъ и вагоновъ и поврежденій подвижнаго состава.

(Докладчикъ А. Н. Щенсновичъ).

16. Какая стоимость паровозовъ и тендеровъ на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ большой, средній, малый и мелкій ремонтъ паровозовъ и тендеровъ. Какой расходъ главныхъ запасныхъ частей; какія имѣются средства для ремонта паровозовъ и какой порядокъ производства этого ремонта.

(Докладчикъ Л. Л. Землинъ).

17. О введеніи на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ въ товарныхъ вагонахъ винтовъ и гаекъ системы Витворта.

Внесенъ Ком. Техн. 2-й группы бывшей 10 окт. 1883 г.

18. Обсужденіе записки Инженера Гюбшмана по вопросамъ: 1) О пересмотрѣ нормальныхъ чертежей вагоновъ и техническихъ условій для постройки ихъ, и 2) О целесообразности типовъ для паровозовъ и для отдѣльныхъ частей ихъ.

Записка г. Гюбшмана была внесена Техническо-Инспекторскимъ Комитетомъ на обсужденіе XXI Общаго Съѣзда представителей русскихъ желѣзныхъ дорогъ и включается въ настоящую программу согласно постановленію означеннаго Съѣзда. Записка эта помѣщена въ протоколъ 5-го засѣданія XXI Общаго Съѣзда (стр. 21).

19. Обсужденіе проекта паровознаго котла приспособленнаго къ отопленію нефтью, изобрѣтеннаго Инженеръ-Механикомъ Пашинымъ.

Вопросъ внесенъ на Технической Съѣздъ г. Завѣдывающимъ дѣлами Общаго Съѣзда вслѣдствіе предложенія Техническо-Инспекторскаго Комитета желѣзныхъ дорогъ. Чертежъ и описаніе паровоза, приспособленнаго къ отопленію нефтью будутъ представлены на Съѣздѣ.

20. Обсужденіе изобрѣтеннаго Инженеръ-Механикомъ Жарновымъ устройства спальной мебели для вагоновъ желѣзныхъ дорогъ.

Вопросъ этотъ внесенъ на Технической Съѣздъ г. Завѣдывающимъ дѣлами Общаго Съѣзда вслѣдствіе предложенія Техническо-Инспекторскаго Комитета жел. дор. чертежъ и описаніе спальной мебели, изобрѣтенной г. Жарновымъ, будутъ представлены на Съѣздѣ.

По открытіи засѣданій г. Предсѣдателемъ Съѣзда II группы **И. Е. Ададуровымъ**, пристуцено было къ выбору Предсѣдателя, Товарища его и Секретаря.

Единогласно выбраны были:

Предсѣдателемъ: **А. П. Бородинъ**. Товарищемъ Предсѣдателя: **И. И. Бернеръ**.

Большинствомъ голосовъ: Секретаремъ: **О. О. Клемъ**.

В о п р о с ъ 1-й.

Продолженіе собранія свѣдѣній для доклада о поврежденіяхъ паровозныхъ котловъ и о способахъ ихъ исправленія. (Докладчикъ г. Антошинъ).

Представителемъ Либаво-Роменской ж. д. П. И. Христіановичемъ, была прочитана нижеслѣдующая записка г. Антошина о способахъ исправленія котловъ:

По настоящему вопросу въ прошломъ году мною не было представлено доклада, такъ какъ получены сообщенія лишь отъ двухъ дорогъ: Фастовской и Оренбургской; на Либаво-Роменской желѣзной дорогѣ, пользующейся хорошою водою для котловъ, тоже никакихъ новыхъ способовъ починки котловъ не примѣнялось. Въ 1884 г. не получено сообщеній ни съ одной дороги. Непредполагая, чтобы вопросъ былъ окончательно исчерпанъ и не желая отказываться отъ вопроса я тѣмъ не менѣе просилъ бы съѣздъ выбрать другаго (если кто возьмется) докладчика, съ дороги, на которой болѣе развитъ ремонтъ котловъ, чѣмъ на Либаво-Роменской.

Фастовская дорога сообщила объ исполненіи починки трещины, длиною $142\frac{3}{4}$ м, въ жѣдномъ потолкѣ огневой коробки, помощью удлиненной заклепки изъ красной мѣди (см. черт. 9 фиг. 1, 2, 3). Починка выдержала пробу и паровозъ исполнялъ службу съ іюня по сентябрь 1883 г., когда сдѣлано это сообщеніе.

Примѣчаніе. При этомъ способѣ починки, части разорваннаго листа держатся только треніемъ отъ нажатія головокъ удлиненной заклепки.

Оренбургская дорога сообщила: а) о постановкѣ якорныхъ болтовъ съ небольшимъ ($1/32''$) коническимъ выступомъ на ихъ головкѣ, съ цѣлью предупрежденія пропариванія болтовъ (черт. 9 фиг. 4); выступъ этотъ при постановкѣ болта углубляется въ листъ котла; б) о выпрямленіи выпуклостей мѣдныхъ листовъ огневой коробки около распорныхъ болтовъ. Распорный болтъ вынимается и вмѣсто него вставляется желѣзный болтъ (черт. 9 фиг. 5), на конецъ котораго надѣвается толстая шайба, прижимасмая тѣмъ же болтомъ плотно къ мѣдной стѣнкѣ. Выпрямленіе стѣнки дѣлается молоткомъ, а головка болта придерживается кувалдою.

Фастовская и Оренбургская дороги сообщили, что въ паровпускныхъ и паровыпускныхъ мѣдныхъ трубахъ, изъятыхъ изъ службы по непрочности, толщина мѣди была не болѣе $1/8''$.

На **Либаво-Роменской** желѣзной дорогѣ въ текущемъ году примененъ способъ починки задняго желѣзнаго листа огневой коробки, около топочнаго отверстия, рекомендованный Козлово-Воронежско-Ростовскою дорогою (см. проток. сѣзда Инж. Сл. Подв. Сост. и Тяги 1882 г.), при помощи желѣзной трубы съ отогнутыми фланцами. Сварка такой трубы и отгибаніе фланцевъ удалась только послѣ нѣсколькихъ попытокъ.

Вслѣдъ затѣмъ г. Христіановичъ повторилъ мнѣніе, изложенное г. Антошинымъ въ настоящемъ докладѣ, а именно, что представитель какой-либо другой дороги, обладающей болѣе обильнымъ матеріаломъ, относящимся къ данному вопросу, могъ бы подготовить къ сѣзду доклады болѣе полные.

Представитель Московско-Рязанской дороги г. Бернеръ заявилъ, что невозможно перечислить всѣ разнообразныя способы ремонта котловъ, и что собранныя до сихъ поръ данныя, представляють уже богатый матеріалъ, для лицъ занимающихся ремонтомъ паровозныхъ котловъ.

Постановили: *Принять сдѣланное сообщеніе къ свѣдѣнію и, въ виду отсутствія матеріаловъ для дальнѣйшей разработки этого вопроса въ ближайшемъ будущемъ, временно снять этотъ вопросъ съ программы.*

В о п р о с ь 2-й

Объ отопленіи пассажирскихъ вагоновъ. (Докладчикъ г. Вознесенскій).

Вопросъ объ отопленіи вагоновъ разсматривался уже на двухъ техническихъ сѣздахъ въ іюні 1880 и въ іюні 1881 года, при чемъ выяснены различныя условія, которыя должно удовлетворять отопленіе вагоновъ и сдѣланы сравненія различныхъ системъ. Оба раза собраны были свѣдѣнія съ очень малаго числа дорогъ а потому они не представляли желаемой полноты. Настоящій докладъ представляетъ дополненіе къ прежнимъ двумъ докладамъ. Полученныя свѣдѣнія, а также и нѣкоторыя почерпнутыя изъ прежнихъ протоколовъ, приведены въ трехъ прилагаемыхъ вѣдомостяхъ, соответствующихъ тремъ главнымъ группамъ, къ которымъ могутъ быть отнесены различныя системы нагрѣванія вагоновъ:

А. Паромъ.

Б. Горячею водою.

В. Простыми печами и грѣтымъ воздухомъ.

Свѣдѣнія доставлены хотя и отъ значительнаго числа русскихъ дорогъ, но не отъ всѣхъ и потому нельзя сдѣлать общихъ статистическихъ выводовъ, относительно распространенія различныхъ системъ отопленія. Объ отопленіи обыкновенными печами и воздухомъ имѣются свѣдѣнія съ 21 дороги, о водяномъ отопленіи съ 15 дорогъ, о паровомъ съ 14 дорогъ. При этомъ на большинствѣ примѣняются различныя способы отопленія такъ: съ 6 дорогъ (Юго-Западныхъ, Фастовской, Московско-Брестской, Козлово-Воронежско-Ростовской, Харьковско-Николаевской и Балтійской) получены свѣдѣнія о всѣхъ трехъ родахъ отопленія, съ 8 дорогъ (Московско-Нижегородской, Ростовско-Владикавказской, Рязско-Вяземской, Моршанско-Сызранской, Грязе-Царицынской, Козлово-Тамбовской, Донецкой, Тамбово-Саратовской) о печномъ и водяномъ отопленіи, съ 5 дорогъ (Привислянской, Оренбургской, Рязанско-Козловской, Николаевской, Курско-Кіевской), о печномъ и паровомъ отопленіи. Объ одномъ родѣ отопленія получены свѣдѣнія лишь съ 6 дорогъ: съ 2-хъ (Московско-Ирславской и Боровичской) о печномъ, съ одной (Новоторжской) о водяномъ, съ 3-хъ дорогъ (Московско-Рязанской, Московско-Курской и Динабургско-Витебской) о паровомъ. О нагрѣваніи вагоновъ грѣтымъ воздухомъ сообщено съ 6-ти дорогъ (Юго-Западныхъ, Оренбургской, Московско-Нижегородской, Моршанско-Сызранской, Донецкой, Балтійской), при чемъ на всѣхъ 6-ти дорогахъ производится нагрѣваніе также и простыми печами безъ воздушныхъ трубъ.

О нагрѣваніи водою высокаго давленія (закрытыя системы) получены свѣдѣнія исключительно о системѣ Беккера съ 3-хъ дорогъ (Юго-Западныхъ, Грязе-Царицынской,

Козлово-Тамбовской), при томъ на двухъ изъ нихъ (послѣднихъ двухъ) исключительно примѣняется одна эта система водянаго отопленія.

О системахъ водянаго отопленія низкаго давленія (открытыхъ) получены свѣдѣнія съ 3-хъ дорогъ о системѣ Леонова (Юго-Западныхъ, Московско-Нижегородской, Тамбово-Саратовской), съ 1-й дороги (Московско-Брестской) имѣются свѣдѣнія о системахъ: Рингофера, Кригера, Иона, Иванова, и Гекмана, съ 10 дорогъ (Юго-Западныхъ, Балтійской, Ростово-Владикавказской, Донецкой, Фастовской, Моршанско-Сызранской, Рязско-Вяземской, Козлово-Воронежско-Ростовской, Харьковско-Николаевской, Новоторжской) имѣются свѣдѣнія о системахъ различнаго устройства, которымъ не присвоено никакого названія.

Въ свѣдѣніяхъ о паровомъ отопленіи указаны только относительно вагоновъ Юго-Западныхъ дорогъ названія системы Барона фонъ-Дершау и Шведская; въ свѣдѣніяхъ полученныхъ съ другихъ дорогъ не указано названій системъ, но повидимому, на нихъ примѣнены системы Барона фонъ-Дершау, за исключеніемъ Московско-Рязанской ж. д.

При нагрѣваніи вагоновъ обыкновенными печами съ воздушными трубами и безъ нихъ, а также водою, каждый вагонъ нагрѣвается самостоятельно и только при нагрѣваніи паромъ, всѣ вагоны поѣзда или по нѣсколько изъ нихъ, составляющихъ отдѣльную группу, соединены паропроводными трубами, при чемъ паръ получается или изъ паровоза (Юго-Западныхъ дороги въ системахъ Барона ф-Дершау и Шведской и на Московско-Рязанской дорогѣ) или изъ специально для того назначеннаго котла, помѣщеннаго въ отдѣльномъ вагонѣ (на Юго-Западныхъ дорогахъ для тѣхъ же двухъ системъ, на Николаевской, Рязанско-Козловской, Московско-Рязанской и Динабургско-Витебской дорогахъ) или же изъ котла, помѣщеннаго въ одномъ изъ отопляемыхъ пассажирскихъ вагоновъ (на дорогахъ Привисляпской, Фастовской, Оренбургской, Московско-Брестской).

Паромъ одного котла пользуются изъ паровоза 6-ть вагоновъ (при системѣ Барона ф-Дершау на Юго-Западныхъ дорогахъ), изъ котла въ отдѣльномъ вагонѣ 12-ть вагоновъ (тоже), изъ котла въ пассажирскомъ вагонѣ 3 вагона, въ томъ числѣ паровичный (Привисляпская, Фастовская, Оренбургская, Рязанско-Козловская, Московско-Брестская). Нагрѣваніе непосредственно печами и нагрѣтымъ воздухомъ производится преимущественно въ вагонахъ 3-го класса, нагрѣваніе же водою и паромъ въ прочихъ вагонахъ.

Исключеніе составляютъ вагоны III класса на дорогахъ Юго-Западныхъ (74) и Козлово-Воронежско-Ростовской (2), нагрѣваемые паромъ, Юго-Западныхъ (1), Грязе-Царицынской (28), Московско-Брестской (82), нагрѣваемые водою, вагоны другихъ классовъ Юго-Западныхъ дорогъ (114), Московско-Нижегородской (188), Николаевской (57) и Моршанско-Сызранской (19), нагрѣваемые непосредственно печами и грѣтымъ воздухомъ.

Значительное количество различныхъ системъ нагрѣванія вагоновъ, примѣненныхъ на русскихъ дорогахъ, даже по нѣсколько на одной дорогѣ, показываетъ, что до сихъ поръ не отдается рѣшительнаго предпочтенія ни одной изъ системъ или иначе говоря, что каждая изъ системъ въ известной степени удовлетворяетъ своему назначенію.

Какая бы ни была система нагрѣванія вагоновъ, она должна удовлетворять условію

доставленія не менѣе такого же количества единицъ теплоты, какое теряется черезъ охлажденіе вагона, при томъ независимо отъ того, будетъ ли это тепло передаваться воздуху вагона при посредствѣ пара, нагрѣтой воды, нагрѣтаго воздуха или непосредственно стѣнками прибора, въ которомъ производится сожиганіе топлива; разница можетъ заключаться лишь въ сравнительной равномерности нагрѣванія; на самое же охлажденіе вагона имѣетъ вліяніе не только размѣры стѣны, но и нѣкоторые другія условія какъ напримѣръ: число и размѣры оконъ, существованіе или отсутствіе конечныхъ закрытыхъ корридоровъ. Объемъ вагоновъ не имѣетъ вліянія на поддержаніе тепла, но лишь на скорость первоначальнаго нагрѣванія и охлажденія вагона.

Въ числѣ свѣдѣній (за № 45) указано относительно всѣхъ родовъ отопленія, что температура внутри вагоновъ получается отъ 10° до 16° R, изъ чего можно заключить, что всѣ примѣняемые способы нагрѣванія вагоновъ достигаютъ главной цѣли, которая однако достигается, даже при однородныхъ приборахъ, различными размѣрами поверхностей нагрѣва въ приборѣ для сожиганія топлива, и нагрѣвательныхъ поверхностей соприкасающихся съ воздухомъ внутри вагона. Для опредѣленія наименьшихъ размѣровъ нагрѣвательныхъ поверхностей слѣдуетъ опредѣлить потерю тепла черезъ стѣны, потолокъ и полъ вагоновъ. Стѣны можно разсматривать какъ состоящими изъ нѣсколькихъ слоевъ. Устройство стѣнъ мало различается у различныхъ вагоновъ и можно принять, какъ въ вагонахъ Моршанско-Сызранской дороги; въ однихъ мѣстахъ: клеенка $\frac{1}{2}''$, вата $\frac{1}{2}''$, сосновые доски $12''$, воздухъ $83''$, желѣзо $2''$; въ другихъ мѣстахъ: клеенка $\frac{1}{2}''$, вата $\frac{1}{2}''$, дубовый брусь $95''$, желѣзо $2''$; въ вагонахъ же 3-го класса тоже, за исключеніемъ клеенки и ваты. Теплопроводность различныхъ матеріаловъ, т. е. число единицъ теплоты проходящихъ въ 1 часъ черезъ пластинку съ площадью въ 1 кв. метръ и толщиной въ 1 метръ, при различіи температуры на обѣихъ поверхностяхъ слоя на 1° приведено въ сочиненіи Пекле „Traité de chaleur considérée dans les applications“ въ четвертомъ изданіи въ 1-мъ томѣ на стр. 537, 553 и 554, (для воздуха стр. 555 и 564), при чемъ для матеріаловъ, не упомянутыхъ въ сочиненіи Пекле, можно принять значенія, показанныя для подходящихъ матеріаловъ.

Для клеенки можно принять какъ для писчей бумаги или стараго пеньковаго холста	$C= 0,043$
Для ваты, какъ для бумажной ткани	$C= 0,040$
Для сосновой доски, какъ для еловаго дерева.	$C= 0,093$
Для воздуха	$C= 0,040$
Для желѣза даны два числа 28 и 19, при томъ опредѣляются при условіяхъ не встрѣчающихся въ практикѣ; можно принять большее значеніе .	$C= 28,000$
Для дубоваго бруса	$C= 0,211$

Для стѣнки, состоящей изъ нѣсколькихъ слоевъ, количество единицъ теплоты передаваемой 1-мъ квадратнымъ метромъ въ теченіи 1 часа опредѣляется, при примѣненіи закона Ньютона пропорціональности потери тепла разности температуръ (стр. 558), формулою

$$M = \frac{Q (T - \theta)}{2 + Q \left(\frac{e}{c} + \frac{e'}{c'} + \frac{e''}{c''} + \frac{e'''}{c'''} + \frac{e^{IV}}{c^{IV}} + \dots \right)}$$

Гдѣ T температура воздуха съ нагреваемой стороны стѣны (внутри вагона)
 θ температура воздуха съ охлаждаемой стороны стѣны (наружный воздухъ)

$e, e', e'' \dots$ толщины слоевъ

$c, c', c'' \dots$ теплопроводности матеріала слоевъ

$Q = (K + K')$ потеря тепла приходящаяся на 1 метръ поверхности при разности температуръ на $1^\circ C$ въ 1 часъ времени.

Значеніе K , т.-е. потери тепла черезъ лучеиспусканіе показаны для различныхъ матеріаловъ на стр. 520.

Наружная поверхность стѣвъ покрыта желѣзомъ покрашеннымъ масляною краскою и потому $K = 3,71$ единиць тепла.

Значенія K' , т.-е. потери тепла черезъ соприкосновеніе зависятъ отъ высоты стѣлъ (вертикальныхъ)

$$K' = 1,764 + \frac{0,636}{\sqrt{h}} \quad (\text{стр. 522})$$

гдѣ h высота стѣны. Чѣмъ больше высота тѣмъ меньше значеніе K' ; значенія K' для разныхъ значеній h показаны въ таблицѣ на стр. 523.

Высота стѣвъ вагоновъ различная и измѣняется отъ 2-хъ м. почти до 3-хъ метровъ (считая вмѣстѣ съ фонарями); поэтому для K' можно принять среднее значеніе между соотвѣствующими табличными, а именно:

$$K' = \frac{2,21 + 2,13}{2} = 2,17 \text{ единиць теплоты}$$

Слѣдовательно для стѣвъ вагоновъ:

$$Q = K + K' = 3,71 + 2,17 = 5,88 \text{ единиць теплоты.}$$

Температуру внутри вагоновъ можно принять въ $+12^\circ R = +15^\circ C = T$.

Наружную температуру слѣдуетъ принять близкую къ самой низкой встрѣчающейся на русскихъ дорогахъ, на примѣръ $-24^\circ R = -30^\circ C = -\theta$ такъ что разность $(T - \theta) = 15 + 30 = 45^\circ$.

Если бы случился болѣе значительный морозъ, на примѣръ въ $-30^\circ R = -37,5^\circ C$, то при той же разницѣ $(T - \theta) = 45^\circ$, внутренняя температура была бы $T = +7,5^\circ C = +6^\circ R$, что, хотя и не желательно, но при рѣдко случающихся морозахъ въ $-30^\circ R$, возможно допустить, тѣмъ болѣе при непродолжительности такихъ морозовъ и запасѣ теплоты во внутреннихъ частяхъ вагона. По подстановкѣ приведенныхъ значеній различныхъ буквъ получается для стѣлъ обитыхъ клеенкой на ватѣ въ частяхъ между брусьями

$$M = \frac{5,88 \times 45}{2 + 5,88 \left(\frac{0,0005}{0,043} + \frac{0,0005}{0,040} + \frac{0,012}{0,093} + \frac{0,083}{0,040} + \frac{0,002}{28,000} \right)} = 17,48$$

Если же не принимать въ расчетъ слой воздуха

$$M = \frac{5,88 \times 45}{2 + 5,88 \left(\frac{0,0005}{0,045} + \frac{0,0005}{0,040} + \frac{0,012}{0,093} + \frac{0,002}{28,000} \right)} = 91,26$$

а въ мѣстахъ, гдѣ приходятся брусья

$$M = \frac{5,88 \times 45}{2 + 5,88 \left(\frac{0,0005}{0,043} + \frac{0,0005}{0,040} + \frac{0,095}{0,211} + \frac{0,002}{28,000} \right)} = 55,3.$$

Въ виду того, что не можетъ быть значительной разницы въ потерѣ тепла въ мѣстахъ стѣнъ занятыхъ брусьями и не занятыхъ ими и въ виду большой теплопроводности желѣза и не вполне плотнаго уединенія воздуха внутри стѣнъ отъ наружнаго, слѣдуетъ полагать, что температура этого воздуха мало отличается отъ температуры наружнаго воздуха, такъ что поверхностью охлажденія слѣдуетъ считать, обращенную къ желѣзу поверхность обшивки стѣнъ, т.-е. принять, что $M=91,26$; въ виду же того, что брусья занимаютъ незначительную часть стѣнъ, можно было бы принять для всей поверхности стѣнъ $M=90$ единицъ теплоты, а на разницу температуръ по обѣ стороны стѣны въ $1^{\circ}C$

$$\frac{M}{45} = 2 \text{ единицамъ теплоты.}$$

Для III-го класса, въ мѣстахъ стѣнъ, гдѣ нѣтъ брусевъ

$$M = \frac{5,88 \times 45}{2 + 5,88 \times \frac{0,012}{0,093}} = 95,86$$

гдѣ приходятся брусья:

$$M = \frac{5,88 \times 45}{2 + 5,88 \left(\frac{0,095}{0,211} + \frac{0,002}{28,000} \right)} = 56,92$$

Для всей стѣны можно было бы принять $M=94$ единицы теплоты, а на разницу температуры въ $1^{\circ}C$

$$\frac{M}{45} = 2,1 \text{ единицъ теплоты.}$$

Потеря тепла черезъ двойныя окна, въ предположеніи справедливости закона Ньютона, опредѣляется по формулѣ

$$M = \frac{Q}{3} (T - \theta) \dots \dots \dots \text{(стр. 567)}$$

и принимается $Q = K + K'$.

Для стекла $K = 2,91 \dots \dots \dots \text{(стр. 520).}$

Высота стеколъ въ вагонахъ измѣняется отъ 225^м/_м до 850^м/_м, а потому значеніе K' можно принять показанное въ таблицѣ на стр. 523 для $h=0,60$; $K'=2,585$ или 2,59, $Q=2,91+2,59=5,50$.

Потеря тепла на 1 кв. метръ, при разности температуръ въ 45° C

$$M = \frac{5,5 \times 45}{3} = 82,5, \text{ а на } 1^\circ, \frac{M}{45} = 1,83 \text{ едип. тепл.}$$

Для одиночныхъ стеколъ:

$$M = \frac{Q}{2}(T - \theta) \dots \dots \dots (\text{стр. 565})$$

для разности температуръ 45°

$$M = \frac{5,50 \times 45}{2} = 123,75 \text{ единицъ теплоты,}$$

а на 1° C

$$\frac{M}{45} = 2,79 \text{ единицъ теплоты.}$$

Полученныя величины потерь теплоты черезъ окна, по сравненію съ потерями черезъ стѣны, показываютъ, что только при одиночныхъ стеклахъ у оконъ можетъ быть холоднѣе, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ стѣнъ, при двойныхъ же стеклахъ это возможно только въ случаѣ существованія щелей; въ виду возможности послѣднихъ можно было бы принять для охлажденія черезъ двойныя стекла тѣ же величины, какъ и для охлажденія черезъ стѣны. Потерю тепла черезъ двери можно принять такую же какъ черезъ окна и какъ черезъ стѣны.

Хотя опыты Пекле производились надъ вертикальными пластинками, но можно воспользоваться его данными и для опредѣленія охлажденія черезъ потолокъ и полъ вагона.

Потеря тепла черезъ лучеиспусканіе, зависящая отъ матеріала поверхности, можетъ быть принята безъ измѣненія. Уменьшеніе значеній K' (потери тепла черезъ соприкосновеніе) при увеличеніи высоты зависитъ, вѣроятно, отъ скопленія болѣе теплаго воздуха въ верхнихъ частяхъ и уменьшенія температуры нагрѣтой среды въ нижнихъ и верхнихъ частяхъ стѣны, вслѣдствіе чего дѣйствительное различіе температуръ по обѣ стороны большей части стѣны, а слѣдовательно и передача тепла, меньше при высокихъ стѣнахъ, чѣмъ при низкихъ; при одинаковыхъ прочихъ обстоятельствахъ.

Если это предположеніе близко къ дѣйствительности, то можно принять, примѣрно, для потолока наибольшее изъ значеній для K' приведенныхъ въ таблицѣ на стр. 523, т. е. $K'=3,848$ и для пола наименьшее изъ этихъ значеній $K'=1,90$.

Для потолока можно принять слѣдующее устройство (какъ въ вагонахъ Моршанско-Сызранской дороги): желѣзо 1^м/_м, обшивка 25^м/_м, воздухъ 50^м/_м, обшивка 12^м/_м, клеенка 1/2^м/_м; для 3-го класса безъ клеенки.

Для пола: клеенка 1^м/_м, войлокъ 3^м/_м, обшивка 25^м/_м, воздухъ 55^м/_м, обшивка 25^м/_м, толь 2^м/_м; въ 3-мъ классѣ безъ клеенки, войлока и толя.

Ни для войлока, ни для толя въ сочиненіи Пекле не дано величины теплопроводности; можно принять, также какъ выше предположено для клеенки, $C=0,043$. Величину потери теплоты черезъ лучеиспусканіе для толя можно принять какъ для бумаги $K=3,77$; для потолка же, въ виду того, что крыша покрашена масляной краской, можно принять, какъ было принято для стѣны $K=3,71$. (Если было чистое желѣзо $K=2,77$).

Поэтому для потолка $Q=K+K'=3,71+3,848=7,56$, а для пола $Q=K+K'=3,77+1,90=5,67$. Расчетъ можетъ быть сдѣланъ по тѣмъ же формуламъ, какія примѣнены для стѣны, при этомъ слой воздуха слѣдовало бы принимать въ числѣ слоевъ передающихъ тепло, такъ какъ онъ отдѣленъ отъ внѣшняго воздуха довольно дурными проводниками тепла.

Количество тепла проходящаго черезъ 1 кв. метръ потолка въ теченіи 1 часа

$$M = \frac{7,56 \times 45}{2 + 7,56 \left(\frac{0,0005}{0,043} + \frac{0,012}{0,093} + \frac{0,050}{0,040} + \frac{0,025}{0,093} + \frac{0,001}{28,000} \right)} = 23,399$$

или въ виду того, что въ мѣстахъ, гдѣ брусья заполняютъ промежутки между обшивками, потеря тепла значительно больше, можно бы принять $M=25$ единицъ тепла, а для разности температуръ въ $1^\circ C$. $\frac{M}{45} = 0,555$.

Если же, въ предположеніи возможности движенія воздуха черезъ щели, не принимать въ расчетъ слоя воздуха, то:

$$M = \frac{7,56 \times 45}{2 + 7,56 \left(\frac{0,0005}{0,043} + \frac{0,012}{0,093} + \frac{0,025}{0,093} + \frac{0,001}{28,000} \right)} = 68,81,$$

а на разницу въ $1^\circ \frac{M}{45} = 1,53$.

Для 3-го класса

$$M = \frac{7,56 \times 45}{2 + 7,56 \left(\frac{0,012}{0,093} + \frac{0,050}{0,040} + \frac{0,025}{0,093} + \frac{0,001}{28,000} \right)} = 23,541$$

или можно принять тоже $M=25$, а для разности температуръ въ $1^\circ \frac{M}{45} = 0,555$.

Если же не принимать въ расчетъ слоя воздуха, то:

$$M = \frac{7,56 \times 45}{2 + 7,56 \left(\frac{0,012}{0,093} + \frac{0,025}{0,093} + \frac{0,001}{28,000} \right)} = 68,04,$$

а на разницу въ $1^\circ \frac{M}{45} = 1,51$

Количество тепла проходящего через 1 кв. метръ пола въ теченіи 1 часа

$$M = \frac{5,67 \times 45}{2 + 5,67 \left(\frac{0,001}{0,043} + \frac{0,003}{0,043} + \frac{0,025}{0,093} + \frac{0,055}{0,040} + \frac{0,025}{0,093} + \frac{0,002}{0,043} \right)} = 18,71$$

или можно принять $M=19$ и $\frac{M}{45}=0,42$.

Если же не принимать во вниманіе слой воздуха, то:

$$M = \frac{5,67 \times 45}{2 + 5,67 \left(\frac{0,001}{0,043} + \frac{0,003}{0,043} + \frac{0,025}{0,093} + \frac{0,025}{0,093} + \frac{0,002}{0,043} \right)} = 43,74 \text{ и } \frac{M}{45} = 0,97.$$

Для 3-го класса

$$M = \frac{5,67 \times 45}{2 + 5,67 \left(\frac{0,025}{0,093} + \frac{0,055}{0,040} + \frac{0,025}{0,093} \right)} = 21,59$$

или можно принять $M=23$ и $\frac{M}{45}=0,51$.

Если же не принимать въ расчетъ слоя воздуха, то:

$$M = \frac{5,67 \times 45}{2 + 5,67 \left(\frac{0,025}{0,093} + \frac{0,025}{0,093} \right)} = 50,52 \text{ и } \frac{M}{45} = 1,12.$$

Такимъ образомъ потери теплоты черезъ потолокъ и полъ опредѣлились меньшія чѣмъ черезъ стѣны. Потерю теплоты черезъ вентиляцію можно не принимать въ расчетъ, потому что она вознаграждается теплотою выдѣляемою людьми. Данныхъ для опредѣленія этой потери не имѣется.

На Московско-Рязанской желѣзной дорогѣ въ ноябрѣ и декабрѣ 1882 года производились испытанія надъ потерей тепла черезъ стѣны вагона. Для опыта былъ взятъ вагонъ 3-го класса съ свѣтовымъ фонаремъ длиною 34 фута, съ поверхностью охлажденія 1328 кв. футъ=223,31 кв. метр. Судя по даннымъ приведеннымъ въ вѣдомости имѣющейся къ нагрѣванію вагоновъ паромъ, приведенная площадь представляетъ сумму площади всѣхъ стѣнъ, потолка и пола.

Во время стоянки, при разности температуръ въ $17^{\circ} R = 21^{\circ},_{25} C$, потеря теплоты составляла 5 единицъ теплоты съ 1 квадр. фута или на разность въ $1^{\circ} R \dots \frac{5 \times 49}{17} = 14,4$

единицъ теплоты, что составляетъ съ 1 кв. метр. $\frac{5}{0,0925} = 53,82$ единицъ тепла, а на раз-

ность температуры въ $1^{\circ} C \frac{53,83}{21,25} = 2,53$ единицъ теплоты. Въ пути потеря тепла опредѣлена на 15—20% больше, т. е. отъ 2,91 до 3,04 единицы теплоты.

Потеря теплоты во время опыта опредѣлялась по количеству единицъ тепла, которое расходовалось для поднятія температуры внутри вагона на опредѣленное число гра-

дусовъ; это же количество единиц теплоты опредѣляли по вѣсу воды, сгущавшейся изъ пара, въ нагрѣвательныхъ трубахъ; вода эта собиралась въ холодильникахъ, подставленныхъ подъ автоматическія краны, служащіе для выпуска воды изъ нагрѣвательныхъ трубъ.

Опредѣленная опытомъ потеря тепла больше, чѣмъ соотвѣтствующія потери черезъ различныя части вагона, опредѣленные вычисленіемъ.

Относительно условій, вліявшихъ на точность результатовъ опытовъ, не имѣется данныхъ, относительно же приведенныхъ расчетовъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что Пекле, на основаніи опытовъ котораго произведены расчеты, замѣчаетъ на стр. 556 и 586 въ выше упомянутомъ его сочиненіи, что всѣ вычисленія по указаннымъ имъ даннымъ не точны, но только приблизительны. Полученные выше результаты могутъ служить лишь указаніемъ на сравнительное значеніе различныхъ частей вагона относительно сохраненія тепла.

Пекле, въ общемъ заключеніи относительно примѣненія его формулъ (стр. 587) говоритъ, что самый слабый вѣтеръ имѣетъ большое вліяніе на количество уносимой имъ теплоты, что поэтому всѣ приборы отопленія при обыкновенныхъ условіяхъ должны быть устроены съ значительнымъ запасомъ, чтобы удовлетворять своему назначенію при неблагоприятныхъ условіяхъ, подобно тому какъ, при всѣхъ вообще постройкахъ сооружений и приборовъ, требуется запасъ для устраниціи вліянія неточности вычисленій и на случай исключительныхъ условій. Въ этихъ же видахъ полагалось бы, для опредѣленія наименьшихъ размѣровъ приборовъ для нагрѣванія вагоновъ, принять, что потеря тепла въ вагонѣ больше, чѣмъ опредѣлено по вычисленію и составляетъ для всей площади стѣнъ половъ и потолковъ, въ томъ числѣ для оконъ и дверей, согласно результатовъ опытовъ, произведенныхъ на Московско-Рязанской желѣзной дорогѣ, среднимъ числомъ для вагоновъ въ движеніи, 3 единицы теплоты съ 1 кв. метр. наружной поверхности вагона въ 1 часъ на разницу температуры внутри вагона и наружнаго воздуха въ 1° С.

Для полученія тепла сжигается различнаго рода топливо на различныхъ дорогахъ и на одной и той же дорогѣ въ различныхъ приборахъ, а именно: дрова, камешный уголь, антрацитъ, древесный уголь и коксъ.

На основаніи данныхъ таблицы, помѣщенной на стр. 815 части 1 Собранія таблицъ и формулъ А. А. Недзьялковскаго можно принять, какъ показано въ слѣдующей таблицѣ:

При сжиганіи 1 фунта.	Получается единицъ теплоты.	Теряется въ труб. единицъ тепл.	Можно восполь- зоваться для нагрѣванія.
Дровъ полусухихъ .	2800	963	1873 ед. т.
Каменнаго угля. . .	7050	1900	6150
Антрацита.	7800	1916	5884
Древеснаго угля. . .	6500	1515	4984
Кокса	6000	1456	4544

Поэтому для поддержания разницы температуры въ $1^{\circ} C$, надо сожигать на каждый метръ наружныхъ стѣнъ, потолка и пола вагоновъ слѣдующее число фунтовъ различнаго топлива. (Для 1 часа надо 3 единицы тепла раздѣлить на число послѣдняго столбца предыдущей таблицы).

	Въ 1 часъ.	Въ 1 сутки.
Дровъ полусухихъ.....	0,00151	0,03624
Каменнаго угля.....	0,00049	0,01176
Антрацита.....	0,00051	0,01224
Древеснаго угля ..	0,00065	0,01560
Кокса	0,00066	0,01584

Для поддержания же разницы въ $45^{\circ} C$.

	Въ 1 часъ.	Въ 1 сутки.
Дровъ полусухихъ	0,06795	1,6308
Каменнаго угля.....	0,02205	0,5292
Антрацита.....	0,02295	0,5508
Древеснаго угля	0,02925	0,7020
Кокса	0,02970	0,7128

Соотвѣтственно приведенному разсчету топлива въ 1 часъ требуется на 1 квадрат. метръ поверхности стѣнъ вагона для разницы температуръ въ $45^{\circ} C$ колосниковъ рѣшетки (Собр. табл. и формулъ Недзялковскаго стр. 880)

для дровъ отъ 0,0027	кв. ф.	=0,00025	кв. м.
" " до 0,00145	" "	=0,0001348	" "
для каменнаго угля отъ 0,00088	" "	=0,00008184	" "
" " до 0,00055	" "	=0,000005115	" "
кокса отъ 0,00119	" "	=0,00011067	" "
" " до 0,00074	" "	=0,00006882	" "

Для антрацита и древеснаго угля нѣтъ данныхъ; можно принять тотъ же размѣръ рѣшетки, какъ и для кокса. Въ вѣдомостяхъ со свѣдѣніями объ отопленіи вагоновъ размѣры рѣшетокъ не показаны.

Если принять, что въ котелкахъ водянаго отопленія Рязско-Вяземской дороги, имѣющихъ наименьшій діаметръ $200\frac{1}{2}$ м, рѣшетка занимаетъ все сѣченіе потолка, то площадь ея равна— $0,031416$ кв. метр. По сообщеннымъ даннымъ площадь всѣхъ стѣнъ, потолка и пола вагона съ этою печью составляетъ $25+25+30+10=90$ кв. м. Слѣдовательно на 1 кв. м. поверхности приходится площади колосниковъ рѣшетки

$$\frac{0,031416}{90} = 0,00034 \text{ кв. м. } > 0,00025.$$

Слѣдовательно при этой рѣшеткѣ можно было-бы даже топить дровами, если только, по своимъ размѣрамъ, они могли-бы помѣститься въ топкѣ.

Въ дѣйствительности отопленіе производится древеснымъ углемъ, для котораго размѣръ рѣшетки болѣе чѣмъ достаточенъ.

Размѣръ площади колосниковой рѣшетки опредѣляется:

Мореномъ отъ $\frac{1}{20}$ до $\frac{1}{30}$ поверхности нагрѣва.

Арманго " $\frac{1}{25}$ " "

Кавс " $\frac{1}{17}$ " "

(Собр. табл. и формулъ Недзьялковскаго стр. 881).

Поэтому наоборотъ, зная размѣръ рѣшетки можно опредѣлять размѣръ поверхности нагрѣва, если принимать ее въ 17 и до 30 разъ болѣе, чѣмъ поверхность рѣшетки, слѣдовательно:

для дровъ	отъ $0,00229$	кв. м.	до $0,0075$	кв. м.
" каменнаго угля	отъ $0,0000869$	" "	" $0,00245$	" "
" кокса, антра-	отъ $0,0011099$	" "	" $0,00332$	" "
цита и древес-				
наго угля				

По имѣющимся свѣдѣніямъ наименьшая поверхность нагрѣва въ топкѣ водянаго отопленія, низкаго давленія (открытой системы) на Юго-Западныхъ дорогахъ, равняется $0,285$ кв. метр.

Площадь стѣнъ, потолка и пола вагона, въ которомъ помѣщенъ этотъ котелокъ равна $= 26,164 + 26,664 + 43,867 + 12,522 = 109,217$ кв. метр. а потому на 1 кв. метръ поверхности стѣнъ вагона приходится поверхности нагрѣва въ котелкѣ $\frac{0,285}{109,217} = 0,00260$ кв. м. $> 0,00025$.

Слѣдовательно этотъ котелокъ можно было-бы отапливать дровами, если было бы для нихъ мѣсто, даже въ томъ случаѣ, если бы дымовою трубою не пользоваться какъ поверхностью нагрѣва. Въ дѣйствительности отопленіе производится каменнымъ углемъ.

Размѣры нагрѣвательницъ поверхностей передающихъ тепло воздуху вагона, могутъ быть опредѣлены по формуламъ, приведеннымъ въ вышеупомянутомъ сочиненіи Пекле.

Температура воздуха въ вагонѣ можетъ быть принята равною $+12^{\circ} R = +15^{\circ} C$, температура же нагрѣвающей среды различная, смотря по системѣ отопленія.

При нагрѣваніи стѣнками топливнаго прибора нагрѣвательною средою служатъ горючіе газы, температура которыхъ зависитъ отъ рода топлива (Собр. табл. и формулъ Недзьялковскаго стр. 815)

при отопленіи дровами	1215° C.
” ” каменнымъ углемъ	1243° C.
” ” антрацитомъ	1236° C.
” ” древеснымъ углемъ	1312° C.

Опытъ показываетъ, что стѣнки печей не бываютъ раскалены, между тѣмъ краснокапильный жаръ соотвѣтствуетъ температурѣ $525^{\circ} C$.; это объясняется тѣмъ, что пламя не заполняетъ всей топки.

Выше были опредѣлены предѣлы для размѣровъ поверхности нагрѣва; для того чтобы провѣрить достаточно ли наружная поверхность для передачи необходимаго тепла воздуху вагона нужно знать температуру этой поверхности, для опредѣленія которой нѣтъ данныхъ; въ виду же того, что по сдѣланной провѣркѣ наименьшей поверхности нагрѣва она оказалась больше чѣмъ необходимо, можно предполагать, что поверхность охлажденія вагонныхъ печей также достаточна.

При проходѣ теплаго воздуха по вагону нагрѣваніе производится главнымъ образомъ смѣшиваніемъ нагрѣтаго воздуха заключеннаго въ проводящую трубу, съ остальнымъ воздухомъ вагона, а не передачею тепла черезъ стѣнки трубы; поэтому размѣръ поверхности этой трубы не имѣетъ значенія и степень нагрѣванія вагона зависитъ отъ нагрѣвающей поверхности топливнаго прибора, также какъ и при отопленіи безъ воздушныхъ трубъ; послѣднія содѣйствуютъ лишь болѣе равномерному распредѣленію тепла.

При нагрѣваніи нагрѣтою водою, съ сообщеніемъ ея съ открытымъ воздухомъ, температура воды не можетъ превосходить $100^{\circ} C$ у выхода ея изъ котелка или изъ резервуара, непосредственно сообщеннаго съ котелкомъ. Послѣ прохода по нагрѣватель-

пимъ трубамъ и передачи тепла воздуху вагона температура воды должна понизиться соответственно потерѣ тепла, при чемъ наибольшее пониженіе температуры можно себѣ представить при сравненіи температуры воды съ температурою воздуха въ вагонѣ; нѣтъ сомнѣнія, что такое совершенное охлажденіе воды не достигается существующими приборами. Степень охлажденія воды зависитъ не только отъ разности температуръ, но и отъ скорости движенія воды по трубамъ и отъ длины трубъ.

На Моршанско-Сызранской дорогѣ опредѣлялось пониженіе температуры воды въ нагрѣвательныхъ трубахъ при благоприятныхъ условіяхъ погоды, и получилось въ $16^{\circ} C$ и въ $24^{\circ} C$. Можно предположить, что при наибольшихъ морозахъ пониженіе температуры можетъ достигать до $50^{\circ} C$ и, въ этомъ предположеніи, при начальной температурѣ воды $100^{\circ} C$ и конечной $50^{\circ} C$, можно принять, что средняя температура воды не превосходитъ $75^{\circ} C$.

При нагрѣваніи водою высокаго давленія, доходящаго до 3-хъ атмосферъ, сверхъ-атмосфернаго, т. е. дѣйствительныхъ 4-хъ атмосферъ, температура воды равна $144^{\circ} C$ (по Реньо и Цейнеру. Собр. табл. и формулъ Недзяковского стр. 733, 744 и 756). Въ предположеніи, что охлажденіе воды тоже соответствуетъ уменьшенію температуры на $50^{\circ} C$, средняя температура можетъ быть принята равной $119^{\circ} C$ или $120^{\circ} C$.

Вслѣдствіе большой теплопроводности металлическихъ стѣнокъ трубы и полного заполненія ихъ водою, температура наружной поверхности трубы мало отличается отъ температуры воды, такъ что, при расчетѣ можно принять ихъ равными между собою.

При нагрѣваніи паромъ, пониженіе его температуры, если только онъ заполняетъ всѣ трубы, не можетъ перейти ниже $100^{\circ} C$, соответствующаго атмосферному давленію.

Паръ употребляется не перегрѣтый, а потому одновременно съ охлажденіемъ его осаждается на стѣнкахъ трубъ вода, образуя слой дурно проводящій тепло (теплопроводность воды $C=0,425$; Пекле стр. 454 и 455). Это то обстоятельство, вѣроятно и составляетъ причину того, что какъ оказалось по наблюденіямъ, произведеннымъ въ Кіевскихъ Мастерскихъ Юго-Западныхъ желѣзныхъ дорогъ, не смотря на большую длину нагрѣвательныхъ трубъ (200 сажень), проводящихъ отработавшій паръ паровой машины, температура наружной поверхности трубъ въ началѣ и концѣ стѣти была почти одна и таже (въ началѣ $92—92\frac{1}{2}^{\circ}$ въ концѣ $91—91\frac{1}{2}^{\circ}$); температура пара, будучи въ началѣ прохода нѣсколько выше $100^{\circ} C$, въ концѣ его, при выходѣ наружу, оказалась въ $98—98\frac{1}{2}^{\circ} C$, такъ что температура наружныхъ поверхностей трубъ оказалась ниже, чѣмъ температура пара внутри ихъ на $7^{\circ}—8^{\circ} C$. (Замѣтка о механическомъ устройствѣ желѣзныхъ дорогъ вынискъ III, стр. 15. А. Бородина).

Въ примѣрномъ расчетѣ для горизонтальныхъ паропроводныхъ трубъ Пекле при температурѣ пара $100^{\circ} C$ и согрѣваемаго воздуха $+15^{\circ} C$, разность температуръ поверхности трубъ и воздуха $85^{\circ} C$, (стр. 524) т. е. принимаетъ, что темпе-

ратура наружныхъ поверхностей паропроводныхъ и огрѣвательныхъ трубъ равняется температурѣ пара, что однако, соответственно приведенному наблюдению несправедливо; правильно принять, что температура наружныхъ поверхностей паропроводныхъ нагрѣвательныхъ трубъ на 7° — 8° C ниже температуры пара, послѣдняя же можетъ понижаться къ концу съѣти до 3° C .

Котлы пароваго отопленія, хотя и назначаются для давленія пара до 3-хъ атмосферъ, но обыкновенно не доводятъ давленія выше 2-хъ атмосферъ по манометру т. е. до дѣйствительныхъ 3-хъ атмосферъ. Температура пара упругостью въ 3 атмосферы $133,91^{\circ}$ C (Собр. табл. и формуль Недзялковскаго стр. 733, 744 и 756). Въ концѣ температура можетъ понизиться до $130,91^{\circ}$ C , такъ что средняя температура можетъ быть принята въ $132,41^{\circ}$ C , а средняя температура наружной поверхности трубъ на $7,41^{\circ}$ C ниже, т. е. 125° C .

Законъ Ньютона, пропорціональности количества передаваемой теплоты разности температуръ, не можетъ быть примѣненъ къ нагрѣваемымъ водою паропроводнымъ трубамъ, вслѣдствіе значительной разницы въ температурахъ, по приходится примѣнять формулу опредѣленную по опытамъ Дѣлонга и Пети (Пекле стр. 511 и 519) для потери теплоты черезъ лучейспусканіе $R=124,72 K A \theta (a^t-1)$ и опредѣленную Пекле (стр. 521) для потери тепла черезъ соприкасаніе $A=0,552 K' t^{1,233}$, гдѣ θ температура нагрѣваемаго воздуха и t разность температуръ, которая какъ выше выяснено, можетъ быть принята: при водяномъ отопленіи низкаго давленія $75-15=60^{\circ}$ C , для водянаго отопленія высокаго давленія $120^{\circ}-15^{\circ}=105^{\circ}$ C , для пароваго отопленія $125^{\circ}-15^{\circ}=110^{\circ}$ C .

Для облегченія вычисленій, значенія R даны въ сочиненіи Пекле въ таблицѣ на стр. 520 а значенія A на стр. 523. Табличныя числа надо умножить на соответствующія значенія K , данныя для различныхъ матеріаловъ на стр. 520. Для горизонтальныхъ цилиндровъ (стр. 522) $K_1=2,058+\frac{0,0382}{V}$, гдѣ V радіусъ поперечнаго сѣченія. Для различныхъ значеній V приведены соответствующія значенія K_1 (стр. 522), но всѣ они больше $50^*/м$, а потому для меньшихъ значеній V величина K_1 должна быть опредѣляема вычисленіями.

По собраннымъ свѣдѣніямъ наименьшіе наружные діаметры нагрѣвательныхъ трубъ при водяномъ отопленіи низкаго давленія въ вагонахъ Юго-Западныхъ дорогъ съ приборами Леонова $48^*/м$, при водяномъ отопленіи высокаго давленія Беккера, въ вагонахъ Юго-Западныхъ дорогъ $38^*/м$, при паровомъ отопленіи въ вагонахъ Оренбургской дороги $50^*/м$.

Наибольшіе наружные діаметры при водяномъ отопленіи низкаго давленія въ вагонахъ Московско-Нижегородской дороги съ приборами Леонова $81^*/м$, при водяномъ отопленіи высокаго давленія Беккера, въ вагонахъ Грязе-Царицынской дороги для вагоновъ 3-го класса $64^*/м$; при паровомъ отопленіи въ вагонахъ Юго-Западныхъ дорогъ $76^*/м$.

Соответственно этимъ даннымъ можно опредѣлить потерю теплоты въ теченіи 1-го часа съ 1-го кв. метра наружной поверхности трубъ $M=R+A$. Для полученія значений R надо значенія K_1 , соответствующія материалу, умножить на табличныя числа (стр. 520), для полученія же значений A надо значенія K_2 , соответствующія формѣ поверхности (стр. 520), умножить на числа другой таблицы (стр. 523), промежуточные числа, не показанныя въ таблицахъ, опредѣляются по интерполяціи. Таблицы приведены въ приложеніяхъ №№ 4 и 5.

Для водянаго отопленія атмосфернаго давленія, при разности температуръ $60^\circ C$

$$\text{при } V = \frac{48}{2} = 24 \text{ м/ч; } M = 81,7 \times 3,36 + 86 \times 3,666 = 589,788$$

$$\text{при } V = \frac{81}{2} = 40,5 \text{ м/ч; } M = 81,7 \times 3,36 + 86 \times 3,001 = 532,598.$$

Для водянаго отопленія высокаго давленія, при разности температуръ $105^\circ C$

$$\text{при } V = \frac{38}{2} = 19 \text{ м/ч; } M = 173,3 \times 3,36 + 172,5 \times 4,068 = 1294,018$$

$$\text{при } V = \frac{64}{2} = 32 \text{ м/ч; } M = 173,3 \times 3,36 + 172,5 \times 3,252 = 1143,258.$$

Для пароваго отопленія, при разности температуръ $110^\circ C$

$$\text{при } V = \frac{50}{2} = 25 \text{ м/ч; } M = 185,3 \times 3,36 + 161,5 \times 3,586 = 1201,747$$

$$\text{при } V = \frac{76}{2} = 38 \text{ м/ч; } M = 185,3 \times 3,36 + 161,5 \times 3,063 = 1117,282.$$

При водяномъ отопленіи низкаго давленія устраиваются также плоскія трубы. Для опредѣленія передачи тепла стѣнками этихъ трубъ въ сочипеніи Пекле вѣтъ данныхъ. Поверхности этихъ трубъ можно было бы разсматривать какъ два полуцилиндра, діаметромъ равнымъ меньшему поперечному размѣру трубъ, и двѣ вертикальныя плоскости, высокою равною разности большаго поперечнаго размѣра безъ меньшаго.

Въ полученныхъ свѣдѣніяхъ указаны плоскія трубы на Балтійской дорогѣ въ 150 м/ч и 25 м/ч , на Моршанско-Сызранской въ 120 м/ч и 30 м/ч .

Передача тепла черезъ 1 квад. метръ поверхности въ теченіи 1 часа должна быть отдѣльно расчитана: M_1 для цилиндрической поверхности и M_2 для вертикальныхъ плоскостей, для которыхъ $K_1 = 1,764 + \frac{0,636}{\sqrt{h}}$ и для различныхъ значеній h даны значенія

K_2 на стр. 523.

Для трубъ Балтійской дороги, при разности температуръ $60^\circ C$

$$\text{при } V = \frac{25}{2} = 12,5 \text{ м/ч; } M_1 = 81,7 \times 3,36 + 86 \times 5,114 = 714,316$$

$$\text{при } h = 150 - 25 = 125 \text{ м/ч; } M_2 = 81,7 \times 3,36 + 86 \times 3,71 = 593,572.$$

Окружность обѣихъ цилиндрическихъ поверхностей при $V=12,5$ равно $78,54\text{ м}^2/\text{ч}$. Сумма высотъ вертикальныхъ стѣнокъ $250\text{ м}^2/\text{ч}$. Поэтому средняя величина передачи тепла съ 1 квадратнаго метра поверхности въ 1 часъ времени можетъ быть принята равной

$$M = \frac{M_1 \cdot 78,54 + M_2 \cdot 250}{78,54 + 250} = 622,406.$$

Для трубъ Моршанско-Сызранской дороги, при разности температуръ 60° C

$$\text{при } V = \frac{30}{2} = 15\text{ м}^2/\text{ч}; M_1 = 81,7 \times 3,36 + 86 \times 4,604 = 670,456$$

$$\text{при } h = 125 - 30 = 95\text{ м}^2/\text{ч}; M_2 = 81,7 \times 3,36 + 86 \times 3,884 = 608,536$$

Такъ какъ въ таблицѣ на стр. 523 наименьшее значеніе $h=100\text{ м}^2/\text{ч}$, то при $h=90$ значеніе K_1 разсчитано по формулѣ $K_1 = 1,764 + \frac{0,636}{\sqrt{0,09}} = 3,884$.

Окружность обѣихъ цилиндрическихъ поверхностей при $V=15\text{ м}^2/\text{ч}$ равна $94,248\text{ м}^2/\text{ч}$. Сумма высотъ вертикальныхъ стѣнъ $180,000\text{ м}^2/\text{ч}$. По этому средняя величина передачи тепла 1 квад. метра поверхности въ 1 часъ времени можетъ быть принята равной

$$M = \frac{M_1 \times 94,248 + M_2 \cdot 180,000}{94,248 + 180,000} = 622,522.$$

Потеря тепла черезъ наружную поверхность вагона при самыхъ неблагоприятныхъ условіяхъ можетъ быть принята, какъ выше сказано, равной 3 единицамъ тепла съ 1 квад. метра поверхности при разности температуры внутри вагона и наружнаго воздуха на 1° C ; при наибольшей же выше предложенной величинѣ этой разности въ 45° C потеря тепла съ 1 квад. метра поверхности можетъ быть принята равной $M=3 \times 45=135$ единицъ теплоты. Если обозначить:

P' поверхность охлаждения нагрѣвательныхъ трубъ.

P'' поверхность охлаждения вагона.

M' потеря тепла съ 1-го квад. метра поверхности трубъ при выше указанныхъ разностяхъ температуръ.

M'' потеря тепла съ 1-го квад. метра наружной поверхности вагона (при разности температуръ въ 45° C , $M=135$, а при разности температуръ въ 30° C , $M=0,70$) то можно написать равенство $P' M' = P'' M''$ откуда $\frac{P'}{P''} = \frac{M''}{M'}$.

Полученное отношеніе опредѣляетъ величину нагрѣвательной поверхности приходящуюся на единицу поверхности охлаждения вагона. Отношенія $\frac{M''}{M'} = n$, согласно произведеннымъ разсчетамъ, и дѣйствительно существующія отношенія $\frac{P'}{P''} = m$, согласно полученнымъ свѣдѣніямъ, показаны въ слѣдующей таблицѣ.

Название дорогъ.	Въ 1 м ² нагрѣтый диаметръ нагрѣвательныхъ трубъ круглаго сѣченія.	Для плоскихъ трубъ.		M' по расчету.	Отношеніе $\frac{M''}{M'}$ при разности температуръ 45° C. M'' = 135 единицъ тепла.	M''	Отношеніе $\frac{M''}{M'}$ при разности температуръ 30° C. M'' = 90 единицъ тепла.	Дѣйствительныя.		
		Большій размеръ.	Меньшій размеръ.					Поверхность охлаждения огрѣв. трубъ P' въ кв. м.	Поверхность охлаждения огрѣв. трубъ P'' въ кв. м.	$\frac{P'}{P''} = m$
При нагрѣваніи водою атмосфернаго давленія.										
Юго-Западныя.	48 ^м / _м	—	—	589,788	0,235	0,152	0,16	7,34	104,24	0,070
Москов.-Нижег.	81 ^м / _м	—	—	532,398	0,253	0,168	0,16	10,17 ¹⁾	135,01	0,075
Балтійская . . .	—	150 ^м / _м	25	622,406	0,217	0,144	0,14	54,312 ²⁾	453,49 ³⁾	0,119
Моршан.-Сызр.	—	120 ^м / _м	30	622,522	0,217	0,144	0,14	7,8 ³⁾	103,68 ³⁾	0,076
При нагрѣваніи водою высокаго давленія.										
Юго-Западныя.	38 ^м / _м	—	—	1294,118	0,114	0,069	0,07	7,45	85,49	0,087
Грязе-Царидц.	64 ^м / _м	—	—	1143,258	0,119	0,078	0,07	15,00 ⁴⁾	126,08 ⁴⁾	0,119
При нагрѣваніи паромъ (свѣжимъ).										
Оренбургская .	50 ^м / _м	—	—	1201,747	0,112	0,074	0,08	5 или 6	115,70	0,051 или 0,043
Юго-Западныя.	76 ^м / _м	—	—	1117,282	0,121	0,080	0,08	3,928	95,451	0,041

- 1) Считая полную поверхность батарей.
- 2) Въ отношеніи ко всѣмъ 6 вагонамъ.
- 3) Въ вагонамъ миксты I и II класса.
- 4) Служебный вагонъ.

Изъ приведенной таблицы видно, что если справедливо предположеніе, что 1 метръ поверхности вагона теряетъ въ 1 часъ при разности температуръ на 1° C, во время движенія вагона по 3 единицы тепла, то въ большинствѣ вагоновъ поверхность охлаждения нагрѣвательныхъ трубъ слишкомъ мала. Только при нагрѣваніи водою высокаго давленія вагоновъ Грязе-Царицынской дороги дѣйствительное отношеніе $\frac{P'}{P''} = m$ между величиною нагрѣвательной поверхности трубъ и величиною поверхности охлаждения вагона равняется полученному по расчету отношенію $\frac{M''}{M'} = n$ между потерей тепла въ продолженіи 1 часа съ 1 квадр. метра поверхности вагона и таковою же потерей съ 1 кв. метра поверхности нагрѣвательныхъ трубъ, при выше приведенномъ предположеніи, соотвѣтственно разности температуръ внутри вагона и снаружи въ 45° C, что соотвѣтствуетъ морозу —24° R = —30° C и температуры внутри вагона съ +12° R = +15° C.

Приведенная разница температуры бываетъ на большинствѣ русскихъ дорогъ. Между тѣмъ даже для разности температуръ въ 30° C, т. е. для случая мороза

$16^{\circ}R = -20^{\circ}C$, судя по приведенной таблицѣ, поверхности охлажденія трубъ оказываются достаточными въ рѣдкихъ случаяхъ, а именно, кромѣ приведеннаго примѣра лишь въ вагонахъ Юго-Западныхъ дорогъ нагрѣваемыхъ водою высокаго давленія по системѣ Беккера, для которыхъ въ этомъ случаѣ $n=0,069$ а $m=0,087$ такъ, что $n < m$.

Въ прочихъ приведенныхъ примѣрахъ оказывается, что опредѣленные по расчету отношенія между величинами потерь тепла на единицахъ поверхностей вагона и трубъ

$\frac{M'}{M''} = n$ меньше отношеній между дѣйствительными величинами поверхности охлажденія

вагона и нагрѣвающей поверхности трубъ $\frac{P'}{P''} = m$. Частныя отъ раздѣленія этихъ отно-

шеній $\frac{n}{m}$ равняются:

а) Въ предположеніи разности температуры въ $45^{\circ}C$ въ вагонахъ Юго-Западныхъ дорогъ при нагрѣваніи по системѣ Леонова	3,36
Въ вагонахъ Московско-Нижегородской дороги при такомъ же отопленіи	3,37
Въ вагонахъ Балтійской дороги при нагрѣваніи водою атмосфернаго давленія	1,82
Въ вагонахъ Моршанско-Сызранской дороги при нагрѣваніи водою подъ атмосфернымъ давленіемъ въ вагонахъ микстъ I и II класса	2,89
Въ вагонахъ Юго-Западныхъ дорогъ при водяномъ отопленіи высокаго давленія	1,19
Въ вагонахъ Оренбургской дороги при паровомъ отопленіи	2,19 или 2,60
Въ вагонахъ Юго-Западныхъ дорогъ при паровомъ отопленіи по системѣ Барона фонъ-Дершау	2,95
б) Въ предположеніи разности температуръ въ $30^{\circ}C$ въ вагонахъ Юго-Западныхъ дорогъ при Леоновскомъ отопленіи	2,17
Въ вагонахъ Московско-Нижегородской дороги при томъ же отопленіи	2,24
Въ вагонахъ Балтійской дороги нагрѣваемыхъ водою при атмосферномъ давленіи	1,21
Въ вагонахъ Моршанско-Сызранской дороги при водяномъ отопленіи атмосфернаго давленія	1,92
Въ вагонахъ Оренбургской дороги съ паровымъ отопленіемъ	1,45 или 1,72
Въ вагонахъ Юго-Западныхъ дорогъ при паровомъ отопленіи по системѣ Барона фонъ-Дершау	1,95

Если принять во вниманіе, что при существующихъ приборахъ отопленія оказываются удовлетворительные результаты и что кромѣ приведенныхъ примѣровъ, безъ сомнѣнія, имѣются еще многіе вагоны, въ которыхъ поверхность трубъ значительно меньше опредѣленной расчетомъ, то слѣдуетъ придти къ заключенію, что при вычисленіяхъ сдѣланы какія либо предположенія съ слишкомъ большимъ запасомъ.

Если допустить, что при паровомъ отопленіи температура поверхности нагрѣвательныхъ трубъ принята при расчетѣ правильно, то сравнивши между собою вычисленные

количества единицъ теплоты для трубъ различныхъ системъ отопленія, можно допустить, что принятая для водяного отопленія температуры не слишкомъ низки; по этому остается предполагать, что потеря теплоты съ единицы поверхности вагоновъ принята слишкомъ большая. Если уменьшить предположенную величину соотвѣтственно наибольшему изъ приведенныхъ отношеній, именно въ 3,36 разъ, то получится $\frac{3}{3,36} = 0,89$ единицъ теплоты для охлажденія 1 метра поверхности вагона въ 1 часъ. Эта величина значительно меньше вычисленныхъ для стѣнъ вагона, а потому и невѣроятна. Ввиду того, что для пола и потолка получились меньшія потери тепла, чѣмъ для стѣнъ представляется возможнымъ предположеніе, что во время движенія потеря тепла мало отличается отъ вычисленной для стѣнъ вагона, но врядъ ли можетъ быть меньше этой величины, т. е. меньше 2-хъ единицъ тепла на 1 квадрат. метръ поверхности вагона въ 1 часъ.

Если принять эту величину, то $M'' = 2 \times 45 = 90$, такъ что для разности температуръ въ $45^\circ C$, получатся тѣже отношенія $\frac{M''}{M'} = n$ какія опредѣлены въ таблицѣ при разности температуръ въ $30^\circ C$ и всѣ вообще табличные числа показанныя для величинъ n и m уменьшатся въ 1,5 разъ; по этому въ тѣхъ случаяхъ, когда дѣйствительныя отношенія $\frac{P'}{P''} = m$ въ 1,50 раза меньше вычисленныхъ отношеній $\frac{M''}{M'} = n$ то поверхность охлажденія трубъ оказалась бы соотвѣтствующею вычисленной, въ тѣхъ случаяхъ когда отношеніе $\frac{M''}{M'} : \frac{P'}{P''} > 1,5$ поверхность охлажденія трубъ слѣдуетъ признать слишкомъ малою, т. е. во всѣхъ приведенныхъ случаяхъ, какъ при разности температуръ въ $45^\circ C$, такъ равно и въ $30^\circ C$, за исключеніемъ соотвѣтствующихъ вагонамъ Нижегородской дороги съ Леоновскимъ отопленіемъ ($\frac{n}{m} = 1,32$) и вагонамъ Оренбургской дороги съ паровымъ отопленіемъ ($\frac{n}{m} = 1,45$ или $1,72$), въ случаѣ разности температуръ не болѣе $30^\circ C$.

Недостатокъ нагрѣвательной поверхности трубъ можетъ пополняться наружной поверхностью топильнаго прибора (котелка), если онъ находится въ нагрѣваемомъ помѣщеніи.

Нагрѣвательныя трубы такъ называемой Шведской системы пароваго отопленія представляютъ ту особенность, что по всей ихъ длинѣ онѣ имѣютъ ребра, какъ въ такъ называемыхъ батареяхъ. При расчетѣ количества теплоты выдѣляемой этими трубами нельзя предполагать, что средняя температура всей ихъ поверхности такая же, какъ гладкихъ трубъ, не имѣющихъ паружныхъ реберъ, по она должна быть нѣсколько ниже. Въ собраніи таблицъ и формулъ Недзялковскаго (часть 1 стр. 930) сказано, что нагрѣвательная способность трубныхъ батарей считается въ $\frac{2}{3}$ противъ поверхности трубъ, а въ замѣткахъ о механическомъ устройствѣ желѣзныхъ дорогъ А. Бородина, въ выпускѣ IV (стр. 29) сказано, что можно принять, по Санъ-Галли, что квадратный метръ поверхности батареи соотвѣтствуетъ 0,80 кв. метра чугунной трубы того же діамтра.

При расчетѣ наиболѣе рационально было бы соотвѣтственно измѣнить температуру наружной поверхности трубъ и принимать въ расчетъ всю поверхность трубъ. Для пароваго отопленія выше предположено, что температура наружной поверхности трубъ, $125^{\circ} C$, слѣдовательно если уменьшить эту температуру, принявъ ее въ 66° или въ 80° для Шведской системы, то она опредѣлится равною $0,66 \times 125^{\circ} C = 82,50^{\circ} C$ или $0,80 \times 125^{\circ} C = 100^{\circ} C$. Можно предположить температуру наружной поверхности $100^{\circ} C$ а разность температуръ $100 - 15 = 85^{\circ} C$.

Для трубъ примѣненныхъ на Юго-Западныхъ желѣзныхъ дорогахъ при $V = \frac{90}{2} = 45 \frac{m}{s}$; $M = 126,6 \times 3,36 + 132,15 \times 2,906 = 808,611$ ед. тепл. и за несимѣниемъ въ сочиненіи Пекле значенія K' при $V = 45 \frac{m}{s}$ оно вычислено по формулѣ $K' = 2,058 + \frac{0,0382}{0,045} = 2,906$ ед. тепла.

Если же принять полную температуру поверхности стѣнокъ трубъ въ $125^{\circ} C$, слѣдовательно разность температуръ $125^{\circ} - 15^{\circ} = 110^{\circ}$ и полученный результатъ уменьшить, взявъ 66° или 80° то получится:

$M_2 = 0,66 M = 0,66 (185,3 \times 3,36 + 161,5 \times 2,906) = 0,66 \times 892,827 = 589,266$ ед. теп. или $M_3 = 0,80 M = 714,262$ единиць теплоты.

Въ предположеніи, что 1 квад. метръ поверхности вагона теряетъ въ 1 часъ 3 единицы теплоты, отношеніе полной поверхности трубъ Шведской системы къ охлаждающей поверхности вагона, должно быть равно отношенію между потерей тепла въ 1 часъ съ единицы поверхности вагона къ таковой же потери съ единицы поверхности трубъ и должно составлять:

а) При разности температуръ $45^{\circ} C$.

$$\frac{135}{808,671} = 0,167 \quad \text{или} \quad \frac{135}{589,266} = 0,229 \quad \text{или} \quad \frac{135}{714,262} = 0,189.$$

б) При разности температуръ $30^{\circ} C$.

$$\frac{90}{808,671} = 0,111 \quad \text{или} \quad \frac{90}{589,266} = 0,152 \quad \text{или} \quad \frac{90}{714,262} = 0,125.$$

Поверхность трубы въ одномъ вагонѣ вмѣстѣ съ ребрами въ дѣйствительности равна 10,233 кв. метръ.

Въ соображеніяхъ свѣдѣніяхъ не показана величина поверхности охлажденія вагона. Если принять ее такою же какою показана для вагоновъ той же Юго-Западной дороги нагрѣваемыхъ паромъ по системѣ Барона фонъ-Дершау т. е. равною 95,451 кв. метръ то отношеніе между полною поверхностью охлажденія трубы и поверхностью охлажденія вагона получается равною $m = 0,107$, меньше чѣмъ должно бы быть, но незначительно.

Если сравнить это отношеніе съ выше приведенными, опредѣленными по расчету, то можно предполагать, что поверхность трубы при Шведской системѣ почти достаточна лишь въ томъ случаѣ, если справедливо предположеніе, что средняя температура

всей поверхности составляет 0,80 от средней поверхности такой же трубы безъ реберъ, и при томъ разность температуръ внутри вагона и снаружи не превышаетъ $30^{\circ} C$ т. е. въ мѣстностяхъ гдѣ морозы не превышаютъ $16^{\circ} R$.

Впрочемъ отношеніе 0,107 больше чѣмъ соотвѣтствующія отношенія, приведенныя въ таблицѣ для обоихъ примѣровъ пароваго отопленія на Оренбургской и Юго-Западныхъ дорогахъ, а также для вагоновъ Юго-Западныхъ дорогъ, нагрѣваемыхъ горячею водою по системѣ Беккера и Леонова и для вагоновъ Моршанско-Сызранской дороги нагрѣваемыхъ горячею водою атмосфернаго давленія, а потому надо полагать, что рассматриваемое паровое отопленіе по Шведской системѣ должно давать болѣе тепла, чѣмъ въ упомянутыхъ примѣрахъ.

Относительно Шведской системы которой присвоено имя Лиллаека, я позволю себѣ сдѣлать нѣкоторое отступленіе. Слѣдуетъ замѣтить, что до ея введенія въ Швеціи примѣнялось паровое отопленіе, подобное устроенному на Баварскихъ казенныхъ дорогахъ съ паропроводною трубою подъ вагонами, изъ которой паръ проводился въ нагрѣвательныя трубы, расположенныя поперекъ вагона подъ сидѣніями (Le Chauffage des voitures par L. Regray 1876 года, стр. 127, атласъ листъ 7 и 8). Вѣроятно эта система послужила первообразомъ системы Лиллаека.

Между тѣмъ Баронъ фонъ-Дернау, въ засѣданіи Техническаго Общества въ Петербургѣ 30 октября 1882 г. заявилъ слѣдующее:

„Паровое отопленіе въ послѣднее время практикуется въ Швеціи въ томъ видѣ, какъ оно было мною устроено на Южно-Австрійской дорогѣ въ 1871 году, а въ 1873 году—въ 12 спальныхъ вагонахъ Николаевской желѣзной дороги.

„Эта смѣшанная привилегированная система пароваго и пневматическаго отопленія была мною придумана исключительно для вагоновъ съ отдѣленіями и боковыми наружными дверьми. Подъ вагономъ всю его длину подвѣшена воздушная камора, въ которой проведены паровыя нагрѣвательныя трубы, конденсаціонная вода стекаетъ къ самодействующимъ клапанамъ изъ подъ каждаго вагона наружу.

„Воздухъ поступаетъ въ камору воронками, поставленными по направленію движенія поѣзда; нагрѣтый, до извѣстной температуры, не свыше 40° Реомюра, онъ поступаетъ въ отдѣленія вагона и распределяется подъ сидѣніями желѣзною 4-хъ дюймовою трубою.

„Помощію клапана пассажиры могутъ прекращать выходъ нагрѣтаго воздуха изъ подъ сидѣнія.

„Несмотря на отлично хорошіе результаты въ отношеніи температуры воздуха въ вагонѣ и на весьма сильную вентиляцію, дальнѣйшее примѣненіе этой системы для нашихъ вагоновъ я не считалъ возможнымъ и полезнымъ, вслѣдствіе капитальнаго неудобства подвергать ноги пассажировъ непосредственному вліянію нагрѣтаго воздуха и чрезмѣрной сухости воздуха при усиленной вентиляціи.

„Обѣ эти причины въ гигиеническомъ отношеніи на столько важны, что я на свой собственный счетъ рѣшился уничтожить въ спальныхъ вагонахъ устроенное отопленіе и замѣнилъ его паровымъ помощію трубъ. Поэтому попытки вводить эту систему въ

„Россіи потому только, что она практикуется какъ необходимость въ Швеціи, я считаю „совершенно не раціональными“.

Шведская система Лиллаека, въ сущности, дѣйствуетъ такъ же какъ и описанная система Барона фонъ-Дершау, а потому, если послѣдняя такъ неудобна, что собственникъ привелегіи нашелъ даже нужнымъ на свой счетъ замѣнить ее другою, то слѣдуетъ предполагать тѣже неудобства и въ Шведской системѣ Лилласка, а потому для вагоновъ раздѣленныхъ на отдѣленія съ выходами въ боковыхъ стѣнахъ, по видимому, обѣимъ этимъ системамъ слѣдуетъ предпочесть прежде примѣненную въ Швеціи вышеупомянутую систему казенныхъ Баварскихъ желѣзныхъ дорогъ.

Нагрѣвательные приборы должны не только поддерживать опредѣленную температуру внутри вагоновъ, но и давать возможность первоначально нагрѣть вагонъ въ возможно непродолжительномъ времени.

Теплоемкость воздуха 0,2378, вѣсъ 1 куб. метра воздуха 1,297 килограммъ, поэтому на нагрѣванія 1 куб. метра воздуха на $1^{\circ}C$ требуется израсходовать $1,297 \times 0,2374 = 0,306$ единицъ теплоты.

Но кромѣ воздуха внутри вагона надо нагрѣть стѣнки, перегородки, сидѣнія и проч. Большая часть предметовъ состоитъ изъ дерева. Вѣсъ 1 куб. метра сосны 57,88 килограммъ, теплоемкость сосны 0,650.

Для нагрѣванія 1 куб. метра сосны на $1^{\circ}C$ требуется $57,88 \times 0,650 = 37,622$ единицъ тепла.

Вѣсъ одного куб. метра дуба 86,82 килограммъ.

Теплоемкость 0,570.

Для нагрѣванія 1 куб. метра дуба на $1^{\circ}C$ требуется $86,82 \times 0,570 = 49,49$ единицъ тепла.

Для нагрѣванія металлическихъ частей, вслѣдствіе большаго ихъ вѣса и большой ихъ теплоемкости требуется еще больше количества теплоты. Расчетъ всего количества теплоты могъ бы быть сдѣланъ лишь при опредѣленіи его для каждой отдѣльной части вагона, проще же по среднему расходу требуемому на нагрѣваніе всего вагона.

Нагрѣваемые приборы во время первоначальнаго нагрѣванія вагона должны также пополнять потерю тепла вагона. Если вагонъ долго стоялъ на морозѣ и всѣ его части приняли температуру вѣшняго воздуха, выше предположенную въ $-24^{\circ}R = 30^{\circ}C$, вмѣсто внутренней температуры вагона въ $+15^{\circ}C$, то соотвѣтственно увеличится охлажденіе трубъ.

Если бы было сдѣлано наблюденіе надъ нагрѣваніемъ холоднаго вагона при предположенномъ морозѣ, то можно было бы рассчитать какая часть потери тепла приходится собственно на возвышеніе температуры частей вагона. За неимѣніемъ соотвѣтствующихъ данныхъ можно воспользоваться указаніемъ опыта нагрѣванія холоднаго вагона II-го класса Моршанско-Сызранской дороги съ водянымъ отопленіемъ атмосфернаго давленія. Результаты наблюденій показаны въ приложеніи № 6. Оказывается, что при морозѣ $-12^{\circ}R = -15^{\circ}C$, для нагрѣванія вагона отъ $-11^{\circ}R = -13,75^{\circ}C$ до $+13^{\circ}R = +16, 25^{\circ}C$

тепла, потребовалось 3,5 часа, при этом первоначально вся система отопления была наполнена горячей водою (изъ паровознаго инжектора). Если сдѣлать расчетъ для этого случая, то слѣдуетъ предположить, что начальная температура вагона— $13,75^{\circ} C$, конечная $+16,25^{\circ} C$, возвышеніе температуры вагона $30^{\circ} C$, средняя температура вагона $+1,25^{\circ} C$. Разности температуръ вѣшняго воздуха и внутри вагона измѣнятся отъ $1,25^{\circ} C$ до $28,25^{\circ} C$, въ среднемъ $14,25^{\circ} C$. Разности между температурами стѣнокъ трубъ и нагрѣваемаго воздуха измѣнятся отъ $75^{\circ} (-13,25^{\circ})=88,75^{\circ}-C$ до $75^{\circ}-16,25^{\circ}=58,75^{\circ}-C$ въ среднемъ можно принять $73,75^{\circ}-C$.

Передача теплоты съ 1 кв. метра трубъ въ продолженіи 1 часа при разности температуры $73,75^{\circ} C$ и при $V=\frac{76}{2}=38 \text{ м}^3$.

$$M=106,50 \times 3,36 + 110,98 \times 3,06 = 357,84 + 339,60 = 697,44 \text{ ед. теплоты.}$$

При поверхности нагрѣвательныхъ трубъ въ 7,8 квадр. метра, все количество теплоты доставляемое ими во время нагрѣванія вагона въ продолженіи 3,5 часовъ равняется $3,5 \times 697,44 \times 7,8 = 19.040,112$ единицъ тепла.

Часть этой теплоты потеряна на охлажденіе, остальная же оказалась соотвѣтствующею возвышенію температуры воздуха внутри вагона на $30^{\circ} C$ (съ $-13,75^{\circ}$ до $+16,25^{\circ} C$). Если опредѣлить послѣднее количество единицъ теплоты, то частное отъ раздѣленія его на 30 опредѣлитъ то количество единицъ теплоты, которое потребовалось на возвышеніе температуры вагона на $1^{\circ} C$; по раздѣленіи же послѣдней величины на объемъ вагона получается подобная же величина, приходящаяся на единицу объема, которую можно назвать среднюю теплоемкостью вагона.

Зная эту величину можно опредѣлять требуемое количество единицъ теплоты при различныхъ частныхъ случаяхъ нагрѣванія вагона.

Охлажденіе вагона производилось во время стоянки, а потому если принять, что предположенное для времени движенія охлажденіе поверхности вагона $\frac{2}{3}$ единицъ тепла съ 1 кв. метра въ 1 часъ, на 20% больше чѣмъ во время стоянки, то для послѣдняго случая можно принять, что охлажденіе вмѣсто трехъ равно 2,5 единицъ теплоты. При поверхности вагона $26,33 + 26,33 + 32,00 + 11,23 = 95,89$ квадр. метровъ, охлажденіе его въ теченіи 3,5 часовъ при средней разности температуръ $14,25^{\circ} C$ равняется:

$$2,5 \times 95,89 \times 3,5 \times 14,25 = 11.956,284 \text{ единицъ теплоты. Слѣдовательно остается на нагрѣваніе вагона вмѣстѣ съ воздухомъ на } 30^{\circ} C:$$

$$19.040,112 - 11.956,284 = 7.083,828 \text{ единицъ теплоты.}$$

Если принять, что объемъ вагона 57,107 куб. метра (собственно это внутренній объемъ), то на 1 куб. м. приходится $\frac{7083,828}{57,107} = 124,05$ единицъ теплоты, а средняя теплоемкость вагона $\frac{124,05}{30} = 4,135$.

Вмѣсто того, чтобы задаваться величиною потери теплоты черезъ охлажденіе поверхности вагона можно, для опредѣленія этой величины, воспользоваться данными наблюденіями надъ нагрѣваніемъ вагона.

Если обозначить черезъ X потерю теплоты съ 1 метра поверхности вагона въ 1 часъ при разности температуръ въ $1^{\circ}C$ и черезъ y среднюю теплоемкость вагона, то можно написать равенство:

$$19.040,112 - 95,89 \times 3,5 \times 14,25 X = 57,107 \times 30 \times y.$$

Для опредѣленія двухъ неизвѣстныхъ недостаточно одного уравненія, но можно составить подобныя же уравненія для различныхъ промежутковъ времени въ продолженіи охлажденія вагона.

Для различныхъ періодовъ нагрѣванія имѣются слѣдующія данныя:

	Въ 1-й часъ.	Во 2-й часъ.	Въ 3-й часъ.	Въ послѣдніе 1/2 часа.
Возвышеніе температуры внутри вагона.	$11^{\circ}R = 13^{\circ},75C.$	$7^{\circ},5R = 9^{\circ},375C.$	$4^{\circ}R = 5^{\circ}C.$	$1^{\circ},5R = 1^{\circ},815C.$
Температура.				
въ началѣ	$-11^{\circ}R = -13^{\circ},75C.$	0°	$+7^{\circ},5R = 9^{\circ},375C.$	$+11^{\circ},5R = 14^{\circ},375C.$
" концѣ	0°	$+7^{\circ},5R = 9^{\circ},375C.$	$+11^{\circ},5R = 14^{\circ},375C.$	$+13^{\circ}R = 16^{\circ},25C.$
средняя	$-5^{\circ},5R = 6^{\circ},875C.$	$3^{\circ},75R = 4^{\circ},688C.$	$9^{\circ},5R = 11^{\circ},875C.$	$12^{\circ},25R = 14^{\circ},813C.$
Разница между внутренней и наружною температурами .				
въ началѣ	$1^{\circ}R = 1^{\circ},25C.$	$12^{\circ}R = 15^{\circ}C.$	$19^{\circ},5R = 24^{\circ},373C.$	$23^{\circ},5R = 29^{\circ},375C.$
" концѣ	$12^{\circ}R = 15^{\circ}C.$	$19^{\circ},5R = 24^{\circ},375C.$	$23^{\circ},5R = 29^{\circ},373C.$	$25^{\circ}R = 31^{\circ},25C.$
средняя	$6^{\circ},5R = 8^{\circ},125C.$	$15^{\circ},75R = 19^{\circ},637C.$	$21^{\circ},5R = 26^{\circ},725C.$	$24^{\circ},25R = 30^{\circ},313C.$
Разница между температурою нагрѣвательн. трубъ ($75^{\circ}C$) и воздухомъ внутри вагона				
въ началѣ	$75^{\circ} - 13^{\circ},75 = 61^{\circ},25C.$	$75^{\circ} - 0 = 75^{\circ}C.$	$75^{\circ} - 9^{\circ},375 = 65^{\circ},625C.$	$75^{\circ} - 14^{\circ},375 = 60^{\circ},625C.$
въ концѣ	$75^{\circ} - 0 = 75^{\circ}C.$	$75^{\circ} - 9^{\circ},375 = 65^{\circ},625C.$	$75^{\circ} - 14^{\circ},375 = 60^{\circ},625C.$	$75^{\circ} - 16^{\circ},25 = 58^{\circ},75C.$
средняя	$81^{\circ},875C.$	$70^{\circ},313C.$	$58^{\circ},125C.$	$54,688C.$

На основаніи этихъ данныхъ получается потеря тепла съ 1 кв. метра поверхности нагрѣвательныхъ трубъ въ теченіи одного часа при соотвѣтствующей разницѣ въ температурахъ при $V = \frac{76}{2} = 38 \frac{м}{ч}$

для 1-го часа $M = 122,29 \times 3,36 + 126,18 \times 3,06 = 797,00$ единицъ теплоты

для 2-го часа $M = 99,90 \times 3,36 + 104,58 \times 3,06 = 655,28$ " "

для 3-го часа $M = 78,63 \times 3,36 + 82,74 \times 3,06 = 507,38$ " "

для послѣдняго получаса $M=72,99 \times 3,36 + 76,76 \times 3,06 = 480,13$ единицъ теплоты
 Полная величина передачи тепла трубамъ при ихъ поверхности въ 7,8 кв. метра
 составляетъ въ продолженіи:

1-го часа $7,8 \times 797,00 = 6216,600$ единицъ теплоты
 2-го часа $7,8 \times 655,28 = 6111,184$ " "
 3-го часа $7,8 \times 507,38 = 3957,564$ " "
 послѣдняго получаса $7,8 \times \frac{480,13}{2} = 1872,507$

Всего 18157,855 единицъ теплоты.

Полученная величина нѣсколько меньше выше исчисленной, что понятно потому, что расчетъ былъ прежде сдѣланъ для средняго значенія разности температуры трубъ и воздуха внутри вагона между крайними ихъ величинами, въ началѣ и въ концѣ нагрѣванія, опредѣленнаго въ $73^{\circ},75 C$, тогда какъ, если принять во вниманіе среднія значенія для 3-хъ часовыхъ періодовъ и послѣдняго получасоваго, то средняя разница упомянутыхъ температуръ опредѣляется въ $67^{\circ},902 C$, табличныя же числа опредѣляющія потерю тепла къ тому же быстрѣе измѣняются, чѣмъ соответствующія разности температуръ. — Само сабою разумѣется, что результаты полученные вычисленіями для періодовъ съ менѣе различающимися между собою температурами, должны быть предпочтены результатамъ полученнымъ при значительной разности между крайними температурами. По этому вмѣсто прежде опредѣленной средней разницы между температурами внутри вагона и наружнаго воздуха $14^{\circ},25 C$ слѣдуетъ принять среднюю величину между средними опредѣленными для отдѣльныхъ періодовъ а именно $17^{\circ},058 C$.

Соотвѣтственно опредѣлившимся поправкамъ вышеприведенное равенство для полнаго періода нагрѣванія слѣдуетъ замѣнить слѣдующимъ:

$$18157,855 - 95,89 \times 3,5 \times 17,058 \quad X = 57,107 \times 30 \times U.$$

$$\text{или } 18157,86 - 5722,24 \quad X = 1713,21 \quad U.$$

Такія же уравненія можно написать для каждого отдѣльнаго періода:

для перваго часа $6216,60 - 95,89 \times 8,125 \quad X = 57,107 \times 13,75 \quad U$

или $6216,60 - 779,106 \quad X = 785,221 \quad U$

для втораго часа $6111,184 - 95,89 \times 19,687 \quad X = 57,107 \times 9,375 \quad U$

или $6111,184 - 1887,786 \quad X = 535,378 \quad U$

для третьяго часа $3957,584 - 95,89 \times 26,725 \quad X = 57,107 \times 5 \quad U$

или $3957,584 - 2562,660 \quad X = 285,535 \quad U$

для послѣдняго получаса $1872,507 - 95,89 \times 0,50 \times 30,313 \quad X = 57,107 \times 1,875 \quad U$

или $1872,507 - 1453,357 \quad X = 107,076 \quad U$

Совокупность уравнений соответствующих первому и второму часу даютъ слѣдующія рѣшенія

$$X=1.38 \quad Y=4.18$$

Второму и третьему:

$$X=0.44 \quad Y=9.83$$

Третьему часу и послѣднему получасу:

$$X=0.79 \quad Y=6.07$$

Въ виду полученнаго разнообразія въ результатахъ полезно опредѣлить значеніе X , т. е. потерю теплоты съ 1 кв. метра поверхности вагона въ 1 часъ, приходящюся на разницу температуръ внутри вагона и наружнаго воздуха на $1^\circ C$, независимо отъ расхода теплоты на нагрѣваніе вагона, что можетъ быть сдѣлано для слѣдующаго періода наблюденія надъ вагономъ, когда продолжалось отопленіе и температура внутри вагона оставалась безъ измѣненія— $+13^\circ R = +16^\circ, 25 C$, при чемъ температура наружнаго воздуха тоже оставалась безъ измѣненія и равнялась— $12^\circ R = -15^\circ C$.

Постоянство температуръ показываетъ, что все количество теплоты, которое доставлялось вагону, терялось на охлажденіе и вовсе не шло на нагрѣваніе вагона.

Слѣдуетъ замѣтить, что расчеты по даннымъ Пекле соответствуютъ именно постояннымъ температурамъ а не среднимъ, которыя обыкновенно, по необходимости, приходится принимать въ расчетъ вмѣсто постоянныхъ.

Если допустить, что расчетъ количества тепла доставляемый нагрѣвательными трубами правильный, то этотъ же расчетъ опредѣлитъ и потерю тепла черезъ охлажденіе вагона въ рассматриваемый періодъ.

При разности температуръ нагрѣвательныхъ трубъ и вагона $75 - 16,25 = 58,75$ и $V = \frac{76}{2} = 38 \frac{m}{s}$ передача теплоты съ 1 кв. метра поверхности трубъ въ 1 часъ:

$M = 79,65 \times 3,36 + 83,83 \times 3,06 = 267,62 + 256,52 = 524,14$ единицъ теплоты, а съ полной поверхности трубъ въ 7,8 кв. метра передается $M \times 7,8 = 4088,29$ единицъ теплоты; такъ какъ столько же теряется черезъ охлажденіе вагона, то при поверхности вагона—въ 95, 89 кв. метра и разности температуръ внутри вагона и вѣшняго воздуха въ $16, 25 - (-15) = 31,25 C$ охлажденіе приходящееся на 1 кв. метръ въ продолженіи одного часа, соответствующее разности температуръ въ $1, C^\circ$, равняется

$$X = \frac{4088,29}{95,89 \times 31,25} = 1,36$$

Величина близко подходящая къ полученной для перваго часа нагрѣванія вагона, но значительной отличающаяся отъ полученной для ближайшаго періода наблюденія. Различныя значенія полученныя для X въ различные періоды наблюденія надъ отопляемымъ вагономъ, притомъ безъ какой либо опредѣленной послѣдовательности, даютъ

основаніе къ предположенію, что на потерю тепла вагономъ имѣютъ вліяніе различныя случайныя обстоятельства, не поддающіяся вычисленіямъ или оставленныя безъ наблюденія. Однако же обстоятельства вліявшія въ отдѣльныя періоды наблюденія обусловили и окончательные результаты отопленія, а потому для всего времени нагрѣванія наиболѣе рационально принять среднія величины для X и Y за весь періодъ нагрѣванія, продолжавшійся 3,5 часа, а именно $X=0,87$ и $Y=6,79$.

По подстановкѣ въ уравненіе соответствующее времени нагрѣванія вагона, $X=0,87$ получается:

$$Y = \frac{18157,86 - 5722,24 \times 0,87}{1713,21} = 7,69$$

По подстановкѣ же $Y=6,79$, изъ того же уравненія получается:

$$X = \frac{18157,86 - 1713,21 \times 6,79}{5722,24} = 1,14.$$

Можно предположить, что дѣйствительныя значенія X и Y равняются нѣкоторымъ среднимъ величинамъ между подставляемыми въ приведенное уравненіе и полученными изъ него и можно принять:

$$X = \frac{0,87 + 1,14}{2} = 1,00; \quad Y = \frac{6,79 + 7,69}{2} = 7,22.$$

Чтобы воспользоваться этими данными для опредѣленія продолжительности нагрѣванія вагона при морозѣ $-24^{\circ} R = -30^{\circ} C$ до температуры внутри вагона $+12 R = +15^{\circ} C$, слѣдуетъ опредѣлить количество теплоты доставляемое въ это время трубами. Средняя температура внутри вагона можетъ быть принята равною $-7^{\circ},5 C$, разница между температурами трубъ и воздуха внутри отъ $75 - (-30) = 105^{\circ} C$ до $75 - 15 = 60^{\circ} C$ средняя величина $83^{\circ},5 C$. Соответственпо этой разницѣ средняя потеря тепла съ 1 кв. метра трубъ, въ 1 часъ при $V = \frac{76}{2} = 38 \frac{1}{2}$ равняется

$M = 123,55 \times 3,36 + 127,37 \times 3,06 = 804,88$ единицъ теплоты, а со всей поверхности въ 7,8 кв. метра $884,88 \times 7,8 = 7078,664$ единицъ теплоты.

Разница между температурами внутри вагона и наружнаго воздуха отъ 0° до $45^{\circ} C$, въ среднемъ $22^{\circ},5$. Соответственпо этой разницѣ средняя потеря тепла съ 1 кв. метра поверхности вагона въ 1 часъ (при $X=1,00$) равняется $1 \times 22,5 = 22,5$ ед. тепл., а съ поверхности въ 95,85 кв. метра $22,5 \times 95,85 = 2156,625$ ед. теплоты.

Такимъ образомъ, среднимъ числомъ въ 1 часъ доставляется вагону $7078,664 - 2156,625 = 4922,039$ ед. тепл.

Полное возвышеніе температуры вагона соответствовуетъ $45^{\circ} C$. Для такого нагрѣванія 1 куб. метра вагона (при $Y=7,22$) требуется $45 \times 7,22 = 324,9$ ед. теплоты, а для

нагрѣванія всего вагона, объемомъ въ 57,107 куб. м. требуется $324,9 \times 57,107 = 18554,0643$ единицъ теплоты.

Для того чтобы доставить вагону это количество теплоты, т. е. чтобы нагрѣть вагонъ до $+12^{\circ} R = +15^{\circ} C$ на морозѣ въ $-24^{\circ} R = -30^{\circ} C$ требуется

$$\frac{18554,0643}{4922,039} = 3,77 \text{ часовъ.}$$

Оказывается, что при увеличеніи мороза вдвое продолжительность нагрѣванія вагона измѣняется незначительно: при морозѣ $-12^{\circ} R = 15^{\circ} C$ для нагрѣванія вагона до $+12 R = +15^{\circ} C$ потребовалось около $3\frac{1}{4}$ часа, для мороза же въ $-24^{\circ} R = -30^{\circ} C$ продолжительность нагрѣванія опредѣлена въ 3,77 часа. Эта незначительная разица объясняется болѣе дѣятельною передачею тепла отъ трубъ вагону при болѣе значительной разицѣ между температурами.

Для охлажденія вагона нельзя сдѣлать подобнаго же расчета за неизмѣнимъ данныхъ для опредѣленія охлажденія различныхъ частей вагона.

Какъ видно изъ наблюденія надъ охлажденіемъ того же вагона, надъ которымъ произведено наблюденіе во время его нагрѣванія, пониженіе температуры вагона происходило въ слѣдующей послѣдовательности. При начальной температурѣ въ $+13^{\circ} R = 16^{\circ},25 C$, она понижалась

въ 1-й часъ	на $1^{\circ},5$	$R = 1^{\circ},875 C$
„ 2-й „	„ 2 $^{\circ}$	$R = 2^{\circ},50 C$
„ 3-й „	„ 2 $^{\circ},5$	$R = 3^{\circ},125 C$
„ 4-й „	„ 3 $^{\circ}$	$R = 3^{\circ},75 C$
„ 5-й „	„ 2 $^{\circ}$	$R = 2^{\circ},50 C$

и послѣ 5 часовъ охлажденія температура внутри вагона понизилась на $11^{\circ} R = 13,75^{\circ} C$ и оказалась равною $+2^{\circ} R = +2,50^{\circ} C$. При этомъ температура наружнаго воздуха неизмѣнялась и была $-12^{\circ} R = -15^{\circ} C$.

Опредѣленныхъ данныхъ для предположеній о дальнѣйшемъ пониженіи неизмѣняется.

Если бы среднее пониженіе въ 1 часъ составляло, какъ во время наблюденія, $\frac{11}{5} = 2,2 R = 2,75^{\circ} C$, то для сравненія температуры внутри вагона съ наружною, т. е. для пониженія, температура вагона съ $+13^{\circ} R = 16^{\circ},25 C$ до $-12^{\circ} R = -15^{\circ} C$, всего на $25^{\circ} R = 31,25^{\circ} C$ потребовалось бы 11,78; въ виду же того что во время наблюденія постепенно ускорялось охлажденіе (заключеніемъ послѣдняго часа) вѣроятно полное охлажденіе получилось бы скорѣе. Если принять, что это ускореніе происходит по возрастающей арифметической прогрессіи съ первымъ членомъ для перваго часа 1,5 и съ отношеніемъ 0,5, то для пониженія температуръ до 0° надо опредѣлить при которомъ членѣ сумма членовъ обращается въ 13 (для градусовъ по Реомюру).

Оказывается, что по истеченіи 5 часовъ пониженіе температуры должно было бы составлять $12,5^{\circ} C$, такъ что пониженіе температуры до 0° можно было ожидать нѣсколько

позже, примѣрно по истеченіи 5 часовъ 12^{1/2} мин. послѣ прекращенія нагрѣванія вагона; для сравненія же температуры внутри вагона съ паружною, пониженіе должно составить 25° $R=31^{\circ},21\ C$. Сумма 9 членовъ прогрессіи равна 27, слѣдовательно для пониженія температуры на 25° R потребуется около 8 ч. 36 м., а не 11,78 часа, какъ было выше предположено. Въ случаѣ мороза —24° $R=—30^{\circ}\ C$ слѣдуетъ предполагать, что охлажденіе должно происходить скорѣе, примѣрно пропорціонально среднимъ разностямъ между температурами внутри вагона и наружнаго воздуха.

При морозѣ—12° $R=—15^{\circ}\ C$ разница эта отъ +13 —(—12)—25° $R=31^{\circ},25\ C$ до 0°, въ среднемъ 12,5° $R=15^{\circ},625\ R$; при морозѣ—24° $R=—30^{\circ}\ C$ отъ +13 —(—24)—37° $R=46,25^{\circ}\ C$ до 0°, въ среднемъ 18°,5 $R=23^{\circ},125\ C$. По этому при морозѣ —24° $R=—30^{\circ}\ C$ члены прогрессіи надо увеличить въ отношеніи $\frac{18,5}{12,5}=1,488$ т. е. можно предположить слѣдующую прогрессію пониженія температуры по Реомюру въ предположеніи послѣдовательныхъ промежутковъ времени въ 1 часъ

— : — 2,232 · ,9762 · 3,720 · 4,364 · 5,008 · отношеніе равно 0.644.

Сумма 3 членовъ равняется 8,928 а 4-хъ членовъ 13,292, слѣдовательно для охлажденія вагона до 0° потребуется около 4 ч. 55 минутъ. Для сравненія температуръ вагонъ долженъ быть охлажденъ, на 37° R , сумма 7-ми членовъ прогрессіи равна 30,201 а 8 членовъ 37,200, поэтому для пониженія температуры на 37° R , при которой сравнивается температура вагона съ температурою наружнаго воздуха при морозѣ—24° $R=—30^{\circ}\ C$, требуется около 7 ч. 58 мин.

Приведенные расчеты относятся лишь къ вагону, съ которымъ производились наблюденія, такъ какъ на передачу тепла имѣеть значительное вліяніе какъ устройство вагона, такъ равно размѣры нагрѣвательныхъ трубъ.

Для того чтобы сравнить этотъ вагонъ съ другими, для которыхъ выше приведены расчеты съ цѣлью выяснитъ, на сколько ихъ отопленіе удовлетворяетъ своему назначенію слѣдуетъ сдѣлать такой же расчетъ для вагона II класса Моршанско-Сызранской дороги, надъ которымъ произведено наблюденіе.

При морозѣ—24° $R=—30^{\circ}\ C$ и температурѣ внутри вагона +12° $R=+15^{\circ}\ C$ разница между температурами внутри вагона и наружнаго воздуха 45° C а между температурами нагрѣвательныхъ трубъ и воздуха внутри вагона 75—15=60° C .

При $V = \frac{76}{2} = 38^*/_x$ потеря теплоты трубами съ 1 кв. метра въ 1 часъ равна:

$$M=81,7 \times 3,36 + 86 \times 3,06 = 535,67 \text{ едн. теплоты.}$$

Если принять, что потеря тепла черезъ охлажденіе вагона составляетъ 3 единицы теплоты въ 1 часъ на 1 кв. метръ при разности температуръ въ 1° C , потеря эта на 45° равняется $M''=135$.

$$n = \frac{M''}{M'} = \frac{135}{535,67} = 0,252.$$

Это отношеніе больше чѣмъ въ вагонахъ Юго-Западныхъ дорогъ, съ Леоновскимъ отопленіемъ, и почти такое же какъ въ вагонахъ Московско-Нижегородской дороги съ таковымъ же отопленіемъ. Отношеніе между поверхностью трубъ и поверхностью охлажденія вагона $m = \frac{P'}{P''} = \frac{7,8}{95,89} = 0,081$. Это отношеніе больше чѣмъ въ вагонахъ какъ Юго-Западныхъ, такъ равно и Московско-Нижегородской дороги съ Леоновскимъ отопленіемъ. Частное отъ раздѣленія обоихъ отношеній $\frac{n}{m} = \frac{0,252}{0,081} = 3,11$.

Это частное меньше чѣмъ соответствующее, упомянутымъ вагонамъ. Согласно полученному значенію $\frac{n}{m}$ для удовлетворенія условію $\frac{M''}{M'} = \frac{P'}{P''}$, количество теплоты выдѣляемое трубами въ вагонѣ II-го класса Моршанско-Сызранской дороги должно быть увеличено въ 3,11 разъ, что могло бы быть достигнуто увеличеніемъ длины трубъ а также вмѣстѣ съ тѣмъ уменьшеніемъ діаметра или замѣною круглыхъ трубъ плоскими.

Если согласно приведеннымъ расчетамъ на основаніи результатовъ наблюденія надъ нагрѣваніемъ упомянутаго вагона допустить, что потеря тепла черезъ поверхность охлажденія вагона во время стоянки можетъ доходить въ 1 часъ лишь до 1,38 единицъ теплоты съ 1 кв. метра при разности температуръ въ $1^{\circ} C$, въ среднемъ же выводѣ лишь 1,14 един. тепла и что во время движенія вагона охлажденіе можетъ увеличиться на 20%, то вмѣсто 3 единицъ теплоты наибольшее охлажденіе опредѣлится доходящимъ до 1,66 един. тепла, въ среднемъ же 1,37; соответствующія величины M'' полной потери тепла, съ 1 кв. метра поверхности при разности температуръ въ $45^{\circ} C$, равняются 74,70 или 75 и 61,65 или 62.

Соответствующія значенія $n = \frac{M''}{M'}$ равняются 0,140 и 0,116.

Соответствующія частныя $\frac{n}{m} = 1,72$ и 1,43.

Такимъ образомъ въ предположеніи, что потеря тепла черезъ охлажденіе вагона можетъ доходить въ пути до 1,66 един. тепла, на 1 кв. метръ и на разницу температуры въ $1^{\circ} C$, въ среднемъ же выводѣ составляетъ не болѣе 1,37 единицъ теплоты оказывается, что для поддержанія тепла внутри вагона при $+12^{\circ} R = +15^{\circ} C$, слѣдовало бы увеличить количество теплоты отдѣляемое трубами въ вагонѣ II класса Моршанско-Сызранской дороги на 72% или только на 43%, такъ что если оставить существующія трубы, то поверхность ихъ должна быть доведена до $7,8 \times 1,72 = 13,42$ кв. метра или лишь до $7,8 \times 1,43 = 11,15$ кв. метра.

Эти поверхности больше чѣмъ въ вагонахъ Московско-Нижегородской дороги, при Леоновскомъ отопленіи, если даже считать для батарей въ грѣлкахъ (аспираторахъ) всю поверхность; въ вагонахъ же Юго-Западныхъ дорогъ поверхность трубъ меньше даже существующей поверхности трубъ въ вагонахъ II класса Моршанско-Сызранской дороги.

Для опредѣленія подлежащей поверхности нагрѣвательныхъ паровыхъ трубъ на Московско-Рязанской дорогѣ И. И. Бернеръ примѣняетъ слѣдующую простую формулу
 $(T^1 = t) f^1 = (t - T_2) f_2 K.$

Гдѣ T_1 температура пара
 „ T_2 „ „ вѣшняго воздуха
 „ t „ „ внутри вагона
 „ f_1 поверхность трубъ.
 „ f_2 „ „ вагона.
 „ K отъ 0,27 до 0,30, численный коэффициентъ опредѣ-

ленный опытомъ.

На сколько эта формула соотвѣтствуетъ вагонамъ Московско-Рязанской дороги, нельзя судить за неимѣніемъ данныхъ. Въ заключеніи доклада И. И. Бернера 2-го апрѣля 1883 года въ Московскомъ Отдѣленіи Техническаго Общества (Техникъ 1883 г. № 27) указаны слѣдующія данныя для устройства пароваго отопленія, полученныя изъ сдѣланныхъ опытовъ.

1) Для вагоновъ I и II класса общеприпятой конструкціи пужно на каждые 15,6 кв. фута поверхности вагона 1 кв. футъ поверхности нагрѣвательныхъ трубъ; для вагоновъ III класса на каждые 10,5 кв. фута.

2) Чтобы нагрѣть вагоны до 14° R нужно на каждый градусъ разности температуръ для вагоновъ I и II классовъ 1480 а для III класса 3450 един. теплоты.

3) Количество теплоты, теряемой вагонами въ 1 часъ на стоянкѣ, на каждый градусъ разности температуръ съ 1 кв. сажени поверхности въ вагонахъ I и II классовъ 15; а для вагоновъ III класса 17 единицъ, на ходу потеря возрастаетъ отъ 15 до 20%.

Въ виду 1-го изъ приведенныхъ правилъ, можно опредѣлить по формулѣ И. И. Бернера температуру T_2 наружнаго воздуха, которой соотвѣтствуетъ приведенное правило а именно:

Принимая $t = 14^\circ R$ согласно 2-го правила при $K = 0,27$ для I и II класса.

$$T_2 = t - \frac{(T_1 - t) f_1}{K f_2} = 14 - \frac{100 - 14}{0,27} \cdot \frac{1}{15,6} = 6^\circ,14 R.$$

при $K = 0,30$ для вагоновъ III класса.

$$T_2 = 14 - \frac{100 - 14}{0,30} \cdot \frac{1}{10,5} = 13^\circ,37 R.$$

Относительно 2-го и 3-го правилъ могутъ служить разъясненіями выше приведенныя расчеты, которые могутъ служить также и для выясненія 1-го правила

Для того чтобы опредѣлить коэффициентъ соотвѣтствующій водяному отопленію атмосфернаго давленія можно сравнить потерю тепла трубами, когда онѣ служатъ для этого отопленія, съ тою, которая соотвѣтствуетъ назначенію ихъ, для пароваго отопленія.

Для трубъ вагоновъ II класса Моршанско-Сызранской дороги при $V = \frac{76}{2} = 38 \frac{м}{ч}$ и разности температуръ соотвѣтствующей паровымъ трубамъ $110^\circ C$ въ предположеніи, что температура внутри вагона $+12^\circ R = +15^\circ C$.

$$M_1 = 185,3 \times 3,36 + 181,5 \times 3,06 = 1177,998 \text{ единицъ теплоты.}$$

Для водянаго отопленія атмосфернаго давленія выше опредѣлено для тѣхъ же трубъ и при той же температурѣ внутри вагона $M_2 = 535,67$ единицъ теплоты; отношеніе $\frac{M_1}{M_2} = \frac{1177,998}{535,67} = 2,20$.

Въ этомъ же отношеніи слѣдуетъ увеличить коэффициентъ формулы Бернера, величину котораго для водянаго отопленія атмосфернаго давленія можно такимъ образомъ принять K отъ 0,59 до 0,66.

Изъ этой формулы получается для поверхности охлажденія трубъ $f_1 = \frac{t - T_2}{T_1 - t} f_2 K$.

Для водянаго отопленія атмосфернаго давленія при $t = 15^\circ C$, $T_2 = -30^\circ C$, $T_1 = 75^\circ C$ (температура воды) и $f_2 = 95,89$ кв. метр.

$$f_1 = \frac{15^\circ - 0,30}{75 - 15} 95,89 - K = 71,92 K$$

при $K = 0,59$; $f_1 = 42,43$ квадратн. метра

при $K = 0,66$; $f_1 = 47,07$ квадратн. метра, т. е. слѣдовало бы, при употребленіи

такихъ же трубъ какія имѣются увеличить ихъ поверхность въ $\frac{42,43}{7,8} = 5,44$ разъ или въ $\frac{47,17}{7,8} = 6,13$ раза.

Во время наблюденія надъ нагрѣваніемъ и охлажденіемъ вагона поддерживалась постоянная температура $+13^\circ R = +16,25^\circ C = t$ при морозѣ $-12^\circ R = -15^\circ C = T_2$, а потому во время наблюденій было:

$$K = \frac{(T_1 - t) f_1}{(t - T_2) f_2} = \frac{(75 - 16,25) 7,8}{[16,25 - (-15)] 95,89} = 0,15.$$

Полученная величина меньше даже чѣмъ указано И. И. Берперомъ для пароваго отопленія. Еслибы при самой усиленной топкѣ котелка нельзя было поддерживать болѣе $+13^{\circ} R = +16,25^{\circ} C$ внутри вагона при морозѣ $-12^{\circ} R = -15^{\circ} C$, то, само собою разумѣется надо было бы ожидать, что при болѣе сильномъ морозѣ отопленіе могло бы оказаться неудовлетворительнымъ; но во время наблюденій по достиженіи температуры $+13^{\circ} R = +16,25^{\circ} C$ не стремились къ возвышенію температуры, а довольствовались ея поддержаніемъ. Для выясненія наибольшаго дѣйствія отопленія слѣдовало довести температуру до наибольшей возможной, которую при данномъ морозѣ можно было бы поддерживать. Въ виду приведенныхъ расчетовъ можетъ возникнуть вопросъ: чѣмъ же слѣдуетъ руководствоваться при опредѣленіи поверхности охлажденія трубъ?

На это можно отвѣтить, что за неимѣніемъ достаточнаго количества данныхъ, нельзя еще составить точныхъ указаній, по судя по выяснившимся уже обстоятельствамъ слѣдуетъ полагать, что необходимый размѣръ поверхности нагрѣвательныхъ трубъ, соотвѣтствующій наиболѣе неблагоприятнымъ для отопленія условіямъ, въ значительной мѣрѣ зависитъ отъ устройства вагона и размѣровъ трубъ, опредѣленіе же наиболѣе невыгодныхъ условій чрезвычайно затруднительно, потому что охлажденіе одного и того же вагона значительно измѣняется въ зависимости отъ случайныхъ условій не поддающихся наблюденію и расчету.

Не смотря на то, что произведенные расчеты далеко не точны, они даютъ однако возможность дѣлать сравнительные выводы.

Расчеты показываютъ, что размѣры отопляемыхъ приборовъ больше необходимыхъ. При независимомъ отопленіи каждаго вагона трудно устроить котелокъ такихъ малыхъ размѣровъ, которые не были бы съ большимъ занасомъ.

Поверхность нагрѣвательныхъ трубъ, какъ выше выяснено, въ нѣкоторыхъ вагонахъ, недостаточны. При этомъ, чѣмъ больше діаметръ трубъ тѣмъ при одинаковыхъ прочихъ обстоятельствахъ меньше теплоты передастъ вагону единица поверхности трубъ, такъ что выгоднѣе тонкія трубы чѣмъ толстыя.

Плоскія трубы нѣсколько выгоднѣе круглыхъ, если только есть промежутокъ между ними и стѣнками вагона, при томъ, чѣмъ больше вертикальный и чѣмъ меньше горизонтальный размѣры ихъ поперечнаго сѣченія, тѣмъ выгоднѣе.

Стѣны вагоновъ слишкомъ скоро охлаждаются сравнительно съ полами и потолками, имѣющими двойную обшивку. Окна слѣдуетъ дѣлать двойные.

Кромѣ данныхъ относящихся къ нагрѣвательнымъ поверхностямъ и къ поверхностямъ охлажденія вагона, представляющихъ наиболѣе существенное значеніе, въ прилагаемыхъ трехъ вѣдомостяхъ приведены еще многія свѣдѣнія, которыя могутъ быть полезны при проектированіи отопленія вагоновъ.

Несмотря на то, что по расчету размѣры печей и котелковъ достаточны, оказывается, что при нагрѣваніи непосредственно псами не всегда довольствуются одною печью на вагонъ, но ставятъ по 2 печи. (На Московско-Нижегородской дорогѣ при нагрѣваніи воздухомъ, на Николасвской и на Фастовской дорогахъ безъ воздушныхъ трубъ).

При двухъ печахъ нагрѣваніе получается болѣе равномерное, чѣмъ при одной. Печи, непосредственно нагрѣвающія вагоны, всѣ чугуныя (о желѣзныхъ не получено свѣдѣній). При нагрѣваніи водою, чугуныя и желѣзныя, топки же ихъ дѣлаютъ также и изъ красной мѣди или же внутри чугунаго кожуха помѣщаютъ спиральную трубку (змѣвикъ) изъ красной мѣди; послѣдняго рода приборы имѣются какъ при высокомъ давленіи, такъ равно и при атмосферномъ.

Котелки водянаго отопленія устанавливаются по одному на вагонъ, при томъ какъ внутри вагона, такъ равно и внѣ его, а также частью подъ поломъ, частью внутри вагона. Они помѣщаются или на концѣ вагона или посрединѣ.

Первое помѣщеніе котелка выгоднѣе относительно расположенія трубъ, второе вызывается преимущественно устройствомъ вагона, когда водяной котелокъ ставится на мѣстѣ прежней печи.

При постановкѣ котелка въ концѣ вагона, пользуются иногда конечными корридорами, при чемъ сохраняется по одному выходу изъ корридоровъ паружу, на одномъ концѣ въ одну, на другомъ въ другую сторону. Когда приборъ состоитъ изъ змѣвика и кожуха, то такое расположеніе представляется удобнымъ не только въ видахъ удобства расположенія трубъ, но и въ видахъ отдѣленія помѣщенія пассажировъ отъ топильнаго прибора, стѣнки котораго (не соприкасающіяся съ водою) сильно накаляются. Ребра на наружной поверхности топильнаго прибора устраиваются только у обыкновенныхъ печей непосредственно нагрѣвающихъ воздухъ; съ увеличеніемъ поверхности средняя температура ея понижается, а потому пыль менѣе пригараетъ и въ меньшей степени возможно угаръ. Въ виду значительнаго нагрѣванія печей, деревянные части около нихъ обшиваются желѣзомъ, а около дымовой трубы устраиваютъ кожухъ, который вытягиваетъ горячій воздухъ или же этотъ воздухъ проводится трубами по вагону, что разумѣется рациональнѣе.

Воздушныя трубы дѣлаются круглыя съ прямоугольнымъ сѣченіемъ изъ ластоваго желѣза; водопроводныя круглыя и овальныя, желѣзныя, чугуныя и изъ красной или желтой мѣди, соединительныя колѣна мѣдныя, чугуныя и желѣзныя; паропроводныя трубы желѣзныя и чугуныя, колѣна какъ при водопроводныхъ. Ребра на трубахъ устроены по всей длинѣ только на Шведской системѣ пароваго отопленія и кромѣ того на такъ называемыхъ батареяхъ, помѣщаемыхъ въ аспираторахъ, т. е. приборахъ служащихъ для вытягиванія въ вагонъ наружнаго воздуха предварительно нагрѣтаго. Аспираторы устроены при водяномъ отопленіи по системѣ Леонова, на Грязе-Царицынской дорогѣ при водяномъ отопленіи по системѣ Беккера, и на Фастовской дорогѣ при водяномъ отопленіи атмосфернаго давленія. Объемъ воды въ трубахъ при атмосферномъ давленіи измѣняется отъ 0,000 куб. м. (на Новоторжской дорогѣ) до 0,400 куб. метра (на Донецкой дорогѣ; на Ряжско-Вяземской 3,25 куб. м. вѣроятно опредѣлено ошибочно, по провѣркѣ получилось 0,463 куб. метра), а при системѣ Беккера 0,053 (на Юго-Западныхъ дорогахъ). Объемъ воды во всей системѣ: при атмосферномъ давленіи отъ 0,035 куб. м. (на Новоторжской дорогѣ) до 0,867 куб. м. (на Харько-Николаевской дорогѣ), а въ системахъ

Беккера отъ 0,032 куб. м. до 0,093 куб. метра (въ вагонахъ I-го и III-го класса Грязе-Царицынской дороги).

Чѣмъ больше объемъ воды, тѣмъ больше должно требоваться времени какъ для нагрѣванія, такъ равно и для остыванія ея, а слѣдовательно и всего вагона. Кромѣ того, чѣмъ меньше объемъ воды въ вагонѣ, тѣмъ меньше неудобствъ представляется въ выпусканіи воды по минованіи надобности въ отопленіи и въ наливаніи ея снова. Неудобство продолжительнаго нагрѣванія воды устраняется употребленіемъ горячей воды, что даже неизбежно во время морозовъ.

Объемъ пара въ трубахъ пароваго отопленія не имѣетъ такого значенія какъ объемъ воды. Слишкомъ большой объемъ могъ бы затруднить вытѣсненіе воздуха паромъ, но при отопленіи вагоновъ это не имѣетъ такого значенія, какъ при отопленіи зданій, гдѣ объемъ трубъ гораздо больше.

Объемъ пара въ трубахъ 0,655 куб. метр. (на Юго-Западныхъ дорогахъ). Объемъ воды въ паровомъ котлѣ, при назначеніи его на 3 вагона 0,25 куб. м., т. е. по 0,0833 куб. м. на 1 вагонъ (на Московско-Брестской дорогѣ), а при назначеніи его на 12 вагоновъ 1 куб. м., т. е. тоже по 0,0833 куб. м. на 1 вагонъ (на Юго-Западныхъ дорогахъ); объемъ пара въ послѣднемъ котлѣ 0,1695 куб. м., т. е. 170% отъ объема воды, все же количество пара во всей системѣ $0,1695 + 12 \times 0,0655 = 0,3027$ или 30% отъ объема воды (на Юго-Западныхъ дорогахъ).

Въ тѣхъ случаяхъ, когда паровой котель помѣщенъ въ одномъ изъ нагрѣваемыхъ пассажирскихъ вагоновъ, паръ послѣ прохода по нагрѣвательнымъ трубамъ, пропускается особыми трубами въ резервуаръ подъ вагономъ (конденсаторъ) и обращающаяся изъ него вода служитъ для питанія котла; исключеніе составляютъ вагоны Московско-Брестской дороги, въ которыхъ, подобно-тому какъ въ тѣхъ случаяхъ, когда для отопленія всего поѣзда назначается одинъ котель, помѣщенный въ отдѣльномъ вагонѣ и когда пользуется паромъ отъ паровознаго котла, паръ, послѣ прохода по нагрѣвательнымъ трубамъ выпускается наружу.

При существованіи прибора для собиранія воды, образовавшейся изъ пара, въ случаѣ ея недостатка, доливаютъ воду въ этотъ же приборъ, а во избѣжаніе замерзанія, прогреваютъ приборъ паромъ.

Недостатокъ воды можетъ оказаться въ томъ случаѣ, когда паръ не успѣваетъ достаточно конденсироваться; тогда уменьшаютъ выпускъ пара въ нагрѣвательныя трубы; если при слишкомъ быстромъ охлажденіи пара воды скопилось въ конденсаторѣ такъ много, что она входитъ въ проводныя трубы, то во избѣжаніе ея замерзанія, продуваютъ трубы паромъ изъ котла.

Можно бы посоветовать устраивать спускныя краны на опредѣленномъ уровнѣ, выше котораго вода не должна подниматься.

Для предохраненія наружныхъ водо и паропроводныхъ трубъ отъ промерзанія ихъ обматываютъ войлокомъ, сукномъ, клеенкой, холстомъ съ окраской масляною краской, замшей (на Николаевской дорогѣ) пенькой, помѣщаютъ между обшивками пола (на Бал-

тійской дорогѣ); паровыя трубы продувають паромъ изъ паровика; во время стоянокъ вагоновъ нагрѣваемыхъ водою, послѣднюю выпускають (на Грязе-Царицынской дорогѣ при Беккеровской системѣ, а на Рязско-Вяземской и Харьковско-Николаевской дорогахъ при атмосферномъ давленіи), но большей же части продолжаютъ отопленіе.

Снаружи вагоновъ проложены преимущественно отводныя трубы, проводныя же трубы, не назначенныя для нагрѣванія, помѣщаются у потолка, а нагрѣвательныя вдоль стѣнъ у пола; при этомъ соединительныя трубы обходятъ двери выше ихъ около потолка или же подъ поломъ (на Юго-Западныхъ и Рязанско-Козловской дорогахъ), такъ же какъ отводныя. Трубы смежныхъ вагоновъ соединяются посредствомъ гуттаперчевыхъ рукавовъ.

При паровомъ отопленіи, когда пользуются паромъ отъ котла въ отдѣльномъ вагонѣ или отъ паровознаго котла, паропроводныя трубы проходятъ подъ потолкомъ вагоновъ вдоль всего поѣзда и соединяются съ нагрѣвательными трубами особыми соединительными трубками, расположенными преимущественно на двухъ противоположныхъ концахъ вагоновъ, для каждой изъ сторонъ; если же пользуются паромъ изъ котла помѣщеннаго въ одномъ изъ отапливаемыхъ вагоновъ, то подобное расположеніе проводныхъ трубъ применяется лишь въ промежуточныхъ вагонахъ въ томъ случаѣ, если котель назначаста болѣе чѣмъ на 3 вагона (на Фастовской дорогѣ для вагоновъ III-го класса), въ паровичномъ вагонѣ паропроводная труба служитъ лишь для другихъ вагоновъ, а въ конечныхъ она не проведена вдоль всего вагона, а развѣтвляется по обѣ стороны у самаго начала вагона, вслѣдствіе чего въ подобныя вагоны впускъ пара возможенъ только съ одного конца. На Юго-Западныхъ дорогахъ нагрѣвательныя паровыя трубы расположены вдоль стѣнъ у пола и служатъ вмѣстѣ съ тѣмъ и проводными трубами, такъ что, чѣмъ дальше вагонъ отъ начала, тѣмъ болѣе охладяется паръ. На Московско-Рязанской дорогѣ при вновь устраиваемомъ отопленіи паропроводныя трубы проводятся надъ потолками вагоновъ; нагрѣвательныя трубы въ этихъ вагонахъ оканчиваются автоматическими конденсаторами, выпускающими воду при желаемой температурѣ, а не паръ. Управляя кранами можно обогрѣвать каждое отдѣленіе вагона по желанію, для чего каждое отдѣленіе имѣетъ свои водопроводныя трубы подъ стѣнями и свой конденсаторъ. Нагрѣвательныя трубы расположены подъ поломъ и заключены въ деревянные кожухахъ съ задвижками, помощью которыхъ регулируется нагрѣваніе и вентиляция, не прибѣгая къ прекращенію притока пара въ нагрѣвательныя трубы.

Обыкновенно, при другихъ устройствахъ пароваго отопленія, паръ выпускають въ трубы періодически.

При пользованіи паромъ отъ паровоза, обыкновенно, устанавливають автоматическіе клапаны, уменьшающіе упругость пара выпускаемаго въ трубы до желаемой величины; обыкновенно до 2-хъ атмосферъ.

При водяномъ отопленіи расположеніе трубъ имѣетъ большее значеніе, чѣмъ при паровомъ отопленіи, потому что выдѣляющійся изъ воды паръ легко можетъ заполнить возвышенныя части трубъ препятствуя движенію воды и кромѣ того давленіе воды въ

возвышенных частях системы можетъ противоѣствовать движенію воды; при развѣтвленіяхъ же не надлежащаго устройства, вода можетъ не одинаково распредѣляться по трубамъ, вслѣдствіе чего и нагрѣваніе можетъ оказаться противъ желанія, не одинаковымъ въ частяхъ вагона нагрѣваемыхъ различными системами трубъ.

Большую частію вода изъ котелка или змѣвика поднимается въ особый резервуаръ и оттуда проводится въ нагрѣвательныя трубы, расположенныя у пола вдоль стѣнъ или кромѣ того подъ сидѣніями и затѣмъ вводится опять въ нижнюю часть котелка или змѣвика; при этомъ въ тѣхъ случаяхъ, когда вода проводится не по всему вагону одною системою трубъ, а нѣсколькими системами для отдѣльныхъ частей вагоновъ, то или непосредственно изъ резервуара идутъ трубы для каждой системы, или же изъ резервуара опускается одна труба, которая потомъ развѣтвляется.

При проведеніи воды изъ котелка непосредственно въ нагрѣвательныя трубы бываетъ слышенъ шумъ отъ пара входящаго въ трубы, если же вода проводится предварительно въ резервуаръ, то паръ сгущается въ немъ, или же выходитъ наружу.

Проводныя трубы къ различнымъ системамъ нагрѣвательныхъ трубъ идутъ по потолку, обратныя трубы отдѣльныхъ системъ соединяются въ одну трубу, входящую въ котелокъ или соединенную съ змѣвикомъ.

Исключенія относительно расположенія трубъ представляеть: а) вагоны Юго-Западныхъ дорогъ съ водянымъ отопленіемъ атмосфернаго давленія, въ которомъ нагрѣвательныя трубы проведены непосредственно отъ котелка, проходятъ сначала по потолку около стѣнъ, потомъ спускаются къ полу, идутъ около стѣнъ, и затѣмъ соединяются съ котелкомъ, резервуаръ же соединенъ отдѣльными трубами какъ съ нагрѣвательными, такъ равно и съ обратными трубами; б) вагоны Московско-Брестской дороги, нагрѣваемые водою при атмосферномъ давленіи, по системѣ Кригера, въ которомъ нагрѣвающія трубы расположены у потолка и у пола, при чемъ обѣ системы соединены между собою вертикальными трубами у поперечныхъ стѣнъ; в) Вагоны Фастовской дороги, въ которыхъ не нагрѣвательныя, а обратныя трубы соединены съ резервуаромъ, который кромѣ того соединенъ съ котелкомъ; г) Вагоны Новоторжской дороги, въ которыхъ вода изъ нагрѣвательныхъ трубъ поднимается къ трубѣ проведенной по потолку и затѣмъ спускается въ котелокъ; резервуаръ служащій для наливаія воды соединенъ съ котелкомъ и съ обратной трубой. Кромѣ того имѣется второй резервуаръ для выпуска пара соединенный съ верхними трубами; около него верхнія и нижнія трубы соединены между собою. Двери обходятся обыкновенно трубою расположенною между обшивками пола. Паръ, скопляющійся въ возвышенныхъ частяхъ водопроводныхъ трубъ обыкновенно выпускается посредствомъ крановъ.

Если всѣ трубы расположены съ такими наклоненіями, что паръ поднимаясь нигдѣ не задерживается, то онъ проходитъ въ резервуаръ, устраиваемый выше всей системы. Эти резервуары помѣщаются или внутри вагона подъ потолкомъ, или же ниже (на высотѣ 995 $\frac{1}{4}$ на Нижегородской дорогѣ при Леоновскомъ отопленіи, на высотѣ 230 $\frac{1}{4}$ на Грязе-Царицынской и Козлово-Тамбовской дорогахъ при Беккеровскомъ отопленіи)

или на крышѣ, или же проходятъ сквозь крышу (на Моршанско-Сызранской, на Московско-Брестской при системѣ Кригера и на Новоторжской дорогахъ). Обыкновенно устраивается одинъ резервуаръ; на Юго-Западныхъ же дорогахъ при отопленіи съ атмосфернымъ давленіемъ не по системѣ Леонова имѣется еще второй запасный резервуаръ.

Объемъ резервуара отъ 0,0245 куб. метр. (въ вагонахъ Московско-Нижегородской дороги при системѣ Леонова) до 0,750 куб. метр. (въ вагонахъ Харьковско-Николаевской дороги при атмосферномъ давленіи). Эти резервуары называютъ расширителями, по примѣру подобныхъ же резервуаровъ при водяномъ отопленіи строеній, гдѣ главное ихъ назначеніе помѣстить добавочный объемъ всей массы воды, находящейся въ системѣ, при возвышеніи ея температуры до кипѣнія; въ вагонахъ же масса воды не велика и при наливаніи горячей воды, можетъ вовсе не быть увеличенія объема воды.

Когда вода проводится изъ котелка въ резервуаръ, то въ системахъ съ атмосфернымъ давленіемъ при сильномъ скопленіи воды, паръ проходя съ большою скоростью черезъ воду въ резервуарѣ, уноситъ ее съ собой и если резервуаръ не хорошо закрытъ, то выбрасываетъ воду наружу, если же и не выбрасываетъ, то выдѣляется наружу не сгущаясь въ воду. Для предупрежденія выбрасыванія воды изъ резервуара на Харьковско-Николаевской дорогѣ въ воронко-образное отверстіе резервуара вставлена трубка, согнутая въ видѣ подковы.

На Фастовской дорогѣ устроенъ на крышѣ особый приборъ, названный расширителемъ, состоящій: изъ вертикальной трубки, открытой сверху, выпускающей паръ, колпачка на ней, закрытаго сверху, съ отверстіями внизу, другаго колпачка съ трубкой сверху для соединенія съ атмосферой и трубки отводящей со дна колпачка воду въ трубу, расположенную у потолка вагона.

Нѣкоторая потеря воды черезъ испареніе при атмосферномъ давленіи неизбежна, потому, что для предупрежденія возвышенія давленія воды выше атмосфернаго необходимо, чтобы атмосферный воздухъ имѣлъ доступъ къ водѣ.

Въ системахъ съ давленіемъ выше атмосфернаго такого сообщенія не дѣлается, вслѣдствіе чего эти системы называются закрытыми въ отличіе отъ системъ съ атмосфернымъ давленіемъ, которыя называютъ открытыми.

Во избѣжаніе увеличенія давленія въ закрытой системѣ сверхъ принятаго предѣльнаго, которое при системѣ Беккера принято въ 3 атмосферы, устраивается на резервуарѣ предохранительный клапанъ.

При закрытыхъ системахъ приходится добавлять воду до 0,0014 куб. метра въ сутки. Добавлять воду при открытыхъ системахъ приходится въ сутки отъ 0,024 куб. метра до 0,048 куб. метровъ; только на Московско-Брестской дорогѣ при системѣ Рингофера и Юва 0,144 куб. метр., въ остальныхъ же 0,042 куб. метр. При доливаніи воды въ резервуаръ ведромъ невозможно избѣгнуть обливанія крыши и стѣпъ, которыя при этомъ покрываются лединой корой; поэтому удобнѣе добавлять воду ручнымъ насосомъ. При паровомъ отопленіи съ открытымъ концомъ паропроводной трубы также нуженъ резервуаръ для питанія котла примѣрно въ количествѣ 0,02 куб. метр. на 1 часъ.

При отсутствіи нагрѣванія въ конечныхъ корридорахъ вагоновъ потеря тепла черезъ стѣну, отдѣляющую помещеніе для пассажировъ отъ корридоровъ должно быть меньше чѣмъ при отсутствіи корридоровъ, но эту разницу нельзя опредѣлить расчетомъ не зная температуры корридоровъ; тѣмъ болѣе это затруднительно, что потеря тепла, опредѣленная опытомъ, значительно превосходитъ опредѣленную расчетомъ. Если же будутъ впредь производиться наблюденія надъ охлажденіемъ вагоновъ, то вліяніе корридоровъ легко опредѣлить сравненіемъ потерь тепла при открытыхъ дверяхъ въ перегородкѣ и при закрытыхъ.

Размѣры дверей или вѣрнѣе щелей около дверей имѣютъ вліяніе на температуру воздуха въ вагонѣ вслѣдствіе обмѣна воздуха, но это вліяніе тоже можетъ быть опредѣлено лишь опытомъ, но не вычисленіемъ. Слѣдуетъ сравнить результаты при обыкновенномъ состояніи дверей и при тщательно законопаченныхъ и заклеенныхъ дверяхъ.

Наименьшее разстояніе отъ стѣнокъ дымовой трубы до деревянныхъ частей крыши 75^м/_м. Деревянные части покрываются кровельнымъ желѣзомъ или войлокомъ и желѣзомъ. Промежутокъ или ни чѣмъ не заполняется или заполняется кирпичной кладкой (на Ряжско-Вяземской дорогѣ), замазывается глиной (на Фастовской дорогѣ) или же засыпается пескомъ (на Харьковско-Николаевской); предпочтительнѣе промежутокъ ни чѣмъ не заполнять, такъ какъ воздухъ дурной проводникъ тепла, а всякія заполненія портятся и препятствуютъ наблюденію за исправностью крыши; одѣвать же деревянные части предпочтительнѣе желѣзомъ по войлоку, какъ вслѣдствіе того, что войлокъ дурной проводникъ, такъ и потому, что если войлокъ затлѣетъ, то это легко замѣтить по запаху, желѣзо же предохраняетъ войлокъ отъ случайныхъ искръ и сберегаетъ его.

Въ архитектурѣ принято за правило не допускать разстоянія отъ внутренней поверхности дымовыхъ трубъ до деревянныхъ частей меньше 9 вершковъ—400^м/_м, но такое большое разстояніе трудно выполнить въ вагонахъ. Размѣръ 9 вершковъ, вѣроятно опредѣленъ съ тѣмъ, чтобы при кладкѣ въ 1½ кирпича можно было избѣжать сплошнаго шва, черезъ который могла бы пролетѣть искра; въ вагонахъ дымовыя трубы желѣзныя и въ нихъ не бываетъ трещинъ подобныхъ случающимся въ швахъ между кирпичами; равнымъ образомъ не бываетъ подобныхъ трещинъ и въ желѣзной обшивкѣ дерева, такъ что надо предупредить только возможность такого—сильнаго нагрѣванія дерева, при которомъ оно могло бы обугливаться и загораться, чего можно достигнуть, какъ опытъ показываетъ, при гораздо меньшемъ разстояніи отъ внутренней поверхности дымовой трубы до дерева, чѣмъ 400^м/_м.

Для уменьшенія опасности устраиваютъ на дымовой трубѣ кожухъ. Наименьшее разстояніе поверхности обыкновенной печи, непосредственно нагрѣвающей воздухъ вагона, отъ деревянныхъ частей 100^м/_м (на Оренбургской дорогѣ); подобное же разстояніе кожуха на змѣвикѣ при водяномъ отопленіи по системѣ Беккера тоже 100^м/_м (на Юго-Западныхъ дорогѣ), а котелка водянаго отопленія по системѣ Леонова 40^м/_м.

Послѣдній размѣръ сравнительно очень малъ, но не представляетъ опасности, потому температура стѣнокъ котелка, при атмосферномъ давленіи, не можетъ быть выше 100° С.

Наименьшее разстояніе отъ зольника до пола $50\frac{1}{2}$ (на Орсибургской дорогѣ), при обыкновенныхъ печахъ и при паровомъ отопленіи; на Харьковско-Николаевской дорогѣ при паровомъ отопленіи). Полъ подъ печью, водянымъ котелкомъ или паровымъ котломъ покрывается желѣзомъ, желѣзомъ на войлокѣ или чугуиной плитой; въ зольникѣ держать воду или слой песку отъ 1 до 2 дюймовъ толщиною (на Рязско-Вяземской дорогѣ).

Передъ занятіемъ вагоновъ пассажирами затопляютъ обыкновенныя печи за $\frac{1}{2}$ часа съ доведеніемъ температуры до $+16^{\circ}$ Реомюра (на Московско-Брестской дорогѣ) и равнше, за 3 часа съ доведеніемъ температуры до $+15^{\circ}$ R (на Московско-Ярославской дор.)

При водяномъ отопленіи, когда приходится вновь нагрѣвать вполнѣ остывшій вагонъ, то для поднятія температуры до $+10^{\circ}$ R или $+12^{\circ}$ R требуется, смотря по морозу и погодѣ, отъ 45 минутъ (на Харьковско-Николаевской дорогѣ) до 6 и даже 8 часовъ (на Грязе-Царицынской дорогѣ).

По видимому время не точно опредѣлено, такъ какъ трудно себѣ объяснить, отчего при системѣ Беккера, (на Грязе-Царицынской дорогѣ), когда температура воды можетъ быть гораздо выше чѣмъ при атмосферномъ давленіи, нагрѣваніе вагона производится такъ медленно, тѣмъ болѣе что тѣже вагоны послѣ 32 часовъ стоянки нагрѣвается до нормальной температуры въ продолженіи 1 часа. Между двумя послѣдовательными поѣздами отопленіе прекращается даже при водяномъ отопленіи; исключеніе составляетъ Фастовская, Моршанско-Сызранская, Рязско-Вяземская, Московско-Брестская и Харьковско-Николаевская при водяномъ отопленіи и Харьковско-Николаевская желѣзная дорога при паровомъ отопленіи, на которыхъ поддерживается нагрѣваніе при продолжительности стоянокъ до 22 часовъ (на Московско-Брестской).

Для ускоренія первоначальнаго нагрѣванія вагоновъ при водяномъ отопленіи наливаютъ горячую воду, при паровомъ же отопленіи регулируютъ отопленіе кранами.

Во время нахождения пассажировъ въ вагонахъ поддерживается температура въ предѣлахъ отъ 10° до 16° R. При слишкомъ высокой температурѣ открываютъ вентиляторы и закрываютъ поддувала у печи или котла.

Совершенно одинаковыя температура во всѣхъ частяхъ вагона не достигается; при нагрѣваніи трубъ температура получается по горизонтальному направленію болѣе равномерная чѣмъ при печномъ отопленіи, по вертикальному же направленію все-таки замѣчается разница, даже при расположеніи нагрѣвательныхъ трубъ около пола и не смотря на то, что потеря тепла черезъ полъ сравнительно со стѣнами вагона не велика, какъ видно изъ приведенныхъ расчетовъ. Эта разница можетъ быть объяснена потерю тепла черезъ стѣны и опусканіемъ, вслѣдствіе этого, холоднаго воздуха внизъ. Ковры, которыми прикрываютъ полы, не могутъ представлять въ этомъ отношеніи существенной пользы. Различіе температуры въ различныхъ мѣстахъ внутри вагона затрудняетъ производство наблюденій надъ нагрѣваніемъ и охлажденіемъ вагоновъ и имѣетъ вліяніе на результаты.

Отопленіе производится когда температура наружнаго воздуха, на нѣкоторыхъ дорогахъ, $+ 8^{\circ}$ R на другихъ $+ 5^{\circ}$ R; по времени года періодъ отопленія вагоновъ при-

ходится въ сѣверной полосѣ Россіи съ 15-го Августа по 15-е мая (на Балтійской дорогѣ), въ средней полосѣ съ конца сентября до середины апрѣля (Моршанско-Сызранская) но въ нынѣшнемъ году пришлось топить съ 4-го Сентября на Югѣ Россіи съ половины Октября до половины марта (на Ростово-Владикавказской дорогѣ).

Относительно расходовъ на топливо и на ремонтъ приборовъ отопленія, хотя и имѣются нѣкоторыя свѣдѣнія, но ихъ невозможно раздѣлить по родамъ отопленія для сравненія. При печномъ и водяномъ отопленіи назначается одинъ истопникъ на нѣсколько вагоновъ или на цѣлый поѣздъ, за исключеніемъ Балтійской дороги, на которой при водяномъ отопленіи назначаются истопники на каждый вагонъ. На Моршанско-Сызранской дорогѣ при вагонахъ I-го класса приходится имѣть отдѣльнаго истопника вслѣдствіе неудобства перехода изъ этого вагона въ другой на ходу.

При паровомъ отопленіи назначаютъ по одному истопнику, называемому машинистомъ, или въ помощь ему назначаютъ кочегара. При паровомъ отопленіи истопники получаютъ большее содержаніе, чѣмъ при водяномъ и печномъ отопленіи.

Первоначальная стоимость приборовъ при отопленіи печами и нагрѣтымъ воздухомъ не выяснена; только на Юго-Западной дорогѣ опредѣлено, безъ воздушныхъ трубъ, 95 руб. на вагонъ, съ воздушными трубами 110 руб. на вагонъ.

Приспособленіе вагоновъ къ водяному отопленію обошлось дешевле другихъ дорогъ на Грязе-Царицынской дорогѣ (по системѣ Беккера), по 250 руб. на вагонъ; на Рязско-Вяземской дорогѣ отъ 200 до 300 руб., при чемъ дешевизна объясняется употребленіемъ старыхъ прогарныхъ паровозныхъ трубокъ.

Заводская наименьшая цѣна на Ростово-Владикавказской дорогѣ, 363 р. на вагонъ, что составляетъ 7 руб. 26 коп. на 1 куб. метръ вмѣстимости.

На Харьковско-Николаевской дорогѣ одна рабочая сила, съ устройствомъ змѣевика въ въ кожухѣ подъ вагономъ, обонлась 100 руб. на вагонъ. Эти печи приняты на Харьковско-Николаевской дорогѣ за нормальныя и ими постоянно замѣняются всѣ другія; на Моршанско-Сызранской дорогѣ въ первыхъ вагонахъ, приспособленныхъ къ водяному отопленію имѣются такія же печи, но теперь отдается предпочтеніе котелкамъ, помѣщаемымъ внутри вагона, потому что печи подъ вагонами задѣваютъ за снѣгъ въ заносахъ, и ихъ нельзя топить дровами, при отопленіи же углемъ истопникъ всегда грязный; къ тому же въ вагонахъ II-го класса котелокъ внутри вагона ставится на мѣсто прежней печи надъ средней осью вагона, гдѣ невозможно помѣстить печи подъ вагономъ.

Первоначальная стоимость приспособленія вагоновъ къ паровому отопленію составляетъ при Шведской системѣ 300 руб. на вагонъ, при системѣ Барона фонъ-Дершау на Фастовской дорогѣ съ котломъ въ одномъ изъ отапливаемыхъ пассажирскихъ вагоновъ, 560 руб. За котель съ принадлежностями, слѣд. 187 руб. на вагонъ, и трубы 375 руб. на 1 вагонъ II-го класса и 350 руб. на вагонъ III-го класса, всего 562 руб. на 1 вагонъ II-го класса и 537 руб. на 1 вагонъ III-го класса.

При такомъ же устройствѣ на Оренбургской дорогѣ 500 р. на 1 вагонъ съ котелкомъ, 325 руб. на 1 вагонъ безъ котла; слѣд. за котель 175 руб. или на 1 вагонъ 58 руб., такъ что въ среднемъ 383 руб. на 1 вагонъ.

На Николаевской дорогѣ при котлахъ въ отдѣльныхъ вагонахъ уплочено Барону фонъ-Дершау 6,744 руб. 65 коп. за 37 вагоновъ I класса, 35 ваг. II-го класса и 12 вагоновъ съ котлами; слѣдовательно на 1 отапливаемый вагонъ приходится $\frac{6744,65}{72} = 936$ руб.

Баронъ фонъ-Дершау, на Технической бесѣдѣ въ Русскомъ-Техническомъ Обществѣ въ Петербургѣ 30 октября 1882 года заявилъ, что въ 1871 году, когда нашъ курсъ за границу былъ лучше и таможенная пошлина меньше, за устройство отопленія по его системѣ на Московско-Курской дорогѣ за 314 вагоновъ I, II и III классовъ съ 36 паровиками ему заплачено 116,000 руб., что составляетъ среднимъ числомъ 333 руб. на вагонъ и что потомъ ему уплочено отъ Курско-Харьково-Азовской дороги за вагоны I и II-го классовъ по 375 руб. за вагонъ и 1,470 руб. за паровикъ для отопленія 12 вагоновъ слѣдовательно $\frac{1470}{12} + 375 = 497$ руб. 50 коп. за вагонъ. (Желѣзнодорожное дѣло, 1882 года, № 27, стр. 306).

Относительно послѣдней уплаты Г. Чайковскій заявилъ, что на основаніи документовъ Правленія Общества названной дороги Барону фонъ-Дершау уплочено за 45 пассажирскихъ вагоновъ, по 375 руб. и кромѣ того для этихъ же вагоновъ за 8 паровиковъ по 1,490 руб., всего 11,920 руб. и кромѣ того приспособленіе крытаго товарнаго вагона для помѣщенія паровика обошлось не менѣе 450 руб. на вагонъ, всего 3,600 руб. (Желѣзнодорожное дѣло, 1882 г., № 26, стр. 289).

Такимъ образомъ весь расходъ на 1 вагонъ составилъ $375 + \frac{11920}{45}$ р. $+ \frac{3600}{45}$ р. = 375 р. + 264 р. 88 к. + 80 р. = 719 р. 88 к.

При этомъ Г. Чайковскій полагаетъ, что 20% цѣны составляетъ плату за привилегію и въ такомъ случаѣ дѣйствительная стоимость опредѣляется въ (375 + 264 р. 88 к.) 0,80 + 80 р. = 591 р. 90 к.

По малой стоимости приспособленія, заслуживаетъ вниманія паровое отопленіе устроенное въ 1871 году на бывшей Петергофской дорогѣ, о которомъ въ засѣданіи Техническаго Общества сообщилъ г. Верховскій. (Желѣзнодорожное дѣло, 1882 г. № 27, стр. 304 и 305). Приспособленіе 17 вагоновъ съ котломъ въ багажномъ вагонѣ обошлось 1638 руб., слѣдовательно меньше 100 рублей на 1 вагонъ. Багажный вагонъ ставился по срединѣ поѣзда, паровыя трубы были проведены въ обѣ стороны подъ вагонами; изъ этихъ трубъ паръ проводился въ трубы или грѣлки расположенныя поперекъ вагоновъ подъ сидѣніями и впускъ пара регулировался кранами. Сгустившаяся въ грѣлкахъ прибора вода выпускалась черезъ особыя продувательныя краны. Какъ видно, эта система Баварскихъ казенныхъ дорогъ, о которой упомянуто по поводу Шведской системы.

Собранныя данныя хотя относятся далеко не ко всѣмъ русскимъ дорогамъ, тѣмъ не менѣе онѣ могутъ служить достаточнымъ указаніемъ того, въ какомъ положеніи находится въ настоящее время отопленіе вагоновъ въ Россіи. Для надлежащаго разъясненія этого вопроса не достаетъ наблюденій надъ потерю тепла вагонами. Способъ примененный на Московско-Рязанской дорогѣ для опредѣленія этой потери очень удобенъ при паровомъ отопленіи съ открытыми концами нагрѣвательныхъ трубъ; въ тѣхъ же системахъ, въ которыхъ паръ послѣ охлажденія отводится въ такъ называемый конденсаторъ, пришлось бы устроить особыя приспособленія для выпуска изъ нагрѣвательныхъ трубъ воды сгустившейся изъ пара. При водяномъ отопленіи потерю тепла можно было бы опредѣлить по потерѣ теплоты водою, но для этого надо знать скорость движенія воды по трубамъ. Опредѣлять эту скорость по водомѣру неудобно, потому что водомѣръ уменьшалъ бы ее.

Можно опредѣлить потерю тепла, прекративъ отопленіе и замѣчая пониженіе температуры всей массы воды заключающейся въ системѣ, или опредѣляя пониженіе температуры стѣнокъ трубъ для незначительныхъ промежутковъ времени, въ предположеніи, что формулы для опредѣленія охлажденія трубъ вѣрны. Такимъ же способомъ можно было бы опредѣлять потерю тепла печами, служащими для непосредственнаго нагрѣванія, наблюдая температуру наружной поверхности этихъ печей. Промежутки времени между наблюденіями должны быть по возможности меньше для того, чтобы разницы между температурами стѣнокъ трубъ, или печи, и воздуха въ вагонѣ и между температурами послѣдняго и наружнаго воздуха ближе подходили къ постояннымъ величинамъ; при этомъ для достиженія возможности большей точности вычисленія слѣдовало бы опредѣлять температуру тѣхъ поверхностей вагона, которыя соприкасаются съ наружнымъ воздухомъ, а не принимать ее равною температурѣ внутренняго воздуха.

По выслушаніи доклада, представитель Ливенской дороги Г. Стружемскій, сдѣлалъ сообщеніе объ отопленіи паромъ вагоновъ Ливенской дороги (см. приложение № 9 а и б къ докладу по вопросу 2-му).

Затѣмъ представитель Либаво-Роменской дороги Г. Христіановичъ поставилъ вопросъ, не имѣется-ли какихъ либо данныхъ о степени пригодности воздушнаго отопленія вагоновъ, и не вводились-ли какія либо усовершенствованія, устраняющія существующіе конструктивные его недостатки, присовокупивъ, что на Либаво-Роменской дорогѣ вагоны III класса приспособляются къ отопленію нагрѣтымъ воздухомъ, но до сихъ поръ результаты этаго отопленія вполнѣ удачными назвать нельзя.

На поднятый вопросъ послѣдовали слѣдующія заявленія:

Представитель Козлово-Воронежско-Ростовской желѣзной дороги Г. Макаровъ заявилъ, что достигнутые на Козлово-Воронежско-Ростовской желѣзной дороги результаты вообще удовлетворительны; аспираторы ставились прежде на крышѣ вагоновъ, теперь же стали ставить ихъ подъ вагономъ, такъ какъ верхніе часто портились. Нудобство представляетъ расположеніе трубъ по вагону, такъ какъ трубы эти, вслѣдствіе небрежнаго отношенія къ нимъ пассажировъ, часто мнутса. Автоматическихъ клапановъ, для остановки притока воздуха во время стоянокъ, не примѣнялось.

Представитель Оребургской дороги Г. Твардовскій сообщилъ, что при измѣненіи скорости поѣзда, температура въ вагонѣ колеблется—весьма сильно вслѣдствіе неодинаковаго притока воздуха.

Представитель Нижегородской желѣзной дороги Г. Гсбауэръ передалъ, что въ вагонахъ съ отдѣльными горячее дутье нудобно и нагрѣвъ вагона неравномѣренъ. Автоматическіе клапаны закрывающіе воздухопроводъ на стоянкахъ брошены, такъ какъ дребезжали на ходу вагона, что мѣшало спокойствію пассажировъ.

Постиновили:—принять докладъ къ свѣдѣнію.

Къ докладу по вопросу № 2.

Приложение № 1

ДАННЫЯ ОТНОСЯЩАСЯ КЪ НАГРѢВАНІЮ ВАГОНОВЪ ПАРОМЪ,

Наименованіе данныхъ.	Название дорогъ.		Привисляп- скал жел. дор.	Балтійская жел. дор.	Козлово- Воронежс. Ростовская жел. дор.	Фастовская жел. дор.	Оренбург- ская жел. дор.	Николаев- ская жел. дор.	Рязанско- Козловская жел. дор.	Московско- Брестская жел. дор.	Московско- Рязанская жел. дор.	Динабург- Витебская жел. дор.	Курско- Кіевская жел. дор.	Харьково- Николаев- ская. жел. дор.	Московско- Курская жел. дор.	Примѣчаніе.			
	Юго-Западная ж. д. Дернау.	Шведская система.																	
0) Число вагоновъ отопляемыхъ по данной системѣ:		Протоколъ техник. вѣ. 1881 г. № 1.																	
I класса и салонныхъ	29	2	5	—	—	—	5	37	—	—	8	—	—	—	—	15	—	23	
I и II класса	16	—	16	—	23	—	9	—	3	—	—	—	—	—	—	7	{ 2 съ котлами 4 безъ котл.	12	
II класса	61	—	21	—	31	—	14	35	3	—	8	—	—	—	—	21	{ 5 съ котлами 4 безъ котл.	42	
II и III класса	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	12	
III класса	74	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	179 *)	
Служебныхъ и почтовыхъ.																			
1) Вопросъ программ. Какое число отопляемыхъ при- боровъ, назначенныхъ для нагрѣ- ванія вагоновъ помѣщается въ одномъ вагонѣ или для нагрѣванія какого числа вагоновъ служить одинъ подобный приборъ.	Отдѣльный на- ровникъ на 12 вагоновъ и изъ подънаго па- розова на 6 вагоновъ.	Отопление производится изъ отдѣльна- го паровика или изъ подъ- наго паровоза	Котель помѣ- щается посред- ствомъ вагона въ особомъ от- дѣленіи, на- грѣваетъ еще отъ 2 до 3-хъ вагоновъ т. е. 1 котель на 3 или 4 вагона. Отдѣленіе для паровика имѣ- етъ 2 двери одна внутрь вагона,— дру- гая наружу.			Котель помѣ- щается въ од- номъ изъ ва- гоновъ и на- грѣваетъ 2 ва- гона, т. е. 1 котель на 3 вагона.	Котель помѣ- щается въ от- дѣльномъ ва- гонѣ.	Котель въ от- дѣльномъ ва- гонѣ для огрѣ- ванія всего по- ѣзда. Всего имѣется 3 вагона съ паровикомъ и 4 паровоза съ приспособле- ніемъ для ото- пленія ваго- новъ.	Котель помѣ- щается въ од- номъ изъ ва- гоновъ и огрѣ- ваетъ еще отъ 2-хъ до 3-хъ вагоновъ.	Котель помѣ- щается въ от- дѣльномъ ва- гонѣ.	Котель въ от- дѣльномъ ва- гонѣ.	Котель въ от- дѣльномъ ва- гонѣ.	Котель помѣ- щается въ углу вагона и огрѣ- ваетъ еще 2 со- сѣднія вагона	Одинъ котель для огрѣванія трехъ вагои.					
2) Внутренняя поверхность на- грѣва прибора (топки, прогарныхъ трубъ и дымовой трубы).	Топки и про- гарныхъ трубъ —10,421 □ м.		Вся поверх- ность нагрѣва прибора 1,7 □ м.			Топки дымо- вой трубы = 18,4 □ ф. или 1,69 □ м. про- гарныхъ тру- бокъ внутри котла = 5 □ ф. или 0,46 □ м. а всего 23,14 □ ф. или = 2,15 □ м.	Котла = 2,121 □ м. прогарныхъ трубокъ 7,441,23 □ м.	Топки 2,45 □ ф. или = 0,21 □ м. про- гарныхъ тру- бокъ 10 □ ф. или 0,93 □ м. всего 23,28 □ ф. или 2,16 метровъ.	Топки — 13,28 □ ф. или = 1,19 □ м. про- гарныхъ тру- бокъ 10 □ ф. или 0,93 □ м. всего 23,28 □ ф. или 2,16 метровъ.	Топки и про- гарныхъ трубъ 19,12 □ ф. или 1,78 □ м. ды- мовой трубы 1,9 □ ф. или 0,02 □ м. все- го 21,02 □ ф. или 1,8 □ м.			Дымовой тру- бы и топки = 1,7 □ м. труба 0,5 □ м. а все- го — 2,2 □ м.	Поверхность нагрѣва 19 □ фут.					
3) Матеріалъ стѣнокъ различ- ныхъ частей прибора, сопрягае- мыхъ съ пламенемъ.			Стѣнки топки стальной ды- мовая труба и прогарная трубки железя- ная.			Стѣнки топки и дымовой тру- бы желѣзные чугунныя.	Тоже.	Стѣнки котла и прогарныхъ трубокъ же- лезныя, трубъ накладка мѣд- ная.	Топка и дымо- вая труба же- лезныя, про- гарныя трубы мѣдныя.	Топка и тру- бы желѣзныя.			железо.	Топка и дымо- вая труба желѣзныя.					

*) Арестантскихъ 9
Почтовыхъ 6
Служебныхъ 2
Императорскихъ 7

Название дороги. Наименование данных.	Юго-Западный ж. д.		Привислинская ж. дор.	Балтийская ж. дор.	Козлово-Воронежская ж. дор.	Фастовская ж. дор.	Орбургская ж. дор.	Николаевская ж. дор.	Рязанско-Козловская ж. дор.	Московско-Брестская ж. дор.	Московско-Рязанская ж. дор.	Динабургско-Витебская ж. дор.	Курско-Киевская ж. дор.	Харьково-Николаевская ж. дор.	Московско-Курская ж. дор.	Примѣчаніе.
	Дершау.	Шведская система.														
16) Длина каждого рода труб и число ихъ въ вагонахъ.	Длина всѣхъ трубъ 17,39 м/м, огрѣвающихъ 2 внутри вагона соединить 4, подъ вагонами.	Длина огрѣвающихъ трубъ 2250 м/м каждая. Всего 4 трубъ; длина всѣхъ 4-хъ трубъ 9000 м/м соединительныхъ 2 трубы въ 875 м/м каждая, а всего — 1750 м/м.	Длина трубъ разводныхъ паръ у вагоновъ съ котелками 26 м. у котелка 18,3 м, длина нагревательныхъ трубъ у вагоновъ съ котелками 34,5 м. у котелка 37,6 м. длина отводныхъ и конденсационныхъ у вагоновъ съ котелкомъ 17 м. у вагоновъ безъ котелка 14,5 м.			У вагоновъ съ котелкомъ длина огрѣвательныхъ трубъ 11044" = 26,5 м *) соединительныхъ трубъ 275" = 6,08 м. длина паропроводныхъ трубъ 65" или 1,65 м., длина конденсационной трубы 385" = 8,78 м. и соединит. к ней 1275" = 3,34 м. соединит. между вагонами 41" = 1,16 м. въ вагонахъ безъ котелка длина конденсационной трубы 457" = 11,6 м. *) безъ котелка 1063" = 27 м.	Въ каждомъ вагонѣ 5 трубъ по 9 м. каждая, одна труба д-ръ въ 25 м/м остальные въ 50 м/м, наружнаго диаметра.		Длина чугунныхъ трубъ равна удвоенной длинѣ вагона, длина желѣзныхъ трубъ равна у четверной длинѣ вагона.	Въ каждомъ вагонѣ длина верхнихъ продольныхъ пароводныхъ 30" = 9,14 м. вертикальныхъ 12,7" = 3,27 м. поперечныхъ 9,5" = 2,9 м. нижнихъ огрѣвающихъ 120" = 36,6 м.				Огрѣвающихъ (2 ряда 65 м соединительныхъ 6 м. пароводныхъ 1,6 м. конденсационныхъ 8 м. и между вагонами 6 м)	Длина трубъ 30 фут. число трубъ 2	
17) Видъ и размѣры соединительныхъ колѣвъ.		Колѣвъ вѣтъ трубы соединены фланцами.												Желѣзные муфты и колѣва на резьбѣ (газовытпн).		
18) Матеріалъ трубъ и колѣвъ.	Трубы желѣзные колѣва ибѣд.	Огрѣвающие трубы чугуныя.	Трубы желѣзные колѣва огрѣвательн. трубы ибѣдныя остальныхъ желѣзные.		Трубы и колѣва желѣзные.	Трубы желѣзные колѣва чугуныя.	Трубы желѣзные колѣва чугуныя.		Трубы и колѣва чугуныя а въ нѣкоторыхъ вагонахъ желѣзные.	Трубы и колѣва желѣзные.				Желѣзо.	Трубы желѣзные	
19) Имѣются ли ребра у огрѣвательныхъ трубъ для увеличенія поверхности охлажденія. Размѣры ихъ, поверхность и разстояніе между ними.	Нѣтъ.	Имѣются ребра дѣл. 1,70 м/м толщина вершин, 5 м/м въ основанія 7 м/м, въ каждой трубѣ 45 штукъ, а во всей системѣ 140 Поверхность охлажденія всѣхъ реберъ съ фланцами = 6,35 м/м. промежут. между ребрами = 38 м/м	Нѣтъ.		Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.				Нѣтъ.	Нѣтъ.	
20) Общая поверхность охлажденія трубъ.	3,928 □ м.	Трубы = 3,856 □ м. реборды = 6,357 □ м, а всего 10,213 □ м. величина приблизит.	Въ вагонахъ съ котелками 6,5 □ м. въ вагонахъ безъ котелковъ 7,087 □ м.		Въ вагонахъ съ котелк. 710 ф. = 6,6 □ м безъ котелка 72,33 ф. = 6,7 □ м. 1881 г. п. к. т. 6,35 □ м.	Отъ 5 до 6 □ м.				60 □ ф. — 5,6 □ мет.			5,3 □ м. п. с. т. 1881 г.	Огрѣвательныхъ 11 м.	34,32 □ ф.	
22) Имѣются ли приспособленія ускоряющія охлажденіе огрѣвательныхъ трубъ.	Нѣтъ.	Въ ящикѣ помещается труба вырѣз. 4 отверст. въ 100 м/м каждое для притока наружнаго воздуха	Нѣтъ.		Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.				Нѣтъ.	Нѣтъ.	

Название дороги. Наименование данных.	Юго-Западных ж. д.		Привислянская ж. дор.	Балтийская ж. дор.	Козлово-Воронежская Ростовская ж. дор.	Фастовская ж. дор.	Оренбургская ж. дор.	Николаевская ж. дор.	Рязанско-Козловская ж. дор.	Московско-Брестская ж. дор.	Московско-Рязанская ж. дор.	Динабургско-Витебская ж. дор.	Курско-Киевская ж. дор.	Харьково-Николаевская ж. дор.	Московско-Курская ж. дор.	Примечание	
	Дернау.	Шведская система.															
23) Объем воды и пара во всей системе отопления (на один или несколько вагонов).	Воды в котлах 1 куб. м. пара—0,1695 к. м. на 12 ваг. в огривающих трубах на 1 вагон пара—0,0655 к. м.		Объем воды в котлах 0,114 к. м. объем пара в котлах—0,078 к. м., объем пара в огривательных трубах на 3 вагона 0,2 к. м. метра.			Пара с водой на 3 вагона—7,23 к. м. ф—0,2 к. м. на 1 ваг.—0,065 к. м.	Пара в огривательных трубах на 3 вагона—0,195 к. м. на 1 ваг.—0,055 к. м.										
24) В каких частях прибора парь обрабатывается в воду.	Парь выходит наружу по нагреванию вагонов	Парь выходит наружу.	Парь конденсируется в огривательных трубах д-р в 21 и вода особыми трубками отводится в общую конденсационную трубу, подвешенную под вагоном д-р в 11, которая воду провдывает в конденсатор д-р в 535 м/м вышины 322 м/м.			Под вагоном парь охлаждается в конденсационной трубе и собирается в конденсаторь.	В особом вертикальном котле.	Парь выходит наружу по нагреванию вагонов.	По нагреванию вагонов парь выходит наружу.	По нагреванию вагонов парь выходит наружу.				В конденсационной трубе под вагоном стекает в конденсаторь.	Парь конденсируется в огривательных трубах и отводится в конденсаторь под вагоном д-р в его 1'9", высота 1'2 1/2".		
25) Пользуются ли этой водой для питания котла.	Не пользуются.	зуются.	Пользуются. Имется ручной насос при котле.			Пользуются насос при котле.	Имется котле.	Не пользуются.	Итъ.					Пользуются посредством питательного насоса.	Пользуются. Имется ручной насос.		
26) Как поступают если конденсационной воды окажется мало для питания котла или слишком много.			Если в конденсаторь воды мало то ее подливают.			Лишней воды в конденсаторь образоваться не может. Ее выкачивают обратно насосом в котел, если же воды образовалось мало, то подливают в конденсаторь воду чрез особую трубу. От замерзания воды предохраняют паровая трубочка д-р в 3/4".	Если парь в избытке наполняет трубы, то уменьшают приток пара. Если отводная труба наполнилась водой, то от замерзания их время от времени продувают паром из котла.							Как на Фастовской ж. д	Лишней воды образоваться не может если же воды мало то ее подливают чрез особую воронку в конденсаторь и оттуда накачивают насосом.		
27) Меры, предупреждающія замерзания воды в наружных трубах.	Обшивають войлоком и обматывают пенкой.	Огривающія трубы пощипаются в ящикъ под вагоном длина его 8920 м/м. ширина 700 м/м и высота 230 м/м. Прот Т. С. 1881 года черт. 1.	Продувають трубы паром из паровника и обшивають войлокомъ.			Обшивають продувають войлокомъ и паромъ.	Обшивають войлокомъ и паромъ.	Обшивають войлокомъ и паромъ.	Обшивають войлокомъ и парусиной продувають паромъ.	Наружныхъ трубъ итъ.				Обшивка войлокомъ и парусиной пускание пара.	Трубы обматывают войлокомъ.		

Название дороги	Юго-Западные ж. д.		Привислянская жел. дор.	Балтийская жел. дор.	Козлово-Воронежская Ростовская жел. дор.	Фастовская жел. дор.	Оренбургская жел. дор.	Николаевская жел. дор.	Рязанская Козловская жел. дор.	Московская Брестская жел. дор.	Московско-Рязанская жел. дор.	Динабургская Витебская жел. дор.	Курская Киевская жел. дор.	Харьковско-Николаевская жел. дор.	Московско-Курская жел. дор.	Примечание.
	Дершау.	Шведская система.														
28) Место нахождения различных родов труб	Огрѣвующія трубы д-мъ въ 76 м/м идутъ вдоль вагона у боковых стѣнъ на полу, соединит. д-мъ въ 36 м/м подъ вагономъ.	Огрѣвующія трубы идутъ подъ вагономъ вдоль, посреднѣ вагона, соединительныя соединяются фляшцами съ огрѣвующей трубою между собой резиновыми рукавам. (между вагонами).	Приводящая подпиточная подъ котломъ, отгрѣвательная на полу, охлаждающая подъ вагономъ соединяется съ конденсационной, идущей подъ вагономъ вдоль вагона разводящая подъ конденсационныя трубы соединены резиновыми рукавами между вагонами.			Огрѣвующія трубы въ 61 м/м идутъ вдоль вагона въ 2 оборота у боковых стѣнъ, у пола, соединительныя д-мъ 20 м/м и конденсационныя въ 32 м/м подъ вагономъ. Труба для прохода пара у потолка обшита войлокомъ или сукномъ.	4 нагрѣвательныя трубы помѣщ. на полу вагона, труба, проводящая паръ подъ потолкомъ, конденсационная подъ поломъ и обшита войлокомъ.	Огрѣвующія трубы идутъ вдоль вагона у боковых стѣнокъ близъ пола, проводящая паръ у потолка, соединительныя у потолка и въ углахъ поперечной стѣнки вагона дѣются паръ соединены вами.	Огрѣвующія трубы чугунныя проложены вдоль вагона у боковых стѣнокъ близъ пола соединены между вагонами резиновыми рукавами.					Какъ на Фастовской ж. д.	Огрѣвательныя трубы идутъ въ долѣ боковых стѣнокъ вагона.	
29) Какъ проведены трубы для обхода дверей, корридоровъ и проч.	Соединяются трубы обходя 2 наружныя двери въ концевыхъ стѣнкахъ подъ вагономъ.	Соединительныя паропроводныя трубы проведены по потолку и угламъ вагона.				Соединит. паропроводныя трубы обходятъ двери подъ потолкомъ, в соединит. и конденсационныя подъ вагономъ.	Соединительныя паропроводныя трубы проведены у потолка и углахъ вагона.	Соединительныя паропроводныя трубы проведены у потолка и углахъ вагона.	Не доходят до дверей трубъ опускаются подъ полъ вагона.					Какъ на Фастовской ж. д.		
31) Мѣры, предупреждающія увеличение давленія противъ приплато (нормальнаго) и какъ велико это давленіе.	Имѣется предохранител. клапанъ, давленіе въ 3 атмосферы.	Давленіе въ 40 ф. Имѣется предохранительный клапанъ.				Имѣется предохранит. клапанъ 3 атмосферы 25° Р. тремосф.	дохранительный клапанъ при морозѣ буется 4 атмосферы.	Имѣется предохранительный клапанъ давленіемъ въ 3 атмосферы.	На котлѣ имѣется предохранительный клапанъ давленіе до 4 атмосферы.	Имѣется предохранительный клапанъ давленіе въ 3 атмосферы.				Предохранительный клапанъ давленіе 3 атмосферы.	Давленіе до 25 ф. Имѣется предохранительный клапанъ.	
35) Объемъ внутреннего помещенія вагона огрѣваемого даннымъ приборомъ.	46,12 к. м.		Вагоны I и II классовъ 72,5 куб. м. II кл. 63,5 куб. мет. III кл. 68 к. м.	2878 к. ф. или 80,6 к. м.	Завода Эвардъ вагонъ I-II-го класса 63,957 к. м., II кл. 56,478 куб. мет.	2034,8 к. л. или 57 к. м.	70 к. м.	Вагонъ сер. Р. А 98,69 к. м. сер. С. А 46,19 к. мет.		1237,23 к. ф. или 34,6 к. м.	Вагоны II кл. 45,46 к. мет.	Вагоны I, II и III классовъ 29,33 к. м.	Вагоны I-го кл. завода Пфляга 53,8 к. м.	Вагона I и II кл. 75,6 м. II кл. 68,2 метра.	Вагонъ II кл. ковровскихъ мастерскихъ 1841,4 к. ф.	
36) Величина внутренней поверхности пола, потолка, боковыхъ и концевыхъ стѣнокъ вагона. Число и площадь оконныхъ стеколъ, боковыхъ и концевыхъ стѣнъ вагона. Сумма площадей всѣхъ стеколъ вагона.	П л 25,056 м., потолок 25,56 м.	о щ а д ь 31,7 м., I-II 31,7 м., II 28 м., III 28 м.	Сал. I, I-II кл. 52 м., II-III кл. 44,64 м., 14,88 м.	282,5 м. или 26,27 м.	Сал. 6,57 кв. м., I, I-II 5,188 кв. м., II кл. 3,850 кв. м., III кл. 3,192 кв. м.	290,7 м. или 27 м. потолок 308,2 м. ф. или 28,7 м.	27 м. мет. потолка 28,5 м. мет.	Ваг. сер. Р. А. 46,76 м.		1,81 м. 29,87 м.	14,295 м.	14,295 м.	26,21 м.	I-II класс 30,2 м. II кл. 27,3 метра.	279 м. ф.	
	Д в у 33,264 м.	в у х т ь 45 м., II 45 м.	Сал. I, I-II кл. 52 м., II-III кл. 44,64 м., 14,88 м.	37,598 м.	425 м. ф. или 39,5 м.	45 м.	45 м.	79,7 м.		1,22 м. 36,26 м.	25,726 м.	31,874 м.	47,5 м. II кл. 45 м.	I-II кл. 47,5 м. II кл. 45 м.	217,68 м. ф.	
	Д в у 11,571 м.	л о щ а д ь 31,7 м., II 28 м., III 28 м.	Сал. I, I-II кл. 52 м., II-III кл. 44,64 м., 14,88 м.	5,08 м.	25,76 м. ф. или 2,14 м.	4,8 м.	4,8 м.	5,584 м. безъ фонаря.		858 м. 16 м.	12,64 м.	8,449 м.	11,310 м.	15,15 м.		
	В ы с о т а 2065 м/м	В ы с о т а 620 м/м.	Площадь потолка I, I-II 32,125 кв. м. II и III класса 28,4 кв. мет.	2200 м/м фонаря 320 м/м	I кл. = 2134 II кл. = 2070 м/м	2400 м/м.	850 м/м.	8-мм колес. Р. А = 1800 м/м фонаря 735 м/м 6 кол. С. А = ст. фон. 1965 м/м 775 м/м.		053 м/м. 85 м/м.	2050 м/м. 770 м/м.	1904 м/м. 600 м/м.	2135 м. м. 642 м. м.	2440 м/м. 850 м/м.		

*)	Въ стѣнахъ по-мѣстности	Въ боковыхъ стѣнахъ вагона	Въ стѣнахъ дверей
	м. м.	м. м.	м. м.
Въ I-мъ салонѣ	131,3	7,95	0,70
Въ вагонахъ I класса	135,2	4,70	1,40
Въ вагонахъ II-III кл.	125,81	4,70	0,92
Въ вагонахъ II кл.	119,46	4,70	0,46

Название дорог. Наименование данных.	Юго-Западный ж. д.		Привислинская жел. дор.	Балтийская жел. дор.	Козлово-Воронежская Ростовская жел. дор.	Фастовская жел. дор.	Оренбургская жел. дор.	Николаевская жел. дор.	Рязанско-Козловская жел. дор.	Московско-Брестская жел. дор.	Московско-Рязанская жел. дор.	Динабург-Витебская жел. дор.	Курско-Киевская жел. дор.	Харьково-Николаевская жел. дор.	Московско-Курская жел. дор.	Примѣчаніе.
	Дершан.	Шведская система.														
37) Имѣются ли корридоры и гдѣ именно. Служат ли стѣнки вагона наружными стѣнками или отдѣлены отъ наружныхъ корридоровъ.	Боковые и концевыя стѣнки наружныя. Двери съ тамбураномъ.	Боковые наружныя, концевыя отдѣлены корридоромъ.	У вагоновъ I, I-II кл. имѣются концевыя и продольныя корридоры у вагоновъ II класса имѣются продольныя корридоры у вагоновъ III кл. все стѣнки наружныя двери съ тамбураномъ.		Боковые и концевыя стѣнки наружныя. Двери съ тамбураномъ.	У вагоновъ I кл. съ обонихъ концевъ и микета I и II кл. съ одного конца имѣются продольныя корридоры у остальныхъ все стѣнки наружныя.	У вагоновъ I кл. имѣются концевыя корридоры, въ остальныхъ вагонахъ все стѣнки наружныя.	Имѣются концевыя и продольныя корридоры.	Имѣются концевыя корридоры за исключеніемъ вагоновъ III кл. въ которыхъ имѣются тамбуры.	Имѣются концевыя корридоры.	Имѣются концевыя корридоры.	Вагонъ состоитъ изъ 4 купе, боковыя и концевыя стѣнки наружныя.	Боковые наружныя концевыя отдѣлены корридоромъ.	У вагоновъ микета имѣется одна поперечный крытый корридоръ у вагона II кл. все стѣнки наружныя.	Вагоны есть съ корридорами и безъ нихъ.	
38) Высота, ширина и число дверей вагона, длина всей дверной (охлаждающей) щели.	1880 м/м. 610 м/м. 2 двери въ концев. отдѣл. Дли 9960 м/м.	В 1960 м/м. Ш 600 м/м. Ч на концев. отдѣл. Дли 10240 м/м.	ы 1890 м/м. и 600 м/м. и въ сал. 4, въ I, I-II-6 во II и III-2 охл Въ сал. 19,92 м. въ I, I-II 29,88 метра II и III-9,96 м.	с р с а ж д	с и л а ю щ	т 744" или 1890 м/м. н 24,4" или 620 м/м. о Тоже.	а 2000 м/м. а 550 м/м. о Тоже.	д 1900 м/м. д 585 м/м. д Тоже.	в в в с ъ х	е 1880 м/м. е 600 м/м. е Тоже.	р 1850 м/м. р 550 м/м. р Тоже.	е 1800 м/м. е 600 м/м. е 8 дверей въ боковыхъ стѣнкахъ. 35200 м/м.	й 1980 м/м. й 600 м/м. й 10240 м/м.	е 2000 м/м. е 600 м/м. е 2 въ концевыхъ стѣнкахъ. 10,4 метр.	й й й и п с ъ х т ъ в а го н. д в е р е й.	
39) Устройство и обивка половъ, потолковъ и стѣнокъ ограждаемаго вагона и годность его къ службѣ.	Полы и потолки двойныя.	Полы, потолки и стѣнки двойныя потолки и стѣнки вагоновъ I и II кл. обиты клеенкой навъ въ клеенкой, стѣны снаружи обиты листовымъ железомъ.	Тоже.	Тоже.	Полы и потолки двойныя, обивка потолка I и II кл. войлокъ, и клеенкой III кл. сукно, стѣнки I и II кл., кровля двойныя обивка для I и II кл. клеенка навъ, стѣны снаружи обиты листовымъ железомъ.	Полы, потолки и стѣнки двойныя съ проложеніемъ между стѣнками войлокомъ I и II кл., кровля двойныя обивка для I и II кл. войлокъ и клеенкой въ службѣ съ 1875 г. не ветхи.	Полы, потолки и стѣнки двойныя съ проложеніемъ между стѣнками войлокомъ I и II кл., кровля двойныя обивка для I и II кл. войлокъ и клеенкой въ службѣ съ 1875 г. не ветхи.	Полы и потолки двойныя обиты изнутри три пола войлокомъ и клеенкой, потолки обрешеткой войлокомъ и клеенкой, стѣны снаружи обиты листовымъ железомъ, вата и клеенка, не ветхи.	Полы и потолки двойныя обиты изнутри три пола войлокомъ и клеенкой, потолки обрешеткой войлокомъ и клеенкой, стѣны снаружи обиты листовымъ железомъ, вата и клеенка, не ветхи.	Полы и потолки двойныя обиты изнутри три пола войлокомъ и клеенкой, потолки обрешеткой войлокомъ и клеенкой, стѣны снаружи обиты листовымъ железомъ, вата и клеенка, не ветхи.	Полы и потолки двойныя обиты изнутри три пола войлокомъ и клеенкой, потолки обрешеткой войлокомъ и клеенкой, стѣны снаружи обиты листовымъ железомъ, вата и клеенка, не ветхи.	Полы и потолки двойныя обиты изнутри три пола войлокомъ и клеенкой, потолки обрешеткой войлокомъ и клеенкой, стѣны снаружи обиты листовымъ железомъ, вата и клеенка, не ветхи.	Полы и потолки двойныя обиты изнутри три пола войлокомъ и клеенкой, потолки обрешеткой войлокомъ и клеенкой, стѣны снаружи обиты листовымъ железомъ, вата и клеенка, не ветхи.	Полы и потолки двойныя обиты изнутри три пола войлокомъ и клеенкой, потолки обрешеткой войлокомъ и клеенкой, стѣны снаружи обиты листовымъ железомъ, вата и клеенка, не ветхи.		
40) Наименьшее расстояние ограждающихся стѣнокъ прибора отъ деревянныхъ частей вагона и чѣмъ изолируются эти части.	Расстояние между котломъ и продольной стѣнкой вагона 925 м/м.	Потолокъ вагона вырѣзанъ на 4 ф. и встроены въ пространство закрыто лист. желѣз., около печи стѣнки вагона покрыты желѣз., на подкладкѣ. въ 3 3/4", въ промежуткѣ воздухъ.			Въ наивысшемъ разстояніе между дымовой трубой прибора и потолкомъ—3" вставляется кожанъ и замазывается глиной.	Нагрѣвательный приборъ на стѣнкой вагона на 100 м/м.								Отъ дымовой трубы до потолка 3" пространство это замазывается глиной или засыпается золой.		

Название дорогъ. Наименование данныхъ.	Юго-Западная ж. д.		Привислянская жел. дор.	Балтійская жел. дор.	Козлово- Воронеж- Ростовская жел. дор.	Фастовская жел. дор.	Оренбург- ская жел. дор.	Николаев- ская жел. дор.	Рязанско- Козловская жел. дор.	Московско- Брестская жел. дор.	Московско- Рязанская жел. дор.	Динабург- Витебская жел. дор.	Курско- Киевская жел. дор.	Харьково- Николаев- ская жел. дор.	Московско- Курская жел. дор.	Примѣчаніе.
	Дершау.	Шведская система.														
41) Расстояние зольника отъ пола и чѣмъ изолируется полъ отъ чрезмѣрнаго нагрѣванія.	175 м/м.		Расстояние зольника отъ пола 76 м/м наполненъ воздухомъ полъ обитъ кровельнымъ железомъ.			3" или 76 м/м наполнено воздухомъ, полъ обитъ кровельнымъ железомъ.	50 м/м полъ печью железная плита съ войлочной прокладкой.	Полъ печь подкладываетъ чугунная плита.					Полъ обитъ войлокомъ и сверху листовъ желѣз. Пр. С. Т. 1881 года.	Железный листъ-расстояние 50 м/м.		Котель помещается на чугунной подставкѣ съ поддуваломъ.
42) Температура нагрѣванія вагоновъ (по Реомюру) до входа въ нихъ пассажировъ и время потребное для достиженія означенной температуры при различныхъ градусахъ наружнаго воздуха съ вѣтромъ и безъ вѣтра.	За 2 часа до посадки пассажира до +12° (Реомюра).	Тоже.	До входа пассаж. въ вагонъ температура довод. до +8° время требуетъ на это 2 часа.			Отъ 1-го часа до 4-хъ до +12°.	Отъ 2-хъ до 3-хъ часовъ до +10° при морозѣ -20°.	За 2 часа до посадки пассажира, а въ сильные морозы за 4 часа до +12°.						Отъ 1 часа до 4-хъ до +12°.	Нормальная температура 14° колебаніе отъ 10 до 16 другихъ наблюденій не было.	Не ниже +10° Р. до +15° Р.
43) Наибольшая продолжительность стоянки вагоновъ безъ пассажировъ, во время которой поддерживается нагрѣваніе вагона. Температура нагрѣванія и время потребное для ея возвышенія до степени, указанной въ пунктѣ 42.			10 часовъ 40 минутъ.			Наибольшая стоянка 6 часовъ температура поддерживается до +4° и чтобы возвысить ее до +12° требует. 1 ч.	Стоянка отъ 5 до 6-ти час. Время потребное для нагрѣванія отъ 3-хъ до 6-ти час.		Наибольшая стоянка 12-ть часовъ температура понижается до +5° въ сильныя морозы время потребное для достаточнаго нагрѣванія вагона 4 часа.	Наибольшая стоянка 20 ч. въ Смоленскѣ между поездами № 5 и 6. Температура понижается до +5°, чтобы возвысить ее до +12° нужно 45 минутъ времени.				12 часовъ огонь поддерживается слабыми трубами не замерзали увеличиваютъ топку за 1 ч. до отхода поезда.	Почтовый поездъ въ Москвѣ 25 1/2 часовъ.	
44) Мѣры ускоряющія первоначальное нагрѣваніе хоходнаго вагона.			Для ускоренія нагрѣванія въ котелью наливаютъ горячей воды.			Для ускоренія нагрѣванія въ приборъ наливаютъ горячей воды.										
45) Въ какихъ предѣлахъ (гр. по Р.) поддерживается нагрѣваніе вагоновъ во время нахождения въ нихъ пассажировъ и мѣры противъ чрезмѣрнаго нагрѣванія вагона.	Не свыше 15° по Р. охлаждается вентиляторами.	Тоже.	Не ниже 10° и не болѣе 15° регулируется впускъ пара.	Тоже.		Отъ 12° до +14° охлаждение вентиляторами.	До +16° регулируется впускъ пара.		Отъ +10 до +16° охлаждение вентиляторами.	Отъ 10° до +12° охлаждение вентиляторами.				Отъ 10 до 16 нормал. 14° охлаждение вентиляторами.	Не свыше 15° Реомюра охлаждение дается помощью вентиляторовъ.	
46) Мѣры для уравненія температуры вагона.			Надъ огрѣвающей трубой въ полу вагона прорѣзаны отверстия (люки) откуда поступаетъ горячій воздухъ, которые пожеланію могутъ быть закрыты отвер. 9-ть дюймъ 750м/м ширины 250м/м покрыты сѣткой.	Помощью крановъ находящихся на водоподводящихъ трубахъ можно отапливать каждый изъ трехъ вагоновъ независимо другъ отъ друга а слѣдовательно пропуская паръ чаще или рѣже регулировать въ нихъ темпер.		Регулир. температуру вагона крановъ можно впускать паръ въ одинъ вагонъ не зависимо отъ другаго.	Открываютъ двери въ смежныя отдѣленія.		Вентиляторы надъ окнами въ потолкѣ.		Температура вагоновъ регулируется система крановъ Г-на Бернера.			Какъ на Фастовской жел. дор.		

Название дорогъ. Наименование данныхъ.	Юго-Западныхъ ж. д.		Привислян- ская жел. дор.	Балтійская жел. дор.	Козлово- Воронеж.- Ростовская жел. дор.	Фастовская жел. дор.	Оренбург- ская жел. дор.	Николаев- ская жел. дор.	Рязанско- Козловская жел. дор.	Московско- Брестская жел. дор.	Московско- Рязанская жел. дор.	Динабург- Витебская жел. дор.	Курско- Кіевская жел. дор.	Харьково- Николаев- ская жел. дор.	Московско- Курская жел. дор.	Примѣчаніе.
	Дернау.	Шведская система.														
48) Продолжительность періода отопления вагоновъ.			Начало и окончание отопления определяется циркуляромъ управляющаго дорогою.			Принято начинать и прекращать отопление при температурѣ наружнаго воздуха не менѣе 8°	При температурѣ наруж. воздуха менѣе 5°.			Смотря по состоянію погоды определяется приказомъ управляющаго дорогою.				Смотря по погодѣ приблизительно съ половини сентября до половини апрѣля т. е. 7 мѣсяцевъ.		Принято начинать и оканчивать при температурѣ наружнаго воздуха не менѣе +5° Реомюра.
49) Разность показаній термометра въ вертикальныхъ и горизонтальныхъ сѣченихъ отопляемаго вагона при различныхъ температурахъ наружнаго воздуха.			Показаны въ таблицѣ протокола сѣзда тех. II и III группъ въ 1880 г.													
50) Какое количество воды, въ какой промежутокъ времени, необходимо прибавлять въ котель во время движенія поѣзда на опредѣленномъ разстояніи и на стоянкахъ.	Расходъ воды паровика въ одинъ часъ 5 куб. фут. на 7 вагоновъ при наружной температурѣ отъ -3°—6° гр. Р. и при внутренней температурѣ вагона +14 на 1 вагонъ 0,7 куб. фута = 0,02 куб. м.	Тоже.				Около 1/2 к. ф. въ сильныя морозы (-20°) дѣйстви. прибавляется въ конденса-торъ отъ 1—2 ведеръ т. е. отъ 0,012 до 0,024 кубич. метра.	Въ сильныя морозы (-20°) на каждыя 50 приборовъ т. е. верстъ пути прибавляется въ конденса-торъ отъ 1—2 ведеръ т. е. отъ 0,012 до 0,024 кубич. метра.									
51) Родъ употребляемаго топлива въ приборѣ и количества его потребное во время движенія поѣзда на опредѣленномъ разстояніи и на стоянкахъ.	Каменный уголь расходъ показанъ въ таблицѣ № 8.	Тоже.	Каменный уголь на 1 ваг. часъ 0,45 пуда 13,63 к. (на 6,13 вое.)			Каменный уголь въ 1 час. для огрѣванія 3-хъ вагоновъ расх. 13,7 ф. а во время стоянки 5 ф.	Дровами.	Дровами.	Дровами отъ Козлова до Москвы и обратно отъ 2-хъ до 3-хъ погонныхъ саженъ 12 вер. дровъ.	Дровами.				Полуантрацитъ.	Топливо каменный уголь нормя расходовали топлива на 1-ый котель для 2-хъ вагоновъ отъ Москвы до Курска при наружной температурѣ +5° —0—3—7—10—15°—26—25° расходуются 4—7—10—12—14—17—20—23 куб. фута на ваправку вмѣстѣ 1/2 до куб. саж. дровъ 12 вер	
52) Общій, за весь періодъ отопленія, расходъ топлива.	Показано въ таблицѣ № 8.	Тоже.	За 1879 г. 26984,3 пуда за 1883 годъ 27400 пуд. угля и дровъ 24,9 куб. саж.			За 1882 г. расходъ угля 9402 на 1 ваг. 47 р. 45 к. П. С. Т. 1879 г. за 1879 г. расх. безъ 3976 р. 78 к.; на 1 ваг. часъ 5,10 коп. П. С. Т. 1880 г.	За 1881 г. расходъ дровъ 61 р. к. с. на сумму 1329 р. 13 к. П. С. Т. 1881 г. 29 р. на 1 ваг. въ 1883 году 106 куб. с.—дровъ и 5 пуд. коксу на 2353 р. 26 к.	За 861 г. расходъ дровъ на сумму 8137 р.	За 1881 г. расх. дровъ 171 к. с. по 4 р. 50 к. = 769 р. 50 к. кам. угля 605 п. по 8,3 в. на сумму 53 р. 24 к. всего 822 р. 74 коп.			Топлива на 1 вагонъ на 96 р. въ годъ П. С. Т. 1881 г. таблица Б.	Отдѣльный расходъ неизвестенъ общій для всѣхъ отопленій въ 1883 г. 7114 р. 72 к.			

Название дорогъ. Наименованіе данныхъ.	Юго-Западныя ж. д.		Привислян- ская жел. дор.	Балтійская жел. дор.	Козлово- Воронеж- Ростовская жел. дор.	Фастовская жел. дор.	Оренбур- ская жел. дор.	Николаев- ская жел. дор.	Рязанско- Козловская жел. дор.	Московско- Врестская жел. дор.	Московско- Рязанская жел. дор.	Динабург- Витебская жел. дор.	Курско- Кіевская жел. дор.	Харьково- Николаев- ская жел. дор.	Московско- Курская жел. дор.	Примѣчаніе.
	Дершау.	Шведская система.														
53. Общій годовой расходъ по ремонту приборовъ отопленія.	За 1881 г. рем. паровиковъ 3751 р. 50 к. Ремон. приборовъ пароваго отопленія 3563 р. 67 к. всѣхъ приборовъ 180 приходит. на 1 приоб. 40 р. на 1 отог час. 7 р. 35 к.					За 1882 г. 589 р. 73 к. По Пр. Т. С. 1881 г. расх. на 1 ваг. въ теченіи 1880г. былъ 9 р. 54 к. и по П. С. Т. 1880 г. расх. въ теченіи 1879 г. былъ 77 к. на 1 от. часть.	За 1881 г. 1424 р. 59 к. П. С. Т. 1882 г. 41 р. 60 к. на 1 ваг. въ 1883 году 2254 р. 64 к.		За 1881 годъ 2752 р. 69 к. 296 р. 60 к.				На 1 ваг. 30 р. въ годъ П. С. Т. 1881 г. Таблица В.	Вмѣстѣ съ приборами другихъ системъ въ 1883 г. 4471 р. 40 к.		
54. Общій годовой расходъ по содержанію приборовъ отопленія, т.е. чистку и смазку.	На смазку са- за 91 п. 5 ф. на 442 р. 34 к. Матеріал. на чистку 50 р. 32 к.					105 р. 48 к.										
55. Годовой расходъ на прислугу къ приборамъ отопленія. Число источниковъ и ихъ содержаніе. На какое число приборовъ полагаются 1 источникъ. Очередная смена источниковъ въ %.	Одинъ машинистъ и одинъ кочегаръ на поезда жалованье машин. 25 р. кочег. 15 р. въ мѣс. Кварг. машин. 5 р. коч. 3 р. въ мѣс. Поверст. маш. 5 р. и коч. 1 р. 50 к. за 1000 вер. и всего за 1881 г. на всю прислугу 6079 р. 55 к.	За 1879 г. улочено источникъ 2325 р. 82 к. на 1 в. ч. 6 р. 92 к. въ 1883 г. 15 источникъ улочено 3675 р. очередная смена источникъ отъ 3 до 6 ваг. равнѣ съ жалован. каждаго изъ нихъ на 12 р. въ годъ. мѣс. 30 к. сут. точныхъ 33 находятся на отдыхѣ всѣхъ источникъ 112 р.	За 1879 г. улочено источникъ 2325 р. 82 к. на 1 в. ч. 6 р. 92 к. въ 1883 г. 15 источникъ улочено 3675 р. очередная смена источникъ отъ 3 до 6 ваг. равнѣ съ жалован. каждаго изъ нихъ на 12 р. въ годъ. мѣс. 30 к. сут. точныхъ 33 находятся на отдыхѣ всѣхъ источникъ 112 р.	Въ зиму 1879—80 г. паровое отопленіе дѣйствовало 1750. Общій расходъ на источникъ и дрова составили 794 к. П. С. Т. 1880 г.	Одинъ источникъ отъ 3 до 4 ваг. всѣхъ источникъ 18 человекъ въ поѣз. и 9 на отдыхѣ. Въ 1882 г. всего выдано 4035 р. 26 к. 44 р. 60 к. на 1 в. П. С. Т. 1881 г.	Одинъ источникъ отъ 3 до 6 ваг. жалован. каждаго 12 р. въ мѣс. 30 к. сут. точныхъ 33 находятся на отдыхѣ всѣхъ источникъ 112 р. на 1 в. П. С. Т. въ 1883 г. расходъ 4390 р. 47 к.	41 р. 64 к. на три машин. прислуга въ мѣс. и 3 коч. по 20 р., а всего за 6 мѣс. отоп. 990 р.		1 источникъ на 3 ваг. причемъ 33% всего числа источникъ на отдыхѣ, а 67% на службѣ жалованія каждаму 15 р. и сут. 25 к. въ день и обмундир.			На прислугу на 1 ваг. 38 р. въ годъ П. С. Т. 1881 г. За 1879 г. 1 вагоночасъ стоитъ 8 1/2 к. П. С. Т. 1880 г.	3 источника по 30 р. въ мѣс. среднее жалованье и всего въ годъ около 600 р. на 1 приборъ.	Содержаніе источниковъ отъ 18 до 22 руб. въ мѣс. по одному источникъ на котель съ вреннимъ дежурствомъ приблизительно черезъ 300 верстъ.		
56. Первоначальная стоимость приборовъ отопленія и различнаго рода трубъ гдѣ и кѣмъ первоначально устроены эти приборы отопленія.	Паровик. на заводѣ Пфлуга, стоимость безъ паровика 185 р. отопленіе устроено въ мастер. дороги 200 р. по даннымъ Пр. С. Т. 1881 г.	Няна 1 в. П. С. Т. въ 1883 г. 4390 р. 47 к.				Устроены Барономъ Дершау. Стоимос. 1 приоб. съ конденсаторомъ и насосомъ 560 р. и установка прибора съ трубами для I и II кл. 375 р. для III 350 р.	Вмѣстѣ съ ваг. на заводѣ Рингофера въ Прагѣ стоимость на 1 вагонъ съ котломъ 500 р. на 1 ваг. безъ котла 325 р.	За устройство 37 ваг. I кл. и 12 ваг. съ котлами уложено Б. Дершау 67441 р. 64 к. П. С. Т. 1881 г.		На заводъ Клеттъ.			Устроены Барономъ Дершау стоимос. не извѣстна.			

Название дорогъ.	Общество Юго-Западныхъ желѣзныхъ дорогъ.			Балтій-скій ж. дорога.	Ростово-Владимирская ж. д.	Московско-Нижегородская ж. д.	Грязе-Царицынская ж. д.	Козлово-Тамбовск. ж. д.	Донецкая Каменноугол. ж. д.	Фастовская ж. дорога.	Моршанско-Сараянская ж. д. Открытое низкаго давления.	Рязко-Вяземская ж. дорога.	Московско-Брестская желѣзная дорога. Открытое низкаго давления.					Система Леонова.	Козлово-Воросток. ж. д.	Харьково-Николаевская ж. д.	Новоторжская ж. д.	Примѣчаніе.				
	Система оголлешія.	Открытое низкаго давлешія.	Система Леонова.	Система Беккера.	Открытое низкаго давлешія.	Открытое низкаго давлешія.	Система Леонова.	Система Беккера.	Система Беккера.	Открытое низкаго давлешія.	Открытое низкаго давлешія.	Коническія печи подъ вагономъ.	Желѣзныя плиты.	Чугунныя плиты.	Красной мѣди.	Открытое низкаго давлешія.	Система Рингофера.	Система Кримера.	Система Тона.	Система Иванова.	Система Гекмана.		Система Леонова.	Открытое низкаго давлешія.		
№ 3. Матеріалъ стѣнокъ прибора соприкасающихся съ горячими газами.	Т мѣдиальная чугунная.	о и желѣзная труба.	к и чугунная желѣзная. Зѣбевикъ желѣзный.	Тонка и дымовая труба ж. желѣзная.		Тонка желѣзпнал, горловина тонка чугунная.	Тонка зѣбевикъ изъ красной мѣди.	Чугунная, изъ красной мѣди.	Внутренняя тонкая дымовая труба изъ красной мѣди, наружный кожухъ изъ дымовой трубой желѣзпныя.	Стѣнки для пѣкотныхъ приборовъ имѣются изъ чугуныя желѣзпныя.	Зѣбевикъ изъ красной мѣди, кожухъ чугунный, дымовая труба гучунная, кожухъ на ней желѣзпный.		Тонка и дымовая труба желѣзпныя.	Тонка чугунная.	Тонка красной мѣди, дымовая труба желѣзпная.	Тонка красной мѣди п внутренняя дымовая труба тоже красной мѣди.	Т Красной мѣди.	о Дымовыя трубы.	п желѣзпныя трубы.	к Красной желѣзпныя.	и мѣди.			Зѣбевикъ красной мѣди, тонка чугунная, дымовая труба желѣзпная одѣта кожухомъ изъ листоваго желѣза.	Тонка красной мѣди, дымовая труба чугунная.	
№ 4. Толщина стѣнокъ.	Т 8 м/м.	о 5 м/м.	л 18 м/м.	щ 8 м/м.	и 3 м/м.	и 4 м/м.	а 5/8" = 15 м/м.	с 5/8" = 15 м/м.	с 5 м/м.	т Чугунное 1/8" = 12,7 м/м. желѣзп. 3/8" = 9 м/м.	б 13 м/м.	и 5 м/м.	о 10 м/м.	к 6 м/м.	т 3 м/м.	д 4 м/м.	ы 3 м/м.	х 3,5 м/м.	т 3 м/м.	о 3 м/м.	т 2,5 м/м.	п	к Кожуха 8 м/м. Зѣбевика 1,6 м/м.	и 1/8" = 3 м/м.		
	Т 13 м/м.	о 2 м/м.	л 3 м/м. Зѣбевика 3 м/м.	щ 8 м/м.	и 3 м/м.	и 3 м/м.	с 2,5 м/м.	т 2 м/м.	б 5 м/м.	к 7 м/м. Зѣбевика 3 м/м.	т 5 м/м.	д 5 м/м.	ы 10 м/м.	м 5 м/м.	о 3 м/м.	в 3 м/м.	ы 3 м/м.	х 2,5 м/м.	т 2,5 м/м.	о 2,5 м/м.	т 2,5 м/м.	р у	б 3 м/м. Кожуха 1,6 м/м.	т 1/2" = 12,7 м/м.		
№ 6. Производство охладженіе стѣнокъ прибора, ихъ размѣры и поверхность.	Нѣтъ.	Нижняя часть котелка.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нижняя часть котелка.	П б т ъ.	П б т ъ.	П б т ъ.	Верхняя часть резервуара запасной воды входящая по верху крыши, поверхность... 0,21 м.	т ъ.	Весь кожухъ печи поверхность ея равна 0,597 м.	П б т ъ.	П б т ъ.	Нижняя часть котелка.	Нѣтъ.	Нижняя часть котелка.	Нѣтъ.	Нижняя часть котелка.	Весь котелокъ.	Нижняя часть котелка.	Нѣтъ.	Весь кожухъ печи поверхность 0,612 м.	Вся наружная поверхность котелка и дымовой трубы.		
№ 7. Поверхность нагреванія и охладженія стѣнокъ прибора съ одной стороны соприкасающихся съ горячими газами, а съ другой съ воздухомъ внутри вагона.	Дымовой трубы нагреванія 0,325 м.	Дымовой трубы нагреванія 0,5019 м.	Кожуха нагреванія 1,2649 м охладжен. 1,7594 м дымовой трубы нагреванія 0,495 м. охладженіе 0,4974 м.			Поверхность охладженія дымовой трубы ко-жуха ея 1,389 м. (d=0,170 м h=2,6 м.	Наружная поверхность охладженія дымовой трубы 0,48 м.		Нѣтъ.	Дымовой трубы нагреванія 0,08 м. ф. = 0,007 м. охладженія 14 дюйм. = 0,009 м.	Дымовой трубы охладженія 0,67 м.	Поверхность охладженія 3,301 м. II типа 0,396 м.	Поверхность охладженія IV типа 0,342 м. III типа 0,431 м.	Поверхность охладженія I типа 0,635 м.	Поверхность охладженія I типа 0,68 м.	Нѣтъ.	Охлажденіе дымовой трубы. 2,6 м. ф. = 1,11 м. ф. = 0,24 м. ф. = 0,103 м. ф. = 0,59 м. ф. = 0,77 м. ф. = 8,5 м. ф. = 0,77 м.					Кожухъ дымовой трубы 1,57 м.				

Название дорог.	Общество Юго-Западных железных дорог.			Балтий- ская ж. дорога.	Ростово- Владив- каская ж. д.	Москов- ско-Ниж- городская ж. д.	Грязе-Ца- рицкая ж. д.	Козлово- Тамбовск. ж. д.	Донецкая Каменно- угол. ж. д.	Фастов- ская ж. дорога.	Моршанско-Сызранская ж. д. Открытое низкого давления.			Рязско- Вязем- ская ж. дорога.	Московско-Брестская железная дорога. Открытое низкого давления.					Тамб.- Сара- тов- ская.	Козло- во-Вор- Рост. ж. д.	Харько- во-Нико- лаевская ж. д.	Ново- горская ж. д.	Примеча- ние.												
	Система отопле- ния. Наиме- нов. данных.	Открытое низкого давления.	Система Леопова.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Система Леопова.	Система Беккера.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Кониче- ские печи подь ва- гономъ.	Желез- ная эле- панья.	Чугун- ная ли- тья.	Красной ижда.	Открытое низкого давления.	Система Ривго- ффера.	Система Кригера.	Система Това.	Система Иванова.	Система Гекмана.	Система Ле- опова.	Открытое низкого давления.													
№ 8. Поверх- ность охлаждения стенок прибора служащих для вентиляции ваго- нов.						Нить.						У третьяго и четвертаго ти- повъ имѣются сверхъ дымовой трубы кожуха съ отверстиями для вытяги вавія го- рачаго воздуха.																								
№ 9. Поверх- ность нагрева и охлаждения при- бора водой или холоднымъ возду- хомъ.	Приборы охлаждаются			обратными	трубами,	и провода																														
№ 10 Толщина слоя воздуха, во- ды или пара меж- ду стѣнками въ различныхъ час- тяхъ прибора и объемы ихъ.	Т 100 м/м.	О 43 м/м.	Л Наруж- ный diam. змѣвника 38 м/м., внутрен- ний 32 м/м.	Щ 45 м/м.	И 38 м/м.	Н 42 м/м. Объемъ воды въ приборѣ въ I кл.= 0,167 куб. м., во II кл. =0,10 куб. мет.	А Наруж- ный diam. змѣвника— 2 1/8"=	С 56 м/м.	Л Въ верх- ней части 135 м/м., въ нижней части 80 м/м.	О 1'5"= 432 м/м.	Я Внутрен- ний diam. змѣвника 51 м/м.	И II типа 37 м/м. III типа 25 м/м.	В Въ верх- ку 60 м/м. внизу 30 м/м.	Д Въ верху 76 м/м., внизу 46,5 м/м.	Ы 58 м/м.	В От 1 1/2' до 92	Ъ до 3 1/4' м/м.	Р т. с.	И отъ	Б 42 м/м.	О Внутрен- ний diam. змѣвника 51 м/м.	Р Средний слоя око- ло 2 1/2" — 63 м/м.														
№ 11. Наруж- ная поверхность прибора соприка- сающаяся съ воз- духомъ вагона.	Н 0,9069 м ²	А 0,8915 м ²	Р 1,629 м ²	Ж 0,723 м ²	У 1,47 м ²	Котелка в I класс. котелка 0,242 м ² . Дымовой трубы 1,389 м ² . Во II кл. котелка 0,11 м ²	В Тоже что и на Коз- лово-Там- бовской.	Н 1,6 м ²	О 1,175 м ²	Д 16,32 м ² ф. =1,52 м ²	Е Подъ ва- гономъ дымовой трубы 0,67 м ²	Р II типа 1,142757 м ² . III типа 1,168203 м ² . Трубы покрыты к ожукомъ.	Х IV типа 0,854515 м ² .	И I типа 0,81368 м ² .	О 2,05 м ²	С 18,2 м ² ф. =1,69 м ²	Т 21,3 м ² ф. =1,98 м ²	И 14,8 м ² ф. =1,37 м ²	Р 0,72 куб. ф.=0,02 куб. м.	Б 0,87 куб. ф.=0,024 куб. м.	О 0,03 куб. ф.=0,35 куб. м.	Р 0,046 куб. метр.	В 0,03 куб. метр.	В Въ змѣ- никъ около 0,014 куб. м.	О 1,53 куб.м =0,043 куб. м.	Б Въ змѣ- свискъ 0,02987 куб. м.	И II типа 0,050587 куб. м. III типа 0,02947 м/м.	В IV типа 0,033084 куб. м.	Т I типа 0,089665 метр.	Н 2,82 куб. ф.=0,079 куб. м.	Р 3,75 куб. ф.=0,105 куб. м.	И 1,14 куб. ф.=0,032 куб. м.	Б 0,72 куб. ф.=0,02 куб. м.	О 0,87 куб. ф.=0,024 куб. м.	Р Въ змѣ- свискъ 0,715 куб. м.	В 0,018 куб. м.
№ 13. Внут- ренний диаметръ и высота топкы.	В 140 м/м.	Н 308 м/м.	У 472 м/м., въ верху 344 м/м.	Т 310 м/м., въ верху 260 м/м.	Р Цилинд. 317 м/м. Коническ. части 110 м/м.	С 250 м/м.	Н Тоже что и на Коз- лово-Там- бовской.	И внизу 1'6" = 457,5 м/м. въ верху 1'3" = 380 м/м.	О 300 м/м., въ верху 90 м/м.	Д 240 м/м.	К Кожуха въ верху 280 м/м., внизу 480 м/м.	И II типа 300 м/м. III типа 300 м/м.	М IV типа 240 м/м., внизу 300 м/м.	С I типа 255 м/м.	Т 200 м/м.	Р въ верху 90 м/м., внизу 275 м/м.	Ъ 300×150 м/м.	И 206×264 м/м.	Т въ верху 165 м/м., внизу 254 м/м.	О въ верху 152 м/м., внизу 265 м/м.	Н 500 м/м.	К 500 м/м.	И 20' = 508 м/м.													

Название дороги.	Общество Юго-Западных железных дорог.		Валгій-ская ж. дорога.	Ростово-Владикавказская ж. д.	Московско-Нижегородская ж. д.	Гризе-Царицынск. ж. д.	Козлово-Тамбовск. ж. д.	Донецкая Каменно-угол. ж. д.	Фастов-ская ж. дорога.	Моршанско-Сызранская ж. д. Открытое низкого давления.			Рязско-Вязем-ская ж. дорога.	Московско-Брестская железная дорога. Открытое низкого давления.				Тамб.-Сара-тов-ская.	Ковто-во Вор-ост.	Харько-во-Нико-лаевская ж. д.	Ново-торжская ж. д.	Примѣча-ние.			
	Система отопле-ния. Паме-нов. давлених.	Открытое низкого давлениа.	Система Леонова.	Система Беккера.	Открытое низкого давлениа.	Открытое низкого давлениа.	Система Леонова.	Система Беккера.	Система Беккера.	Открытое низкого давлениа.	Открытое низкого давлениа.	Кони-ческія печи под ва-гономъ.	Жельз-ная кле-панья.	Чугун-ная дят-ья.	Красной мѣди.	Открытое низкого давлениа.	Система Ригго-фера.	Система Крыгера.	Система Тона.	Система Иванова.	Система Геймана.		Система Леонова.	Открытое низкого давлениа.	
№ 14. Наруж-ный диаметр и высота печи или котла.	Н 320 м/м.	а 280 м/м.	р Цилиндр. части 594 м/м. Коническ. части 528 м/м.	у 360 м/м.	ж Цилиндр. части 405 м/м. Коническ. части 200 м/м.	п 350 м/м.	ы Тоже.	й Кожуха вверху 1'6"== 457 м/м., внизу 1'8"== 520 м/м.	2,164 м.	д 370 м/м.	Дымовой трубы 70 м/м.	і II типа цилиндр. части 375 м/м. Коническ. 140 м/м. III типа 370 м/м.	а IV типа 400 м/м.	м 370 м/м.	е I типа 350 м/м.	т 360 м/м.	р 482×280	325 м/м.	305 м/м.	р 356 м/м.	и 356 м/м.	б 356 м/м.	о 356 м/м.	р 356 м/м.	а 15 3/4" = 400 м/м.
№ 15. Видъ и размеры попереч-наго сѣченія, различныя трубы прибора.	В 740 м/м.	764 м/м.	ы Цилиндр. части 690 м/м. Коническ. части 650 м/м.	Отъ полу 640 м/м.	с Цилиндр. части 500 + 570 м/м. Коническ. части 410 м/м.	775 м/м.	о	3'4" = 1028 м/м.	1025 м/м.	1015 м/м.	3 мет.	а Отъ полу II типа 870 м/м. Коническ. части 190 м/м. III типа 1005 м/м.	п Отъ полу до дымовой трубы IV типа 1070 м/м.	р I типа 1020 м/м.	Цилиндр. часть 560 м/м. Коническ. часть 200 м/м.	и Отъ полу 950 м/м.	1486 м/м.	1632 м/м.	750 м/м.	533 м/м.	р	б 500 м/м.	о 508 м/м.	а 20" = 508 м/м.	
	Сѣченіе круглое наружный диаметр. 50 м/м.	Тоже диаметр. 48 м/м.	Тоже диаметр. 36 м/м.	Овальное сѣченіе больш. диаметр. 150 м/м. Меньш. диаметр. 25 м/м., соединительныя круглыя діам. 50 м/м.	Сѣченіе круглое наружн. діам. 44 м/м., внутрен. 40 м/м.	Тоже наружн. діам. 81 м/м., внутрен. диаметр. 75 м/м.	Тоже наружн. диаметр. I и II кл. 2 1/8" = 54 м/м. для III кл. 2 1/2" = 64 м/м.	Тоже наружн. діам. 2 1/8" = 54 м/м.	2 1/2" = 50,4 м/м.	Тоже наружн. диаметр. 60 м/м.	Круглое сѣченіе диаметр. 76 м/м., толщина стѣнъ 5 м/м. Овальныя большій диаметр 120 м/м., меньш. 30 м/м., толщ. стѣнъ мѣд-ныхъ труб. 1,6 м/м., для чугу. 5 м/м., соединительныя трубы круглыя діам. 51 м/м., толщ. стѣнъ 4 м/м.	Орѣзан-ныя трубы круглыя наружн. діам. 76 м/м., внутренн. діам. 51 м/м., толщ. стѣнъ 1,6 м/м. Овальныя большій диаметр 120 м/м., меньш. 30 м/м., толщ. стѣнъ 1,6 м/м., обратныя по оси круглыя наружн. діам. 31 м/м., внутр. 25 м/м.	Орѣзан-ныя трубы больш. діам. 120 м/м., меньш. 30 м/м., толщ. стѣнъ 1,6 м/м., обратныя по оси круглыя наружн. діам. 31 м/м., внутр. 25 м/м.	Орѣзан-ныя трубы больш. діам. 120 м/м., меньш. 30 м/м., толщ. стѣнъ 1,6 м/м., обратныя по оси круглыя наружн. діам. 31 м/м., внутр. 25 м/м.	Сѣченіе круглое внутрен. діам. 51 м/м.	Нижнія продольн. трубы овальныя большій диаметр. 165 м/м. меньшій диаметр. 38 м/м., остальныя круглыя діам. 63,5 м/м.	Сѣченіе круглое діам. 51 м/м.	паружный діам. 51 м/м.	Тоже паружный диаметр. 51 м/м.	Орѣзан-ныя трубы овальныя внутр. діам. 160×30 толщ. стѣнокъ 1,6, змѣ-вляея въ разши-ритель, а от-туда въ систему обратн. стѣны въ трубахъ внутр. диаметр. 7/8" = 21,5 м/м., толщ. стѣнъ 1,6 м/м.	Сѣченіе орѣзан-ныхъ трубъ круглое наружн. диаметр. 2 1/4" = 57 м/м., внутрен. диаметр. 2" = 50,8 м/м., обратн. стѣны въ трубахъ внутр. диаметр. 7/8" = 21,5 м/м., толщ. стѣнъ 1,6 м/м.				

Название дорог.	Общество Юго-Западных железных дорог.		Балтий- ская ж. дорога.	Ростово- Владими- рская ж. д.	Москов- ско-Ниж- городская ж. д.	Грязе-Ца- рицынская ж. д.	Козлово- Тамбовск. ж. д.	Донецкая Каменно- угол. ж. д.	Фастов- ская ж. дорога.	Моршанско-Сызранская ж. д. Открытое низкого давления.				Рижско- Вязем- ская ж. дорога.	Московско-Брестская железная дорога. Открытое низкого давления.					Тамб.- Сара- тов- ская. ж. д.	Козло- во-Вор- Рост. ж. д.	Харько- во-Нико- лаевск. ж. д.	Ново- то- ржская ж. д.	Примѣча- ніе.	
	Система отопле- ния. Наиме- нованных.	Открытое низкого давления.	Система Леопова.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Система Леопова.	Система Беккера.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Ковиче- вская печи подъ ва- гономъ.	Желе- зные кле- панья.	Чугун- ные ли- стья.	Красной мѣди.	Открытое низкого давления.	Система Риппо- фера.	Система Кригера.	Система Юана.	Система Иванова.	Система Гекмана.	Система Леопова.	Открытое низкого давления.		
№ 18. Мате- риаль трубъ и козлы.	У пола трубы же- лезныя, у потолка желтой мѣди.	Трубы и козлы железныя.	Трубы же- лезныя ко- злы мѣд- ныя.	Трубы и козлы же- лезныя для салон. ва- гоновъ мѣдныя для спаль- ныхъ ва- гоновъ.	Трубы красной мѣди.	Трубы железныя.	Трубы железныя.	Трубы железныя.	Мѣдь.	Трубы железныя	Огрѣва- ющія оваль- ныя мѣд- ныя и чу- гунныя, соедине- тельныя подъ вагономъ мѣдныя, проводя- щія воду гнутыя мѣдныя, прямые железныя	Огрѣва- ющія трубы железныя, ос- тальные какъ въ кони- ческихъ печахъ.		Красная мѣдь.	Железо.	Мѣдь.	Ж е л ѣ з о.					Мѣдь.	Красная мѣдь.	Железо.	
№ 19. Имѣют- ся ли ребра у трубъ для увели- чения поверхно- сти охлаждения, размеры ихъ, по- верхность и рас- стояние между ними.	Реберъ не имѣютъ.	Имѣются 4 батареи съ ребра- ми для аспирато- ровъ.		Ре беръ не имѣ ютъ.		Во II кл. 4, а въ III 2 батареи съ ребра- ми для аспирато- ровъ, об- щая по- верхность охлажде- нія бата- рей для ваг. II кл. 6 м.		Р Реберъ нѣтъ.	е	б	е	чугунныя и железныя			н	с	н	м	ѣ	ю	т	ъ.		Имѣются 4 батареи съ пове- речными ребрами.	
№ 20. Общая поверхность ох- лаждения трубъ.	7,344 м.	9,8 м.	7,4533 м.	584 м. ф. = 54,312 м.	7 м. ф. = 7,16 м.	Для I кл. и микоть Т.С. 1881 г 6,48 м. ф. = 7,16 м. ф. = 2,95 м. ф. = 9,47 м. ф. = и грѣлокъ (4 шт.) = 1,078 м.	И класс 161,4 м. ф. = 15 кв. м. = П. С. Т. 1881 г.	3,6 м. ф. = 16,03 м.	83,14 м. ф. = 7,73 м. ф. = П. С. Т. 1881 г. 9,06.	И класса 2,114 м. ф. = 7,8 м. ф. = П. С. Т. 1881 г.	о гр ѣ в а ю щ и хъ т р у б ѣ с т ѣ к о з л ѣ н а м и					6,074 м. ф. = 10,5 м.	137,50 м. ф. = 12,79 м.	79,13 м. ф. = 7,36 м.	75 м. ф. = 6,975 м.	124 м. ф. = 11,41 м.	63,06 м. ф. = 5,864 м.	11 м. ф. = 11 м.	63,06 м. ф. = 5,864 м.	Итого 6,723 м.	*) Половина трубъ во II кл. находятся подъ огрѣва- ющихъ трубъ безъ ба- тарей 5,372 м. обрат- ныхъ 1,351 м. Итого 6,723 м.
№ 22. Имѣют- ся ли приспособле- ния ускоряю- щія охлаждение огрѣвающихъ трубъ.	Нѣтъ.	Имѣются 4 аспира- тора Чер. №	Н	ѣ т ѣ.		Имѣются въ ваго- нахъ I и II кл. ас- пираторы подъ грѣ- лками Чер. №№ 11 и 12. П. Т. С. 1880 г.	Н	е		и	Въ 6-ти вагонахъ постав- лены ас- пираторы. Черг. № 12.	м		ѣ	ю	т				ѣ. Имѣ- ются 4 аспи- ратора Ч. №№ 11 и 12 П. Т. С. 1880 г.	Нѣтъ.				

Название дорог.	Общество Юго-Западных железныкх дорог.			Балтий- ская ж. дорога.	Ростово- Владикав- казская ж. д.	Москов- ско-Нижне- городская ж. д.	Грязе-Па- рицкая ж. д.	Козлово- Тамбовск. ж. д.	Донская Каменно- угол. ж. д.	Фастов- ская ж. дорога.	Моршанско-Сыранская ж. д. Открытое низкого давления.			Рязско- Вязем- ская ж. дорога.	Московско-Врестская железная дорога. Открытое низкого давления.					Тамб.- Сара- тов- ская.	Козло- во-Вор- Рост. ж. д.	Харько- во-Нико- лаевская ж. д.	Ново- торжск. ж. д.	Примеча- ние.					
	Система отопле- ния. Наиме- нов. данных.	Открытое низкого давления.	Система Леопова.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Система Леопова.	Система Беккера.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Кониче- ская печи подъ ва- гономъ.	Желез- ная кле- вавая.	Чугун- ные ли- твы.	Красной меди.	Открытое низкого давления.	Система Ринго- фера.	Система Дригера	Система Тона.	Система Иванова.	Система Гекмана.	Система Леопова.	Открытое низкого давления.						
Къ № 28.	обходить кругом вагона, затѣмъ вступаютъ обратно на 380 м/м отъ полу. Обратная труба сое- динена особой тру- бой диам- въ 52 м/м. съ резер- вуаромъ. Особая же трубка съ краномъ соедини- етъ за- пасн. ре- зервуаръ съ верх- ними тру- бами.	дольного корридора у наруж- ной боко- вой стѣнки возвраща- ется обрат- но трубой вагона сое- диняются въ одну трубу и подъ ваго- номъ на 240 м/м. ниже пола вступаютъ въ котель- докъ. Резерву- аръ соеди- ненъ осо- бой тру- бой съ котломъ диаметръ этой тру- бы 50 м/м.	въ продоль- номъ же корридорѣ тройнымъ рядомъ трубъ, по- слѣ чего возвраща- ются обрат- но въ зѣмлевикъ, который соединенъ съ закры- тымъ резер- вуаромъ, помѣщен- нымъ на крышѣ ва- гона.	обѣ въ ог- рѣвляющія овальные трубы, ко- торая пройдя у продоль- ныхъ на- ружныхъ стѣнъ ва- гона до противу- положной концевой стѣнки возвра- щаются обратно и соеди- няясь вступаютъ одной тру- бой въ ко- тель на 120 м/м. отъ пола.	изъ рас- ширителя идутъ 2 трубы отъ каждой стороны вагона и возвраща- ются обрат- но въ котель по- той же сторони между по- лами.			вагона опускает- ся внизъ идетъ надъ поломъ вдоль дру- гой про- дольной стѣнки ва- гона и возвра- щается въ томъ же направле- нии обрат- но, затѣмъ обѣ трубы идутъ подъ полъ нару- жу и сое- диняются въ одну тру- бу переходя въ нижнюю часть кот- ла.	дой систе- мѣ у стѣнъ вагона. Всѣ огрѣ- вляющіе трубы сое- динены подъ ваго- номъ осо- быми тру- бами въ одну тру- бу, всту- пающую обратно въ зѣмлевикъ, который соединенъ съ резер- вуаромъ.	жу и оу- скающа- ми къ каждой системѣ; обѣ си- стемъ ог- рѣвляющ. трубы соединя- ются подъ ва- гономъ въ общую трубу, ве- дущую обратно въ при- боръ; ре- зервуаръ соеди- ненъ съ котломъ особой трубой.	щую об- ратно въ котель, также подъ ва- гономъ резерву- аръ сое- диненъ особой тру- бой.	бы сое- динены подъ ва- гономъ въ одну общую трубку вступаю- щую об- ратно въ котель.	пидущихъ непосред- ственно отъ печи; послѣд- ніи на чѣмъ ни защени.		пасть въ котель ниже то- почной дверцы.		ля подъ соединя- ются въ одну тру- бу кото- рая всту- паютъ об- ратно въ котель.										оваль- ныхъ трубъ, изъ которыхъ обойди- вается ва- гонъ вода посту- паетъ въ котель ниже ис- круглую трубу подъ ва- гономъ по- той же срединѣ нагона поперекъ потолка идутъ двѣ вътѣн ко- торыя сое- диняютъ верхнюю трубу съ нижними. Резерву- аръ соеди- ненъ съ котломъ и обрат- ной тру- бой.	Двоек- рей обхо- дятъ кру- глымъ тру- бы между верхнимъ и ниж- нимъ по- лами.	Двери об- ходятъ огрѣваю- щую тру- бу между двойного пола и у потолка.
№ 29. Какъ проведены трубы для обхода д- рей корридоровъ и проч.	Обходятъ дѣи.	Огрѣваю- щія трубы идущія въ продоль- ному кор- ридору обходятъ дверь у попереч- ной стѣн- ки подъ вагономъ.	Огрѣваю- щія трубы обходятъ дверь про- дольного корридора подъ ваго- номъ внут- ри двойно- го пола.	Обратная труба об- ходитъ дверь про- дольного корридора внутри двойного пола а во- диропода- ющая по- толку ва- гона.	Обходить дверь въ попереч- ной стѣн- кѣ вагона, подъ ваго- номъ об- ратная труба меж- ду полами.	Огрѣваю- щія трубы обходятъ двери въ попереч- ныхъ стѣн- кахъ вагона, въ I и II кл. подъ по- ломъ и въ III кл. у потолка и подъ поломъ.	Огрѣваю- щія трубы обходятъ двери въ промежут- кѣ двой- ного по- ла.	Не обхо- дятъ	Трубы у дверей и корридо- ровъ про- ведены по краямъ дверей у стѣнокъ по потол- ку.			Двери обходятъ водопро- водящія трубы у потолка, а соеди- нительныя подъ ва- гономъ.	Провода- щія воду трубы об- ходятъ дверь у потолка, а соеди- нительныя подъ ва- гономъ.	Верхняя труба про- ведена въ выше дверей, а нижняя въ про- межуткѣ двойного пола.	Бодопр- одышал труба об- ходитъ дверь по потолку, а соеди- нитель- ная подъ поломъ.	Дверь об- ходитъ огрѣваю- щія тру- бы по потолку.	Соединя- тельная труба об- ходитъ дверь по потолку.	Обходить огрѣваю- щія тру- бы двери въ попер- ечной стѣн- кѣ подъ по- ломъ.			Двоек- рей обхо- дятъ кру- глымъ тру- бы между верхнимъ и ниж- нимъ по- лами.	Двери об- ходятъ огрѣваю- щія тру- бы между двойного пола и у потолка.							

Название дороги.	Общество Юго-Западных железных дорог.		Балтийская ж. д. дорога.	Ростово-Владикавказская ж. д. дорога.	Московско-Нижегородская ж. д.	Грязе-Царицкая ж. д.	Козлово-Тамбовск. ж. д.	Донецко-Каменпоугол. ж. д.	Фастовская ж. д. дорога.	Моршанско-Сызранской ж. д. Открытое низкого давления.				Рязко-Вяземская ж. д. дорога.	Московско-Брестская железная дорога. Открытое низкого давления.					Тамбов-Саратовская.	Козлово-Ворож. ж. д.	Харьково-Николаевск. ж. д.	Новоторжская ж. д.	Примечание.	
	Система отопления.	Открытое низкого давления.	Система Леонова.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Система Леонова.	Система Беккера.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Конечная печь под вагоном.	Железные клапаны.	Чугунная литя.	Красной мѣди.	Открытое низкого давления.	Система Рингофера.	Система Кригера.	Система Юна.	Система Ивалова.	Система Гекмана.	Система Леонова.	Открытое низкого давления.		
№ 30. Мѣры, предупреждающие скопление воздуха и паров в водопроводных трубах.	На илтоо рмхъ сист емахъ став ять отво дияя труо чки или Краны и вантузы.																								
№ 31. Мѣры, предупреждающие увеличение давления против приваго (нормального) и какъ велико нормальное давление.	Сообщаются с резервуаръ.	Давление 3 атм. Предохранительн. клапанъ.	Сообщение с воздухомъ через резервуаръ.	Сообщение с воздухомъ резервуаръ посредствомъ особой трубы.	Давление 3 атм. Предохранит. клапанъ.																				
№ 32. Какіе трубы с водою соединяются с воздухомъ в открытых системах низкого давления.	Трубы сообщаются с воздухомъ и резервуаромъ. Обратная труба.	Нѣтъ.	Огрѣвочія трубы сообщ. с воздухомъ через резервуаръ.	Огрѣвочіе трубы сообщ. с воздухомъ резервуаръ.	Закрываются с воздухомъ не сообщаются.																				
№ 33. Объем и мѣсто нахождения резервуара для воды, и съ какими трубами онъ соединяется.	2 резервуара одинъ запасный на крышѣ вагона соединены с котломъ особой трубой объемомъ резервуара=0,013 куб. мет.	Резервуаръ открытый внутри вагона объемомъ его=0,029 куб. м. соединенъ с котломъ и огрѣвочными трубами.	Резервуаръ закрытый на крышѣ вагона объемомъ его=0,02 куб. мет. соединенъ с огрѣвочными трубами.	Резервуаръ на крышѣ вагона объемомъ его=0,017 куб. м. сообщается с огрѣвочными трубами.	Резервуаръ внутри вагона объемомъ его=0,054 куб. мет. соединенъ с котломъ и огрѣвочными трубами.	Резервуаръ внутри вагона на 925 м/м от полу объемомъ его=0,0245 куб. мет. соединенъ с котломъ и огрѣвочными трубами.	Закрываются внутри вагона на 1230 м/м от полу соединены с змеевикомъ объемомъ его=0,186 куб. мет.	Резервуаръ соединенъ с верхней частью печи надъ крышей и составляетъ с ней одно цѣлое.	Резервуаръ внутри вагона объемомъ его=2,131 куб. м., соединенъ с котломъ, соединенъ с змеевикомъ и огрѣвочными трубами.	Объем резервуара въ вагонѣ=0,102 куб. м., соединенъ с котломъ, соединенъ с змеевикомъ и огрѣвочными трубами.	Объем резервуара=0,072 куб. мет. соединенъ с огрѣвочными трубами.	Объем резервуара=0,27 куб. мет. соединенъ с котломъ и трубами.	Резервуаръ на крышѣ, объемомъ незначителенъ.	Проходятъ через крышу, резервуар=1,3 куб. ф.=0,036 куб. мет.	Резервуаръ на крышѣ, объемомъ его 0,3 куб. ф.=0,075 куб. мет.	Резервуаръ на крышѣ, объемомъ его 0,3 куб. ф.=0,084 куб. мет.	Резервуаръ въ вагонѣ, объемомъ его=0,61 куб. ф.=0,017 куб. мет.								

Название дороги.	Общество Юго-Западных железных дорог.			Балтийская ж. дорога.	Ростово-Владикавказская ж. д.	Московско-Пинжгородская ж. д.	Грязе-Царицкая ж. д.	Козлово-Тамбовск. ж. д.	Донецкая Камениноугол. ж. д.	Фастовская ж. дорога.	Моршанские Огери	ско-Сызранская ж. д. низкого давления.	Рязско-Вяземская ж. дорога.	Московско-Брестская железная дорога. Открытое низкого давления.					Тамбов-Саратовская ж. д.	Козлово-Воронежская ж. д.	Харьково-Николаевская ж. д.	Ново-Торжская ж. д.	Примечание.		
	Система отопления. Наименование, данных.	Открытое низкого давления.	Система Леонова.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Система Леонова.	Система Беккера.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Копицеские печи под вагоном.	Железная панель.	Чугунный люк.	Красной мбди.	Открытое низкого давления.	Система Рингофера.	Система Кригера.	Система Юна.	Система Иванова.	Система Гекмана.	Система Леонова.		Открытое низкого давления.	
№ 34. Мбры предупреждающая потеря воды через испарение или выбрасывание паров.	О с о б ы х ь п р и с п о с о б л е н и й н е ц м б е т с я , р е з е р в у а р ы п о к р ы т ы к р ы ш к а м и .																								
№ 35. Объем внутреннего помещения вагона огрѣвающего данным приборомъ.	57,14 куб. мет.	37,354 куб. м.	34,98 куб. мет.	28,78 куб. мет.	I-II клас. 49 куб. м., II кл. 53 куб. м., III клас. 52 куб. м.	I клас. II мнѣст 63,789 куб. м., II клас. 62,953 куб. м.	Служебн. вагонъ 16,77 куб. мет., I клас. 45,364 куб. м., II клас. 35,54 куб. мет., III клас. 43 куб. м.	Служебн. вагонъ 1991 куб. фут., I и II кл. 1888 куб. фут.,	66,12 куб. мет.	2034,8 куб. ф. = 5 куб. мет.	I клас. 68,225 куб. м., I-II клас. 57,1 куб. мет.	II клас. 57,107 куб. м.	Служебн. вагонъ 56 куб. м.	55 куб. м.	Щ е н і я 1663,19 куб. ф. до 1846,16 куб. ф. или отъ 46,5 куб. м. до 51,7 куб. мет.	1237,23 куб. ф. = 35,64 куб. м.	2064,64 куб. ф. 58,37 куб. м.	55,72 куб. ф.	43 куб. м.	II клас. 69 куб. м.	42,9 куб. мет.				
№ 36. Величина внутренней поверхности пола, потолка, боковых и концевых стѣн вагона. Площади оконных стѣкол боковых и концевых стѣн. Сумма площадей всех стѣкол вагона.	26,164 м. □	23,996 м. □	21,108 м. □	е		I-II клас. 25 м. □, II клас. 27 м. □	II клас. 26,684 м. □, I кл. и мнѣ. 29,973 м. □	Служебн. вагонъ 26,83 м. □, I клас. 25,462 м. □, II клас. 22,592 м. □, III клас. 20,17 м. □	Служ. ваг. 26,45 м. □	27,035 м. □	I клас. 27,16 м. □, I-II клас. 26,32 м. □	26,33 м. □	24,2 м. □ сь фонаремъ.	25 м. □	28,7 м. □ безъ фонаря.	22,80 м. □	20,45 м. □	20,54 м. □	28,07 м. □	23,554 м. □	24,9 м. □	25 м. □	25 м. □	приблизительно.	
	26,664 м. □	24,496 м. □	21,608 м. □	е		I-II клас. 26 м. □, II клас. 28 м. □	II клас. 27,40 м. □, I кл. и мнѣ. 31,743 м. □	Тоже, что и полъ. Служ. ваг. 314 м. □, I и II кл. 224 м. □	26,45 м. □	28,663 м. □	I клас. 39,5 м. □, I-II клас. 38,5 м. □	26,33 м. □	33,2 м. □	25 м. □	35,12 м. □	34,76 м. □	34,76 м. □	49,23 м. □	28,1 м. □	35,72 м. □	36,45 м. □	28,4 м. □			
	43,867 м. □	41,96 м. □	31,16 м. □	и		I-II клас. 36 м. □, II клас. 38 м. □	II клас. 50,684 м. □, I кл. и мнѣ. 55,946 м. □	Служебн. вагонъ 39 м. □, I клас. 46 м. □, II клас. 42 м. □, III клас. 38 м. □	Служ. ваг. 43,5 м. □	39,55 м. □	Безъ фонаря I кл. 38,67 м. □, I-II клас. 37,54 м. □	32 м. □	34,3 м. □	30 м. □	44,9 м. □	35,12 м. □	34,76 м. □	34,76 м. □	49,23 м. □	35,72 м. □	36,45 м. □	28,4 м. □			
	12,522 м. □	12,78 м. □	11,618 м. □	и		13 м. □	II клас. 16,545 м. □, I кл. и мнѣ. 17,351 м. □	Служ. ваг. 13,46 м. □, I клас. 14 м. □, II клас. 132 м. □, III клас. 129 м. □	Служ. ваг. 15,2 м. □	12,46 м. □	I клас. 12 м. □, I-II клас. 11,224 м. □	11,23 м. □	11,23 м. □	10 м. □	14,1 м. □	12,7 м. □	12,7 м. □	12,7 м. □	15,88 м. □	11,883 м. □	11,876 м. □	12 м. □			

Общая поверхность охлаждения вагона 48,89 м. □

Название дороги.	Общество Юго-Западных железных дорог.				Балтийская ж. д. дорога.	Ростово-Владикавказская ж. д.	Московско-Нижегородская ж. д.	Грязе-Царьпинская ж. д.	Козлово-Тамбовск. ж. д.	Донецкая Каменноугол. ж. д.	Фастовская ж. д. дорога.	Моршанско-Сызранская ж. д. Открытое низкого давления.			Рязско-Вяземская ж. д. дорога.	Московско-Врестская железная дорога. Открытое низкого давления.					Тамб.-Саратовск. ж. д.	Козлово-Вор. Рост. ж. д.	Харьково-Николаевская ж. д.	Новоторжская ж. д.	Примечание.	
	Система отопления. Наименование.	Открытое низкого давления.	Система Леонова.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Система Леонова.	Система Беккера.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Ковычские печи под вагоном.	Железнодорожная.	Чугунная литая.	Красной мбд.	Открытое низкого давления.	Система Рингофера.	Система Крингера.	Система Иона.	Система Иванова.	Система Гекмана.	Система Леонова.	Открытое низкого давления.			
Къ № 36.	И	Л	О	Щ	А	Д	Ь	В	С	Ъ	Х	Т	Е	К	О	Л	Ь	В	Ъ	Н	А	Т	О	Н	Ъ.	*) Въ 1 клас. и мнѣсть въ продолжныхъ стѣнкахъ оконъ 12 и въ фонарѣ 12.
3,89 □ м.	3,912 □ м.	3,946 □ м.	282 1/2 □ ф.	И-П клас. 3,5 □ м., II клас. 3,1 □ м.	И клас. 3,542 □ м., II клас. 4,55 □ м.	Служебн. вагонъ 6,24 □ м., I клас. 3,7 □ м., II клас. 2,9 □ м., III клас. 3,3 □ м.	Служ. ваг. 8 въ I кл. 18 во II кл. 12.	Служ. ваг. 7, I и II кл.	1 кл. 3,8 □ м., II кл. 2,47 □ м., III кл. 2,39 □ м.	I клас. 4,6 □ м., I-II клас. 4,324 □ м.	II клас. 3,947 □ м.	Служебн. вагонъ 6,882 □ м.	2,4 □ м.	5,92 □ м.	7,4 □ м.	5,8 □ м.	4 □ м.	4,67 □ м.	5,09 □ м.	4,93 □ м.	4,8 □ м.	12.	12.	10 и 7.		
Чисел 14.	Чисел 14.	Чисел 14.	Окно 24. Двойня.	Окно 10.	Окно 14. II кл. въ фонарѣ 10*).	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.	Въ служ. вагонѣ 4.		
№ 37. Имѣются ли корридоры въ вагонахъ и гдѣ именно, служатъ ли стѣнки ограждаемаго вагона наружными стѣнками, или отдѣлены отъ первыхъ корридоромъ.	Наружныя.	Вдоль стѣны корридора.	Вдоль стѣны корридора до половины вагона.	Вдоль стѣны корридора.	Въ вагонѣ I-II клас. вдоль стѣны корридора у остальныхъ вагоновъ наружныя.	Въ вагонахъ мнѣсь вдоль стѣны корридора, а въ служ. вагонѣ стѣнки наружныя.	Наружныя. Въ вагонахъ I и II кл. корридоры.	Въ служ. вагонѣ, въ II кл. корридорѣ стѣнка наружная.	Въ служ. вагонѣ въ корридорѣ, въ II кл. имѣется 2 боковыя стѣнки наружныя.	Наружныя.	Въ вагонѣ I и II кл. вдоль вагона у одной стѣны корридор.	Наружныя.	Наружныя.	Наружныя.	Наружныя.	Наружныя.	Наружныя.	Наружныя.	Наружныя.	Наружныя.	Наружныя.	Наружныя.	Наружныя.	Наружныя.	Имѣются концевыя корриды.	
№ 38. Высота и ширина дверей. Длина всей дверной щели, охлаждающей воздухъ вагона.	1940 м/м.	1940 м/м.	1932 м/м.	1850 м/м.	1950 м/м.	Вагонъ II клас. 1955 м/м, I клас. 1955 м/м.	Служеб. вагонъ 7', I и II кл.	1,97 м.	1890 м/м.	1900 м/м.	2000 м/м.	Продол. 1850 м/м. попереч. 1920 м/м.	1860 м/м.	1900 м/м.	1905 м/м.	1905 м/м.	1950 м/м.	1870 м/м.	1930 м/м.	1900 м/м.	2,1 м.					
	Ширин 600 м/м.	590 м/м.	585 м/м.	600 м/м.	II клас. 560 м/м, III клас. 610 м/м.	II клас. 580 м/м, I клас. и мнѣсть 600 м/м.	Служебн. вагонъ 24 1/2", I и II кл. 2'	0,6 □ м.	620 м/м.	Продольн. 550 м/м, попереч. 650 м/м.	620 м/м.	Продол. 605 м/м, попереч. 650 м/м.	580 м/м.	600 м/м.	600 м/м.	600 м/м.	600 м/м.	610 м/м.	550 м/м.	650 м/м.	0,75 м.					
	Длинин 10,160 м/м.	10,120 м/м.	10,68 м/м.	9800 м/м.	II клас. 10040 м/м, III клас. 10240 м/м.	Въ I клас. 5,110 м., во II клас. 5,070 м., для одной двери.		10,28 м.	10,040 м/м.	Продольн. 2900 м/м попереч. 3100 м/м.	10,480 м/м.	Продол. 4910 м/м, попереч. 5140 м/м.	9700 м/м.	10000 м/м.	10020 м/м.	10020 м/м.	10020 м/м.	11920 м/м.	10000	10200 м/м.	11,4 м.					

Название дороги.	Общество Юго-Западных железных дорог.			Балтийская ж. дорога.	Ростово-Владикавказская ж. д.	Московско-Нижегородская ж. д.	Гризе-Царицынск. ж. д.	Козлово-Тамбовск. ж. д.	Донецкая Каменноугол. ж. д.	Фастовская ж. дорога.	Моршанско-Сызранская ж. д. Открытое низкого давления.				Рязко-Вяземская ж. дорога.	Московско-Брестская железная дорога. Открытое низкого давления.					Тамб.-Саратовская.	Козло-Вор. Рост. ж. д.	Харько-ло-Няко-лаевск. ж. д.	Ново-торжская ж. д.	Примѣча- нис.	
	Система отопле- ния. Наиме- нов. данных.	Открытое низкого давления.	Система Леонова.								Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Система Леонова.		Система Беккера.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Ковиче- ский пещи нодъ ва- гономъ.						Желез- ные эле- мента.
№ 39. Устрой- ство и обшивка половъ, потолковъ и стѣнокъ огрѣваемого вагона и годность его къ службѣ.	Пока	зано	на в	рилаг	аемы	хъ че	ртеж	ахъ.																		
№ 40. Наименшее расстояние нагрѣвшихся стѣнокъ прибора отъ деревянныхъ частей вагона представляющихъ опасность въ пожарномъ отношеніи, и чѣмъ изолируются деревянные части вагона.	Полы и потолки двойные.	Полы и потолки двойные.	Полы и потолки двойные.	Полы и потолки двойные.	Полы и стѣны обиты войлокомъ и потолки ватой.	Полы и стѣны обиты войлокомъ и потолки двойные.	Полы и стѣны обиты войлокомъ и потолки двойные.	Полы и стѣны обиты войлокомъ и потолки двойные.	Полы и стѣны обиты войлокомъ и потолки двойные.	Полы и стѣны обиты войлокомъ и потолки двойные.	Въ вагонѣ I клас. и II клас. полы двойные потолки и стѣны обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.	Полы и потолки обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.	Полы и потолки обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.	Полы и потолки обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.	Полы и потолки обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.	Полы и потолки обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.	Полы и потолки обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.	Полы и потолки обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.	Полы и потолки обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.	Полы и потолки обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.	Полы и потолки обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.	Полы и потолки обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.	Полы и потолки обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.	Полы и потолки обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.	Полы и потолки обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.	Полы и потолки обиты войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ.
№ 41. Расстояние зольника отъ полу, и чѣмъ изолируется полъ отъ чрезмѣрнаго нагрѣвания.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.	Наружная обшивка вата замѣняется войлокомъ.

*) Обиты железомъ, потолки войлокомъ и стѣны обиты войлокомъ на ватѣ, а по верху клеенка, на полахъ бархатные ковры.

Название дорогъ.	Общество Юго-Западныхъ желѣзныхъ дорогъ.			Балтийская ж. дорога.	Ростово-Владикавказская ж. дорога.	Московско-Нижегородская ж. д.	Грязь-Царицинская ж. д.	Козлово-Тамбовск. ж. д.	Донецко-Каменноугол. ж. д.	Фастовская ж. дорога.	Моршанско-Сызранская ж. д. Открытое низкаго давленія.				Рязско-Вяземская ж. дорога.	Московско-Брестская желѣзная дорога. Открытое низкаго давленія.					Тамбов-Саратовская.	Козлово-ВорРест. ж. д.	Харьково-Николаевская ж. д.	Ново-Торжская ж. д.	Примѣчаніе.							
	Система отопленія.	Открытое низкаго давленія.	Система Леонова.	Система Беккера.	Открытое низкаго давленія.	Открытое низкаго давленія.	Система Леонова.	Система Беккера.	Система Беккера.	Открытое низкаго давленія.	Открытое низкаго давленія.	Коническая печи подъ вагономъ.	Желѣзныя плиты.	Чугунныя плиты.	Красной мѣди.	Открытое низкаго давленія.	Система Ривгофера.	Система Кригера.	Система Иона.	Система Иванова.	Система Гекмана.	Система Леонова.	Открытое низкаго давленія.									
№ 42. Температура нагрѣванія вагоновъ до входа въ нихъ пассажировъ и время, потребное для достиженія означенной температуры, если вагонъ былъ холодный при разнѣжныхъ градусахъ наружнаго воздуха, съ вѣтромъ и безъ вѣтра.	Огрѣваніе вагона въ периодъ до входа пассажира	вагоновъ до +12° Р.	не прекращается до	Для напоянтя трубу, и согрѣванія воздуха вагона +12° Р. отъ 4 чъ до 5-ти часовъ.	До входа пассажировъ доводится до +10° Р. время, потребное для этого въ тихую погоду 2 ч., во время же вѣтра 3 ч., при наружной температурѣ отъ 0 до 5 безъ направки вагона.	Чтобы нагрѣть вагонъ до +10° Р. требуется 2 часа, при морозѣ — 10° Р.	Нагрѣваніе вагоновъ до нормальной температуры отъ 0 до 10° Р. требуется 6 часовъ, а при большомъ морозѣ до 8 часовъ, приборъ наливается горячей водой.					До входа пассажировъ доводится до +10° Р., если же вагонъ былъ холодный и завралъ зимой, то требуется 6 час. при наружной температурѣ отъ — 15 до 20° Р., во время же вѣтра отъ 7 до 8, на ходу же отъ 1 часа до 2, а при вѣтрѣ отъ 2 до 3 часовъ.	До входа пассажировъ доводится до +10° Р., если же вагонъ былъ холодный и завралъ зимой, то требуется 6 часовъ, при шаровой температурѣ отъ 7 до 8, на ходу же отъ 1 час. до 2 часовъ.	При заправкѣ вагона холодной водой при вѣтрѣ и температурѣ +15° Р., требуется 2 часа времени, чтобы довести температуру до +10° Р., въ тихую погоду 1 часъ.	Къ посадкѣ пассажира нагрѣвается до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.	Къ посадкѣ пассажира доводится до +16° Р. времени для этого требуется отъ 1 1/2 до 2 час.
№ 43. Наибольшая продолжительность стоянки вагона безъ пассажировъ, во время которой поддерживается отопленіе, температура нагрѣванія вагона и время потребное для ея возвышенія до степени указанной въ п. 42.	Отопленіе	прекращается.	Тоже.	Отопленіе не прекращается и чтобы довести его до нормальнаго требуется времени отъ 1/2 до 1 часа.	Наибольшее время стоянки вагона безъ пассажировъ, во время которого требуется отопленіе, отъ прибытія поезда до его отправленія, время потребное для возвышенія температуры до +10 = 2 часамъ.	Наибольшая продолжительность стоянки вагона при — 6 до — 8, чтобы довести до нормальной температуры требуется около 1 часа.	Наибольшая продолжительность стоянки сѣнагрѣванія вагона 6 часовъ, температура поддерживается +4° Р., чтобы довести ее до +12 требуется 1 часъ.					Наибольшая продолжительность стоянки сѣнагрѣванія вагона 6 часовъ, температура поддерживается +4° Р., чтобы довести ее до +12 требуется 1 часъ.																Около 12 часовъ, при чемъ это время поддерживается слабой водой не замерзала.				
№ 44. Мѣры, ускоряющія первоначальное нагрѣваніе холоднаго вагона.					Никакихъ мѣръ не принимается.	Наливаютъ приборъ и трубы горячей водой.	Наливаютъ приборъ и трубы горячей водой.					Т о ж е				Наливаютъ приборъ въ особыхъ водогрѣ											Наливаютъ приборъ горячей водой.					

Название дороги	Общество Юго-Западных железных дорог.		Балтий- ская ж. дорога	Ростово- Владикав- казская ж. д.	Москов- ско-Ниже- городская ж. д.	Грязе-Ца- рицкая ж. д.	Козлово- Тамбовск. ж. д.	Донецкая Каменно- угол. ж. д.	Фастов- ская ж. дорога.	Моршанско-Сызранская ж. д. Открытое низкого давления.			Рязско- Вязем- ская ж. дорога.	Московско-Врестская железная дорога. Открытое низкого давления.					Тамб.- Сара- тов- ская ж. д.	Козло- во-Вор- гост. ж. д.	Харько- во-Нико- лаевская ж. д.	Ново- горжская ж. д.	Примѣча- ние.			
	Система отопле- ния.	Открытое низкого давления.	Система Леопова.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Система Леопова.	Система Беккера.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Копиче- жия печь подъ ваго- номъ.	Желез- ная кле- панья.	Чугун- ная ли- тья.	Красной мѣди.	Открытое низкого давления.	Система Ряго- фера.	Система Кригера.	Система Юпа.	Система Иванова.	Система Гекмана.	Система Леопова.		Открытое низкого давления.		
№ 45. Въ ка- кихъ предѣлахъ (градусахъ по Ро- мюру) поддержи- вается нагрѣваніе вагона во время нахожденія въ нихъ пассажи- ровъ и мѣры про- тивъ чрезмѣрнаго нагрѣванія.	Не выше дается ве-	+15° Р. вентилятора	Охлаж- ми.	Не выше +15° Реои.	Отъ 12 до 16° Р. Регу- лируется тем- пература за- крытіемъ под- дувала и от- крытіемъ топч- ныхъ двер- ецъ.	Отъ 8° Р. до +16° Р. Регули- руется при- бываніемъ хо- лодной во- ды въ котелъ и вы- пусканіемъ горя- чей, повер- тываютъ аспи- раторы въ об- ратн. сто- рону дви- женія по- ѣзда.	16° Р. Имѣются вентиля- торы.	Отъ 10° Р. до 15° Р. Регулируют- ся при дав- леніи хо- лодной во- ды и вы- пусканіемъ горя- чей, закры- тіемъ под- дувала и от- крытіемъ аспи- раторы въ об- ратн. сто- рону дви- женія по- ѣзда.		Отъ 12° до 14° Р. Охлаж- дается тем- пература ве- нтилятора- ми.	Отъ 13° до 1 Р. температуры тако- же, что на Владикавказской об-	регули рованіе е, что на Ростово- железной дорогѣ.	Отъ 10° до 16 Р. для пони- женія тем- пературы слу- жить зас- лонка въ дымовой трубѣ умещаю- щая тягу.	Отъ 10° до 15° Реоюра тилято раи.	Охлажда ется вен- тираи.									Отъ +10 до +16° Р., нор- мальна +14° Р.	Отъ +8 до +14° обычно +14°.	
№ 48. Продол- жительность пе- риода отопленія вагоновъ.				Съ 15-го августа по 15-е мая.	Съ полови- ны октяб- ря до по- ловины мар- та.	Каждый разъ опре- дѣляется приказомъ начальни- ка служеб- наго движенія.		Съ полови- ны сентяб- ря до по- ловины ап- рѣля.		Принято начинать и прекращать при темпера- турѣ ме- нѣе 8° Р.	Начинается при те- мпературѣ 8° Р. и прекращается когда температура достигаетъ до +10° Р., что совпадаетъ съ концомъ сен- тября и серединой апрѣля.	температуры ниже и прекращается ко- гда температура достигаетъ до +10° Р.			Опредѣл ется каж- дый разъ отъ упр- ляюща го доро- гого прика- гомъ.								Какъ на Москов- ско-Врест- ской все- го около 6-ти мѣ- сяцевъ.	Съ 1-го сентября по 1-е мая.		
№ 49. Разность показаній термо- метра въ верти- кальныхъ и гори- зонтальныхъ сѣ- ченіяхъ отапли- ваемого вагона; при различныхъ градусахъ наруж- наго воздуха.			Разница темпера- туры у по- ла и по- тока = 6° Р.		Показано въ табли- цахъ Пр. С. Т. 1880 г.	Наблюде- ній не было.																		Наблюде- ній точ- ныхъ не было, прѣ- двѣт- ельно въ срединѣ вагона 4°, а у концовъ (только не у печи) 6°.		
№ 50. Количе- ство воды, въ ка- кой промежутокъ времени необхо- димо ее прибав- лять въ котель во время движенія поѣзда на опре- дѣленномъ раз- стояніи и въ сто- янкахъ.		Около 0,028 куб. м.	Около 1/20 2 ведра въ сутки.	Около 0,0014 0,024 куб. м. въ сутки.	1 ведро въ часъ, т. е. 0,012 куб. м.	Вода по- полняется по мѣрѣ расхода до 3 ведеръ на все раз- стояніе отъ Моск- вы до Ниж- няго, т. е. 0,086 куб. м.	Если теч- нѣтъ, то и привавле- ніе воды не требуется.		1/2 куб. ф. на 10-ть часовъ, т. е. 0,014 куб. м.	Отъ 2-хъ до 4-хъ нереѣздъ отъ Мор- шанска до Сызраны на раз- стояніи около 20 часовъ до 0,048 кубичес- кихъ мет- ровъ.	ведеръ въ станціи около 0,024 кубичес- кихъ мет- ровъ.					На 120 4-хъ 2 ведра = 0,024 Во время	версть, по 1 вед. = 0,012 стоянки = 0,036	что сос- прибавля ютъ во 2 ведра по 1 вед. = 0,012 около 3-хъ вед- рѣ въ сут- метр.	около по 1 вед. = 0,012 въ сут-		Неизвѣ- стно.	При зап- равкѣ иновъ палива нѣтъ отъ 12 до 15 ведеръ и во время хода по- ѣзда въ теченіи 6-ти ча- совъ до- бавляютъ 2 ведра = 0,024 куб мет				

Название дороги.	Общество Юго-Западных железных дорог.			Баагій-ская ж. д.	Росто-во-Владикав-ская ж. д.	Моско-во-Нижне-городская ж. д.	Грязе-Ца-рицкая ж. д.	Козлово-Тамбовск. ж. д.	Донецкая Каменно-угол. ж. д.	Фастов-ская ж. д.	Моршанско-Сызранская ж. д. Открытое низкого давления.					Рязско-Вязем-ская ж. д.					Московско-Брестская железная дорога. Открытое низкого давления.					Тамб.-Сара-тов-ская.	Козло-во-Рост.	Харько-во-Нико-лаевская ж. д.	Ново-тоужская ж. д.	Примѣча-ніе.
	Открытое низкого давления.	Система Леонова.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Система Леонова.	Система Беккера.	Система Беккера.	Открытое низкого давления.	Открытое низкого давления.	Кониче-ская печь под ва-гономъ.	Жельз-ная кле-панья.	Чугун-ная лп-тя.	Красной жѣд.	Открытое низкого давления.	Система Ринго-фера.	Система Кригера.	Система Иона.	Система Иванова.	Система Гекмана.	Система Леонова.	Открытое низкого давления.								
№ 55. Годовой расход на прислугу въ приборахъ отопленія, число истопниковъ и ихъ содержаніе. Сколькими приборами отопленія завѣдываетъ 1 истопникъ.	На 5-ть вагоновъ въ мѣсяцъ, квартирн и поверстныхъ пр. за 1000 верстъ.	одинъ вагонъ 15 р. 50 коп.	На каждый вагонъ 1 истопникъ, жалованье ему 25 р. въ мѣсяцъ.	На весь поездъ 1 истопникъ — въ мѣсяцъ 5-ть повозочныхъ и 2 станціонныхъ, изъ нихъ 50% находится на отдыхъ. По 1/2 одной истопникъ получаетъ жалованья въ мѣсяцъ 15 руб., поверсти, 0,15 на вер. обмунапронка на 84 руб. въ одинъ сезонъ. Станціонный истопникъ получаетъ жалованья 20 рублей въ мѣсяцъ, среднее содержаніе 1-го истопника 1 р. въ день, расходъ на истопниковъ прихода на одинъ часъ и на одинъ приборъ 1 к., расходъ на 1 метр. въ метростоя вагона 0,02 к. Общій расходъ на 1 вагоночасъ 3 к. II Т. С. 1881 года.	На одинъ вагоно-часъ 1,23 коп. Одинъ истопникъ отъ 6 до 8-ми вагоновъ.	Одинъ истопникъ получаетъ жалованья 30 руб. въ мѣсяцъ. Общій расходъ на 1 вагоно-часъ 2,4 коп. Пр. Т. С. 1881 г.	Общій расходъ на одинъ вагоно-часъ 5 коп. Пр. Т. С. 1881 г.	Одинъ истопникъ на поѣздъ, всѣхъ истопниковъ 18 человекъ, изъ коихъ 50% на отдыхъ. Всѣмъ истопникамъ уплачено жалованья поверстныхъ и другихъ расходовъ 4035 руб. 26 коп.	Устройство прибора въ мастерскихъ дорогахъ на одинъ вагонъ 327 р.	Вагоны Бонарь и Гурганъ-Парижъ производились въ мастерскихъ дорогахъ, средняя стоимость на одинъ вагонъ 327 р.	получены въ заводѣ и № въ отоваренія мастерскихъ изъ вагона класса Бонарь и №.	Передъ-лань въ мастерскихъ изъ вагона класса Гагараль-но.	Приборъ устроенъ въ Кузнецкихъ мастерскихъ Р-В жел. дор. Первоначальное устройство на одинъ вагонъ обходится отъ 250 до 300 руб. При устройствѣ отопленія употреблялись старыя дымно-гарни трубъ, стоимость ихъ 50 коп. за пудъ.	На заводѣ Ренго-фа въ Прагѣ.	Въ мастерскихъ дорогахъ.					Устроено въ мастерскихъ дорогахъ, Рабочая сила на устройство отоваренія около 100 руб., матеріаль неизвѣстенъ.	На вагоно-гошность 540 руб. серебр.	*) Въ числѣ вагоновъ съ водными отопленіемъ есть 4 типа печей Эдхсъ представили данными, относящіяся къ коническимъ печамъ, которыя приняты за нормальныя в постельныхъ вагонахъ, другія типы.								
№ 56. Первоначальная стоимость устройства приборовъ отопленія и различнаго рода трубъ. Гдѣ и кѣмъ первоначально устроены приборы отопленія на цостороннихъ заводахъ или въ своихъ мастерскихъ	Устройство воднаго произведено въ мастерскихъ дорогахъ, стоимость на одинъ вагонъ 370 р. по Пр. Т. С. 1880 г.	го отопленія первоначально въ заводѣ Ренгофера въ Смилхѣ, устройство отопленія произведено въ мастерскихъ дорогахъ, стоимость его 500 р. на вагонъ.	Спальный вагонъ устроенъ первоначально въ заводѣ Ренгофера въ Смилхѣ, устройство отопленія произведено въ мастерскихъ дорогахъ, стоимость его 500 р. на вагонъ.	Приборъ модели отоваренія въ вагонахъ инженерныхъ классовъ установленъ на заводѣ Акционернаго Общества въ Замбийскѣ, первоначальная стоимость 383 руб. металл. на вагонъ, на одинъ куб. мет. въ метростоя вагона 7 руб. 26 к металл. стоимость жѣльныхъ трубъ 1-мъ въ 1 1/2 за одинъ погонный метръ 2 р. 50 к. По Пр. Т. С. 1881 года стоимость на одинъ вагонъ	Первоначальное устройство стоить 250 руб. Пр. Т. С. 1881 г.	Первоначальное устройство стоить 280 р. Пр. Т. С. 1881 года въ мастерскихъ дорогахъ.	Устройство прибора въ мастерскихъ дорогахъ на одинъ вагонъ 327 р.	Вагоны Бонарь и Гурганъ-Парижъ производились въ мастерскихъ дорогахъ, средняя стоимость на одинъ вагонъ 327 р.	получены въ заводѣ и № въ отоваренія мастерскихъ изъ вагона класса Бонарь и №.	Передъ-лань въ мастерскихъ изъ вагона класса Гагараль-но.	Приборъ устроенъ въ Кузнецкихъ мастерскихъ Р-В жел. дор. Первоначальное устройство на одинъ вагонъ обходится отъ 250 до 300 руб. При устройствѣ отопленія употреблялись старыя дымно-гарни трубъ, стоимость ихъ 50 коп. за пудъ.	На заводѣ Ренго-фа въ Прагѣ.	Въ мастерскихъ дорогахъ.					Устроено въ мастерскихъ дорогахъ, Рабочая сила на устройство отоваренія около 100 руб., матеріаль неизвѣстенъ.	На вагоно-гошность 540 руб. серебр.	*) Въ числѣ вагоновъ съ водными отопленіемъ есть 4 типа печей Эдхсъ представили данными, относящіяся къ коническимъ печамъ, которыя приняты за нормальныя в постельныхъ вагонахъ, другія типы.										

Къ докладу по вопросу № 2.

Приложение № 3.

ДАННЫЯ ОТНОСЯЩАЯСЯ КЪ ОТОПЛЕНІЮ ПЕЧАМИ И ГРѢТЫМЪ ВОЗДУХОМЪ.

	Юго-Западные желѣзные дороги.			Привис- льская. Обыкновен- ная печь.	Оренбург- ская. Воздухо- дувная.	Московско-Ярославская.		Москов.-Нижегородская.		Ростово- Владивалка- ская. Обыкновен- ная печь.	Рязанско- Вяземская. Обыкновен- ная печь.	Фастовская. Обыкновен- ная печь.	Рязанско- Козлов- ская.	Николаев- ская.	Борович- ская.	Моршан.-Сызранская.		Московско- Брестская.	Примѣчаніе.						
	Воздухоулавная		Обыкновен- ная печь Эльбинга.			Большаго размѣра	Печь Сан-Галли.	Воздухоулавная.								Большаго размѣра.	Малаго размѣра.			Обыкновен- ная печь.	Обыкновен- ная печь.	Обыкновен- ная печь.	Воздухо- дувная печь.	Обыкновен- ная печь.	Воздухо- дувная печь.
	Печь Лиль- попъ-Рау.	Печь Голубьева.						Пр. Т. С. 1881 г. № 8.	Чертеж. № 1 и 2 и 1—2 въ Пр. Т. С. 1880 г.																
№ 0. Число отопляемыхъ вагоновъ:																									
I кл. и служебн	5	—	13	—	(*)	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Кромѣ показанныхъ въ вѣдомости отопляются еще печами слѣдующія дороги, свѣдѣній отъ которыхъ не получено, но выборка сдѣлана изъ прежнихъ протоколовъ свѣзда.					
I-II класса.	—	—	26	—	—	Свѣдѣній не получено	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(*)		—				
II класса	—	—	86	—	—	—	—	38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—				
II-III класса.	—	—	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—				
III кл., арест. и почт.	—	31	366 и 61 поч.	87	46	—	—	45	—	75	Свѣдѣній не получено.	3 арест.	Свѣдѣній не получено.	142	—	63	1	120	—	—					
№ 1. Число отопляемыхъ приборовъ на вагонъ и ихъ размѣщеніе.	По одной печи на вагонъ у продольной стѣнки.	печи на вагонъ у продольной стѣнки.	гонъ. Въ среднѣй вагона у продольной стѣнки. въ отдѣльн. помѣщеніи.	1 печь на вагонъ.	1 печь на вагонъ. въ 6-ти ваг. мѣстѣ, II-III кл. и 4 арестанскихъ, по 2 печи на вагонъ.	Большаго размѣра 1 печь, а малаго 2 печи на вагонъ. Для I и II кл. съ трубами.	1 печь на вагонъ.	1 печь на вагонъ.	2 печи на вагонъ.	1 печь на вагонъ. пельсачая 12 вагоновъ III кл., съ служебн. отдѣленіями по 2 печи на вагонъ.	1 печь на вагонъ.	2 печи на вагонъ.	—	—	—	—	—	—	—	—					
№ 2. Внутренняя поверхность нагрева прибора.	Топки 0,51. Дымовой трубы 0,25. Итого 0,76 м.	Топки 0,905 м. Дымовой трубы 0,185. Итого 1,09 м.	Печи 1,3797 м.	Топки 0,7 м. Дымовой трубы 0,5 м. Итого 1,02 м.	Топки и дымовой трубы большаго размѣра 970 м. д. = 0,626 м., малаго размѣра 779 м. д. = 0,508 м.	Топки и дымовой трубы 1161 м. д. = 0,74 м.	Топки 0,563 м. Дымовой трубы 0,46 м.	Топки 0,353 м. Дымовой трубы 0,365 м.	Топки и дымовой трубы 1,07 м. по 1,13 м. Пр. С. Т. 1881 г.	Печи безъ реберъ и дымовой трубы 9,6 м. ф. = 0,94 м.	Топки и дымовой трубы 7,44 м.	Топки и дымовой трубы 0,88 м.	Топки и дымовой трубы 10,8 м. ф. = 1 м.	Топки и дымовой трубы 10,8 м. ф. = 1 м.	Топки и дымовой трубы 10,8 м. ф. = 1 м.	Топки и дымовой трубы 10,8 м. ф. = 1 м.	Топки и дымовой трубы 10,8 м. ф. = 1 м.	Топки и дымовой трубы 10,8 м. ф. = 1 м.	Топки и дымовой трубы 10,8 м. ф. = 1 м.	Топки и дымовой трубы 10,8 м. ф. = 1 м.					
№ 3. Матеріалъ стѣнокъ прибора соприкасающихся съ пламенемъ.	Тонка чугуна. Дымовая труба изъ жести.	Тонка и нижняя часть. Дым. трубы чугунныя, верхняя часть изъ жести.	Чугунъ 0,353 м. Дым. трубы 0,365 м. кирпичъ.	Тонка чугуна. Дым. труба изъ жести.	Въ топкѣ кирпичъ. Дымовая труба жѣззная.	Чугунъ.	Чугунъ.	Тонка чугуна. Дым. труба жѣззная.	Чугунъ.	Чугунъ.	Чугунъ.	Чугунъ.	Чугунъ.	Чугунъ.	Чугунъ.	Чугунъ.	Чугунъ.	Чугунъ.	Чугунъ.	Чугунъ.	Чугунъ.				
№ 4. Толщина стѣнокъ.	Стѣнки печи 12 м/м.	Стѣнки печи 12 м/м. Дым. трубы 9 м/м.	Стѣнки печи 16 м/м.	Стѣнки печи 15 м/м. Дым. трубы 5 м/м.	Стѣнки топки 1 1/2" — 38 м/м. Дымовой трубы 13 м/м.	Стѣнки топки 12,5 м/м. Дымов. трубы 3 м/м.	Стѣнки топки 10 м/м. Дымовой трубы 3 м/м. Въ топку вставлены чугунныя цилиндры высотой 250 м/м., толщина стѣнокъ 13 м/м.	Стѣнки топки 10 м/м. Дымовой трубы 3 м/м. Въ топку вставлены чугуныя цилиндры высотой 250 м/м., толщина стѣнокъ 13 м/м.	Стѣнки топки 10 м/м. Дымовой трубы 3 м/м. Въ топку вставлены чугуныя цилиндры высотой 250 м/м., толщина стѣнокъ 13 м/м.	Стѣнки топки 10 м/м. Дымовой трубы 3 м/м. Въ топку вставлены чугуныя цилиндры высотой 250 м/м., толщина стѣнокъ 13 м/м.	Стѣнки топки 10 м/м. Дымовой трубы 3 м/м. Въ топку вставлены чугуныя цилиндры высотой 250 м/м., толщина стѣнокъ 13 м/м.	Стѣнки топки 10 м/м. Дымовой трубы 3 м/м. Въ топку вставлены чугуныя цилиндры высотой 250 м/м., толщина стѣнокъ 13 м/м.	Стѣнки топки 10 м/м. Дымовой трубы 3 м/м. Въ топку вставлены чугуныя цилиндры высотой 250 м/м., толщина стѣнокъ 13 м/м.	Стѣнки топки 10 м/м. Дымовой трубы 3 м/м. Въ топку вставлены чугуныя цилиндры высотой 250 м/м., толщина стѣнокъ 13 м/м.	Стѣнки топки 10 м/м. Дымовой трубы 3 м/м. Въ топку вставлены чугуныя цилиндры высотой 250 м/м., толщина стѣнокъ 13 м/м.	Стѣнки топки 10 м/м. Дымовой трубы 3 м/м. Въ топку вставлены чугуныя цилиндры высотой 250 м/м., толщина стѣнокъ 13 м/м.	Стѣнки топки 10 м/м. Дымовой трубы 3 м/м. Въ топку вставлены чугуныя цилиндры высотой 250 м/м., толщина стѣнокъ 13 м/м.	Стѣнки топки 10 м/м. Дымовой трубы 3 м/м. Въ топку вставлены чугуныя цилиндры высотой 250 м/м., толщина стѣнокъ 13 м/м.	Стѣнки топки 10 м/м. Дымовой трубы 3 м/м. Въ топку вставлены чугуныя цилиндры высотой 250 м/м., толщина стѣнокъ 13 м/м.	Стѣнки топки 10 м/м. Дымовой трубы 3 м/м. Въ топку вставлены чугуныя цилиндры высотой 250 м/м., толщина стѣнокъ 13 м/м.					

Примѣчаніе 1. На Оренбургской дорогѣ отопляются еще простыми печами: почтовыхъ 6-ть, багажныхъ 10-ть и товарныхъ съ кондуктор. отд. 30.

Примѣчаніе 2. На Моршанско-Сызранской дорогѣ по мѣрѣ поступленія въ ремонтъ вагоновъ воздухоулавное отопленіе замѣняется другимъ.

	Юго-Западные железные дороги.			Привис- льская Обыкновен- ная печь	Оренбург- ская. Воздухо- дувная.	Московско-Ирская.		Москов. Нижегородск. Воздуходувная.		Ростово- Владикав- казская обыкновен- ная печь.	Рязанско- Вяземская Обыкновен- ная печь.	Фастовская. Обыкновен- ная печь.	Рязанско- Козлов- ская.	Николаев- ская.	Горюч- ская.	Моршан.-Сызранская		Московско- Брестская.	Примѣчаніе.	
	Печь Лиль- поль-Рау.	Печь Голубева.	Обыкновен- ная печь Эльбинга.			Печь Сан-Галли.	Большого размѣра и малого раз- мѣра.	Большого размѣра.	Малого размѣра.							Обыкновен- ная печь.	Воздухо- дувная печь.			
№ 5. Имѣются ли ребра для увеличенія поверхности нагрѣва или охлажденія, число ихъ, поверхность и размѣры, и расстояние между ними.	24 Ребра во всю высоту поверхности нагрѣва печи толщина 6 и 4 м.м. поверхность нагрѣва всѣхъ реберъ 1,69 м.	Реберъ нѣтъ.	Реберъ нѣтъ.	Реберъ нѣтъ.	Реберъ нѣтъ.	Реберъ нѣтъ.	Реберъ нѣтъ.	Реберъ нѣтъ.	Реберъ нѣтъ.	Реберъ нѣтъ.	24 Ребра длина 1000 м.м., толщина, вверху 45 м.м. поверхность всѣхъ реберъ 2,16 м.	9 Реберъ длина 26", высота 2", толщина 7/8" промежутки 3 м.м. поверхность всѣхъ реберъ 8,1 м. ф=0,75 м.						Реберъ нѣтъ.		
№ 7. Поверхн. нагрѣва и охлажденія стѣны прибора, съ одной стороны соприкасающаяся съ горячими газами, а съ другой съ воздухомъ вагона.	Нагрѣва 0,637 м. охлажденія 1,254 м. Дым. труб.=0,408 м.	Нагрѣва 1,096 м. охлажденія 1,885 м	Нагрѣва 1,8797 м. охлажденія 2,783 м.		Нагрѣва 1,2 м. охлажденія не указано.	Больш. размѣра 1,708 м. м., меньшаго 1,352 м. ф=0,872 м.	Нагрѣва 1,476 м. охлажденія 0,952 м.	Охлажденія 7 м.	Охлажденія 4,3 м	Нагрѣва 0,71 м. охлажденія 0,76 м.	Охлажденія безъ реберъ 1,33 м., съ ребрами 3 м.	Охлажденія 17,72 м. ф.=1,65 м.					Охлажденія 1,107 м.	Охлажденія 10,8 м. ф.=1 м.		
№ 10. Толщина слоя воздуха, воды или пара между стѣнками, въ различныхъ частяхъ прибора и объемъ.	Объемъ воздуха подъ кожухомъ 0,047 куб.м.	Объемъ воздуха подъ кожухомъ 0,046 куб.м.	Объемъ воздуха подъ кожухомъ 0,056 куб.м.		Промежутокъ между печью и кожухомъ 42,5 м.м.			Объемъ воздуха между печью и кожухомъ 40 м.м., между дымовъ трубой и кожухомъ 65 м.м.		Между печью и кожухомъ 40 м.м., между дым. трубой 30 м.м.							Расстояние между кожухомъ и печью 40 м.м.			
№ 11. Наружная поверхность прибора, соприкасающаяся съ воздухомъ вагона.	Поверхность прибора 1,187 м. Дымовой трубы 0,404 м.	Поверхность внутри 1,750 м. 0,173 м.	Поверхность вагона 3,075 м.		Поверхность прибора 1,2 м.	Большого размѣра 1,708 м. м. меньшаго 1,352 м. ф=0,872 м.	Санъ-Галли 1,476 м. ф=0,952 м.	Охлажденія 7 м.	Охлажденія 4,3 м.	Охлажденія 0,76 м. дымов. трубы 0,35 м.	Охлажденія безъ реберъ 2,15 м. съ ребрами 3,12 м.	Охлажденія 17,72 м. ф.=1,648 м.					Печи дымовой трубы 1,107 м.	Кожуха, и дымовой трубы 1,8 м.	Прибора=10,8 м. ф.=1 м.	
№ 12. Замѣчается ли нагрѣвание воздуха около прибора и чѣмъ устраняется.	Не указано.	Не указано.	по.		Горячій воздухъ разводится по впадинѣ трубы.	Замѣчается, а потому всѣ деревянные части около печи обиты железомъ.		Не указано.		Замѣчается, до обугливанія дерева.	Замѣчается, но имѣрь особый не пришло.	Тоже.	Не указано.	по.			Замѣчается около дымовой трубы, выходящей изъ горнища.	устроены дымовой трубы, выходящей изъ вагона.	Замѣчается; предполагается разводить горячій воздухъ отводной трубой по вагону.	
№ 13. Внутренній диаметръ и высота толки.	Внутрен. д-ръ толки 232 м.м., высота толки 750 м.м.				Внутренній д-ръ толки 260 м.м., высота толки 510 м.м.	Внутр. д-ръ толки большой 10" = 254 м. м., меньш. 7 1/2" = 140 м.м., высота большой 19,5" = 496 м.м., меньшій 20" = 508 м.м.	Внутренній Сан Галли 9" = 225 м.м. высота 30" = 762 м.м.	Внутренній д-ръ толки 347 м.м. Высота 526 м.м.	д-ръ толки 250 м.м. Высота 450 м.м.	Внутренній д-ръ печи 314 м.м., высота толки 625 м.м.	Внутренній д-ръ печи безъ реберъ 306 м.м., высота 720 м.м. съ ребрами 255 м.м., высота 730 м.м.						Внутренній д-ръ 255 м.м., высота 950 м.м.	Внутренній д-ръ 305 м.м. высота 830 м.м.		

	Юго-Западная железная дорога.			Привис- лянская обновлен- ная печь.	Оренбург- ская позу- ходувница.	Московско-Ярославская.		Москов.-Нижегородская		Ростово- Владикав- казская обновлен- ная печь.	Рязанско- Вяземская обыкновен- ная печь.	Фастовская обыкновен- ная печь.	Рязанско- Козлов- ская.	Николаев- ская.	Борович- ская.	Моршан.-Сызранская		Московско- Брестская.	Примѣчаніе.			
	Воздуходувница.		Обыкновен- ная печь			Большого размѣра и малого раз- мѣра.	Печь Сеп-Галли.	Воздуходувница.								Обыкновен- ная печь.	Воздухо- душная печь.					
	Печь Лил- поль-Рау.	Печь Голубева.						Большого размѣра.	Малого размѣра.													
№ 14. Наружный ді- аметръ и высота печи.	Наружный ді- аметръ 366 м/м. Высота 860 м/м.	Наружный ді- аметръ 354 м/м. Высота 1400 м/м.	Наружный ді- аметръ 470 м/м. Высота 2060 м/м.	Наружный ді- аметръ 340 м/м. Высота 545 м/м.	Наружный ді- аметръ 5" = 371 м/м. Высота 2,5' = 1817 м/м толщина 31" = 787 м/м меньший 25 = 635 м/м	Наружный ді- аметръ 16,5" = 429 м/м, высота 35 = 889 м/м	Наружный ді- аметръ 367 м/м. Высота 112 м/м.	Наружный ді- аметръ 275 м/м. Высота 87 м/м.	Наружный ді- аметръ 418 м/м. Высота 905 м/м.	Наружный ді- аметръ 360 м/м Высота 830 м/м. Коническ. 260 м/м. Высота 90 м/м. Печи съ ребрами цилиндриче- ской части 255 м/м, вы- сота 740 м/м Конической части высота 100 м/м.	Наружный ді- аметръ 280 м/м. Высота 1050 м/м. Коническ 188 м/м вверху 280 м/м внизу 95 м/м.	Наружный ді- аметръ 1' 2 1/8" = 359 м/м Высота 38" = 965 м/м.										
№ 15. Видъ и размѣ- ры поперечнаго сѣче- нія, различныхъ трубъ прибора.	Круглая. Наружный Д-ръ 80 м/м.	Круглая. Наружный Д-ръ 84 м/м.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Прямоуголь- наго сѣчени- я и круглая. Д-ръ 125 м/м	Круглая. Д-ръ 4 - 100 м/м.	Д-ры огиба- ющихъ трубъ различ- ныя Пр. С. 1880 года черт. 3. 4	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Прямоуголь- ное сѣченіе 208x170 м/м проводящей холодный воздухъ, вы- водящей тоже прямоуголь- ное 230x160 м/м. разводя- щей горячей воздухъ тоже прямоуголь- ное 100 м/м x110 м/м.	Нѣтъ.	
№ 16. Длина каждого рода трубъ и число ихъ въ вагонѣ.	2 системы. Длина всѣхъ трубъ 8,24 м.	1 система. Длина ее 8,15 метра.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Длина трубъ огрѣвающей 7,7 мет.	Длина трубъ концы 5' = 1525 м/м, отъ 7 1/2' ф. = отъ 2287 м/м	въ одинъ вагона въ другой отъ 10' ф. = до 3050 м/м.	Прот. Т. С. Чертежъ	1880 год 3, 4	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	2 системы. Длина каж- дой 10 м/м.	Нѣтъ.	
№ 17. Видъ и размѣ- ры соединительныхъ ко- лѣвъ.	Колѣвъ не имѣютъ	Колѣвъ не имѣютъ	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Не имѣютъ двигаются имѣютъ угло- вое жѣлѣзо.	трубы сое- диняются прямоуголь- ное, листовое жѣлѣзо.	Прот. Т. С. Чертежъ	1880 год 3, 4	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	
№ 18. Матеріалъ трубъ и колѣвъ.	Трубы жѣлѣзныя обш- иты обшивкой.	Трубы жѣлѣзныя обш- иты обшивкой.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Листовое жѣлѣзо.	Листовое жѣлѣзо.	Листовое жѣлѣзо	Листовое жѣлѣзо	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Листовое жѣлѣзо.	Нѣтъ.
№ 21. Число, размѣ- ры и площадь отверстій воздуходувныхъ трубъ и мѣсто, гдѣ отверстія на- ходятся.	Не указано.	Не указано.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Отверстія въ печи нахо- дятся на 1,6 м. отъ полу, число и размѣры ихъ не ука- заны.	8 отверстій въ печи на 1,5 мет. отъ полу, выши- ною 90 м/м. 3-хъ аршинъ ширина 40 м/м.	12 отверстій 2", ширина 7/8" общая 21" они на высотѣ отъ полу.	Не указано.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	Нѣтъ.	4 Отвер- стія. Въ трубахъ высота 100 м/м. ширина 115 м/м. Площадь всѣхъ от- верстій 0,046 м/м.	Нѣтъ.

	Юго-Западные желѣзные дороги.			Привис- ляская обыкновен- ная печь.	Оренбург- ская возду- ходушная.	Московско-Ярославская.		Москов.-Нижегородская.		Ростово- Владикав- казская обыкновен- ная печь.	Рязско- Вяземская обыкновен- ная печь.	Фастовская обыкновен- ная печь.	Рязанско- Козлов- ская.	Николаев- ская.	Боролин- ская.	Моршан.-Сызранская		Московско- Брестская.	Примѣчаніе.								
	Печь Лиль- поль-Рау.	Печь Голубева.	Обыкновен- ная печь Эльбинга.			Большого размѣра и малого раз- размѣра.	Печь Сан-Галли.	Большого размѣра.	Малого размѣра.							Обыкновен- ная печь.	Воздухо- душная печь.										
№ 28. Мѣсто нахож- денія различнаго рода трубъ.	2 трубы отъ печи идутъ къ концамъ вагона у продольной стѣны.	1 труба идетъ у одной изъ продоль- ныхъ стѣнъ	Трубы нѣтъ.		Также какъ и Лиль- поль-Рау.		Трубы нѣтъ.	Тоже какъ и Голубева отрубка.		Трубы нѣтъ.		Трубы нѣтъ.	Трубы нѣтъ.	Трубы нѣтъ.			Отъ печи, но среднѣй продольн ой стѣны вдуть 4 трубы къ концамъ продольн ой стѣны.	стоящей вагона у одной стѣны кѣ вагона у продольн ой стѣны.	Трубы нѣтъ.								
№ 35. Объемъ внут- реннаго помѣщенія ва- гона огрѣваемого дан- нымъ приборомъ.	43,863 к. м.	45,382 к. м.	43,074 к. м.	неуказано.	Около 70 куб. м.	1783 куб. ф. = 49,93 к. м.		Вагонъ III класса 42,25 куб. м.		Вагон. III класс. 52 куб. м. и 50,1 мет. приб- лизительно, 56,8 куб. м.	46,36 куб. м. и 50,1 куб. м.	2034,8 куб. ф. 56,97 куб. метръ.		III класса Сер. Т. 75,04 куб.	46,25 куб. метръ.		III класса 49,527 куб. мет.	1315 куб. ф. 36,82 куб. мет.									
№ 36. Величина внут- ренней поверхности по- ла, потолка, боковых и концевыхъ стѣнъ вагона. Площадь оконныхъ сте- колъ боковыхъ и конце- выхъ стѣнъ. Сумма пло- щадей всѣхъ стеколъ ва- гона.	П 22,137 м.	о 22,82 м.	в 22,475 м.	е	р 28 м.	х 261 м. ф. = 24,27 м.	н	о	с 25 м.	т 23 и 24 м.	п 290,7 м. ф. 27,035 м.	о	л 40,34 м.	а	в	а	г 24,28 м.	о	н 24,65 м.	я							
	П 22,637 м.	о 23,32 м.	в 22,974 м.	е	р 28,5 м.	х 266 м. ф. = 24,83 м.	н	о	с 26 м.	т 28,4 и 24,3 м.	п 308,2 м. ф. — 28,663 м.	о	л —	а	в	а	г 24,56 м.	о	н —	я							
	О 81,086 м.	б 33,717 м.	т 81,88 м.	х	т 45 м.	п 378 м. ф. = 35,15 м.	р	о	д 34 м.	о 32,26 и 33,9 м.	л 425 м. ф. × 2 — 39,65 м.	н	ы 55,75 м.	х	с	т	ъ 35 м.	н —	о —	к 33,75 м.	т						
	О 11,449 м.	б 11,943 м.	т 11,505 м.	х	ъ 14,6 м.	Не ука- зано.	н	о	п 12 м.	р 11,63 и 12,64 м.	е 134 м. ф. × 2 — 12,46 м.	ч	т 10,77 м.	с	т	ъ 11,23 м.	н —	о —	к 12,12 м.	т							
	Ч 14. Поперечн. стѣнкахъ 2.	и 12.	с 9. Поперечн. стѣнкахъ 2.	о	к 12.	о 10—12 и болѣе.	н	ъ —	в 12.	т —	п —	р —	о —	д —	л —	н —	ы —	х —	т —	с —	т —	ъ —	н —	о —	к —	т —	
	П 3,815 м.	л 2,574 м.	о 3,56.	щ	а 3,72 м.	д Отъ 26,56 м. ф. до 31,87 м. ф. = 2,47 м. ф. = 2,96 м. ф.	в	с —	е —	т —	х —	ь —	о —	к —	о —	н —	н —	ы —	х —	т —	с —	т —	е —	к —	о —	л —	т —
№ 37. Идутъ ли кор- ридоры въ вагонахъ и гдѣ именно, служатъ ли стѣнки огрѣваемого ва- гона наружными стѣн- ками или отдѣлены отъ первыхъ корридормъ.	Боковые на- ружные, а концевыя выходятъ въ корридоръ.	Боковыя и концевыя наружныя двери съ тамбуромъ.	Боковыя и концевыя наружныя двери съ тамбуромъ.		Боковыя и концевыя на- ружныя двер- и съ там- буромъ.	Боковыя на- ружныя, двери съ тамбуромъ.		Въ III-мъ классѣ бо- ковыя и концевыя на- ружныя двери съ та- мбуромъ.	Боковыя и концевыя наружныя двери съ тамбуромъ.	Боковыя и концевыя наружныя двери съ тамбуромъ.	Боковыя и концевыя наружныя двери съ тамбуромъ.	Боковыя и концевыя наружныя двери съ тамбуромъ.	Боковыя и концевыя наружныя двери съ тамбуромъ.	Боковыя и концевыя наружныя двери съ тамбуромъ.	Боковыя и концевыя наружныя двери съ тамбуромъ.	Боковыя и концевыя наружныя двери съ тамбуромъ.	Боковыя и концевыя наружныя двери съ тамбуромъ.	Боковыя и концевыя наружныя двери съ тамбуромъ.	Боковыя и концевыя наружныя двери съ тамбуромъ.	Боковыя и концевыя наружныя двери съ тамбуромъ.							
№ 38. Высота и ши- рина дверей. Длина всей дверной щели охлаждаю- щей воздухъ вагона.	Вн со- та 1980 м/м.	та две 1890 м/м.	рей. 1890 м/м.		Высота, 2000 м/м.	въ проходахъ, 72" = 1828 м/м. III и IV 22,5" = 570 м/м.		Высота дверей стѣнкахъ, 1676 м/м. III и IV 22" = 558 м/м.	Вн со- та 1980 м/м.	Высота 1890 м/м.	74,4" = 1890 м/м.	Высота 1890 м/м.	2000 м/м.	Не указано.	Не указано.	Высота 2000 м/м.	Высота 2000 м/м.	1903 м/м.									
	III и IV 600 м/м.	ва две 610 м/м.	рей. 610 м/м.		Ширина, 550 м/м.	въ попереч- ной высоте 66" = 1676 м/м.		Ширина дверей стѣнкахъ, 1676 м/м. III и IV 22" = 558 м/м.	Ширина 600 м/м.	Ширина 600 м/м.	24,4" = 620 м/м.	2000 м/м.	2000 м/м.	Ширина 635 м/м.	Ширина 610 м/м.	Ширина 610 м/м.	600 м/м.										
	2 двери. Д 10020 м/м.	2 двери Л 10000 м/м.	2 двери К 10000 м/м.		2 двери. Вс 10200 м/м.	2 двери. е 9592.		2 двери. е 8936.	2 двери. 10240 м/м.	2 двери. 10200 м/м.	2 двери. 10040 м/м.	2 двери. 10040 м/м.	2 двери. 10540 м/м.	2 двери. 10440 м/м.	2 двери. 10440 м/м.	2 двери. 10440 м/м.	2 двери. 10012 м/м.										

*) На Оренбургской жел. дор. II-III и III класса полная поверхность половъ, стѣны и потолка 123,65 м², въ арестантскихъ 106 м² метра поверхность двойныхъ стеколъ вагона 3 м², въ арестантскихъ 3,12 м², въ стеклахъ дверей 0,5 м², въ арестантскихъ 0,32 м².

	Юго-Западная железная дорога.			Привис-лянская обыкновенная печь.	Оренбург-ская возду-ходувная.	Московско-Ирская		Москов.-Нижегородск		Ростово-Владива-кская обыкновенная печь.	Рязанско-Обыкновенная печь.	Фастовская. Обыкновенная печь.	Рязанско-Козлов-ская.	Николаев-ская.	Горючн-ская.	Моршан.-Сызранская		Московско-Брестская.	Примѣчаніе.				
	Воздуходувная.					Большаго раз-мѣра.	Печь Сав-Галл-иѣра.	Воздуходувная.								Большаго раз-мѣра.	Малыя раз-мѣра.			Обыкновенная печь.	Обыкновенная печь.	Обыкновенная печь.	Воздухо-дувная печь.
	Печь Лиль-воль-Рау.	Печь Голубева.	Обыкновенная печь Эльбинга.																				
№ 39. Устройство и обшивка полов, потоло-ковъ и стѣнокъ огрѣ-васяго вагона и год-ность его къ службѣ.	Полы и потолки двойные.	Полы, по-толки и стѣнки двой-ныя, между стѣнками войлокъ, въ службѣ ва-гона съ 1875 года не ветхи	Въ вагонахъ полы изъ обшивкой войлокъ, въ некоторыхъ службѣ съ 1882 г. не ветхи.	III класса полы состоятъ изъ продолжитель-ныхъ брусьевъ обшиты сверху дос-ками въ 1 1/4", а съ низу въ 1/4" прожему-токъ отъ 3—3 1/2". Пото-локъ состоятъ изъ арочъ об-шивки тесомъ въ 3/4", а сверху войлокъ, стѣн-ки состоятъ изъ брусьевъ обши-ты сверху жо-лѣзомъ, а внут-ри тесомъ отъ 1/2"—3/4", въ службѣ съ 1873—74 гг.	Потолокъ двойной раз-мѣру въ 1" сверху пок-рытъ желѣ-зомъ. Стѣн-ки сверху пок-рыты желѣ-зомъ, а внут-ри тесомъ въ 1", въ службѣ съ 1873 г. не ветхи.	Вагон. III классъ полъ двойной съ промежут-комъ 1", по-толокъ (двой-ной обитъ сукномъ внутри, стѣнки двой-ные, въ служ-бѣ съ 1877 года не ветхи.	Вагон. III классъ полы двойные, а стѣнки бо-динарная сверху стѣ-нокъ лис-твомъ, желѣзомъ, стѣнки двой-ныя обши-ты сна-лѣзомъ, въ службѣ съ 1884	Вагон. III классъ полы двойные, по-толки орди-нарные свер-ху обшиты желѣзомъ, а внутри сук-номъ стѣн-ки двойныя въ некото-рыхъ двой-ные сверху обшиты же-лѣзомъ.															
№ 40. Наимышнее расстояние нагрѣва-ющихся стѣнокъ прибора отъ деревянныхъ частей вагона представляющихъ опасность въ пожарномъ отношеніи и чѣмъ изо-лируются деревянные части вагона.	Расстояние частей отъ про-должныхъ 220 м/м.	почти отъ вагона, отъ попе-речныхъ 180 м/м.	деревянныхъ отъ про-должныхъ 160 м/м.	Около дымо-вой трубы вырѣзъ въ 4" наполненъ воздухомъ сверху и снизу покрытъ листовымъ желѣзомъ.	Наимышнее расстояние прибора отъ дере-вянныхъ частей 100 м/м.	Наимышнее расстояние между частей прибора отъ 6"=152,4.	Промежу-токъ между дымоюй трубой и деревянны-ми частями 75 м/м наполненъ воздухомъ, трубъ по-крыты на расстоянии 42 м/м кожухомъ.	Промежу-токъ между дымоюй трубой и деревянны-ми частями 125 м/м. въ прожемутокѣ воздухъ.	Промежу-токъ между дымоюй трубой и дере-вянными частями 150 м/м раз-рѣзъ желѣ-зной кожухъ и замазаны глиной.	Дымопал-труба отъ де-ревянныхъ частей на 3"=76 м/м въ проже-мутокѣ встан-дартъ желѣ-зной кожухъ и замазаны глиной.	Деревян-ные стѣн-ки около печи обло-жены же-лѣзомъ												
№ 41. Расстояние золь-ника отъ полу и чѣмъ изолируется золь отъ чрезмѣрнаго нагрѣванія.	Зольникъ отъ полу 110 м/м.	Зольникъ отъ полу 100 м/м.	Питъ.	Стѣнки около печи покрыты листовымъ желѣзомъ, на расстоянии 33 1/4" въ промежуткѣ воздухъ.	Между зольникомъ и поломъ 60 м/м, на полу желѣз-ная плита съ войлочной прокладкой.	Полъ золь-ника чугун-ный въ 3 1/2".	Отъ золь-ника до пола по-крытъ же-лѣзной плитой.	Зольникъ отъ полу 87 м/м. на полу чугун-ная плита.	Полъ подъ печью покрытъ желѣзомъ, въ зольникѣ слой песку отъ 1 до 2" толщины.	Отъ золь-ника до пола 3" въ промежуткѣ воздухъ, полъ обитъ желѣзомъ.	Печь по-мѣщается на чугун-ной доскѣ прикрѣ-пленной болтами къ полу.	Отъ колос-никовъ до пола 300 м/м, полъ покрытъ желѣз-нымъ ли-стомъ.	Литовъ до пола 3" въ проме-жуткѣ золь-ника.	Зольникъ отъ полу 3" въ проме-жуткѣ воздухъ.									
№ 42. Температура нагрѣванія вагоновъ до входа въ нихъ пассажи-ровъ и время потребное для достиженія означен-ной температуры если вагонъ былъ холодный при различныхъ граду-сахъ наружнаго воздуха съ вѣтромъ и безъ вѣтра.	Вагоны на-чинаютъ от-пущивать за 2 часа до посадки пас-сажировъ и доводить температуру въ вагонѣ до + 12° R.	Вагоны на-чинаютъ от-пущивать за 2 часа до посадки пас-сажировъ и доводить температуру въ вагонѣ до + 12° R.	Вагоны на-чинаютъ от-пущивать за 2 часа до посадки пас-сажировъ и доводить температуру въ вагонѣ до + 12° R.	За одну-две части до входа пассажи-ровъ до-водить тем-пературу до + 10° R.	За 2 и на 3 часа до входа пассажи-ровъ до-водитъ тем-пература до + 15° R	За 1 1/2 и 2 1/2 часа до входа пассажи-ровъ до-водитъ тем-пература до + 10° R.	За 1 1/2 до 2 1/2 часа до входа пассажи-ровъ и доводитъ температура до + 16° R.	За 1 часъ до входа пассажи-ровъ до-водитъ температура до + 12° R.	За 2 часа до входа пассажи-ровъ и доводитъ температура до + 8° R.	За 2 часа до входа пассажи-ровъ до-водитъ тем-пература до + 10° R. при наружной тем-пературѣ — 10° R.	За 1/2 часа до входа пассажи-ровъ и доводитъ температура до + 16° R.												
№ 45. Въ какихъ предѣлахъ (градусахъ по ре-омюру) поддерживается нагрѣваніе вагона во время движенія по без-вѣтрной и вѣтрной противъ вѣ-трной нагрѣванія.	Уращеніе тем-пературы произво-дится венти-ляторами не свыше 15° R.	Уращеніе тем-пературы произво-дится венти-ляторами не свыше 15° R.	Уращеніе тем-пературы произво-дится венти-ляторами не свыше 15° R.	Открываютъ двери въ снежное отдѣленіе + 16° R.	Вентилято-рами тем-пература по-держивается не свыше + 15° Реом.	Открываютъ и закрыва-ютъ подду-вала 12—16° Реом.	Открыва-ютъ венти-ляторы и закрыва-ютъ подду-вала 10—16° R	Открыва-ютъ венти-ляторы и закрыва-ютъ подду-вала 10—16° R	Вентиля-торы тем-пература по-держива-ется отъ 12 до 16° Реом.	Вентиля-торы тем-пература по-держива-ется отъ 12 до 16° Реом.	Вентиля-торы тем-пература по-держива-ется отъ 12 до 16° Реом.	Вентиля-торы тем-пература по-держива-ется отъ 12 до 16° Реом.	Вентиля-торы тем-пература по-держива-ется отъ 12 до 16° Реом.	Вентиля-торы тем-пература по-держива-ется отъ 12 до 16° Реом.	Вентиля-торы тем-пература по-держива-ется отъ 12 до 16° Реом.	Вентиля-торы тем-пература по-держива-ется отъ 12 до 16° Реом.	Вентиля-торы тем-пература по-держива-ется отъ 12 до 16° Реом.	Вентиля-торы тем-пература по-держива-ется отъ 12 до 16° Реом.					

По указанию.

	Юго-Западные желѣзные дороги.			Привис- льская Обыкновен- ная печь	Оренбург- ская. Воздухо- душная.	Московско-Ярославская.		Москов. Нижегородская.		Ростово- Владикав- казская обыкновен- ная печь.	Рязанско- Вяземская Обыкновен- ная печь.	Фастовская. Обыкновен- ная печь.	Рязанско- Козлов- ская.	Николаев- ская.	Борович- ская.	Моршан.-Сызранская		Московско- Брестская.	Примѣчаніе.		
	Воздуходушная.		Обыкновен- ная печь Эльбинга.			Большаго размѣра и малаго раз- мѣра.	Печь Сая-Галли.	Воздуходушная.								Большаго размѣра.	Малаго размѣра.			Обыкновен- ная печь.	Воздухо- душная печь.
	Печь Диль- поль-Рау.	Печь Годубева.						Большаго размѣра.	Малаго размѣра.												
№ 48. Продолжитель- ность периода отопленія вагоновъ.	Никакихъ постановленій не имѣется.				Отопление начинается когда наружная темпера- тура ниже +5° Реом.	Тоже что на Орен- бургской		Не ука- зано.		Съ полови- ны октяб- ря до по- ловины марта иногда это измѣняется смотря по времени.	Постановле- ній особыхъ нѣтъ.	Начинаютъ оталивать когда наружная темпера- тура имѣетъ + 8° Реом.		Не ука- зано.			Начинаетъ при темпе- ратурѣ менше + что сов- сѣ концъ октяб- ря и апр- ля.	ся отопле- ніе при наружной температу- рѣ не ниже + 3° Реом. что сов- сѣ концъ октяб- ря и апр- ля.	Опредѣляет- ся каждый разъ при- казомъ управляю- щаго дорогою.		
№ 49. Разность пока- заний температуры въ вертикальныхъ и гори- зонтальныхъ сѣченіяхъ оталиваемого вагона при различныхъ темпе- ратурахъ наружнаго воз- духа.								Пр. Т. С. Ст. Иж.	1880 года Леонова.	Наблюденій не было.									Наблюденій не было.		
№ 51. Годъ употре- бляемаго топлива въ при- борѣ и количество употре- бленное во время дви- женія поезда на опре- дѣленномъ разстояніи и на стоянкахъ.	Д р о в а .				Дрова.	Д р о в а				Антрацитъ. Въ 1 часть расходуется около 2 1/2 ф. на стоянкѣ около 2 ф., при вѣтрѣ, на 25% болѣе.	Древесный уголь.	Довоцкий каменный уголь.	Древес- ный уголь и коксъ.	Дрова.	Дрова. На одну печь въ 1 мѣ- сяцъ рас- ходуется дровъ на 1-нъ р. с.	Дрова. На расходуетъ въ 1 мѣ- сяцъ 0,00036 куб. мет.	1 часть 0,0072 на 1 версту куб. мет.	Дрова.			
№ 52. Общій за весь периодъ отопленія рас- ходъ отопленія.	За 1881 годъ 946 куб. саж. 86 коп., на ходится	дровъ израс- ходовано на сумму 12035 руб. 10 вагоно- часовъ при- ходится 0,46 рублѣй.		На 1 вагонъ 26,67 к По Пр. Т. С. 1881 г. из- расходовано дровъ на печное отопленіе на 1 вагонъ 102,64 куб. саж. на 2231 руб. 37 к., багажн. и кондуктор. отдѣленія 20,775 куб. саж. на 438 руб. 63 коп.	Вычисленія не производилось.					Общій расходъ антрацита вмѣстѣ съ вогнянымъ отопленіемъ 13000 пуд. на 185 дней, что состав- ляетъ около 4-хъ фунт. на 1-нъ приборъ въ 1-нъ часть	Вычисленія не производ- длось.	Общій за 1882 годъ расходъ топлива на водяное, паровое и печное отопленіе 3158 руб. 23 коп.	За 1881 г. расходъ на отопленіе печей 4619 руб. 3 1/4 коп.	За 1881 г. расходъ на отопле- ніе печей 14,418 р.		На отопле- ніе вагон. Общій рас- ходъ за 1883 годъ имостью въ 4022 р. По Пр. Т. С. 1881 года, 29,55 рублѣй на 1-нъ ва- гонъ.	не вагон. былъ сто- имостью въ 4022 р. По Пр. Т. С. 1881 года, 29,55 рублѣй на 1-нъ ва- гонъ.	Вычисленія не производ- дилось.			
№ 53. Общій годовой расходъ по ремонту при- боровъ отопленія.	Общій рас- ходъ за 1881 г. по работамъ на 1-нъ от- дѣленіи	расходъ по ре- монту печей 10212 руб. 32 коп., все въ 572 на каждый при- боръ израс- ходовано 17 руб. 85 к., на 1-нъ от- дѣленіи приходит- ся 2,7 к.		Годовой расходъ по ремонту печей за 1881 годъ 70 р. 25 к.	Ремонтъ одной печи об- ходится 10 рублѣй въ годъ.				Въ 1882 г. расходъ на ремонтъ печей былъ 24 р. 94 к., въ 1883 г. по 1-е июля 183 р. 09 к.	Вычисленія не было.	Расходу по ремонту печей за 1882 г. не было.	За 1881 г. ремонтъ печей былъ въ 216 р. 47 1/4 к.	За 1881 г. ремонтъ печей былъ въ 1152 р. 25 коп.	Ремонтъ печей въ годъ былъ на 80 к.	Общій ра- сходъ по ремонту 1883 г. 62 коп. (83 при- бора) на каждый приборъ приходит- ся 3,4 к.	сходъ по печей въ былъ 4 р. коп. (83 при- бора) на каждый приборъ приходит- ся 3,4 к.	Вычисленія не было.				

	Юго-Западная желѣзная дороги.			Привис- лянская. Обыкновен- ная печь.	Оренбург- ская. "Воздухо- дувная.	Московско-Ярославская.		Москов.-Нижегородская.		Ростово- Владикавк- ская. Обыкновен- ная печь.	Рязско- Вяземская. Обыкновен- ная печь.	Ярославская. Обыкновен- ная печь.	Рязанско- Козлов- ская.	Николаев- ская.	Борович- ская.	Моршан.-Сызранская		Московско- Брестская.	Примѣчаніе.		
	Воздуходувная		Обыкновен- ная печь Зальбинга.			Большаго размѣра и малого раз- мѣра.	Печь Сан-Галли.	Воздуходувная.								Обыкновен- ная печь.	Обыкновен- ная печь.			Обыкновен- ная печь.	Воздухо- дувная печь.
	Печь Диль- поль-Рау.	Печь Голубева.						Большаго размѣра.	Малого размѣра.												
№ 54. Общій рас- ходъ на содержаніе при- боровъ, т. е. чистку и смазку.	Расходу не было по Пр. Т. С. 1881 г. 14 рублей на одинъ ва- гонъ.	Т. С. 1881 г. 14 руб.	Расходу не было По Пр. Т. С. 1881 г. 0,56 р. на 1-нѣ вагонъ.	Содержаніе печи обхо- дится 18 р. въ мѣсяцъ.	Вычисленія не было.	Вычисленія не было.	Общій на всѣ приборы паровое, водяное и печное отопленіе расходъ освѣщенія и смазка 105 р. 48 к.	Расхода не было.	Расхода не было.	На чистку и смазку рас- хода не было.	Вычислений не было.										
№ 55. Годовой рас- ходъ на прислугу къ приборамъ отопленія, чи- сто источниковъ и ихъ содержаніе, сколькими приборамъ отопленія за- вѣдываетъ одинъ источ- никъ. Очередная смена источниковъ въ %.	Содержаніе жалованья источниковъ за 1881 г., 3309 рубл., поверст- ныхъ 1940 р. Итого 5249 р. На жалованья источниковъ въ мѣсяцъ, квартир жалованья поверст- ныхъ 1 руб. 1000 верстъ.	1 источникъ на 3—6 вагоновъ 33% на отдыхъ. Жалованья 1 источнику 12 рублей и суточныхъ 30 к., об- мундирова- ніе шапка и казакинъ на 1 источ- никъ. Пр. Т. С. 1881 года.	На 20 ваго- новъ і ис- точникъ, на ходится 12 часовъ и 12 часовъ отды- ха, жало- ванья 1 источнику 15 р., обму- ндированіе шапка и поддевка.	1-нѣ источ- никъ на 8 вагоновъ 50% на отдыхъ, жалованья 12 руб. въ мѣсяцъ и 0,15 коп. съ версты премія и обмунди- ровка на 1-нѣ сво- зовъ 34 руб. Расходъ на 1-нѣ часъ на 1-нѣ отопливае- мый приборъ 1 коп. 1 куб. мег. вмѣ- стимость, вагона 0,02 к.	1-нѣ источ- никъ на 8 вагоновъ 83% на отдыхъ, жалованья 12 руб. въ мѣсяцъ, 25 к. и обмунди- ровка на 1-нѣ сво- зовъ 20 р. 75 коп.	Исполни- тели всѣхъ отопленій за 1882 г. уплочено 4302 руб. 26 коп. 50% на отдыхъ 1660 руб.	Жало- ванья 13-ти ис- точникамъ по 120 р. въ годъ, всего 1560 руб. Обтирни- ваніе 13 по 12 р. 60 к. въ мѣсяцъ, 288 руб. 60 коп. Всего 1848 руб. 60 коп.	На цѣлый поездъ 1-нѣ ис- точникъ.	Стоимость источника на 1, печь 16 руб. въ годъ.	1-нѣ исто- чникъ на поездъ, ра- сходъ на въ 1883 г. былъ 2120 руб. 16 к. жалова- нья, по- верстныхъ за 1000 верстъ 1035 руб. мундирова- ніе на 263 руб. 44 коп. Источникъ получа- ють жало- ванья: I разр. 25 руб. II " 15 руб. III " 12 руб. Пр. Т. С. 1881 г. 2 р. 20 к. на 1 ваг.	1-нѣ ис- точникъ на поездъ, ра- сходъ на въ 1883 г. 12 вагоновъ 33% на отдыхъ, жалованья по 15 руб. въ мѣсяцъ и 25 коп. суточныхъ во время службы.										
№ 56. Первоначаль- ная стоимость устрой- ства приборовъ отопле- нія и различнаго рода трубъ. Гдѣ и къ первоначально устрой- ены приборы отопленія на постороннихъ заводахъ, или въ своихъ мастер- скихъ.	Стоимость на 1 ва- гонъ.	Стоимость 95 рублей на одинъ вагонъ.	Печи воздушнаго отопленія устроены на Балтійскомъ заводѣ въ Ригѣ, стоимость каждой 75 р.	Печи уст- роены въ мастерски- хъ доро- гахъ на Минскъ, Санъ-Га- стенныхъ и дору.	Печи устроены въ мастерскихъ дороги.	Печи построены въ мастер- скихъ дороги.	Приборы отопленія устроены на заводѣ Мальцевъ въ Брянскѣ, стоимость ихъ неиз- вѣстна.	Печи устроены вмѣстѣ съ вагонами на заводахъ: Клетта, Эварадъ, Струбин- скаго и Диль-поль- Рау, стои- мость ихъ неизвѣстна.	Первоначальное устройство печей изъ данныхъ не видно.	- Не указано.	Не указано.	Не указано.	Печи по- вмѣстѣ съ заводомъ Бонаръ генерала въ селѣ отдѣльная не из- вѣстна.	лучены вагонами Гаргаль- и К° и вагонами на заводѣ Мальцева Лудиновъ, стоимость неизвѣстна.	Печи устроены вмѣстѣ съ вагонами на заводѣ Клетта Бал- тійскомъ и Киров- скихъ ма- стерскихъ, отдѣльная стоимость неизвѣстна.						

Къ докладу по вопросу № 2.

Приложение № 4.

Таблица для опредѣленія потеря тепла черезъ лучепусканіе (соч. Памле стр. 520 пер-
ваго тома 4-го изданія).

Разница темпера- туры.	Значеніе R.	Разница темпера- туры.	Значеніе R.
10	11,2 k 1,14 k (t-θ)	150	302,1 k 2,06 k (t-θ)
20	23,2 k 1,18 k (t-θ)	160	339,0 k 2,17 k (t-θ)
30	36,1 k 1,22 k (t-θ)	170	377,4 k 2,27 k (t-θ)
40	50,1 k 1,28 k (t-θ)	180	418,5 k 2,38 k (t-θ)
50	65,3 k 1,35 k (t-θ)	190	463,2 k 2,50 k (t-θ)
60	81,7 k 1,43 k (t-θ)	200	511,2 k 2,62 k (t-θ)
70	99,3 k 1,50 k (t-θ)	210	563,1 k 2,75 k (t-θ)
80	118,5 k 1,55 k (t-θ)	220	619,0 k 2,88 k (t-θ)
90	138,7 k 1,59 k (t-θ)	230	679,5 k 3,03 k (t-θ)
100	161,3 k 1,65 k (t-θ)	240	744,8 k 3,24 k (t-θ)
110	185,3 k 1,72 k (t-θ)	250	848,7 k
120	211,3 k 1,80 k (t-θ)		
130	239,3 k 1,87 k (t-θ)		
140	269,5 k 1,97 k (t-θ)		

Къ докладу по вопросу № 2-й.

Приложение № 5.

Таблица для определения потери тепла черезъ сопряженіе (соч. Пенле стр. 523
перваго тома 4-го изданія).

Разница темпера- туры.	Значеніе А.	Разница темпера- туры.	Значеніе А.
10	9,4 k' 1,05 k' (t—e)	150	266,1 k' 1,79 k' (t—e)
20	22,2 k' 1,176 k' (t—e)	160	288,1 k' 1,81 k' (t—e)
30	36,6 k' 1,27 k' (t—e)	170	310,5 k' 1,83 k, (t—e)
40	52,2 k' 1,34 k' (t—e)	180	338,2 k' 1,85 k' (t—e)
50	68,6 k' 1,40 k, (t—e)	190	356,1 k' 1,88 k' (t—e)
60	86,0 k' 1,46 k' (t—e)	200	379,4 k' 1,90 k' (t—e)
70	104,0 k' 1,51 k' (t—e)	210	402,9 k' 1,92 k' (t—e)
80	122,6 k' 1,55 k' (t—e)	220	426,7 k' 1,95 k' (t—e)
90	141,7 k' 1,59 k' (t—e)	230	450,7 k' 1,97 k' (t—e)
100	161,5 k' 1,63 k' (t—e)	240	475,0 k' 1,99 k' (t—e)
110	181,5 k' 1,67 k' (t—e)	250	498,6 k'
120	202,1 k' 1,70 k, (t—e)		
130	223, k' 1,74 k' (t—e)		
140	244,4 k' 1,76 k' (t—e)		

Къ докладу по вопросу № 2.

Приложение № 6.

Результаты испытанія по нагреванію и охлажденію вагона II-го класса сер. I № 203, на Моршанско-Сызранской желѣзной дорогѣ 12-го марта 1884 года.

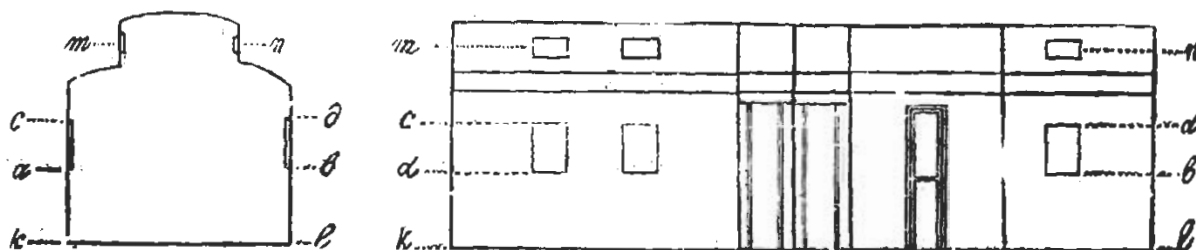
Время.		Температура по реомюру.		Примѣчаніе.
Часы.	Минут.	Въ вагонѣ.	Снаружи.	
9	00	— 11	— 12	Водяное отопленіе атмосфернаго давленія. Вагонъ затопленъ при всѣхъ закрытыхъ дверяхъ и вентиляторахъ. Вода залита теплая изъ инжектора.
—	40	— 3 1/2	—	
10	00	0	—	
—	40	+ 4	—	
11	10	" 7 1/2	—	
—	35	" 10	—	
12	00	" 11 1/2	—	
—	30	" 13	—	
1	20	" 13	—	
—	40	" 12 1/2	—	
2	15	" 11 1/2	—	Объ входныя двери открыты, уголь изъ печи вынуть.
3	15	" 9 1/2	—	
—	45	" 8 1/2	—	
4	15	" 7	—	
—	40	" 6	—	
5	10	" 4	—	
6	00	" 2	—	

Къ докладу по вопросу № 2.

Приложение № 7.

Результаты наблюденія надъ температурою вагона I-го класса серіи В. № 5 съ водянымъ отопленіемъ атмосфернаго давленія въ различныхъ мѣстахъ внутри вагона произведенныя на Моршанско-Сызранской желѣзной дороги.

При отправленіи вагона съ поѣздомъ температура въ различныхъ пунктахъ его была распределѣна слѣдующимъ образомъ (это же распределѣніе ея наблюдалось и во все время опыта).



Въ общемъ залѣ:

Въ плоскости.	ab. . .	+17° R
"	cd. . .	+18° ⁵ / ₈ R
"	mn . .	+14° R
"	kl . . .	+13° R

Въ корридорѣ:

Внизу у двери	p . . .	+10° R
У вѣшной стѣнки въ плоскости.	ab. . .	+12° R
" " "	cd. . .	+16° R
У внутр. стѣнки въ плоскости	ab. . .	+14° ⁵ / ₈ R
" " "	cd. . .	+17° ⁵ / ₈ R

Въ отдѣл. для не курящихъ:

Въ плоскости.	kl. . .	+12° ⁵ / ₈ R
"	ab. . .	+16° R
"	mn. . .	+14° R

Вагонъ прошелъ 163 версты (въ теченіи 6 часовъ) и на это разстояніе и время израсходовано около 11 вил. древеснаго угля. Температура вѣшняго воздуха—2° R=—2,5 С.

Примѣчаніе: Подобныя же наблюденія помѣщены въ Прот. Тех. С. 1880 года. іюня мѣсяца, Московско-Нижегородской по водяному и воздухоудвному и Привислянкой желѣзной дороги, по паровому отопленію вагоновъ.

Къ докладу по вопросу № 2.

Приложение № 8.

Т А Б Л И Ц А

Расходовъ по отопленію вагоновъ на Юго-Западныхъ желѣзныхъ дорогахъ.

Родъ отопленія.	ПЕРІОДЪ ОТОПЛЕНІЯ.	Пробѣгъ вагоно-паровикъ верстѣ.	Отопленныхъ вагоно-верстѣ.	Отопленныхъ вагоно-часовъ полаяя 30 верстѣ въ часъ.	Расходъ топлива.		Расходъ смазки.		Матеріалъ для чистки.	Освѣщеніе.		Разные матеріалы.	Стоимость всѣхъ матеріаловъ.	Содержаніе машиниста и кочегара.	Почеретныхъ.	Расходъ топлива въ пудахъ на 10 вагоно-часовъ.	Расходъ топлива въ пудахъ при опытахъ.	Полная стоимость отопленія.	Стоимость 10-ть вагоно-часовъ.
					Кардифа въ пуд.	На сумму.	Пудовъ.	На сумму.		Керосину пудовъ.	На сумму.								
Паровое изъ отдѣльнаго паровика.	Январь, Февраль	161593	1.131451	37715	23474,5	5675.92	55 п. 25 ф	273.09	27,16	15 п. 26 1/2 ф.	31.72	61.87	6,069.76	1680	727.16	6.2	3.5	10,156.84	2.69
	Мартъ, Апрель																		
	Сентябрь, Октябрь																		
	Ноябрь, Декабрь																		
Паровъ поѣзднаго паровоза.	Январь, Февраль	—	1.252382	41746	6418	1096.69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Мартъ, Апрель																		
	Сентябрь, Октябрь																		
	Ноябрь, Декабрь																		
Приборами Беккера.	Январь, Февраль	—	327536	10918	1141	595.34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Мартъ, Апрель																		
	Сентябрь, Октябрь																		
	Ноябрь, Декабрь																		
Горячей водой при бора Леонова и друиыхъ.	Январь, Февраль	—	451284	15043	2098	538.67	—	—	—	—	—	—	—	235	137	—	—	—	—
	Мартъ, Апрель																		
	Сентябрь, Октябрь																		
	Ноябрь, Декабрь																		
Обыкновенная вѣчн.	Январь, Февраль	—	4.766087	190643	548,582	7081.87	—	—	—	—	—	—	—	2000	980	3.1	0.6	—	—
	Мартъ, Апрель																		
	Сентябрь, Октябрь																		
	Ноябрь, Декабрь																		
	Январь, Февраль	—	4.708254	188330	397,48	4953.99	—	—	—	—	—	—	—	1309	960	2.8	—	—	—
	Мартъ, Апрель																		
	Сентябрь, Октябрь																		
	Ноябрь, Декабрь																		

Извѣщеніе, отдѣланное представителемъ Ливенской желѣзной дороги объ устройствѣ пароваго отопленія вагоновъ.

На расположеніе системы приборовъ пароваго отопленія въ вагонахъ Ливенской желѣзной дороги и на изготовленіе отдѣльныхъ ихъ частей имѣли большое вліяніе устройство внутренняго помѣщенія вагоновъ и нѣкоторыя особенности въ конструкціи сцѣпнаго прибора и буферовъ.

Внутренность вагона раздѣлена поперечнымъ корридормъ на два отдѣленія. Въ вагонахъ III класса оба отдѣленія одинаковы, въ вагонахъ же имѣетъ помѣщеніе II класса больше нежели I класса.

Для входа въ вагонъ съ платформы, въ корридорѣ имѣются наружныя двери, а для сообщенія вагоновъ между собою, двери сдѣланы также и въ поперечныхъ стѣнахъ. Въ каждомъ отдѣленіи имѣется по двѣ продольныхъ скамейки, и лишь въ отдѣленіи I класса скамейки замѣнены креслами.

Самое устройство приспособленій для отопленія вагоновъ паромъ состоитъ въ слѣдующемъ:

По верху вагона, вдоль его крыши, идетъ магистральная труба паропровода; въ томъ мѣстѣ, гдѣ направленіе трубы пересѣкаетъ корридоръ, къ трубѣ припаяны четыре отростка, для принятія четырехъ отсѣчныхъ клапановъ, ведущихъ паръ въ соотвѣтствующія паропроводныя тонкія ($\frac{3}{8}$ "') трубочки. Отсѣчные клапаны помѣщены въ потолокъ, а идущія отъ нихъ трубочки направлены къ трубамъ большаго діаметра (2"), расположеннымъ отдѣльными системами подъ скамейками вагоновъ.

Подъ каждой скамейкой вдоль ея уложены три трубы, составляющія отдѣльную систему или батарею, имѣющую свою паропроводную трубочку съ отдѣльнымъ отсѣчнымъ клапаномъ.

Такое устройство отдѣльныхъ системъ трубъ подъ каждой скамейкой оказалось очень удобнымъ, въ особенности въ виду облегченія доступа къ трубамъ при ихъ осмотрѣ. Для производства исправленія значительныхъ поврежденій, когда необходимо разбирать трубы, выкидывать вагоны изъ поѣздовъ не приходится, такъ какъ каждая система вынимается изъ подъ скамейки въ мерзобранномъ видѣ, а на мѣсто ея вставляется запасная.

Магистральныя трубы паропровода проведены, какъ сказано выше, по крышамъ вагоновъ. Ихъ нельзя было помѣстить подъ вагонами такъ какъ вслѣдствіе небольшого діаметра колесъ (всего 28"), положенія сцѣпныхъ тягъ ниже буфернаго бруса, и вслѣдствіе короткихъ буферовъ (около 4") доступъ къ рукавамъ былъ-бы почти не возможенъ.

Укладывать магистральную трубу внутри вагона подъ потолкомъ было не желательно уже потому, что при незначительной высотѣ вагона (всего 6,7') было бы неприятно накопленіе излишней тѣплоты вверху, а во вторыхъ, короткое разстояніе (7') между сдѣланными вагонами не давало возможности установить соединительный рукавъ.

По этому трубы проведены вдоль крыши по верху ея, и соединены онѣ не гнутыми резиновыми рукавами, а прямыми резиновыми же, но съ сальниками, въ которыхъ ходятъ полые штоки, прикрѣпленные къ трубѣ смежнаго вагона. Такимъ образомъ труба каждаго вагона оканчивается съ одной стороны резиновымъ рукавомъ съ сальникомъ, а съ другой полымъ мѣднымъ штокомъ.

Соединеніе вагоновъ производится очень легко и удобно, а при раздѣлкѣ ихъ вовсе не нужно заботиться, сдѣланы ли рукава или нѣтъ. При случайномъ разрывѣ поѣзда въ пути печего опасаться ни порчи укрѣпленій паровыхъ трубъ, ни разрыва дорогого стоящаго резинового рукава.

Устройство сальника и способъ его укрѣпленія въ рукавѣ видны на чертежѣ № 3 фиг. 7.

Для снабженія батарей вагоновъ паромъ имѣется отдѣльный вагонъ съ котломъ, который однако употребляется въ дѣло только въ исключительныхъ случаяхъ. Обыкновенно же паръ доставляется изъ паровоза слѣдующаго съ поѣздомъ. При этомъ считаю не лишнимъ замѣтить, что смотря по погодѣ и температурѣ наружнаго воздуха, паръ доставляется въ вагоны или изъ конусной трубы (т. е. мятый), или непосредственно изъ котла.

Въ послѣднемъ случаѣ, во избѣжаніи доставленія въ паровыя трубы вагоновъ пара слишкомъ высокаго давленія, на паровозномъ котлѣ устанавливается клапанъ, доставляющій паръ уменьшеннаго давленія. Устройство такого клапана очень простое, и оно видно на представленномъ чертежѣ № 3 фиг. 5 и 6.

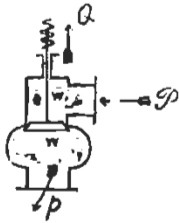
Клапанъ прижимается къ гнѣзду особой пружиной, которая устанавливается машинистомъ такъ, чтобы предполагаемое предѣльное давленіе пара въ трубахъ вагоновъ вмѣстѣ съ пружиной производило бы на клапанъ давленіе, равное давленію, производимому рабочимъ паромъ.

Такимъ образомъ каждый разъ, когда давленіе въ трубахъ достигаетъ предѣла, клапанъ запирается, и впускъ пара въ вагоны прекращается. На клапанѣ имѣется манометръ для того, чтобы машинистъ могъ регулировать давленіе пружины, соотвѣтственно давленію пара въ котлѣ.

Чтобы для уравновѣшиванія давленія рабочаго пара имѣть болѣе легкую пружину, клапанъ прижимается къ гнѣзду съ низу, а не сверху, такъ какъ при такомъ устройствѣ мы даемъ возможность пару уменьшенной упругости давить на большую площадь.

Въ этомъ случаѣ играетъ важную роль діаметръ стержня клапана, выборомъ котораго можно въ извѣстныхъ предѣлахъ ограничить давленіе пара въ трубахъ даже на случай поломки пружины.

Если площадь клапана w
 площадь поперечнаго сѣченія
 стержня w_1
 давленіе пара въ котлѣ P
 давленіе пара въ трубахъ p
 сила пружины Q и Q_1



то въ случаѣ свободно подвижнаго канала.

$$Pw = Q + pw + Pw_1 \quad (1)$$

Если же клапанъ составляетъ одно цѣлое со стержнемъ, то:

$$P(w - w_1) = Q + pw \quad (2) \text{ откуда}$$

$$Q = w(P - p) - Pw_1 \quad (a)$$

Если клапанъ прижимается къ гнѣзду сверху, какъ въ обыкновенныхъ отсѣчныхъ клапанахъ, то при тѣхъ же обозначеніяхъ будемъ имѣть:

$$Pw = Q_1 + pw - pw_1$$

въ первомъ случаѣ и

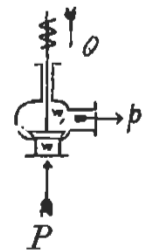
$$Pw = Q_1 + p(w - w_1)$$

во второмъ случаѣ т. е.

$$Q_1 = w(P - p) + pw_1 \quad (b)$$

при сравненіи выраженій (a) и (b) получимъ:

$$Q_1 = Q + w_1(P + p) \text{ т. е.}$$



при устройствѣ клапаны съ давленіемъ на гнѣздо снизу понадобится менѣе сильная пружина, нежели при обратномъ его расположеніи.

Кромѣ того при поломкѣ пружины, въ случаѣ давленія клапана сверху, упругость пара въ трубахъ достигнетъ давленія пара въ котлѣ, между тѣмъ какъ при нажимѣ клапана снизу, доступъ пара въ трубы прекращается при условіи

$$pw = P(w - w_1) \text{ т. е.}$$

давленіе пара въ трубахъ будетъ уменьшено въ отношеніи

$$\frac{P}{p} = \frac{w}{w - w_1}$$

Паровое отопленіе пассажирскихъ вагоновъ.

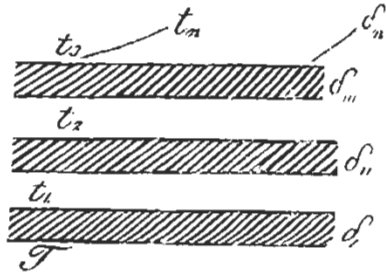
Повѣрка размѣровъ паровыхъ трубъ.

Для повѣрки взять вагонъ III класса.

Главные размѣры вагона:

Спаружи:	Длина вагона	=	6500 м/м.
	Ширнина	=	2280 "
	Высота	=	2080 " (по краямъ).
	Высота	=	2230 " (по серединамъ).

Опредѣленія теплоизліанія.



$$\left. \begin{aligned} W_3 &= k_3 (t_2 - t) F \\ k_3 &= k + k' \\ W_2 &= k_2 \frac{t_1 - t_2}{\delta} F \\ W_1 &= k (T - t_1) F \end{aligned} \right\} \text{Общій коэффициентъ:}$$

$$W = \frac{(T - t) F}{\frac{1}{k_1} + \frac{\delta}{k_2} + \frac{1}{k_3}} \dots (1).$$

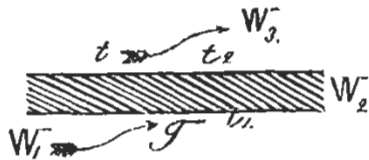
F —площадь поверхности охлаждения,
 δ —толщина поверхности охлаждения,
 W_1 —количество теплоты принятой поверхностью,
 W_2 —количество теплоты проведенной поверхностью,
 W_3 —количество теплоты отданной поверхностью,
 T —температура нагревающей среды,
 t —температура охлаждающей среды,
 t_1 —температура поверхности принимающей теплоту,
 t_2 —температура поверхности выдѣляющей теплоту,
 k —коэффициентъ лученспускашя,
 k' —коэффициентъ теплоизліанія отъ прикосновения,

$k' = 1,764 + 0, \frac{636}{h}$ для вер. = 2,058
 для гор. на кв. метръ.

$k' = 0,4669$ для гориз. повер. = $0,4002 + \frac{0,2613}{\sqrt{h}}$
 для вертикал.

k_1 —коэффициентъ теплопріятія,
 k_2 —коэффициентъ теплопроводности,
 k_3 —коэффициентъ теплоизліанія,

Если имѣется нѣсколько перегородокъ, раздѣленныхъ между собою воздухомъ, то имѣемъ что.



$$W = \frac{(T - t_n) F}{2 \left(\frac{1}{k_3} + \frac{1}{k'_3} + \frac{1}{k''_3} \dots + \frac{1}{k''_2} \right) + \frac{\delta''}{k'_2} + \frac{\delta'}{k''_2}} \dots (2).$$

Если стѣнки сдѣланы изъ одного матеріала и имѣютъ одинаковую толщину то:

$$W = \frac{1}{n} \frac{F (T - t_n)}{\frac{2}{k_3} + \frac{\delta}{k_2}} \dots (3)$$

Вертикальныя стѣны вагона.

Выдѣленіе теплоты внаружу вертикальными стѣнами вагона.

Продольныя стѣны:
 Длина вагона = 6,5^м.

Высота— $h = 2,08^m$.

Площадь = $6,5 \times 2,08 = 13,5$ кв. метр.

Площадь окна = $0,4$ кв. метр.

Площадь 4 оконъ = $1,6$ кв. метр.

Площадь двери = $1,5$ кв. метр. (входной).

Площадь продольной стѣнки = $13,5 - 1,6 - 1,5 =$
 $= 10,4$ кв. метр.

Поперечная стѣнка:

Ширина = $2,28^m$.

Высота = $2,08'$.

Площадь = $2,28 \times 2,08 = 4,7$ кв. метр.

Площадь сегмента = $0,18$ кв. метр.

Площадь двери = $1,35$ кв. метр. (проходной).

Площадь поперечной стѣнки = $4,7 + 0,18 - 1,35 =$
 $3,53$ кв. метр.

Для опредѣленія степени охлажденія вертикаль-
ныхъ стѣнокъ можно примѣнить формулу
(2), которая приметъ видъ.

$$W = \frac{F (T - t_2)}{2 \left(\frac{1}{\kappa_3} + \frac{1}{\kappa'_3} \right) + \frac{\delta'}{\kappa'_2} + \frac{\delta''}{\kappa''_2}} \dots \dots \dots (4)$$

Здѣсь δ' — толщина деревянныхъ стѣнокъ

$$= \frac{1}{2}'' = 0,0125^m.$$

δ'' — толщина желѣзныхъ стѣнокъ

$$= 0,0016^m.$$

κ_3 — коэффициентъ теплоизоляции

$$\kappa_3 = \kappa + \kappa'$$

$$\kappa'_3 = \kappa_1 + \kappa'$$

κ — коэффициентъ лучеиспусканія дерева = $3,53$ на
кв. метръ,

κ_1 — коэффициентъ лучеиспусканія желѣза окрашен-
наго = $0,603$ на кв. метръ,

κ' — коэффициентъ потери теплоты отъ прикосно-
венія,

$\kappa'_2 \kappa''_2$ — коэффициентъ теплопроводности,

κ'_2 — для дерева = $0,17$ на кв. метр.

κ''_2 — для желѣза = 28 на кв. метр.

$$\begin{aligned} \kappa' &= 1,764 + \frac{0,636}{\sqrt{h}} = 1,764 + \frac{0,636}{\sqrt{2,08}} = \\ &= 1,764 + \frac{0,636}{1,442} = 1,764 + 0,441 = 2,205. \end{aligned}$$

Полагая въ формулѣ (4) $F=1$ кв. метр. и $T-t_2=1^\circ C$, получимъ:

$$W = \frac{1}{2 \left(\frac{1}{3,53+2,205} + \frac{1}{0,603+2,205} \right) + \frac{125}{10000 \cdot 0,17} + \frac{16}{10000 \cdot 28}}$$

$$W = \frac{1}{2 \left(\frac{1}{5,735} + \frac{1}{2,808} \right) + \frac{125}{1700} + \frac{16}{280000}}$$

$$W = \frac{1}{2(0,174+0,356)+0,0676+0}$$

$$W = \frac{1}{1,060+0,067} = 0,9 \text{ ед. теп. на кв. метр.}$$

Площадь всѣхъ вертикальныхъ стѣнокъ $= 2(10,4 + 3,53) = 13,93 \cdot 2 = 27,86$ кв. метр.

Если разность температуры внутри вагона и наружнаго воздуха будетъ $45^\circ C$. то вертикальныя стѣнки вагона отдадутъ теплоты внаружу въ 1 часъ.

$$W = 27,86 \times 45 \times 0,9 = 1128 \text{ ед. тепл.}$$

О к н а и д в е р и .

Потери чрезъ двери и окна примемъ одинаковыми, а именно: 2 ед. на кв. метр.

Площадь всѣхъ оконъ $= 3,2$ кв. метр.

„ входныхъ дверей $= 3$ кв. метр.

„ проходныхъ дверей $= 2,7$ кв. метр.

$$W = 8,9 \times 45 \times 2 = 801.$$

П о л ъ .

Площадь пола $= 6,25 \times 2,3 = 14,3$ кв. метр.

Толщина верхняго пола $= 0,030^m$.

Толщина нижняго пола $= 0,020^m$

$$W = \frac{(T-t) F}{2 \left(\frac{1}{k_3} + \frac{1}{k_3'} \right) + \frac{\delta'}{k_2''} + \frac{\delta''}{k_2''}} \dots (5)$$

Если $F=1$ кв. метр.
а $T-t=1^{\circ} C$

$$\text{то } W = \frac{1}{2 \left(\frac{2}{\kappa_3} \right) + \frac{\delta' + \delta''}{\kappa_2'}}$$

такъ какъ стѣнки изъ одного и того же матеріала.

Для горизонтальной плоскости

$$\kappa = 2,058$$

$$\kappa_3 = \kappa + \kappa' = 3,53 + 2,058 = 5,588$$

$$\kappa_2' = \kappa_2'' = 0,17 \text{ для дерева.}$$

$$W = \frac{1}{2 \left(\frac{2}{5,588} \right) + \frac{30+20}{1000 \cdot 0,17}} \text{ или}$$

$$W = \frac{1}{\frac{4}{5,588} + \frac{50}{170}}$$

$$W = \frac{1}{0,7+0,3} = \frac{1}{1,0} = 1 \text{ ед. па кв. метр.}$$

Площадь пола = 14,3 кв. метр. по этому

$$W = 14,3 \times 45,1 = 643 \text{ ед. на кв. метр.}$$

Потолокъ.

Площадь потолка = 15 кв. метр.

Потолокъ выпуклый и потому поверхность его больше площади пола.

Потолокъ вагона состоитъ тоже изъ верхняго и нижняго потолка; кромѣ того онъ имѣеть желѣзную кровлю почему

$$W = \frac{F (T-t)}{2 \left(\frac{1}{\kappa_3} + \frac{1}{\kappa_3'} + \frac{1}{\kappa_3''} \right) + \frac{\delta'}{\kappa_2'} + \frac{\delta''}{\kappa_2''} + \frac{\delta'''}{\kappa_2'''}} \dots (6)$$

а такъ какъ двѣ стѣнки деревянные то

$$W = \frac{F (T-t)}{2 \left(\frac{2}{\kappa_3} + \frac{1}{\kappa_3'} \right) + \frac{\delta' + \delta''}{\kappa_2'} + \frac{\delta'''}{\kappa_2'''}}$$

$$\kappa_2 = \kappa + \kappa' = 3,53 + 2,058 = 5,588$$

$$\kappa_2 = 0,17$$

$$\kappa_2' = \kappa + \kappa' = 2,058 + 0,603 = 2,661$$

$$\delta' = 0,0125^m$$

$$\delta'' = 0,020^m$$

$$\delta''' = 0,0016^m$$

$$W = \frac{1}{2 \left(\frac{2}{5,588} + \frac{1}{2,661} \right) + \frac{325}{10000,0,17} + 0}$$

$$W = \frac{1}{2(0,354 + 0,375) + 0,191}$$

$$W = \frac{1}{2,0,729 + 0,191}$$

$$W = \frac{1}{1,458 + 0,191} = \frac{1}{1,649} = 0,6 \text{ на кв. метр.}$$

Поверхность потолка = 15 кв. метр. по этому

$$W = 15 \cdot 0,6 \cdot 45 = 405 \text{ ед. тепл.}$$

Полная потеря теплоты отъ охлажденія наружных стѣнъ вагона въ часъ будетъ

$$W = 1128 + 801 + 643 + 405 = 2977 \text{ ед. теп. въ часъ.}$$

Нагрѣвательная поверхность. Поверхность нагрѣва трубъ уложенныхъ внутри вагона должна быть такова, чтобы могла производить въ часъ 2977 ед. теплоты.

Въ каждомъ вагонѣ четыре одинаковыхъ системы трубъ, по этому достаточно опредѣлить нагрѣвательную способность одной системы.

Трубы мѣдныя, внутренній діаметръ ихъ = $45^m / \dots = 0,045^m$.

Длина верхнихъ трубъ = $2,5^m$.

Длина нижнихъ трубъ = $2,41^m$.

Поверхность верхнихъ трубъ = $0,14 \times 2,5 = 0,35$.

Поверхность нижнихъ трубъ = $0,14 \times 2,41 = 0,34$
(нижнія трубы въ два ряда).

Полная поверхн. трубъ = $0,35 + 0,68 = 1,03 \text{ кв. м.}$

Количество теплоты передаваемой трубами посредствомъ лучеиспусканія выражается формулою:

$$R = 124,72 k a a \frac{T-t}{1} \quad (7)$$

а потеря теплоты отъ прикосновенія

$$A=0,552 k' d^{,233} \dots (8)$$

Если паръ въ котлѣ составляетъ 38 ф. давленія по манометру т. е. 2,5 атмосферы, то его температура будетъ $140,6^{\circ} C$.

Если внутри вагона $+15^{\circ}$ то $T-t=125^{\circ}$; на самомъ дѣлѣ $T-t$ не $>110^{\circ} C$ при этомъ:

$$R=185,3 k$$

$$A=181,5 k'$$

$$k=0,258$$

$$k'=2,058 + \frac{0,0382}{r}$$

$$k'=2,058 + \frac{0,0382}{0,022} = 2,058 + 1,7 = 3,758$$

$$R=185,3 \times 0,258 = 48$$

$$A=181,5 \times 3,758 = 682$$

$$R+A=730 \text{ ед. тепл.}$$

Полная поверхность трубъ=1,03 по этому полное изліяніе теплоты=730×1,03=751 ед. тепл. въ часъ.

Всѣ четыре системы вмѣстѣ дадутъ въ часъ $751 \times 4 = 3004$ ед. тепл.

И такъ вагонъ при охлажденіи выдѣляетъ въ часъ 2977 ед. тепл., а приборы отопленія могутъ доставить въ тоже время 3004 ед. теплоты.

Вопросъ 3-й.

Гродолженіе обсужденія вопроса, какимъ образомъ опредѣляется на разныхъ желѣзныхъ дорогахъ нормальный составъ поѣздовъ? путемъ-ли опыта, или ощупью, и если опредѣляется вычисленіемъ, то какъ опредѣляется коэффициентъ сцепленія для лѣтняго и зимняго времени въ отдѣльности? Не существуетъ-ли при этомъ наблюденій надъ величиною скольженіе колеса паровоза, т. е. не сравнивается-ли путь, пройденный точкою на ободѣ, съ путемъ пройденнымъ въ дѣйствительности центромъ тяжести паровоза? Ка-

новы величины нормальных составовъ поѣздовъ на разныхъ дорогахъ, съ указаніемъ мѣстныхъ условий, климатическихъ, пути, подвижнаго состава и скорости движенія поѣздовъ? (докладчикъ г. Бемъ).

На прошломъ (VI) съѣздѣ, при разсмотрѣніи моего доклада по настоящему вопросу, было высказано желаніе о дополненіи доклада данными о величинѣ составовъ поѣздовъ на различныхъ дорогахъ.

Принявъ на себя исполнить это желаніе съѣзда, я имѣю честь доложить Вамъ слѣдующее:

I. Для полученія необходимыхъ мнѣ свѣдѣній я обратился къ Управленіямъ всѣхъ русскихъ желѣзныхъ дорогъ, при чемъ отвѣты съ требуемыми данными получены, къ сожалѣнію, лишь отъ 10 дорогъ, изъ которыхъ между прочимъ:

а) Уральская горнозаводская сообщаетъ, что скорости и составъ поѣздовъ рассчитаны ею въ настоящее время на иныхъ основаніяхъ, чѣмъ это было сообщено въ докладѣ моемъ прошлomu съѣзду; новые расчеты произведены въ точности по формуламъ и даннымъ, принятымъ г. Линднеромъ, въ его сочиненіи о виртуальной длинѣ дорогъ.

Сообщенные дорогою составы товарныхъ поѣздовъ уменьшаются на 2 вагона, если всѣ вагоны поѣзда везутъ предѣльный грузъ. Кромѣ того зимою, на каждые 5° мороза свыше 25, составъ поѣздовъ уменьшается на 10⁰/₀.

Управленіе вмѣстѣ съ тѣмъ сообщило подробную вѣдомость результатовъ сдѣланныхъ имъ расчетовъ.

и б) С.-Петербургско-Варшавская сообщаетъ, что составъ поѣздовъ опредѣлился на ней путемъ долготѣнаго опыта, въ значительной зависимости отъ практикуемыхъ нормъ топлива, увеличивъ которыя Управленіе считаетъ въ сущности возможнымъ увеличить составъ поѣздовъ.

Такъ какъ однако при увеличеніи состава поѣздовъ, возможно ожидать увеличенія изнашиваемости паровозовъ, то на практикуемыя нормы составовъ на С.-Петербургско-Варшавской ж. дор. слѣдуетъ, по мнѣнію Управленія, смотрѣть какъ на такія осторожныя нормы, которыя установлены долгою практикою въ обезпеченіе наибольшаго, при имѣющихся условіяхъ, пробѣга паровозовъ, между большими ремонтами.

II. На основаніи полученныхъ мною отъ дорогъ данныхъ составлена слѣдующая таблица № 1, нормальныхъ составовъ товарныхъ поѣздовъ, везомыхъ паровозами лѣтомъ, на различныхъ подъемахъ съ различными скоростями.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда на дорогѣ имѣется нѣсколько паровозовъ, въ таблицѣ помѣщается только одинъ, слабѣйшій.

Чтобы имѣть возможность нѣкотораго сравненія величины составовъ поѣздовъ на различныхъ дорогахъ, мною сдѣланы для каждаго отдѣльнаго случая расчеты силы, развиваемой паровою машиною паровозовъ и затѣмъ опредѣлено сколько тоннъ вѣса поѣзда

приходится на 1 лошадиную силу, а также на 1 тонну вѣса паровоза, при разныхъ условіяхъ *).

Разсматривая данныя таблицы въ связи съ моимъ прошлогоднимъ докладомъ оказывается, что:

а) Коэффициенты сцѣпленія для лѣтнихъ благопріятныхъ условій припимаются очень различной величины, а именно отъ 0,15 до 0,20 и при томъ одинаковые коэффициенты принимаются дорогами, находящимися въ очень различныхъ климатическихъ условіяхъ напр. Балтійская и Курско-Кіевская, Уральская, Горнозаводская и Варшавско-Тереспольская, Донецкая, Каменно-Угольная и Рыбинско-Бологовская.

Такое разнообразіе коэффициентовъ, повидимому, обусловлено не дѣйствительнымъ различіемъ условій климатическихъ, пути и подвижнаго состава, а находится въ зависимости отъ тѣхъ формулъ и пріемовъ, на основаніи которыхъ опредѣлились практикуемые составы поѣздовъ на различныхъ дорогахъ.

б) Обращаясь къ величинѣ составовъ поѣздовъ на различныхъ дорогахъ, оказывается, что и въ этомъ отношеніи существуетъ большое разнообразіе данныхъ.

На одну лошадиную силу паровоза, при одинаковости всѣхъ остальныхъ условій, приходится очень различныя величины вѣса поѣзда, такъ что разница достигаетъ до 41%, такъ напр. на прямой на подъемъ въ $\frac{1}{100}$, со скоростью 10 верстъ въ часъ, одна лошадиная сила поднимаетъ: на Донецкой Каменно-Угольной дорогѣ—1.592 т. а на Грязе-Царицынской —2.251 т.

Вообще составы поѣздовъ Донецкой дороги повидомому слишкомъ малы; равнымъ образомъ Балтійская дорога также возитъ сравнительно малые составы.

*) Примѣчаніе. Сила паровой машины паровоза опредѣлена при этомъ слѣдующимъ образомъ.

Названая черезъ:

$\frac{c}{h}$ — Расходъ пара въ klq въ 1 часъ.

d — Диаметръ цилиндра.

l — Ходъ поршня.

D — Диаметръ ведущаго колеса.

v — Скорость хода паровоза въ верстахъ въ часъ.

b — Вѣсъ кубическаго метра пара данного давленія.

и X — Величину отсѣчки пара въ цилиндрахъ получимъ что:

$$\frac{c}{h} = \frac{11 \times d^2 \times l \times X \times v \times b}{0.94 \times D}$$

Изъ этой зависимости, если принять, что каждый квадратный метръ общей поверхности нагрѣва паровознаго котла, даетъ въ среднемъ 30 klq пару въ 1 часъ и приравнять произведеніе этого числа на поверхность нагрѣва съ расходомъ пара, опредѣляются величины X для различныхъ случаевъ.

По найденнымъ величинамъ X , опредѣлено по Grove (см. Specieil Eisenbahn—Technic. Band III pag. 160 и 161. Издач. 1882 г.) соответствующее среднее значеніе полезнаго давленія пара въ цилиндрахъ P_i во все время хода поршня, а затѣмъ пзъ выраженія:

$$N = \frac{2 \times F \times p_i \times V}{75}$$

Найдено сколько лошадиныхъ силъ паровозъ можетъ развивать.

**) F — Площадь поршня

и V — Скорость поршня въ метрахъ въ 1 секунду.

На Варшавской желѣзной дорогѣ, Управленіе которой заявляетъ, что принятые на ней составы поѣздовъ имѣютъ умѣренную величину, одна лошадиная сила паровоза поднимаетъ на прямой, на подъемѣ $\frac{6}{1000}$ со скоростью 10 верстъ въ часъ—3.012 т. вѣса поѣзда, что сравнительно составляетъ очень удовлетворительный результатъ, не достигаемый многими дорогами.

Сравнительно особенно большимъ составомъ поѣзда выдѣляется Московско-Ярославская желѣзная дорога, на которой одна лошадиная сила на кривой въ 300 с. радіусомъ на подъемѣ въ $\frac{8}{1000}$ поднимаетъ 3.043 тонны вѣса поѣзда.

Хотя собранныя данныя, при томъ въ столь маломъ количествѣ, не даютъ возможности сдѣлать болѣе опредѣленныхъ выводовъ, тѣмъ не менѣе я полагаю, что и эти не многія цифры могутъ служить для нѣкоторыхъ заключеній.

и в) Что касается наконецъ состава, поѣздовъ везомыхъ двумя паровозами, то и тутъ различныя дороги принимаютъ довольно различныя нормы, такъ напр. одна дорога при двойной тягѣ увеличиваетъ составъ поѣзда на 40%, а другая на 67% силы тяги втораго паровоза.

Такое различіе нормъ относительно величины состава поѣздовъ при двойной тягѣ, можетъ быть объяснено двумя обстоятельствами: длиною занасныхъ станціонныхъ путей, опредѣляющихъ собою наибольшую длину поѣзда и соображеніемъ безопасности, при движеніи поѣзда значительной массы на крутомъ скатѣ, принимая во вниманіе не благонадежное прислуживаніе вагонныхъ тормозовъ.

Вообще, руководствуясь опытомъ заграничныхъ дорогъ, можно принять, что при двойной тягѣ составъ поѣзда можетъ быть увеличенъ на 70% силы тяги втораго паровоза.

По выслушаніи доклада **Постановили:** *принять докладъ къ свѣдѣнію.*

Къ докладу по 3-му вопросу.

Приложение № 1.

1. Таблица нормальныхъ составовъ товарныхъ поѣздовъ лѣтомъ на различныхъ дорогахъ.

№№ по порядку.	НАЗВАНІЕ ДОРОГЪ.	Родъ паровозовъ.	Названіе завода.	Полезный вѣсъ паровозовъ. тоннъ.	Общая поѣмность нагнѣва.	Диаметръ цилиндра.	Давленіе пара.	Диаметръ ведущаго колеса.	Усиліе тяги по формулѣ: $P_{дв} = 0.65 \frac{D}{Kilg.}$	Величина коэффициента сцепленія.	Подъѣмъ.			Составъ поѣзда лѣтомъ.		На одну тонну вѣса паровоза приходится тоннъ поѣзда.	При данныхъ скоростяхъ паровозы могутъ развивать лошадиныхъ силъ.	На одну лошадиную силу приходится тоннъ поѣзда.
											Радіусъ закругленія.	Скорость хода.	Опредѣляющія собою данный составъ поѣзда.		Число товарныхъ груженыхъ вагоновъ.			
1	Курско-Кіевская	Товарный 6 колесн.	Борзига.	33.5	123.3	0.457	8	1.38	4949	0.20	0.006 0.007 0.008	500 — —	20 18 16	31 30 30	496 480 480	14.80 14.36 14.36	240 250 235	2.067 1.920 2.042
2	Донецкая	Тоже.	Шварцкопфъ.	35.4	117	0.457	9	1.295	6302	0.15	0.006 0.006 0.008 0.008 0.01 0.01	— 400 400 300 500 250	20 20 10 10 10 10	35 32 26 25 20 18	560 512 416 400 320 288	15.82 14.46 11.75 11.30 9.04 8.13	279 279 201 201 201 201	2.007 1.835 2.069 1.990 1.592 1.438
3	Орловско-Витебская	Тоже.	Шарпа.	35.0	116	0.455	8	1.295	5090	—	0.008	Пренебр.	10	30	480	13.72	171	2.808
4	Либаво-Роменская	Тоже.	Гузна.	33.0	118.5	0.44	8	1.237	5634	—	0.006 0.007 0.008	Пренебр. — —	16 15 11	32	512	15.52	225 216 191	2.276 2.370 2.681
5	Московско-Ярославская	Тоже.	Борзига.	35.7	137.5	0.457	8	1.295	5254.7	—	0.008	300	10	35	560	15.69	184	3.034
6	С.-Петербургско-Варшавская	Тоже.	Разныхъ.	29.8	105.6	0.44	8	1.30	4801	0.161	0.006	500	10	32	512	17.18	170	3.012
7	Харьково-Николаевская	Тоже.	Кесслера.	32.7	125	0.457	8	1.278	5200	0.167	0.006 0.008 0.01	600 300 300	15 12 10	32 27 23	512 432 368	15.65 13.21 11.25	254 207 186	2.016 2.087 1.978
8	Балтійская	Тоже.	Шварцкопфа.	36	115.75	0.445	8.5	1.295	5368	0.20	0.006 0.007 0.008 0.008	— — — 300	15 14 12 11	30	480	13.33	240 225 206 179	2.000 2.133 2.330 2.727
9	Грязе-Даридицкая	Тоже.	Шнейдера.	36.8	115	0.46	8.5	1.295	5355	0.167	0.006 0.007 0.008 0.01	Пренебр. — — —	10	39 35 29 28	624 560 464 448	16.96 15.22 12.61 12.18	199 199 199 199	3.135 2.814 2.332 2.251
10	Моршанско-Сызранская	Тоже.	Мальцова.	33.4	128	0.457	9	1.22	6312	—	0.01	300	10	23	368	11.02	215	1.712
11	Ростово-Владикавказская	Товар. 6 кол.	Еврарда.	23.9	120.5	0.457	8	1.27	5121	0.167	0.01	300	17 12	17 21	272 336	8.27 10.21	374 344	1.178 1.623
		Товар. 8 кол.	Шварцкопфа.	44.0	153.6	0.48	8	1.28	6286	0.167	0.01	300	17 12	22 28	352 448	8.00 10.19	290 306	0.973 2.075
12	Рыбинско-Вологовская	Товар. 6 кол.	Шарль Стюарт.	34.0	—	—	—	—	5974	0.154	0.004	350	20	34	544	16.00	—	—
		Товар. 8 кол.	Зигля.	48.0	—	—	—	—	9236	0.154	0.004	350	20	50	800	16.66	—	—
13	Николаевская	Товар. 8 кол.	Разныхъ.	46.9	192	0.5	8	1.31	6303.4	—	0.006	500	10	45	720	15.35	232	3.104
14	Уральская	Товар. 8 кол.	Кесслера.	45	180.5	0.5	9	1.20	8192	0.167	0.01	—	19	32	512	11.38	419	1.222
											0.01	200	17				374	1.369
											0.015	—	13				344	0.977
											0.015	150	10				290	1.159
											0.015	200	11				368	1.203

Къ докладу по 3-му вопросу.

Приложение № 2.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА

вѣса товарныхъ поѣздовъ (въ тоннахъ) на 1 тонну вѣса паровоза и н 1 развиваемую имъ лошадиную силу на разныхъ желѣзныхъ дорогахъ.

Серія паровозовъ.	Подъемъ.	Радиусъ закругленій.	1. Курско-Кіевская.			2. Донецкая.			3. Орловско-Витебская.			4. Либаво-Роменская.			5. Московско-Ярославская.			6. С.-П.-Варшавская.			7. Харьковско-Николаевская.			8. Балтійская.			9. Грязе-Царьцинская.			10. Моршанско-Сызранская.			11. Николаевская.			12. Ростово-Владикавказская.			13. Рязанско-Бологовская.			14. Уральская.					
			v.	b.	c.	v.	b.	c.	v.	b.	c.	v.	b.	c.	v.	b.	c.	v.	b.	c.	v.	b.	c.	v.	b.	c.	v.	b.	c.	v.	b.	c.	v.	b.	c.	v.	b.	c.	v.	b.	c.						
6-ти колесные.	0.006	500 н бол.	20	14,80	2.067	20	15.82	2.007	—	—	—	16	15.52	2.276	—	—	—	10	17.18	3.015	15	15.65	2.016	15	13.33	2.00	10	16.96	3.135	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	400	—	—	—	20	14.16	1.835	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
	0.007	500 н бол.	18	14.36	1.920	—	—	—	—	—	—	15	15.52	2.370	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	13.33	2.133	10	15.22	2.814	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	0.008	—	16	14.36	2.042	—	—	—	—	—	—	10	13.72	2.808	11	15.52	2.681	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	12.61	2.332	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	—	400	—	—	—	10	11.75	2.069	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	6.81	0.836	—	—	—						
	—	300	—	—	—	10	11.30	1.900	—	—	—	—	—	—	10	15.69	3.043	—	—	—	12	13.21	2.087	11	13.33	2.727	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	8.27	1.178	—	—	—			
	0.01	500 н бол.	—	—	—	10	9.04	1.592	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	12.18	2.251	—	—	—	—	—	—	12	10.21	1.623	—	—	—	—	—	—			
	—	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	11.25	1.978	—	—	—	—	—	—	10	11.03	1.712	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	—	250	—	—	—	10	8.13	1.433	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
	—	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
8-ми колесные.	0.006	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	15.35	3.104	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
	0.01	500 н бол.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	11.38	1.222	—	—	—						
	—	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	8.00	0.973	—	—	—	—	—	—						
	—	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	10.19	2.075	—	—	—	17	11.38	1.369						
	0.015	500 н бол.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	7.47	0.977	—	—	—						
	—	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	8.18	1.203									
—	150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	7.47	1.159										

Примечаніе. Подъ ант. v—Скорость поѣздовъ въ верстахъ въ часъ.
 " " b—Вѣсъ въ тоннахъ поѣзда на одну тонну вѣса паровоза.
 " " c— " " " " " " лошадиную силу, развиваемую паровозомъ.

В о п р о с ъ 4-й.

Какая стоимость ремонта товарных вагоновъ на русскихъ ж. д., какой расходъ главнѣйшихъ запасныхъ вагонныхъ частей, какія имѣются средства для ремонта вагоновъ. (Донладчикъ г. Зелихманъ).

За отсутствіемъ г. Зелихмана, Представитель Оренбургской дороги г. Твардовскій заявилъ, что по сдѣланнымъ дорогамъ запросамъ, послѣдовало лишь весьма ограниченное число отвѣтовъ, почему, заявляя готовность принять разработку этого вопроса на себя, проситъ отложить этотъ вопросъ до слѣдующаго сѣзда.

Постановили: просить г. Твардовскаго доставить къ будущему сѣзду докладъ по этому вопросу.

В о п р о с ъ 5-й.

Новѣйшіе результаты нефтянаго отопленія на желѣзныхъ дорогахъ и способы храненія и выдачи нефти, а также принятія нормы расхода нефти для паровозовъ. (Докладчикъ А. М. Вознесенскій).

Нефтяное отопленіе по удобству обращенія съ нимъ имѣетъ преимущество передъ отопленіемъ твердымъ топливомъ; но одно только это удобство не можетъ служить поводомъ къ его введенію, главнымъ же основаніемъ для предпочтенія одного топлива другому служитъ относительная дешевизна его. Поэтому прежде, чѣмъ говорить о способахъ примѣненія слѣдуетъ выяснять цѣну нефтяныхъ остатковъ. При нормальныхъ условіяхъ цѣна ихъ на Бакинскихъ пристаняхъ и стоимость перевозки такъ не велика, что казалось выгоднымъ введеніе нефтянаго отопленія по всему протяженію Волги отъ Астрахани до Нижняго-Новгорода и даже до Рыбинска.

Въ сочиненіи г. Рагозина „Нефть и нефтяная промышленность“ (стр. 469) указано, что цѣна нефтяныхъ остатковъ за пудъ: въ Баку 3 к. доставка по Каспійскому морю 5 к., цѣна въ Астрахани 10 к., въ Царицынѣ 13 к., въ Саратовѣ 14 к., въ Самарѣ 15 к., въ Казани 17 к., въ Нижнемъ 19 к., въ Рыбинскѣ 21 к. На прошлогоднемъ Сѣздѣ сообщены нѣсколько высшія цѣны, а именно: въ Баку 4 к., въ Царицынѣ 16 и

14 к., тѣмъ не менѣе на столько низкія, что нефтяное отопленіе представлялось выгоднымъ. Въ настоящее время вслѣдствіе спекуляціи цѣны измѣнились.

Въ Бакинскихъ извѣстіяхъ за нынѣшній годъ указаны слѣдующія цѣны на нефть.

Въ Баку:

Прежде Общество Дружина наливало на своихъ пристаняхъ по 1½ к. за пудъ, въ іюнѣ продавало по 5½ к. за пудъ. Товарищество Братъевъ Нобель продало въ Россію въ іюлѣ 1 миліонъ пудовъ по 10 к. за пудъ, купивши у другихъ промышленниковъ по 2 и 2½ к. за пудъ.

Пропускъ по трубамъ обходится Товариществу 1½ к. за пудъ.

Въ Астрахани:

Въ августѣ 15 к. за пудъ.

Въ Саратовѣ:

Въ апрѣлѣ 22—25 к. за пудъ.

„ іюнѣ 25 „ „ „

„ іюлѣ 21—22 „ „ „

„ августѣ 20—23 „ „ „

Въ Нижнемъ-Новгородѣ:

Въ апрѣлѣ 30 к. за пудъ.

„ іюнѣ 30 „ „ „

„ началѣ августа 20—30 „ „ „

„ среднѣ „ 30—32 „ „ „

Привозъ нефтяныхъ остатковъ на Нижегородскую ярмарку былъ незначительный и уже въ іюнѣ мѣсяцѣ въ низовьяхъ Волги ощущался недостатокъ въ нефтяныхъ остаткахъ для отопленія пароходовъ.

На Грязе-Царицынской дорогѣ пріобрѣтались нефтяные остатки съ доставкой на баржахъ въ Царицынѣ отъ 15 до 18 к. за пудъ. На Оренбургскую дорогу пріобрѣтались нефтяные остатки по цѣнѣ 25 к. за пудъ съ доставкой на ст. Самара и съ наливкою въ резервуары. На Моршанско-Сызранскую дорогу въ нынѣшнемъ году вовсе не пріобрѣтались нефтяные остатки, потому что нельзя было ихъ имѣть дешевле 23 к. за пудъ съ доставкой въ баржахъ на пристань Батраки, что оказывается невыгоднымъ; а такъ какъ въ настоящее время въ техническомъ отношеніи вопросъ о нефтяномъ отопленіи можно признать уже выясненнымъ на Моршанско-Сызранской дорогѣ на столько, что дальнѣйшее примѣненіе нефтяныхъ остатковъ можетъ имѣть значеніе, главнымъ образомъ, въ экономическомъ отношеніи, то признаемо было не цѣлесообразнымъ пріобрѣтать нефтяные остатки по дорогой цѣнѣ и въ виду падобности, для движенія поѣздовъ, въ паровозахъ, отапливавшихся нефтяными остатками, приступили къ разборкѣ приспособленій этихъ паровозовъ. Грязе-Царицынская дорога находится въ болѣе выгодныхъ

условіяхъ относительно примѣненія нефти, такъ какъ на ней дрова дороже, а нефтяные остатки дешевле, чѣмъ на Моршанско-Сызранской.

Надо надѣяться однако, что теперешнія ненормальныя цѣны, только временныя и что нефтепромышленники сознають, что имъ выгодыѣ вывозить за границу керосинъ и другіе болѣе цѣнные нефтяные фабрикатъ, чѣмъ сырую нефть и въ такомъ случаѣ, по мѣрѣ увеличенія вывоза нефтяныхъ фабрикатовъ за границу, должно увеличиваться количество получаемыхъ на заводахъ нефтяныхъ остатковъ, а цѣна имъ должна понижаться и устанавливаться.*); впрочемъ для отопленія можно употреблять и сырую нефть.

Однако опытъ нынѣшняго года долженъ служить предостереженіемъ противъ слишкомъ значительнаго развитія нефтянаго отопленія безъ обезпеченія въ выгодной цѣнѣ нефтяныхъ остатковъ на нѣкоторое, по возможности продолжительное, время. При теперешнихъ условіяхъ единственнымъ средствомъ для такого обезпеченія представляется заключеніе долгосрочнаго контракта съ однимъ или нѣсколькими мѣстными бакинскими нефтепромышленниками, на продажу, и съ какимъ либо пароходнымъ обществомъ или пароходоуправляющимъ на перевозку нефтяныхъ остатковъ.

Слѣдуетъ при этомъ замѣтить, что покупаемое на Волгѣ масло подъ названіемъ нефтяныхъ остатковъ зеленоватаго цвѣта и содержитъ значительную примѣсь воды и грязи, вслѣдствіе чего представляется чрезвычайно сомнительнымъ,—чтобы это были дѣйствительно нефтяные остатки—болѣе вѣроятія, что это вывѣтрившаяся озерная нефть называемая мазутомъ.

Повидимому спросъ на нефтяные остатки въ настоящее время превышаетъ количество ихъ, получающееся на бакинскихъ керосиновыхъ заводахъ, а потому къ нефтянымъ остаткамъ прибавляютъ мазуть или же просто продаютъ мазуть за нефтяные остатки. Г. Нобель, не дѣлаетъ даже разницы между нефтяными остатками и мазутомъ, какъ было уже сообщено на прошлогоднемъ Съѣздѣ.

Относительно теплотворной способности дѣйствительно они мало различаются и притомъ въ пользу мазута, если онъ чистъ; но мазуть опаснѣе при храненіи, содержитъ землистыя примѣси загрязняющія резервуары и могущія засорять приборы отопленія и содержитъ болѣе значительное количество воды, которая уменьшаетъ количество производительно потребляемаго тепла, такъ какъ на испареніе воды въ примѣси неизбѣженъ расходъ теплоты.

*) По поводу замѣтки въ Южно-Русскомъ Горномъ Листѣ о вздорожаніи нефтянаго топлива въ № 84 Бакинскихъ Извѣстій приведено слѣдующее заявленіе отъ редакціи извѣстій: „Приведа эту замѣтку, мы вынуждены сказать, что далеко не раздѣляемъ опасеній, въ ней высказанныхъ. Вздорожаніе нефтяныхъ остатковъ, указанное въ замѣткѣ, еще не дѣлаетъ примѣненіе ихъ на отопленіе безвыгоднымъ, даже въ пунктахъ болѣе отдаленныхъ, чѣмъ Грязе-Царицынская ж. д. За продолжительность примѣненія нефтянаго отопленія говоритъ громадность количества получаемыхъ, при выдѣлкѣ керосина, нефтяныхъ остатковъ и невозможность болѣе выгоднаго эксплуатированія ихъ всѣхъ безъ остатка, какъ напр., на выдѣлку смазочныхъ маселъ. Въ настоящее время, да вѣроятно и надолго еще въ будущемъ, нефтяныхъ остатковъ и густой озерной нефти (мазута) больше некуда дѣлать, какъ сожигать, замѣняя ими дрова и каменный уголь, конечно, въ тѣхъ ближайшихъ къ Баку и Волгѣ районахъ, гдѣ это окажется расцелпивнымъ. Если изъ нефтяныхъ остатковъ и можно добыть цѣнное смазочное масло, астралинъ, вазелинъ, и т. п., то это еще не значитъ, что на эти продукты можно передѣлать всѣ остатки и всю густую нефть. А въ ожиданіи лучшаго, пусть же наша нефть сослужитъ русской землѣ большую службу, отсрочивъ на возможно дальній срокъ истребленіе лѣсовъ и замѣнивъ собою на сколько возможно иностранннй каменный уголь“.

Для того, чтобы быть увѣреннымъ, что приобретаемое нефтяное масло дѣйствительно нефтяные остатки наиболее удобно приобретать ихъ съ керосиновыхъ заводовъ устройствыхъ по близости дороги. Цѣна можетъ даже получиться меньше, чѣмъ при приобретѣніи изъ Баку, потому что заводу выгодно имѣть обезпеченный сбытъ нефтяныхъ остатковъ, расходы же на перевозку тѣже.

На Моршанско-Сызранской дорогѣ. (черт. № 9 фиг. 8 и 9).

Въ настоящее время приходится отложить введеніе нефтянаго отопленія въ ожиданіи благопріятныхъ цѣнъ на нефтяные остатки.

Вслѣдствіе благопріятныхъ результатовъ полученныхъ на опытахъ нефтянаго отопленія, о которыхъ сообщено въ прошлогоднемъ докладѣ, была приобретена баржа нефтяныхъ остатковъ, которая стояла всю зиму 18⁸³/₈₄ г. въ Батрацкой пристани и къ 1-му января 1884 г. было приспособлено 3 товарныхъ и 1 товаро-пассажирскій паровоза.

Пульверизаторы примѣнены такіе же, какъ при послѣднихъ опытахъ, т. е. состоящіе изъ двухъ горизонтальныхъ трубокъ съ плоскими щелями, прочно установленные въ поддувалѣ.

На случай засоренія машинистъ имѣлъ запасный пульверизаторъ, но ни разу не понадобилось имъ воспользоваться.

Кирпичная кладка устроена была подобно тому, какъ при послѣднихъ опытахъ, т. е. изъ двухъ сводовъ, нижняго—примыкающаго къ задней стѣнкѣ, верхняго—примыкающаго къ передней стѣнкѣ, оба длиною больше половины длины топки.

Въ виду оказавшейся, при предварительныхъ опытахъ, бесполезности боковыхъ воздушныхъ отверстій подъ нижнимъ сводомъ они не были устроены и для предохраненія задней стѣнки топки отъ разрушительнаго дѣйствія пламени, ударяющаго въ нее изъ подъ верхняго свода, стѣнка эта была прикрыта кирпичною одеждою. Во время приспособленія паровозовъ не было въ запасѣ англійскаго кирпича и пришлось воспользоваться болѣе дешевымъ, но менѣе огнеупорнымъ кирпичемъ. Благодаря этому обстоятельству оказалось возможнымъ выработать такой типъ кладки, при которомъ нѣтъ необходимости въ дорогомъ огнеупорномъ кирпичѣ и можно употреблять обыкновенный не огнеупорный кирпичъ на опоры сводовъ, ихъ пазухи и выстилку пода.

Черезъ 10 дней службы перваго нефтянаго паровоза, оказалось, что кирпичъ плавился преимущественно въ передней части подъ верхнимъ сводомъ и въ прогарахъ. Сначала были уничтожены передніе прогары и для облегченія выхода пламени изъ подъ свода сдѣлали верхній сводъ поднимающимся къ задней части. Оказалось, что наклонный сводъ отклонялъ пламя отъ нижнихъ рядовъ трубокъ и трубчатая доска неравномѣрно нагрѣвалась, вслѣдствіе чего появилась течь трубокъ.

Въ виду оказавшихся неудобствъ наклоннаго свода опять перешли къ горизонтальному верхнему своду, но начали уменьшать его длину, при чемъ уничтожили всѣ прогары, для которыхъ не осталось и мѣста. Тяга была хороша, такъ что не приходилось вовсе прибѣгать къ натяженію конуса, но расплавленіе кирпичей продолжалось. По ви-

димому, вслѣдствіе сѣуженія прохода у передняго конца нижняго свода, въ этомъ мѣстѣ развивалась слишкомъ высокая температура. Сначала утолстило было верхній сводъ до цѣлаго кирпича, но потомъ, по мѣрѣ укороченія нижняго свода, расплавленіе кирпича верхняго свода постепенно уменьшалось и наконецъ прекратилось, такъ что не было надобности въ увеличенной толщинѣ верхняго свода.

Большая длина нижняго свода не представляется необходимою. Достаточно если нижній сводъ прикрываетъ пульверизированную нефть на томъ протяженіи, когда она имѣетъ видъ струи движущейся съ большою скоростью, во избѣжаніе втягиванія въ эту струю горючихъ газовъ изъ верхней части топки и препятствія черезъ это тягѣ.

Кромѣ этого назначенія, нижній сводъ, будучи нагрѣтъ, препятствуетъ входу воздуха въ топку безъ предварительнаго нагрѣванія. Кирпичную одежду задней стѣпки пришлось поднять до топочныхъ дверецъ и самое отверстіе ихъ обложить кирпичемъ, вслѣдствіе того, что мелкія трещины въ мѣдномъ листѣ топки около этого отверстія, оказавшіяся у всѣхъ приспособленныхъ къ нефтяному отопленію паровозовъ, не имѣющія значенія при дровяномъ отопленіи, расширяются при сильномъ жарѣ нефтянаго пламени и текутъ. Кирпичная одежда совершенно уничтожаетъ течь.

Какъ было уже сказано, боковые воздушные каналы не дѣлались вовсе, но капалы въ передней части устраивались и ими доставлялся воздухъ непосредственно подъ нижній сводъ по горизонтальному направленію (у самаго свода). Оказалось, что этими каналами не приходится вовсе пользоваться и переднее поддувало всегда оставалось закрыто. Тогда эти каналы были уничтожены и воздухъ отъ передняго поддувала проводился боковыми капалами въ заднюю часть кладки и впускался боковыми отверстіями подъ нижній сводъ около пульверизатора, такъ что въ случаѣ, если бы оказалось неудобнымъ открыть заднее поддувало, можно было бы впускать воздухъ изъ передняго поддувала почти при тѣхъ же условіяхъ, какъ изъ задняго, даже лучше, потому что воздухъ предварительно нагрѣвался бы и направлялся бы на самое пламя съ боковъ.

На практикѣ оказалось, что заднее поддувало всегда можно открывать, даже при проходѣ черезъ заносы и при движеніи какъ переднимъ, такъ равно и заднимъ ходомъ; въ боковыя воздушныя отверстія иногда врывалось пламя, стѣпки же зольника, въ которой устроена нижняя часть кладки, у воздушныхъ боковыхъ каналовъ, хотя и не накаливались до красна, но сильно нагрѣвались, а потому скоро могли бы перегорѣть.

Вслѣдствіе этого перестали устраивать каналы для пропуска воздуха отъ передняго поддувала и оставили одно заднее поддувало, въ которомъ вставленъ пульверизаторъ.

Въ февралѣ прекратились измѣненія въ кладкѣ и типъ ея, показанный на чертежѣ № 9 фиг. 8 и 9, былъ признанъ установившимся. На одномъ паровозѣ была небольшая трещина въ потолкѣ около задней стѣнкѣ, которая при дровяномъ отопленіи не имѣла значенія, при нефтяномъ же она дала течь, а когда ее прикрыли кирпичной кладкой, то течь прекратилась; поэтому въ этомъ паровозѣ одежда задней стѣнки продолжена до потолка и заканчивается аркой шириною въ 1 кирпичъ.

Арка ниже топочнаго отверстія устроена была для предохраненія топочнаго отверстія отъ дѣйствія нефтянаго пламени, но этого оказалось недостаточно и пришлось, какъ уже сказано выше, одѣть кирпичемъ самое отверстие, при этомъ арка не уничтожена, потому что она содѣйствуетъ устойчивости кладки.

Можетъ быть въ паровозахъ, не имѣющихъ мелкихъ трещинъ въ жѣдномъ листѣ у топочнаго отверстія можно ограничить одежду задней стѣнки доводя ее до высоты верхняго свода; при этомъ внизу одежды надъ нижнимъ сводомъ полезно было бы устроить наклонную отражающую поверхность; подобная кладка не была испытана на Моршанско-Сызранской желѣзной дорогѣ.

При цѣнѣ огнеупорнаго кирпича 130 руб. за тысячу (прежней марки Ramsay стоили 160 руб.).

Стоимость кладки получилась	38 р. 80 к.
Пульверизаторъ	5 " — "
Клапаны, трубы и прочіе матеріалы	92 " 50 "
Сборка и мелочныя работы	73 " — "
Бакъ для нефтяныхъ остатковъ на тендерѣ	250 " — "
Приспособленія для прогрѣванія бака	35 " — "
Вся стоимость приспособленія одного паровоза	494 р. 30 к.
или круглымъ числомъ	500 " — "

Когда вся кладка была изъ дорогаго огнеупорнаго кирпича, то она обходилась въ 104 р. 50 к., соотвѣтствующая стоимость всего приспособленія около 570 р.

Типъ баковъ образованныхъ съ трехъ сторонъ стѣнками водянаго подковообразнаго тендернаго бака, примѣненный на Грязе-Царицынской дорогѣ, дешевле типа въ видѣ отдѣльнаго ящика помѣщеннаго сверхъ водянаго бака, примѣннаго на Закавказской дорогѣ, но второму отдано предпочтеніе, потому что первый вмѣщаетъ около 130 пуд. а второй около 250 пуд. При отсутствіи запаса нефти въ оборотномъ депо въ Кузнецкѣ необходимо избѣжать возможности недостатка нефти при поѣздкѣ отъ Сызрани до Кузнецка и обратно, всего на протяженіи 246 верстѣ.

Первый бакъ изъ желѣза толщиною въ $\frac{1}{8}$ дюйма оказался слишкомъ дорогъ, 392 р. 77 к., а потому слѣдующіе баки, начали дѣлать изъ желѣза въ $\frac{1}{16}$ дюйма и такихъ размѣровъ, что не оставалось обрѣзковъ.

Желѣзо оказалось слишкомъ тонко, и во избѣжаніе выпучиванія стѣпокъ пришлось увеличить скрѣпленія, при обнаруженіи же течи во швахъ пельзя было зачеканивать вслѣдствіе тонкости желѣза.

Бакъ такого-же устройства изъ желѣза въ $\frac{1}{4}$ дюйма оказался удовлетворяющимъ своему назначенію и обошелся въ 273 р. 54 к.

Желѣзо въ $\frac{3}{16}$ дюйма было бы достаточно толсто (его не было въ запасѣ) и если, соотвѣтственно вѣсу, уменьшить сумму расхода, то цѣна бака изъ такого желѣза

опредѣляется въ 243 р. 14 к. или круглымъ числомъ въ 250 р. какъ и принято выше.

Растопка производилась дровами. Если при расчетѣ расхода топлива принять, что 1 куб. саж. дровъ замѣняетъ 80 пудовъ нефтяныхъ остатковъ, то за все время (съ ноября по июнь включительно) средній расходъ, на 1 паровозоверсту, считая 1 часъ маневровъ за 8 верстъ и 1 часъ резерва за 1 версту, составляетъ 0,484 пуд. = 19,36 ф., а на 1 вагоповерсту (груженыхъ вагоновъ) 0,039 пуд. = 1,56 ф.

Для сравненія съ расходомъ дровъ сдѣланъ слѣдующій расчетъ за мартъ мѣс.: определенъ расходъ дровъ по нормѣ, который соответствовалъ службѣ нефтяныхъ паровозовъ, этотъ расходъ уменьшенъ на то число процентовъ, которое сбережено противъ нормы въ томъ же Сызранскомъ депо дровяными паровозами, вычтено количество дровъ дѣйствительно израсходованныхъ нефтяными паровозами на растопку и прибавлено то количество дровъ, которое соответствуетъ расходу на дровяныхъ паровозахъ для подогреванія паровозовъ во время стоянки вѣ паровознаго сарая за не имѣищемъ мѣста, полученное количество дровъ соответствуетъ дѣйствительно израсходованному количеству нефтяныхъ остатковъ.

По сравненіи обоихъ количествъ оказалось, что вмѣсто 1 куб. саж. дровъ израсходовано нефтяныхъ остатковъ:

Въ товаро-пассажирскомъ паровозѣ . . .	68,72 пуд.
„ трехъ товарныхъ среднимъ числомъ . . .	69,72 „
„ среднемъ для всѣхъ 4-хъ паровозовъ. . .	69,56 „

Данныя, приведенныя въ прошлогоднемъ докладѣ могутъ показаться болѣе выгодными относительно нефтяныхъ остатковъ, но слѣдуетъ имѣть въ виду, что при пробныхъ поѣздахъ возможно было сравнивать расходъ нефтяныхъ остатковъ лишь съ тѣмъ расходомъ дровъ, который полагается по нормѣ и принимался въ расчетъ только тотъ расходъ, который оказался во время движенія паровоза между станціями.

Для выясненія относительнаго достоинства различнаго рода топлива употребляемаго на Моршанско-Сызранской дорогѣ, определено было количество испаряемой воды въ одномъ изъ постоянныхъ котловъ при Главныхъ мастерскихъ, при чемъ оказалось:

	Число пудовъ воды испаряемое 1 пудъ топлива.	Число пудовъ воды испаряемое 1 куб. саж. топ- лива.	Число пудовъ топлива соответ- ствующихъ 1 пуду неф. остатковъ.	Число пудовъ нефт. остатковъ соответствую- щихъ 1 куб. саж. топлива.
Для сосновыхъ сухихъ дровъ	3,27	733	3,03	73,6
„ „ сырыхъ „	2,21	574	4,05	57,8
„ осиповыхъ „	2,73	550	4,00	55,4
„ березовыхъ „	2,91	747	3,41	75,2
„ липовыхъ „	2,73	650	4,00	65,5
„ Донецкаго каменнаго угля поставки г. Францкевича	5,85	—	1,70	—
„ нефтяныхъ остатковъ	9,95	—	1	—

Для сосновыхъ дровъ средней сухости можно принять среднюю изъ приведенныхъ двухъ данныхъ 65,1 пуд., а для дровъ смѣшанныхъ по ровну изъ сосновыхъ средней сухости, а остальныхъ испытанныхъ породъ, среднее число пудовъ нефтяныхъ остатковъ соответствующихъ 1 куб. саж. дровъ получается равнымъ 65,3 пудамъ, нѣсколько меньше чѣмъ получено при отопленіи паровозовъ.

На Грязь-Царицинской дорогѣ. Въ апрѣлѣ прошлаго года введена сводчатая кладка въ паровозныхъ топкахъ и въ настоящее время прежняя, въ видѣ трехъ стѣнъ, не примѣняется, при чемъ и сводчатая кладка нѣсколько разъ видоизмѣнялась согласно указаний опыта. Кладка служитъ 5 мѣсяцевъ, въ теченіи которыхъ только часть кирпичей перегораютъ.

Съ 1 января 1883 г. по 15 сентября нынѣшняго года приспособлено къ нефтяному отопленію 139 паровозовъ, изъ нихъ 17 пассажирскихъ, 63 товарныхъ 6-ти колесныхъ и 59 товарныхъ 8-ми колесныхъ. Для 8-ми колесныхъ паровозовъ оказалось недостаточною вмѣстимость баковъ устроенныхъ въ промежуткѣ между частями водянаго бака и пришлось установить нефтяные баки сверхъ водяныхъ баковъ. Къ 1-му ноябрю предполагается окончить приспособленіе всѣхъ 143 паровозовъ *), имѣющихся на Грязе-Царицинской дорогѣ, при этомъ сохраняются всѣ колосники на случай необходимости прекратить нефтяное отопленіе въ виду того, что введеніе его имѣло вліяніе на пониженіе стоимости антрацита.

Общій расходъ на версту общаго пробѣга составляетъ 0,70 пуда.

Норма расхода опредѣлена на 40% меньше по вѣсу противъ нормы на уголь, т. е. принимая, что вмѣсто 1 пуда нефти сжигается 1,66 пуда угля, что близко къ опредѣленному на Моршанско-Сысранской дорогѣ по количеству испаренной воды (1,70 пуда каменистаго угля соответствуетъ 2 пуд. нефтяныхъ остатковъ).

При этой нормѣ машинисты дѣлаютъ значительное сбереженіе **). Благодаря опытности машинистовъ и впуску подогрѣтаго воздуха въ топку, подтверждается фактически предложеніе, что 1 пудъ нефтяныхъ остатковъ замѣняетъ 2 пуда антрацита.

Кромѣ уменьшенія расходовъ на топливо при нефтяномъ отопленіи оказались излишними кочегарныя ямы на станціяхъ и содержаніе при нихъ кочегаровъ, которые были необходимы при отопленіи антрацитомъ, уменьшились расходы по ремонту крышъ, потолковъ, депо и т. п., потому, что при сжиганіи нефти не отдѣляются газы вредно дѣйствующіе на желѣзо. Случаи опозданія поѣздовъ почти совсѣмъ прекратились.

Кромѣ паровозовъ нефтяными остатками отопляются котлы паровыхъ машинъ Царицынскихъ и Борисоглѣбскихъ мастерскихъ и два котла машинъ водоснабженія въ Царицынѣ и Арчдѣ, а также рессорная и бандажная печи въ Борисоглѣбскихъ мастерскихъ.

*) Это предложеніе осуществлено и съ ноября 1884 г. на всемъ протяженіи Грязе-Царицинской дороги въ 704 версты (съ вѣтвями) всѣ 143 паровоза отопляются нефтяными остатками; это единственная до сихъ поръ, дорога, принимающая исключительно нефтяное отопленіе паровозовъ.

**) Это зависитъ отъ нормы на уголь, соответственно которой опредѣлена норма на нефть.

На **Оренбургской** дорогѣ. (Черт. № 4, фиг. 1—16, черт. № 5, фиг. 1—3, черт. № 9, фиг. 10—12).

Въ мартѣ, апрѣлѣ и маѣ мѣс. производились опыты отопленія паровозовъ приспособленныхъ по проекту Г. Твардовскаго съ 5-ю небольшими пульверизаторами съ отдѣльными поддувалами для каждаго изъ нихъ. Пульверизаторы вставлены въ сквозныхъ отверстіяхъ тонки и ея кожуха, подобно тому какъ сдѣлано Г. Урегарттомъ на Грязе-Царицынской дорогѣ. Подъ тонки высланъ кирпичемъ и въ немъ имѣется поперечное отверстие для воздуха, прикрытое снизу какъ бы спущенною частью пода тонки съ кирпичною кладкою.

Пламя ударяется въ кирпичный порогъ. Пульверизаторы приводятся въ дѣйствіе по два вмѣстѣ, два крайніе или два слѣдующіе за ними, средній же имѣетъ отдѣльный приводъ.

При испытаніи оказалось возможнымъ спять перегородки раздѣляющія поддувало соответственно 5 пульверизаторамъ и устроить одинъ клапанъ въ общемъ поддувалѣ. Приспособленъ былъ одинъ товарный 6-ти колесный паровозъ.

Расходъ нефтяныхъ остатковъ составилъ на поѣздоверсту:

Въ мартѣ	21,95 ф.=0,549 пуд.
„ апрѣлѣ.	19,48 ф.=0,487 „
„ маѣ.	22,52 ф.=0,563 „

Въ концѣ мая были сдѣланы 4 поѣздки съ паровозомъ, въ которомъ установлена была центральная горѣлка пульверизирующая во всѣ стороны, по проекту тоже Г. Твардовскаго.

Результатовъ испытанія относительно расхода нефтяныхъ остатковъ не сообщено, въ виду непродолжительности испытанія.

Подъ тонки покрыть кирпичемъ.

Въ срединѣ отверстія, въ которое вставлена горѣлка.

Въ ней круговыя, верхняя нефтяная и нижняя паровая щели не выходятъ наружу, а соединяются въ одну общую круговую щель, по срединѣ каналъ для воздуха съ крышкой, въ боковой стѣнкѣ, которой круглыя отверстія для выхода воздуха.

Для образованія 3-хъ каналовъ воздушнаго, нефтянаго и пароваго, приборъ составленъ изъ 3-хъ трубокъ, входящихъ одна въ другую. Средняя трубка имѣетъ сверху наставку, ввинчиваніемъ которой придаетъ паровой щели опредѣленная ширина, оставляемая неизмѣняемой во время дѣйствія прибора, внутренняя трубка можетъ быть вращаема во время дѣйствія при помощи соединяемаго съ нею внизу прибора, зубчатого колеса. При вращеніи этой трубки измѣняется ширина нефтяной и общей паружной щели.

Во внутренней воздушный каналъ воздухъ вгоняется помощью особаго прибора, всасывающаго и подающаго воздуха помощью пара. Приборъ состоитъ изъ ряда коническихъ трубокъ, обращенныхъ тонкими концами по направленію движенія пара. Сначала паръ,

а потомъ смѣсь пара съ воздухомъ, переходя изъ одной трубки въ другую всасываютъ воздухъ и подаютъ его далѣе.

Г. Твардовскій полагаетъ, что вслѣдствіе выхода воздуха изъ подъ крышки средняго канала его пульверизатора, послѣдній въ такой же степени будетъ превосходить другіе центральные пульверизаторы, какъ новѣйшія лампы съ тарелочкой по срединѣ, превосходятъ прежнія безъ этой тарелочки.

Для того, чтобы получилось пересѣченіе струи воздуха какъ въ новыхъ лампахъ, слѣдовало бы кромѣ воздуха вгоняемаго черезъ пульверизаторъ, допускать входъ воздуха въ топку, кромѣ того только черезъ отверстіе, въ которое вставленъ пульверизаторъ, въ приспособленіи же устроенномъ Г. Твардовскимъ, воздухъ имѣетъ свободный входъ въ топку такъ же и черезъ отверстія въ подѣ, а потому такого пересѣченія струй воздуха какъ въ лампахъ, не можетъ быть.

Если бы даже и было достигнуто чрезвычайно сильное мѣстное раскалиніе пламени, то особой выгоды для нагрѣванія котла это не представило бы, потому что и безъ такого мѣстнаго накаленія, какъ извѣстно, легко можетъ быть достигнуто полное сгораніе нефтяныхъ остатковъ при всѣхъ приборахъ, примѣненіе которыхъ къ паровознымъ котламъ признавалось до сихъ поръ возможнымъ.

При искусственномъ вдуваніи воздуха во внутренній каналъ прибора, количество воздуха входящее черезъ него въ топку должно быть болѣе значительно, чѣмъ безъ такого вдуванія; но врядъ-ли представляется въ этомъ необходимость, судя по опытамъ, хотя и непродолжительнымъ, на Моршанско-Сызранской дорогѣ надъ центральными приборами съ воздушными каналами безъ искусственного вдуванія воздуха, о которыхъ сообщено на прошлогоднемъ сѣздѣ.

Для полученія малаго огня внутренняя трубка опускается въ самое крайнее свое положеніе, при которомъ нефтяная щель закрывается, но не по всей своей длинѣ; въ передней части остается небольшое отверстіе, черезъ которое продолжаютъ выходить нефтяные остатки.

На **Тамбово-Саратовской** дорогѣ производятся испытанія нефтянаго отопленія по системѣ г. Уркгардта со сводомъ. Приспособлено 8 товарныхъ 6-ти колесныхъ паровозовъ, назначаемыхъ въ поѣзда и 4 такихъ же паровозовъ, назначаемыхъ на маневры.

Согласно актамъ на пробной ѣздѣ 21 января 1884 г. расходъ нефтяныхъ остатковъ составилъ 32,15 ф. = 0,804 пуд. на поѣздоверсту, а при пробной ѣздѣ 1 февраля 24,77 ф. = 0,619 п. на поѣздоверсту.

На **Нижегородской** дорогѣ производились опыты нефтянаго отопленія на 2-хъ паровозахъ работающих на маневрахъ.

По сообщенію директора дороги приспособленіе близко подходитъ къ примѣненному на Моршанско-Сызранской дорогѣ, различіе заключается въ пульверизаторѣ, который состоитъ изъ одной общей коробки, раздѣленной на двѣ каморы. Результаты не общепы.

На **Занавказской** дорогѣ на протяженіи ея отъ Баку до Михайлова всѣ паровозы отапливаются нефтяными остатками, далѣе до Поти и Батума отапливаются дровами и только одинъ паровозъ Ферли, работающій на Сураемскомъ перевалѣ, приспособленъ къ нефтяному отопленію съ приборами Брандта.

Въ настоящее время примѣняются всѣ три типа приборовъ одобренныхъ въ различное время Управленіемъ дороги; Карапетова, Корибуть-Дашкевича и Брандта.

Согласно полученнымъ даннымъ о расходѣ нефтяныхъ остатковъ съ 1 мая 1883 г. по 1 мая 1884 г., расходъ ихъ на 1 поѣздоверсту измѣнялся въ слѣдующихъ предѣлахъ:

Название прибора.	Въ товаропассажирскихъ паровозахъ		Въ товарныхъ 6-ти колесныхъ паровозахъ		Ферли	
	отъ	до	отъ	до	отъ	до
На участокъ Михайлово-Елизаветополь при средней величинѣ виртуального коэффиціента формулы Линдера 1,495.						
Карапетова пуд. нефт.	—	—	0,42	1,17	—	—
При расходѣ дровъ куб. ф.	—	—	0,17	0,50	—	—
Корибуть-Дашкевича пуд. нефт.	0,60	0,65	0,50	0,94	—	—
При расходѣ дровъ куб. ф.	0,14	0,13	0,14	0,32	—	—
Брандта пуд. нефт.	0,34	1,15	0,67	1,36	1,31	2,05
При расходѣ дровъ куб. ф.	0,19	0,40	0,12	0,40	0,84	0,85
На участіѣ Елизаветополь-Аджи-Набуль, при среднемъ коэффицентѣ 1,185.						
Карапетова пуд. нефт.	—	—	0,33	2,37	—	—
При расходѣ дровъ куб. ф.	—	—	0,17	0,60	—	—
Корибуть-Дашкевича пуд. нефт.	—	—	0,40	0,53	—	—
При расходѣ куб. ф.	—	—	0,13	0,13	—	—
Брандта пуд. нефт.	—	—	—	—	—	—
При расходѣ дровъ куб. ф.	—	—	—	—	—	—
На участіѣ Аджи-Набуль-Баку, при среднемъ коэффицентѣ 1,36.						
Карапетова пуд. нефт.	—	—	0,44	5,17*	—	—
При расходѣ дровъ куб. ф.	—	—	0,08	0,32	—	—
Корибуть-Дашкевича пуд. нефт.	—	—	0,45**	—	—	—
При расходѣ дровъ куб. ф.	—	—	0,23	—	—	—
Брандта пуд. нефт.	—	—	0,52	1,61	—	—
При расходѣ дровъ куб. ф.	—	—	0,05	0,21	—	—

* Расходъ 5,17 пудовъ на 1 поѣздо-версту получился въ паровозахъ Невскаго завода работавшихъ при временномъ давленіи и не бывшихъ послѣ того въ ремонтѣ; наименьшій расходъ въ этихъ паровозахъ получился при приборѣ Карапетова 1,36 пуд.

Если не принимать въ расчетъ эти паровозы, то вмѣсто 5,17 пуд. надо поставить 2,34 пуда при расходѣ дровъ 0,19 куб. ф.

** Приборъ Корибуть-Дашкевича дѣйствовалъ только на одномъ паровозѣ.

Хранение и выдача нефтяных остатков на паровозы.

На **Закавказской** дорогѣ. (Чер. № 6 фиг. 4—10.) Для хранения нефтяных остатковъ устроены кирпичныя цистерны въ землѣ, покрытыя сводками на рельсахъ. Емкость цистернъ различная, въ 4, 5, 40, 46, и 50 куб. саж. Если, при удѣльномъ вѣсѣ нефтяныхъ остатковъ 0,900, принять, что 1 куб. саж. ихъ вѣситъ 530 пуд., то для помѣщенія 1000 пудовъ потребуется 1,88 куб. саж. поэтому вмѣстимость упомянутыхъ цистернъ составляетъ 2120 пуд., 2650 пуд., 21200 пуд., 24380 пуд. и 26500 пуд.

Резервуары въ 2 куб. саж. т. е. на 1060 пуд. устроены желѣзные. Первоначально предполагалось доставлять нефтяные остатки на паровозы изъ возвышенныхъ резервуаровъ, подобно тому какъ производится снабженіе тендеровъ водою; но это не было исполнено и отдано предпочтеніе непосредственному накачиванію нефти изъ цистернъ въ тендера.

При помощи пароваго насоса системы Танги работающаго паромъ паровоза, наполненіе тендернаго бака (въ 200 пуд.) происходитъ въ теченіи 6 минутъ, при чемъ кромѣ того нужны 4 минуты на приспособленія для провода пара, слѣдовательно всего требуется 10 мин.

Для полученія нефти для различныхъ надобностей когда пѣтъ паровоза, накачиваніе производится ручнымъ вращательнымъ насосомъ.

Преимуществомъ накачиванія нефти насосомъ передъ выпусканіемъ ея подъ давленіемъ собственнаго вѣса признается независимость скорости истеченія отъ уровня ея въ резервуарѣ а главное отъ температуры, такъ какъ нефть густѣетъ отъ холода.

Въ кирпичныхъ цистерныхъ замѣчается просачиваніе нефтяныхъ остатковъ. Имѣется въ виду покрыть полъ и стѣны цинкомъ съ запаенными швами на деревянной обрѣшеткѣ.

Относительно разстояній складовъ отъ построекъ не стѣснялись установленными для керосиновыхъ большихъ складовъ 50 сажеными разстояніями.

На **Грязе-Царицынской** дорогѣ (прил. № 4). Устроены для хранения нефтяныхъ остатковъ желѣзные резервуары какъ для керосина т. е. въ видѣ большихъ вертикальныхъ цилиндровъ, снабженіе же паровозовъ нефтяными остатками производится подобно тому какъ доставляется вода, изъ возвышенныхъ резервуаровъ.

Въ каждомъ запасномъ резервуарѣ на 7-ми станціяхъ можетъ помѣститься до 150000 пудовъ. Кромѣ того имѣется еще 7 такихъ же резервуаровъ на пристани. Нефтяные остатки перекачиваются изъ баржъ въ эти резервуары и изъ нихъ переливаются подъ напоромъ собственнаго вѣса въ наливные вагоны — цистерны, въ которыхъ и развозятся по линіи.

Нефтеразборные баки паходятся на станціяхъ расположенія депо. Обмѣръ отпущаемыхъ на паровозы нефтяныхъ остатковъ производится въ этихъ бакахъ при помощи указательной стеклянной трубки и рейки съ дѣленіями. По особой таблицѣ опредѣляется

вѣсь отпущенныхъ нефтяныхъ остатковъ соотвѣтственно пониженію уровня ихъ въ резервуарѣ и температурѣ.

Перекачиваніе нефтяныхъ остатковъ изъ вагоновъ цистернъ, изъ 10 одновременно въ нефтяное хранилищѣ, производится паровыми насосами, Блэкъ, помощью которыхъ производится также перекачиваніе изъ нефтехранилища въ разборные резервуары.

Прогрѣваніе нефтяныхъ остатковъ въ резервуарахъ не производится.

На **Моршанско-Сызранской** дорогѣ Въ прошлую зиму, за неимѣніемъ резервуара, держали баржу *) у берега на Батрацкой пристани. Изъ баржи перекачивали нефтяные остатки обыкновеннымъ ручнымъ пожарнымъ насосомъ въ возвышенный деревянный бакъ и оттуда по желобу переливали въ тепдерный бакъ.

Весною надо было отвести баржу до ледохода, а потому для неизрасходованныхъ еще нефтяныхъ остатковъ устроенъ былъ на берегу не затопляемый весеннею водою резервуаръ.

Въ ямѣ съ вертикальными стѣнками была устроена деревянная обшивка пола, на лагахъ, и стѣны со стойками, сверху устроены стропила и крыша изъ горбылей прикрытая глиной и дерномъ. Вместимость бака 30 куб. саж. т. е. около 15900 пудовъ или 15000 пудовъ. Пришлось рыть мерзлую землю. Резервуаръ обошелся въ 1500 р. т. е. около 10 к. за пудъ вместимости.

Для того, чтобы не задерживать баржи при полученіи нефтяныхъ остатковъ необходимо имѣть на пристани резервуары не менѣе какъ емкостью равною емкости баржи. Для помѣщенія 60000 пуд. надо устроить резервуаръ вместимостью 112,8 куб. саж. или для запаса 120 куб. саж.

По приблизительной разцѣнкѣ при устройствѣ подобнаго резервуара, по типу Закавказской дороги, но съ желѣзною крышею на деревянныхъ стропилахъ, съ присыпкою вокругъ землю на $\frac{1}{2}$ саж. высотой и вымосткой для предохраненія отъ поврежденія высокою водою, потребовался бы расходъ около 6000 р. т. е. 10 к. на пудъ вместимости, желѣзные же резервуары, вмѣщающія не менѣе 100000 пудовъ берутся строить по цѣнѣ 15 к. за пудъ вместимости.

Нѣтъ сомнѣнія что во избѣжаніе течи кирпичные резервуары должны быть хорошо сложены, но при бурной работѣ и желѣзные резервуары могутъ течь.

Впрочемъ вопросъ о томъ какого рода резервуарамъ слѣдуетъ отдать преимущество еще не можетъ быть рѣшенъ, по неимѣнію достаточнаго указанія опыта.

Желѣзные могутъ быть хороши даже для керосина, но дороги и легко могутъ ржавить отъ воды осаждающейся отъ нефтяныхъ остатковъ, кирпичные же дешевле, но текутъ; можетъ быть причина течи дурная кладка стѣнъ; деревянные разумѣется могутъ быть лишь временными резервуарами, хотя, впрочемъ, въ батракахъ не было замѣчено просачиванія нефти.

*) Баржа не была приобретена.

Нефтяное отопленіе строеній (чер. № 6 фиг. 11—15).

Значительная копоть получавшая до сихъ поръ при отопленіи строеній нефтью приборами Ротчева и другими вызвали справедливыя жалобы тифлисскихъ жителей въ мѣстную городскую думу, которая въ засѣданіи 21 мая 1884 года постановила: 1) Прекратить уже существующее нефтяное отопленіе 2) Недозволять его по новымъ просьбамъ и 3) Производство опытовъ изобрѣтателей обусловить разрѣшеніемъ управы.

Бакинская городская дума также постановила запретить нефтяное отопленіе (производящее копоть) съ 1 марта 1885 года. (Бакинскія извѣстія 1884 г. № 43).

Между тѣмъ въ прошломъ году въ Петербургѣ и въ началѣ нынѣшняго года въ Баку были устроены приборы, которые, судя по заявленіямъ очевидцевъ, удовлетворительно разрѣшаютъ вопросъ о нефтяномъ отопленіи въ обыкновенныхъ комнатныхъ печахъ.

До устройства этихъ приборовъ хотя и удавалось сжигать нефтяные остатки безъ предварительной пульверизаціи ихъ по средствомъ пара, но горѣніе происходило съ большею копотью.

Не полнота горѣнія объясняется недостаточнымъ смѣшеніемъ горючихъ газовъ съ воздухомъ. Лучшіе результаты получались при приборахъ Нобеля, о которыхъ сообщено въ прошлогоднемъ докладѣ.

Пламя получалось въ видѣ нѣсколькихъ горизонтальныхъ полосъ, между которыми входилъ воздухъ по одному направленію съ пламенемъ.

По видимому, при этомъ смѣшиваніе было не достаточно.

Въ новыхъ приборахъ, Инженеровъ Флоренскаго и Чернявскаго въ Петербургѣ и Саигрена и К^о въ Баку, сжигаются нефтяные остатки также въ тонкомъ слое, по смѣшиваніе горючихъ газовъ съ воздухомъ происходитъ при свободномъ доступѣ воздуха въ пламя въ видѣ мелкихъ струй. Опытъ показываетъ, что при этомъ достигается болѣе полное горѣніе, чѣмъ въ прежнихъ приборахъ.

Въ приборѣ Инженеровъ Флоренскаго и Чернявскаго сжиганіе нефтяныхъ остатковъ происходитъ на чугунной рѣшеткѣ въ видѣ четырехъугольнаго ящика съ пятью узкими, параллельными между собою, щелями, изъ которыхъ двѣ у крайнихъ стѣнокъ ящика. Щели направлены перпендикулярно къ печной стѣнѣ, въ которой устроены топочныя дверцы. Щели ограничены закраинами, между которыми образуются желобки. Сверху щели прикрываются мѣдными продолговатыми колпачками насаживаемыми на закраины у щелей и закрытыя съ концовъ. Въ боковыхъ и въ переднихъ поперечныхъ стѣнкахъ колпачковъ сдѣланы небольшія узкія горизонтальныя отверстія для пропуска воздуха въ пламя.

Для прохода нефтяныхъ остатковъ на рѣшетку послѣдняя имѣетъ приливъ, въ видѣ продолговатаго, ящика закрытаго сверху почти по всей своей длинѣ и съ задвижною крышкою у конца, который выступаетъ изъ топочныхъ дверецъ. Въ этотъ конецъ ящика входятъ двѣ трубки одна по которой доставляются нефтяные остатки, съ лѣвой стороны оканчивающаяся на ровнѣ съ дномъ ящика, другая по которой выливаются нефтяные остатки, если уровень ихъ поднимается выше края трубки, возвышающагося надъ дномъ

коробки и рѣшетки на 9 миллиметровъ, съ правой стороны коробки. Ящикъ раздѣляется, продольной перегородкой на двѣ части. Эта перегородка продолжается по рѣшеткѣ до половины разстоянія между задней стѣнкой рѣшетки и концами щелей. Въ этомъ мѣстѣ помѣщено поперекъ рѣшетки выступающее ребро, одной высоты съ упомянутой перегородкой съ загибами подъ прямыми углами, упирающимися въ закраины на концахъ двухъ щелей, вторыхъ отъ обѣихъ боковъ рѣшетки. Подобное же выступающее ребро устроено на противоположной передней сторонѣ рѣшетки по направленію средней щели.

Въ слѣдствіе указаннаго расположенія перегородки въ приливѣ къ рѣшеткѣ и выступающихъ реберъ на самой рѣшеткѣ нефтяные остатки проходятъ по лѣвой половинѣ прилива, потомъ поперекъ рѣшетки къ желобку между крайнею и второю щелью съ лѣвой стороны, поперекъ у передняго края рѣшетки, по желобку между второй и средней щелью, поперекъ рѣшетки у задней стороны рѣшетки, но не у самаго края, по желобку между среднею и 4-ю щелями поперекъ рѣшетки у передняго края, по желобку между 4-ю и крайнею правою щелями, поперекъ рѣшетки у задняго края и наконецъ по правой половинѣ прилива.

Если доставляется нефтяныхъ остатковъ болѣе чѣмъ сгораетъ, то избытокъ выливается черезъ отводную трубу.

Обѣ трубки, нефтеприводная и невтесливная, соединены съ двумя резервуарами, помѣщенными въ одномъ шкафчикѣ.

Изъ верхняго нефтяные остатки проводятся подъ нѣкоторымъ паноромъ, на рѣшетку, въ нижній же отводятся излишніе нефтяные остатки и, при нѣкоторомъ навыкѣ, можно регулировать краномъ въ проводной трубѣ притокъ нефтяныхъ остатковъ, такимъ образомъ, чтобы избытка не было. Если есть избытокъ, то это замѣчается по нагрѣванію невтесливной трубки.

Къ проводной трубѣ присоединена особая отводная трубка, входящая въ нижній резервуаръ и служащая для выпуска изъ проводной трубки нефтяныхъ остатковъ при прекращеніи отопленія. Въ соединеніи этихъ двухъ трубокъ, помѣщенномъ ниже топочной рѣшетки, имѣется запорный кранъ. Кроме того имѣется кранъ у начала проводной трубы резервуара, трубка же отводящая нефтяные остатки отъ топочной рѣшетки не имѣетъ крана. Оба резервуара имѣютъ двойныя стѣнки. Между этими стѣнками въ нижнемъ резервуарѣ помѣщается холодная вода, для охлажденія нефтяныхъ остатковъ слитыхъ съ топочной рѣшетки, въ верхнемъ же помѣщается горячая вода только въ томъ случаѣ, когда нефтяные остатки слишкомъ холодны и потому густы, если же во время морозовъ нефтяные остатки простояли предварительно около сутокъ въ комнатной температурѣ, то нагрѣвать ихъ горячею водою нѣтъ надобности.

Рѣшетка вставляется въ желѣзную коробку состоящую изъ трехъ только вертикальныхъ стѣнокъ съ закраинами, эта коробка ставится по ватерпасу въ тонку обыкновенной голандской нечи открытою сторопою къ дверцамъ. Рѣшетка держится на коробкѣ закраинами своихъ боковыхъ стѣнокъ, занимая верхнюю половину рѣшетки, нижняя же служитъ поддуваломъ. Для того, чтобы воздухъ входилъ въ печь исключительно черезъ отверстія въ колпачкахъ, верхняя часть отверстія топочныхъ дверей надъ приливомъ

рѣшетки запирается заслонкой, состоящей изъ вертикальной части съ небольшимъ окошкомъ со слюдой для наблюденія и изъ горизонтальной, лежащей на выступающемъ приливѣ рѣшетки и доходящей до рѣшетки, пространство же между боковыми стѣнками желѣзнаго ящика и краями точнаго отверстія плотно замазываются въ уровень съ верхнимъ краемъ коробки. Если же топка большая, то слѣдуетъ заложить ее кирпичемъ такъ чтобы оставить для пламени проходъ площадью не болѣе площади самаго прибора т. е. 8 дюйм. \times 8 дюйм. притомъ такъ, чтобы первый ходъ находился непосредственно надъ приборомъ.

На случай переливанія нефтяныхъ остатковъ черезъ края рѣшетки и щелей, не смотря на существованіе сливной трубки, подъ рѣшетку подставляютъ внутри коробки желѣзный ящикъ.

По указанію Инженера Чернявскаго слѣдуетъ начинать отопленіе разведеніемъ огня щепками подъ рѣшеткой, на которой налито немного нефтяныхъ остатковъ, снимая при этомъ колпачки и при открытой заслонкѣ точнаго отверстія. Когда щепки разгорятся слѣдуетъ поставить на мѣсто мѣдные колпачки.

Когда нефтяные остатки нагрѣваются ихъ зажигаютъ лучиной и затѣмъ закрываютъ заслонку и нѣсколько увеличиваютъ притокъ нефтяныхъ остатковъ, а когда очешь разгорятся, открываютъ кранъ проводной трубки до наибольшаго опредѣленнаго опытомъ положенія.

По заявленіямъ очевидцевъ сначала наливаютъ немного (около $\frac{1}{2}$ стакана) керосину и зажигаютъ его лучиной, потомъ открываютъ кранъ у верхняго резервуара и нефтяные остатки загораются отъ керосиннаго пламени.

Черезъ полъ-минуты горѣніе на столько сильно, что получаемое пламя по цвѣту и силѣ неуступаетъ пламени отъ горѣнія дровъ, когда они хорошо разгорѣлись.

Горѣніе происходитъ спокойно безъ шума и въ комнатѣ не слышно никакого запаха. (Бакинскія извѣстія 1883 г. № 97 и 1884 г. №№ 27 и 63). По окончаніи отопленія слѣдуетъ разъединить проводную и нефтесливную трубки съ рѣшеткою и резервуаромъ и вынести ихъ изъ комнаты, затѣмъ вынуть рѣшетку и немедленно очистить какъ ее такъ и колпачки отъ земляныхъ частей (вѣроятно отъ кокса) оставшихся на нихъ, которыя свободно отдѣляются пока рѣшетка и колпачки горячіе. Печку можно закрывать вьюшками не опасаясь угара. Для прочистки трубокъ слѣдуетъ ихъ нагрѣть и продуть.

Этотъ приборъ былъ описанъ г. Гумиламбаровымъ въ газетѣ Кавказъ еще въ маѣ 1884 г. Онъ испытывался служба для отопленія конторы завода Латуннаго производства въ Петербургѣ на Выборгской сторонѣ съ іюля 1883 г. и зимою 1883/84 года, въ Министерствѣ Путей Сообщенія 13, 14 и 15 января 1884 г., затѣмъ въ Лаботоріи Института Инженеровъ Путей Сообщенія. Инженеръ Чернявскій помѣстилъ описаніе этого прибора въ №№ 39 и 40 за 1884 г. Бакинскихъ Извѣстій и кромѣ того въ соединенномъ № 5 и 6 Извѣстій Собранія Инженеровъ Путей Сообщенія. Образецъ этого прибора имѣется на постоянной Технической выставкѣ въ помѣщеніи упомянутаго Собранія въ Петербургѣ на углу Невскаго проспекта и большой Морской улицѣ.

По заявленію Инженера Чернявскаго стоимость одного прибора съ пересылкою (пе указано куда.) 40 р. и эта стоимость должна быть разложена на все число отапливаемых печей, такъ какъ приборъ послѣ окончанія топки извлекается изъ печки и можетъ быть употребленъ для отопленія другой печи, въ которой долженъ быть вмазанъ ящикъ для помѣщенія рѣшетки и устроена заслонка.

Изобрѣтатели отправили свои приборы по требованіямъ Городскихъ Управъ Саратова, Астрахани и другихъ приволжскихъ городовъ. Судя по описанію помѣщенному въ Астраханскомъ листкѣ и перепечатанному въ № 63 Бакинскихъ извѣстій этими приборами остались довольны въ Астрахани, хотя и признали, что вслѣдствіе слишкомъ слабой тяги въ трубѣ и открытыхъ дверей и оконъ, опытъ не совсѣмъ удался, такъ что предположено было его повторить.

Въ продолженіи 1½ часовъ сожжено было 5 фунтовъ остатковъ, въ печи вышиною 4 арш., длиною 2 арш. 7 верш., шириною 1 арш. 10 верш.

Въ описаніи г. Ратульда (Бакинскія Извѣстія №№ 27 и 28), присутствовавшего при испытаніи прибора въ Министерствѣ Путей Сообщенія, цѣна прибора показана въ 30 р. (вѣроятно безъ пересылки) расходъ нефтяныхъ остатковъ на одну тонку, продолжающуюся 1½ часа, опредѣленъ въ 8 фунтовъ, при чемъ указано, что при умѣренномъ вышнемъ холодѣ печь сохраняетъ теплоту въ продолженіи 24 часовъ.

Въ этомъ же описаніи сказано, что изобрѣтатели сначала приготовляли свой приборъ изъ обыкновеннаго чугуна, но что чугунъ лопался и потому стали готовить приборы изъ ковкаго чугуна.

Указаній на неудобство приборовъ не имѣется въ виду, но слѣдуетъ предполагать, что мѣдные колпачки не могутъ служить продолжительно.

Другой приборъ для нефтянаго отопленія комнатныхъ печей заслуживающій вниманія, которому присвоено названіе прибора С. И. Сангрена и К°, считается изобрѣтеніемъ гг. Сангрена, Фенстрема и Фабриціуса въ Баку. Приборъ этотъ былъ испытанъ въ Тифлисѣ 10, 12, 15 и 18 февраля нынѣшняго года особою комиссіею назначенною Кавказскимъ Отдѣленіемъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, описаніе прибора въ протоколѣ этой комиссіи, помѣщенномъ въ №№ 25 и 26 Бакинскихъ Извѣстій за нынѣшній годъ, недостаточно ясно и чертежа къ нему не приложено.

Но сколько можно понять изъ этого протокола сожиганіе нефти производится по цилиндрической чашкѣ (сковородкѣ) съ внутреннимъ діаметромъ 5½ дюймовъ, надъ которой устновлено горизонтальное кольцо съ легко коническимъ приливомъ снизу на ¼ дюйма меньшаго діаметра, чѣмъ сковородка внутри, т. е. діаметромъ въ 5¼ дюйма. Размѣръ круговой щели между сковородкой и краемъ коническаго прилива кольца можетъ быть измѣняемъ перемѣщеніемъ сковородки. Сквозь эту щель свободно входитъ воздухъ и направляетъ пламя въ отверстіе кольца. На сковородку поставлена ножка чугунаго отрожателя похожаго по виду на грибокъ.

Этотъ отрожатель отклоняетъ пламя въ стороны и тогда пламя встрѣчаетъ новый притокъ воздуха по вертикальному направленію сквозь 54 отверстія $\frac{3}{16}$ дюйма діаметромъ,

въ упомянутомъ горизонтальномъ кольцѣ со внѣшней стороны относительно нижняго конического прилива. Затѣмъ пламя направляется къ верху коническимъ кольцомъ, уширяющимся къ верху до діаметра въ 9 дюймовъ, поставленнымъ на упомянутомъ горизонтальномъ кольцѣ съ нижнимъ приливомъ и 54-мя отверстіями.

Нефть проводится на сковородку трубкою изъ особаго прибора, въ родѣ резервуаровъ при приборѣ Инженеровъ Чернявскаго и Флоренскаго, но болѣе сложнаго устройства, вызваннаго желаніемъ точно регулировать притокъ нефти на сковородку. Подъ сковородкой ставятъ желѣзную коробку діаметромъ 10 дюймовъ, на случай проливанія нефти черезъ край сковородки.

Для помѣщенія прибора въ обыкновенную голландскую печь, если послѣдняя была приспособлена къ отопленію дровами, слѣдуетъ углубить топочное пространство на столько, какъ это требуется для устройства поддувала. Чашку подъ приборомъ ставятъ на дно топки. Сковородку укрѣпляютъ на штативѣ питательнаго сосуда и вмѣстѣ съ нимъ и съ нефтопроводной трубой сковородка поднимается и опускается смотря по надобности. Кольцо съ нижнимъ приливомъ и 54 отверстіями лежитъ на чугунной плитѣ вмазанной въ топку на той высотѣ, на которой помѣщается при твердомъ топливѣ колосниковая рѣшетка; для помѣщенія кольца въ плитѣ имѣется отверстіе діаметромъ $10\frac{1}{2}$ дюймъ.

Верхнее коническое кольцо удерживается на горизонтальномъ кольцѣ въ неподвижномъ положеніи тремя небольшими выступами отлитыми вмѣстѣ съ нимъ.

Устройство прибора признано комиссіей весьма простымъ и вполне сообразнымъ съ цѣлью полнаго сжиганія нефти.

Для дѣйствія прибора сковородку устанавливаютъ на разстояніи $\frac{1}{8}$ дюйма отъ нижняго выступа горизонтальнаго кольца, наливаютъ на сковородку нефть слоемъ въ $\frac{1}{4}$ дюйма, на поверхность ея бросаютъ зажженную бумагу или клочекъ пакли предварительно обмакнутые въ нефть. Кромѣ того наливаютъ немного керосину. Когда нефть загорится по всей поверхности ставятъ грибокъ (отражатель) и притворяютъ дверцы.

Когда края кольца и грибокъ нагрѣваются, минутъ черезъ 10, начинается ровное горѣніе. При этомъ слышенъ гулъ напоминающій глухой стукъ экипажа по мостовой.

Для уменьшенія гула можно опустить сковородку на $\frac{1}{4}$ или $\frac{1}{2}$ дюйма, но этого не слѣдуетъ дѣлать, пока части прибора находящіяся въ пламени не раскалятся. Того же можно достигнуть открывая дверцы, но тогда получается копоть, пламя имѣетъ видъ вертикальнаго столба, сначала желтоваго, потомъ блестящаго, и затѣмъ до самаго конца отопленіе одинаково напряженно и полно. Когда нефть вся выгоритъ, продолжаютъ горѣть газы и коксъ оставшіеся на сковородкѣ. Горѣніе послѣдняго сопровождается разбрасываніемъ искръ видимыхъ подъ плитою.

Части прибора ближайшія къ пламени раскаляются во время отопленія до свѣтло-вишневаго переводящаго въ начинающій оранжевый цвѣтъ, чугунныя дверцы раскаляются до слабаго краснаго цвѣта и подъ конецъ топки трудно стоятъ передъ топкой на разстояніи около 5 футъ. Во избѣжаніе этого надо дѣлать длинныя топки и ставить приборъ не ближе 2 футъ отъ дверецъ.

Въ часъ сгораетъ отъ 5 до 8 фунтовъ нефти въ зависимости отъ равстоянія сковородки отъ кольца, съ измѣненіемъ котораго измѣняется и напоръ, потому что питательный приборъ перемѣщается вмѣстѣ со сковородкой.

Во время трехъ опытовъ получены слѣдующіе результаты:

	При внѣшней температурѣ.	Сожжено.	Въ продолженіи.	Расходъ приходящійся на часъ.
12 февраля.	5°	11½ ф.	1 ч. 25 м.	8,12 ф.
15 "	8°	8½ ф.	1 ч. 28 м.	5,80 ф.
18 "	8½°	8½ ф.	1 ч. 40 м.	5,10 ф.
	Сред	нимъ чи	словъ.	6,34 ф.

По видимому температура внѣшняго воздуха также имѣетъ вліяніе на расходъ.

Нефть была плохо очищена отъ зеленыхъ примѣсей.

При первомъ опытѣ отъ 11½ ф. осталось 91 гранъ = 0,0138 ф. остатка похожаго на золу сѣроокрасноватаго цвѣта состоящаго почти исключительно изъ земляныхъ веществъ.

По видимому оба прибора представляютъ большое преимущество передъ тѣми, которые примѣнялись прежде, но насколько они рѣшаютъ вопросъ о нефтяномъ отопленіи комнатныхъ печей можетъ показать лишь практика ихъ примѣненія.

Нефте-газовое отопленіе. (Чер. № 6, фиг. 1—3).

Въ нынѣшнемъ году предполагается произвести испытаніе на Царско-Сельской желѣзной дорогѣ вновь изобрѣтеннаго прибора для газоваго отопленія паровозовъ, системы Голланда.

Приборъ состоитъ изъ чугунныхъ плитъ помѣщенныхъ на мѣстѣ обыкновенныхъ колосниковъ, къ каждой плитѣ по срединѣ ея, вдоль топки, прикрѣплена труба, флянцы которой служатъ для соединенія съ соответствующими трубами другихъ смежныхъ плитъ и вмѣстѣ съ тѣмъ для соединенія плитъ между собою. Концевые флянцы трубъ закрываются на глухо. Отъ средней трубы идутъ поперечныя трубы меньшаго діаметра, лежащія на плитѣ и имѣющія небольшія отверстія по сторонамъ, расположенныя на трубкахъ въ шахматномъ порядкѣ, такъ что у смежныхъ трубокъ отверстія приходятся одно противъ другаго. Между такими отверстиями въ трубкахъ имѣются отверстія въ плитѣ съ короткими трубками съ верхней стороны плиты, немного возвышающимися надъ боковыми трубками. Въ задней части топки надъ плитой, съ обѣихъ сторонъ средней трубы, помѣщены двѣ полуцилиндрическія реторты. Правая соединена трубкой съ среднею тру-

бою прибора. Обѣ реторты соединены между собою трубкою. Отъ обѣихъ ретортъ, у дна, проведены горизонтальныя трубки съ клапанами, служащія для введенія керосина или другаго масла въ правую реторту, соединенную съ средней трубкой прибора, и воды въ лѣвую реторту. Какъ масло такъ и вода должны пагнетаться насосами.

Въ лѣвой ретортѣ долженъ образоваться водяной паръ, въ правой пары масла; пары воды должны переходить изъ лѣвой реторты въ правую.

При соединеніи паровъ воды и масла подъ вліяніемъ высокой температуры и безъ доступа воздуха, должно происходить взаимное разложеніе, водородъ долженъ отдѣляться отъ обѣихъ родовъ пара, а кислородъ воды долженъ соединяться съ углеродомъ масла.

Образовавшіяся газы, представляющіе смѣсь водорода и углекислоты, должны проходить изъ правой реторты въ среднюю трубу прибора, затѣмъ въ поперечныя трубки и послѣ выхода изъ боковыхъ отверстій, горѣть на счетъ кислорода, воздуха проходящаго черезъ отверстія въ плитѣ.

Изъ доставленной мнѣ записки озаглавленной „Третій родъ топлива, водяной газъ, по способу Д-ра Голландъ, практикуемый на желѣзныхъ дорогахъ, пароходахъ, заводахъ и при домашнемъ отопленіи“ видно, что г. Голландъ 12 лѣтъ занимался этимъ вопросомъ, изслѣдованіями и опытами, и истратилъ все свое состояніе прежде, чѣмъ остановился на описанномъ приборѣ, который былъ примѣненъ въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ на одномъ изъ легкихъ пассажирскихъ паровозовъ, построенномъ въ Нью-Джерси на заводѣ Петерсона и работавшимъ на желѣзныхъ дорогахъ Нью-Йорской, Озера Эри и Западной, не только въ пассажирскихъ, но и въ товарныхъ поѣздахъ, при чемъ получились очень хорошіе результаты.

Указано на испытанія, произведенныя въ 1882 г. 7, 11 и 20 іюля, по цифровыхъ данныхъ, кромѣ состава поѣзда при первомъ испытаніи 12 груженыхъ товарныхъ и 1 пассажирскій вагонъ, и давленія пара при прибытіи въ 130 ф. (т. е. $8\frac{2}{3}$ атмосферъ), не указано. Введеніемъ прибора Голланда предполагается достигнуть бездымнаго отопленія паровозовъ, уменьшенія противодѣйствія на поршень вслѣдствіе того, что не надо тягивать конусъ, сбереженіе въ расходахъ на топливо и на ремонтъ не только паровозовъ но и вагоновъ, въ предположеніи, что на послѣдніе разрушительно дѣйствуетъ каменноугольный дымъ; кромѣ того предполагается пользоваться газомъ полученнымъ въ ретортахъ, помѣщенныхъ въ паровозной топкѣ, для отопленія вагоновъ и образованія искусственной тяги воздуха въ вагонахъ для вентиляціи.

На помѣщеніе ретортъ въ топкѣ указывается какъ на необходимое условіе для разложенія водянаго пара и масла.

Какъ извѣстно въ приборѣ Американскаго полковника Фута также получается газъ изъ керосина въ ретортѣ, помѣщенной внутри топки, но по заявленію г. Гулншамбарова „этотъ аппаратъ имѣетъ много недостатковъ и между прочимъ, образованіе золы „я нагара въ ретортѣ при газообразованіи, по словамъ Динглера нужно считать однимъ „изъ существенныхъ. И дѣйствительно, отъ разложенія фотогена или въ особенности „нефти, должно всегда оставаться въ ретортѣ масса золы и нагара, которые трудно

„выгребать и выскребывать, реторту приходится безпрестанно чистить, ибо въ противномъ случаѣ, теплопроводность дна отъ образовавшагося на немъ нагара будетъ уменьшаться и приборъ перестанетъ выполнять свое назначеніе“.

Въ приборѣ Фута, кромѣ керосипа вводится паръ, предварительно перегрѣтый въ трубкахъ заполненныхъ желѣзными стружками, и кромѣ того вгоняется по особой трубкѣ воздухъ. „Пока горѣніе происходитъ при обыкновенномъ притокѣ воздуха, пламя получается желтое и коптящее, но какъ только начинается усиленный притокъ сжатого воздуха, то оно оживляется и горитъ сильнымъ огнемъ“.

(Нефтяное отопленіе пароходовъ и паровозовъ Инженеръ-Технолога С. Т. Гулишамбарова. Изданіе 1880 г., стр. 13 и 14, изданіе 1883 г. стр. 24 и 25).

Въ виду приведенныхъ данныхъ относительно прибора Фута можно бы ожидать, что и въ ретортахъ прибора Голланда можетъ образоваться нагаръ т. е. коксъ, отъ котораго должно быть чрезвычайно трудно очистить реторты при показанномъ на чертежѣ устройствѣ. Кромѣ того можно бы ожидать, что окажется надобность въ усиленной тягѣ воздуха или въ нагнеставіи послѣдняго въ реторту.

Относительно доставленнаго г. Представителемъ Закавказской желѣзной дороги доклада г. Корибуть-Дашкевича о нефтяномъ отопленіи на Закавказской желѣзной дорогѣ на Технической бесѣдѣ 22 октября 1882 г., въ Кавказскомъ отдѣленіи Техническаго Общества слѣдуетъ замѣтить, что свѣдѣнія сообщенныя на прошлогоднемъ Съѣздѣ согласны со свѣдѣніями приведенными въ этомъ докладѣ, заисключеніемъ кирпичной кладки при приборѣ Брандта. Помѣщенный въ прошлогоднемъ протоколѣ чертежъ, (листъ 3 № 9) съ четырьмя отверстіями около угловъ, заимствованъ изъ доклада г. Твардовскаго, въ докладѣ же г. Корибуть-Дашкевича сказано, что „при постановкѣ Брандтомъ его горѣлки на паровозъ Тифлисо-Бакинскаго участка, не смотря на возраженіе его, колосники были сняты и замѣнены желѣзнымъ ящикомъ, имѣвшимъ въ срединѣ круглое отверстіе, діаметромъ 16 д. (кромѣ того имѣлось продольное отверстіе до задней стѣнки топки для полученія возможности вынуть горѣлку съ трубками изъ топки). Изъ этого видно, что на Закавказской дорогѣ не дѣлается отверстій около угловъ пода топки“. Далѣе сказано: „благодаря этому ящику воздухъ для горѣнія долженъ проходить непремѣнно близъ горѣлки, а потому хорошо перемѣшивается съ нефтью, такъ какъ струи пламени въ началѣ весьма близки другъ къ другу. Въ случаѣ погасанія горѣлки, кирпичъ нѣкоторое время выдѣляетъ изъ себя полученную теплоту и тѣмъ значительно уменьшаетъ вредъ внезапнаго охлажденія топки“.

Судя по приведенной выпискѣ на Закавказской ж. д. сознаютъ пользу кирпичной кладки при нефтяномъ отопленіи.

Между тѣмъ во время преній, по окончаніи доклада, г. Корибуть-Дашкевичъ приводитъ слѣдующія слова г. Гулишамбарова (безъ ссылки на источникъ; въ обоихъ изданіяхъ его сочиненій нефтяное отопленіе пароходовъ и паровозовъ приведенныхъ словъ нѣтъ):

„Неудобство и полнѣйшая непримѣнимость кирпичныхъ кладокъ въ подвижныхъ топкахъ „было выяснена еще въ 1868 году при опытахъ С. К. Девиля.

Въ упомянутомъ сочиненіи г. Гулишамбаровъ (стр. 26, перваго изданія и стр. 44 втораго изданія) со словъ С. К. Девиля говоритъ, что нужно было „устранить изъ него“ (т -е. изъ прибора) „всякую кирпичную или глиняную кладку, которая отъ сотрясенія „машины безпрестанно разваливались при прежнихъ опытахъ“.

Такимъ образомъ единственною невыгодою кирпичной кладки признается ея неустойчивость, а потому если это неудобство устранено, то по видимому, нѣтъ причинъ избѣгать кладки и С. К. Девилю устраивалъ ее даже въ паровозной топкѣ. Хотя при этомъ своды не имѣли кирпичныхъ опоръ, тѣмъ не менѣе ни въ сочиненіяхъ г. Гулишамбарова, ни въ изданіи Гейзингеръ фонъ-Вальдека „Handbuch für specielle Eisenbahntechnik“ (томъ третій, стр. 339) не указано на неустойчивость этихъ сводовъ.

О назначеніи кладки примененной С. К. Девилю въ сочиненіи г. Гулишамбарова, (стр. 27 перваго изданія и стр. 45 втораго изданія) сказано: „Внутри топки выложено „огнеупорнымъ кирпичемъ и чтобы пламя могло распространяться по ней равномернѣе, „устроены два отражательные свода, которые отражаютъ отъ себя пламя и наполняютъ имъ всю топку“.

Въ вышеупомянутомъ изданіи Гейзингеръ фонъ-Вальдека (3 томъ, стр. 339) указано, что своды устроены были С. К. Девилю съ цѣлью увеличить путь для прохода пламени.

Въ прошлогоднемъ докладѣ, со словъ г. Курдюмова („Инженеръ“ 1883 г. № 2), приведено заключеніе комиссіи производившей испытаніе нефтянаго отопленія на Балтійской дорогѣ. Въ этомъ заключеніи сказано, что слѣдуетъ „помѣстить въ топкѣ „своего рода аккумуляторъ теплоты, слой щебня изъ огнеупорнаго кирпича, роль котораго при твердомъ топливѣ играетъ само топливо, накаленный уголь и зола“.

Опытъ Моршанско-Сызранской дороги показываетъ, что своды съ кирпичными опорами вполне устойчивы, а потому въ виду приведенныхъ выписокъ не можетъ быть рѣчи о неудобствѣ и полнѣйшей непримѣнимости кирпичной кладки въ паровозныхъ котлахъ.

Если на Закавказской дорогѣ признается достаточнымъ только выстилать подъ топку, тогда какъ на Грязе-Царицынской, Моршанско-Сызранской, Тамбово-Саратовской и Нижегородской устраиваютъ кромѣ того своды съ опорами, то вопросъ сводится къ тому, какъ велика должна быть кладка, но что она полезна въ этомъ, по видимому, убѣждены и на Закавказской дорогѣ.

При сводахъ съ опорами кладка закрываетъ нижнія части стѣнокъ топки, но дрова и каменный уголь также занимаютъ нижнюю часть топки, въ которой стѣнки не соприкасаются съ пламенемъ, такъ что объ уменьшеніи поверхности нагрѣва также не можетъ быть рѣчи, опытъ же показываетъ, что при нефтяномъ отопленіи съ сводчатою кладкою паръ образуется несравненно скорѣе, чѣмъ при твердомъ топливѣ.

Слѣдуетъ еще замѣтить, что во время преній послѣ доклада г. Корибутъ-Дашкевича, г. Зрадловскій высказалъ мнѣніе, что „разрѣшеніе вопроса отопленія паровозовъ

„нефтью надо ждать не отъ усовершенствованія горѣлокъ, а отъ разработки и измѣненія „конструкціи паровознаго котла“.

Въ принципѣ совершенно справедливо, что приборы отопленія должны соответствовать топливу, но если оказывается возможнымъ пользоваться новымъ топливомъ при прежнихъ котлахъ достаточно, для практики, удовлетворительно, то неблагоприятно было бы отказываться отъ этой возможности въ ожиданіи выработки новаго типа и постройки, или перестройки по этому типу котловъ.

Въ прошлогоднемъ докладѣ (стр. 47) указано, что наиболѣе рационально, пульверизаторы брызгающіе впередъ, ставить въ котлы, которые имѣютъ пламенный ходъ такихъ размѣровъ, чтобы пламя получаемое отъ прибора вполнѣ наполнило его, при этомъ высказано, что устраивая подобный котель съ оборотомъ пламени черезъ прогарныя трубки, можетъ быть и удалось-бы получить достаточно сильный паровозный котель. Однако при выполненіи этой мысли должны встрѣтиться значительныя практическія неудобства, въ слѣдствіе чего къ прошлогоднему докладу не было приложено эскиза предполагаемаго паровознаго котла специально приспособленнаго къ нефтяному отопленію, такъ какъ удобопримѣняемость подобнаго котла зависитъ главнымъ образомъ отъ деталей, которыя мною не были разработаны.

Если бы даже такой котель уже существовалъ, то всетаки устройство пульверизаторовъ или иныхъ приборовъ для сожиганія нефти должно имѣть значеніе.

Хотя опытъ Моршанско-Сызранской дороги показываетъ, что при существованіи кладки получается полное горѣніе, даже при неособенно совершенной пульверизаціи при маломъ огнѣ, тѣмъ не менѣе надо полагать, что чѣмъ лучше пульверизація, тѣмъ экономичнѣе можетъ быть отопленіе, въ виду чего въ прошлогоднемъ моемъ докладѣ (стр. 57) высказано, что „предполагается испытать существующіе три пульверизатора съ круглыми „выпускными отверстиями, въ предположеніи возможности лучшей пульверизаціи при этихъ „приборахъ и въ слѣдствіе того уменьшенія расхода нефти“.

Вслѣдствіе прекращенія нефтянаго отопленія на Моршанско-Сызранской дорогѣ въ ожиданіи пониженія цѣны на нефтяные остатки, предположенныя испытанія не были произведены.

По окопчаніи преній послѣ доклада г. Корибутъ-Дашкевича, предсѣдатель Собранія г. Статковскій, между прочимъ, сообщилъ слѣдующее: „Въ настоящее время въ мастерскихъ Закавказской дороги изготовляется особая опытная горѣлка, специально для изученія условий пульверизаціоннаго сожиганія нефти.

„Устройство ея таково, что все влияющее на горѣніе, можетъ быть измѣняемо съ „весьма точнымъ отчетомъ по имѣющимся для того дѣленіямъ. Такъ можно измѣнять величину и взаимное разстояніе пароваго и нефтянаго отверстій, уголъ наклопенія горѣлки къ горизонту и т. п. Температура нефти и пара, упругость послѣдняго, а также „расходъ нефти во время опытовъ будутъ измѣряться устроенными для того приборами. „Надо надѣяться, что изъ ряда опытовъ съ этой горѣлкой, сдѣланныхъ при измѣненіи „различныхъ условий, найдена будетъ такая комбинація ихъ, при которой горѣніе ока-

„жется наилучшимъ и наивыгоднѣйшимъ. Примѣненіе полученныхъ результатовъ къ горѣлкамъ какъ паровозовъ, такъ и вообще паровыхъ котловъ, конечно не останется безъ вліянія на ихъ улучшение“.

Намъ остается присоединиться къ мнѣнію г. Статковского и ожидать отъ Управленія Закавказской желѣзной дороги дальнѣйшей разработки вопроса о нефтяномъ отопленіи.

По выслушаніи доклада сдѣланы были слѣдующія замѣчанія.

1. Насательно устройства пульверизаторовъ.

Г. Веденцевъ замѣтилъ что:

а) въ горѣлкѣ г. Твардовскаго внутренней каналъ для прохода воздуха поверхъ пульверизированнаго слоя нефти можетъ быть полезенъ лишь потому, что близъ форсунки—упомянутый слой сплошной и горѣніе нефти близъ форсунки безъ такого притока воздуха сверху происходить не будетъ; по отверстіе этого канала, вслѣдствіе своихъ малыхъ размѣровъ, можетъ впустить въ топку лишь крайне малое количество воздуха (подъ вліяніемъ дѣйствія конуса) не имѣющее значенія для горѣнія; искусственное же вдунаніе воздуха черезъ этотъ каналъ нароструйнымъ аппаратомъ представляетъ значительное усложненіе аппарата и можетъ быть вполне избѣгнуто лишь тѣмъ, что сплошная нефтяная щель горѣлки будетъ замѣнена рядомъ отдѣльныхъ щелей съ промежутками, гдѣ можетъ происходить свободный доступъ воздуха между пульверизированными струями поверхъ и даже у самой горѣлки;

б) на Закавказской дорогѣ были случаи засариванія пульверизатора — но таковыя происходили лишь вслѣдствіе засоренія нефти: концами, шерстью и т. п. и послѣ того, какъ нефть стали пропускать, предварительно ея притока къ пульверизатору, черезъ частую сѣтку, засариваніе прекратилось. Даже при самой узкой нефтяной щели — послѣдняя не засаривается—такъ какъ нефть, не превращаясь въ газообразное состояніе, не образуетъ кокса.

Г. Твардовскій замѣтилъ, что онъ не претендуетъ, что его пульверизаторъ составляетъ изобрѣтеніе. Онъ принялъ при устройствѣ своего пульверизатора лишь общую идею системы Бранда и стремился устранить недостатки послѣдней; и такъ:

а) пульверизаторъ системы Бранда можетъ быть вынимаемъ изъ топки, исключительно, черезъ дверцы топки—что неудобно; пульверизаторъ же системы г. Твардовскаго можетъ быть выпнутъ снизу послѣ отвинчиванія трехъ гаекъ;

б) при щеляхъ пульверизатора системы Бранда, постоянныхъ по величинѣ, — въ случаяхъ закрытія нѣкоторыхъ изъ нихъ и уменьшеніи силы пламени,—нефтяные остат-

ки присыхаютъ къ щелямъ пульверизатора, — доступъ нефти къ которымъ закрытъ; происходящее такимъ образомъ засариваніе можетъ постепенно увеличиваться. Замѣняя же нѣсколько постоянныхъ по величинѣ щелей, — одной общей — переменной величины, г. Твардовскій достигаетъ того, что закрываніемъ щели соръ можетъ быть устраненъ;

в) устраивая общій выходъ для пара и нефти, г. Твардовскій достигаетъ того, что паромъ можно продуть остатки нефти, чего нельзя достигнуть при пульверизаторѣ системы Бранда, въ которомъ выходные каналы нефти и пара отдѣльные и остатки нефти скорѣе присыхаютъ къ краямъ пульверизатора, подверженнымъ непосредственному дѣйствію пламени.

Г. Твардовскій возражаетъ противъ мнѣнія (г. Веденѣва), что притокъ воздуха въ его пульверизаторѣ недостаточенъ, такъ какъ воздухъ въ его пульверизаторѣ вгоняется нароструйнымъ аппаратомъ. Воздухъ этотъ лишь отчасти способствуетъ сгоранію, главнымъ же образомъ воздухъ для сгоранія доставляется черезъ отверстіе въ поду. Части пульверизатора не перегараютъ, такъ какъ онѣ предохранены воздухомъ проходящимъ внутри и снаружи пульверизатора.

Г. Твардовскій сообщаетъ, что устройство горѣлки его системы даетъ возможность уменьшать силу пламени до желаемого минимума.

Г. Веденѣвъ замѣчаетъ, что горѣлки системы Бранда даютъ пламя такого вида, при которомъ достигается самое совершенное омываніе топки пламенемъ.

Изъ же сообщено, — что съ цѣлью изслѣдовать, при какихъ обстоятельствахъ достигается наилучшая пульверизація въ смыслѣ достиженія наибольшей теплопроизводительности топлива — на Закавказской желѣзной дорогѣ устроена была испытательная горѣлка, съ которой былъ предпринятъ рядъ опытовъ. Горѣлка имѣла приспособленія для измѣненія размѣровъ всѣхъ элементовъ составляющихъ сущность каждой форсунки. Такимъ образомъ возможно было измѣнять каждый изъ размѣровъ горѣлки въ самыхъ широкихъ предѣлахъ. Изъ упомянутыхъ опытовъ были выведены слѣдующіе результаты.

При измѣненіи угла наклоненія струекъ пара и нефти, было замѣчено, что при маломъ углѣ, какъ то — отъ 25° до 40° — нефть дольше остается на поверхности паровой струйки — и какъ бы на ней плаваетъ, медленно погружаясь и окрашивая ее въ бурый цвѣтъ — по мѣрѣ удаленія отъ форсунки, т. е. чѣмъ далѣе отъ обѣихъ отверстій, — тѣмъ болѣе нефть погружается въ струи пара, результатомъ чего выходитъ: въ нижнихъ слояхъ пульверизація почти чистый паръ а въ верхнихъ большой излишекъ нефти. (Явленіе это особенно замѣтно — при относительно высокомъ давленіи пара о чемъ будетъ говорено ниже). Это отзывается дурно на горѣннѣ: пламя получаетъ неправильную форму, внизу задувается паромъ, а въ верхнихъ слояхъ воспламеняется напротивъ раньше, чѣмъ это желательно: очевидно, что при такихъ условіяхъ оказывается что часть пара, а именно нижніе слои его не приносятъ желаемой пользы, а верхніе слои, напротивъ, не въ силахъ достаточнымъ образомъ разбить нефть на пыль. Недостатокъ этотъ начинаетъ исчезать по мѣрѣ увеличенія угла между струйками нефти и пара. При углѣ 65°, 70°, 80° — весь паръ окрашивается въ ровный бурый цвѣтъ, такъ что нужно считать, что

при этихъ условіяхъ, пульверизація лучше, что не можетъ не имѣть вліянія на совершенство горѣнія. Здѣсь паръ, который вѣроятно, кромѣ механической силы играетъ еще роль химическую, будетъ равно распространяться между частицами нефти и слѣдовательно, при правильномъ притокѣ воздуха, вся эта смѣсь—даетъ одинаковое пламя во всѣхъ ея частяхъ. Увеличеніе угла далѣе 80° градусовъ скорѣе вредитъ правильной работѣ горѣлки, такъ какъ паръ препятствуетъ выходу нефти изъ своего отверстія.

Измѣняя упругость пара найдено, что эта перемѣнная болѣе какой либо другой имѣетъ вліяніе на пульверизацію, а слѣдовательно и совершенство горѣнія. Вліяніе обнаруживается въ томъ, что при большомъ давленіи пара 3 1/2 и 4-хъ атмосферъ нефть съ трудомъ проникаетъ въ его среду, слѣдствіемъ чего является то, очемъ было только что говорено. Уменьшая упругость пара до 2-хъ атмосферъ получались результаты все лучше; паръ при упругости 30 фунтовъ даетъ наилучшую пульверизацію—уже на разстояніи 4-хъ дюймовъ паръ окрашивался совершенно ровнымъ цвѣтомъ нефтяной пыли—и это ровное окрашиваніе нисколько не измѣнялось и далѣе. При дальнѣйшемъ уменьшеніи упругости пара, пульверизація видимо начинало ухудшаться и при упругости пара равной одной атмосферѣ, капли нефти прямо проходили черезъ струю пара и падали на землю.

Толщина паровой струйки имѣетъ больше вліянія на горѣніе чѣмъ на пульверизацію. Въ то время когда пульверизація видимо не измѣняется, пламя изъ краснаго цвѣта можетъ сдѣлаться совершенно бѣлымъ—ослѣпительнымъ для глазъ. Такимъ образомъ оказывается, что очень трудно избрать одну толщину струйки пара предпочтительно передъ другой. Для правильной оцѣнки въ данномъ случаѣ нужно произвести рядъ опытовъ хотя бы съ котлами мастерскихъ, отапливая ихъ форсунками со всѣми одинаковыми размѣрами, заисключеніемъ испытуемой толщины паровой струйки, которую можно было бы измѣнять на столько на сколько, это требуется для возможно точнаго рѣшенія вопроса. Если окажется возможнымъ замѣтить разницу тепловаго эффекта, для разныхъ случаевъ, то и вопросъ будетъ рѣшенъ. Теперь же пока, признавая за паромъ только механическую силу, можно думать, что чѣмъ струйка пара тоньше, тѣмъ меньше пройдетъ его въ топку—и слѣдовательно, тѣмъ меньше потеряется теплоты при вылетаніи продуктовъ горѣнія изъ трубы.

Не маловажное значеніе имѣетъ также температура нефти. Такъ напр. замѣчено, что болѣе низкая температура нефти до 18-ти градусовъ даетъ пульверизацію не хорошую тѣмъ, что нефть не разбивается на довольно мелкую пыль. Слѣдствіемъ чего, является въ пламени болѣе или менѣе крупныя искры, которыя могутъ вылетать не сгорѣвшими и затъ такимъ образомъ копоть. Возвышая температуру нефти отъ 18°, недостатокъ этотъ мало по малу устраняется, такъ что при 28° уже получается совершенно чистое пламя, безъ свѣтлыхъ пятенъ. Дальнѣйшее возвышеніе температуры существенныхъ улучшеній не приноситъ.

Кромѣ этого вліянія, температуры играетъ большую роль, влія на истеченіе нефти черезъ щель. Нефтяные остатки—представляютъ, при низкой температурѣ, довольно гу-

стую неоднородную массу. При нагревании, такая масса дѣлается жиже, что вѣроятно и есть причина, почему съ увеличеніемъ температуры расходъ нефти черезъ щель увеличивается. Въ прилагаемой здѣсь таблицѣ см. черт. 6 фиг. 16, графически изображено— такимъ образомъ расходъ мѣняется въ зависимости отъ температуры — при всѣхъ прочихъ равныхъ условіяхъ, которыя выписаны въ таблицѣ. Кривая изображаетъ, какимъ образомъ мѣняется средній расходъ нефти въ теченіи 20 минутъ. Всѣ прочія четыре кривыя представляютъ средній расходъ нефтяныхъ остатковъ въ промежутки 5-ти минутъ. При томъ такъ: первая кривая въ первый промежутокъ, вторая во второй и т. д. Трудно дать объясненіе почему расходъ для всѣхъ одинаковыхъ условій, не исключая и температуры, не постояненъ, а уменьшается. Можетъ быть это зависитъ отъ того, что нефть представляя крайне не однородную массу, располагается въ сосудѣ слоями на плотности пропорціонально которой возрастаетъ и густота; что это объясненіе болѣе вѣроятное, доказываетъ то, что при перемѣшиваніи остатковъ расходъ ихъ дѣлается болѣе правильнымъ. Такое уменьшеніе расхода замѣчается во всей высотѣ нефтянаго бака, съ тою только разницей, что подъ конецъ убываніе все меньше и меньше. Уменьшеніе расхода до нѣкоторой степени, происходитъ также отъ измѣненія напора т. е. уменьшенія нефтянаго столба, подъ которымъ вытекаетъ нефть. Положимъ, что для одной какой нибудь температуры имѣемъ расходы Q' и Q для двухъ промежутковъ времени; тогда можно написать $Q = A \sqrt{2 g \cdot H}$ и $Q' = A' \sqrt{2 g \cdot H'}$ гдѣ A и A' можно считать для одной и той же температуры постоянными.

Далѣе изъ этихъ равенствъ имѣеть $\frac{Q}{Q'} = \frac{\sqrt{H}}{\sqrt{H'}}$:

По данному Q напр. при 40° можно, зная напоръ H , опредѣлить какой долженъ быть расходъ для другаго напора H' . Изъ такихъ примѣрныхъ вычисленій не трудно усмотрѣть, что разность расходовъ отъ измѣненія напора такъ не значительна, что существенно не можетъ измѣнить сдѣланнаго нами взгляда о вытеканіи нефтяныхъ остатковъ.

2) По вопросу о кирпичной кладкѣ въ топкахъ.

Г. Веденевымъ замѣчено что:

а) Въ Закавказскомъ краѣ, въ паровикахъ постоянныхъ машинъ, достигаютъ полного смѣшенія горючихъ газовъ съ воздухомъ и безъ устройства въ топкѣ кирпичной кладки.

б) На Закавказской желѣзной дорогѣ, не смотря на то, что въ равнинныхъ мѣстностяхъ Закавказья морозы доходятъ до 20° и что на перевалѣ въ продолженіи двухъ мѣсяцевъ бываетъ непрерывная зима, — течи трубъ, не смотря на отсутствіе кладки, не замѣчено.

в) При угольномъ отопленіи, для достиженія лучшаго смѣшенія горючихъ газовъ съ воздухомъ были устроены въ топкахъ кирпичныя кладки, но впоследствии—устройство таковыхъ кладокъ прекращено, въ виду необходимости ухода за исправнымъ содержаніемъ кладки и необходимости ея ремонта; при нефтяномъ отопленіи, при которомъ сгораетъ

пудверизированная нефть, устройство кладки приноситъ меньше пользы чѣмъ при сжиганіи угля.

г) Кладка уменьшаетъ поверхность нагрѣва топки (уменьшеніе достигается на Моршанско-Сызранской дорогѣ половины всей поверхности нагрѣва): такъ какъ кирпичъ и металлъ обладаютъ различной теплопроводностью, то стѣнка топки обложенная кирпичемъ сравнительно менѣе дѣйствительна, въ смыслѣ передачи тепла.

Г. Твардовскій согласенъ съ мнѣніемъ г. Веденѣва относительно того, что кирпичная кладка не сберегаетъ топлива; ему случалось ѣхать на паровозѣ въ которомъ, во время ѣзды, сводъ разрушился между тѣмъ продолжали ѣхать дальше и увеличеніе расхода топлива не замѣчалось.

При кладкѣ, трудно достигнуть равномерной температуры въ топкѣ—чему были осязательные примѣры.

Г. Уркгардтъ сообщилъ, что онъ пробовалъ уменьшать количество кладки въ топкѣ, но при этомъ происходило не полное сжиганіе и показывался дымъ.

Г. Вознесенскій сообщаетъ что:

а) При существованіи кладки въ топкѣ можно довольствоваться менѣе совершенной системой пудверизатора, такъ какъ не вопліѣ совершенное сгораніе, происходящее отъ несовершенства пудверизаціи, восстанавливается теплотой сохранившейся въ кладкѣ, при томъ на спускахъ съ уклоновъ и на стоянкахъ можно прекращать огонь въ топкѣ.

б) Кладка не уменьшаетъ поверхности нагрѣва, такъ какъ кладка, находясь въ сферѣ наивысшей температуры пламени, воспринимаетъ ее и передаетъ стѣнкамъ топки.

в) Кладка сохраняетъ тепло въ продолженіи времени болѣе одного часа, согрѣваетъ воздухъ и при маломъ огнѣ въ топкѣ, чѣмъ предупреждаетъ происходящую при подобныхъ обстоятельствахъ (маломъ огнѣ) течь трубъ.

Г. Веденѣвъ считаетъ указанное свойство кладки неудобствомъ, такъ какъ при этомъ образуется излишнее количество пара и замедляется остываніе воды въ котлѣ необходимое для возможности холодной промывки паровоза въ депо.

Г. Вознесенскій замѣтилъ что въ инструкціи Начальникамъ депо на Моршанско-Сызранской желѣзной дорогѣ указаны правила для руководства при промывкѣ паровозныхъ котловъ, при соблюденіи которыхъ, устраняются неудобства сейчасъ указанные г. Веденѣвымъ. Практика тоже никакихъ неудобствъ не обнаружила.

Г. Уркгардтъ сообщилъ что практика на Грязе-Царицынской дорогѣ подтверждаетъ сказанное г. Вознесенскимъ.

Г. Сушинскій замѣтилъ, что стѣнки топки, прикрытыя кладкой, подвергаются дѣйствию тепла въ иной степени, чѣмъ стѣнки топки подверженныя непосредственно дѣйствию пламени, что можетъ вызвать напряженія въ топкѣ, mogućія повлечь за собой и течь связей и преждевременную порчу топки.

Г. Бородинъ замѣтилъ, что не слѣдуетъ пренебрегать практикой инженеровъ въ Англии, гдѣ въ топкахъ для сжиганія углей принимаютъ устройство кирпичныхъ сводовъ и вопросъ о степени полезности таковыхъ надо считать еще спорнымъ.

Г. Веденъевъ замѣтилъ, что сорты углей употребляющихся въ Англіи вѣроятно не оказываютъ сильнаго разрушительнаго дѣйствія на кирпичную кладку и что пламя нефти дѣйствуетъ разрушительнѣе на кладку, чѣмъ пламя многихъ углей напр. Южно-Русскихъ.

Г. Уркгардтъ сообщилъ, что своды перегораютъ послѣ 4—5 мѣсяцевъ службы; то же подтверждено и г. Путятой.

3) **Относительно примѣненія нефти для нуждъ мастерскихъ** сообщено:

Г. Веденъевымъ, что въ мастерскихъ Закавказской желѣзной дороги для сварочной, рессорной и мѣдно-литейной печей, для наварки накопечниковъ прогарныхъ трубъ и для кузнечныхъ горновъ какъ топлива примѣняются нефтяные остатки.

а) Въ горнѣ, для наварки накопечниковъ дымогарныхъ трубъ, кладутся куски антрацита на которые пускается струя нефти вдуваемая въ горнъ помощью воздуха доставляемаго вентиляторомъ, при давленіи воздуха равномъ двумъ дюймамъ водянаго столба.

б) Въ сварочной печи издерживается на одинъ пудъ желѣза 20 фунтовъ нефтяныхъ остатковъ на одну варку и при литьѣ мѣди 8,5 фунтовъ нефтяныхъ остатковъ на одинъ пудъ мѣди.

4) **Относительно отопленія паровыхъ котловъ газомъ получаемымъ изъ нефти** по способу упомянутому г. Вознесенскимъ въ его докладѣ.

Г. Веденъевъ замѣтилъ, что судя по прежнимъ опытамъ на ретортахъ будетъ осаждаться коксъ, который придется отбивать зубиломъ.

5) **Относительно мѣста гдѣ слѣдуетъ подогревать нефтяные остатки раньше ихъ поступления въ паровозную топку** замѣчено.

Г. Твардовскимъ, что не слѣдуетъ подогревать нефтяные остатки во всемъ тендерѣ, а нужно таковые подогревать лишь въ горловинѣ черезъ которую проходятъ нефтяные остатки къ топкѣ.

Г. Вознесенскимъ, что также подогреваются нефтяные остатки и на тендерахъ Моршанско-Сызранской желѣзной дороги.

Г. Уркгардтомъ сообщено, что для подогреванія нефтяныхъ остатковъ идущихъ въ топку, (на Гразе-Царицынской дорогѣ), въ нефтепроводные рукава вводятся паропроводныя трубы, которыя идутъ дальше, около выходнаго клапана змѣвикомъ.

6) **Относительно примѣненія нефтяныхъ остатковъ для отопленія комнатныхъ печей** сообщено:

Г. Веденъевымъ, что:

а) Въ комнатныхъ печахъ г. Флоренскаго колпачки устроены слишкомъ пѣжно, изъ листовой мѣди, и таковыя прогораютъ, при началѣ топки въ нихъ образуется копотъ. Вслѣдствіе изложеннаго, печи эти не пользуются успѣхомъ.

б) Комнатныя печи Сальгрена даютъ пламя вполнѣ перегорѣвшее безъ копоти, но сгораніе въ нихъ нефти производитъ шумъ неудобный въ комнатахъ.

7) **Относительно храненія нефти** сообщено:

Г. Веденъевымъ, что:

а) На Закавказской дорогѣ нефтехранилища паходятся на разстояніи отъ 20 до 22 саженой отъ жилыхъ помѣщеній.

б) Что утечка нефти въ некоторыхъ каменныхъ хранилищахъ значительна и достигаетъ приблизительно въ продолженіи недѣли 6%. Прѣжде предполагалось, что смежный съ хранилищемъ грунтъ насыщается нефтью и что послѣ известнаго промежутка течъ прекращается, но это предположеніе не оправдалось.

в) На Закавказской дорогѣ покрываютъ внутреннія стѣнки каменныхъ нефтехранилищъ листовымъ цинкомъ спаяннымъ на стыкахъ и укрѣпленнымъ къ кладкѣ на обрѣшетинѣ.

Г. Пулятой, что полицией въ Саратовѣ возбужденъ вопросъ о близости храненія нефтяныхъ остатковъ на одной изъ паровыхъ мельницъ, но послѣ произведенной экспертизы дѣло оставлено безъ послѣдствій.

Г. Уркгартномъ сообщено, что стоимость устройства резервуара составляетъ на Грязе-Царицынской дорогѣ 13 коп. съ пуда хранимой нефти при 150,000 пудовъ нефти вмѣстимости.

8) **По вопросу о районѣ потребленія нефтяныхъ остатковъ для отопленія котловъ замѣчено:**

Г. Вознесенскимъ, что нефтяныя остатки выгодно замѣняютъ уголь если цѣна ихъ не больше чѣмъ въ 1,5 раза дороже угля (по вѣсу) и дрова если цѣна кубической сажени дровъ не менѣе чѣмъ въ 70 разъ больше цѣны пуда нефти.

Г. Уркгартномъ, что на Грязе-Царицынской дорогѣ приняты мѣры чтобы можно было во всякое время перейти отъ нефтянаго отопленія обратно къ отопленію антрацитомъ.

Г. Твардовскимъ, что пароходы могутъ выгодно конкурировать при приобрѣтеніи нефти съ желѣзными дорогами; такъ какъ перевозка нефти обходится для пароходовъ дешевле и храненіе ея на баржахъ не требуетъ особенныхъ затратъ.

На основаніи вышеизложеннаго и сообщеннаго г. Вознесенскимъ доклада **постановили: принять докладъ къ свѣдѣнію и просить г. Веденъева принять на себя трудъ къ дальнѣйшей разработкѣ вопросовъ о нефтяномъ отопленіи.**

Секретаремъ при преніяхъ по докладу 5-го вопроса былъ Инженеръ **Сушинскій**.

Къ докладу по вопросу № 5

Приложение № 1.

ТАБЛИЦА Г.

Норма для нефтянаго отопленія на Грязе-Царицынской желѣзной дороги.

Норма расходования нефти на главной линии.	З И М О Ю.			Л Ё Т О М Ъ.		
	Нефти пудовъ.			Нефти пудовъ.		
	На 1-ую версту.	На 1000 вер. вклю- чая и ра- стоянну.	На 1 по- ѣздо вер. при пре- дѣльн. со- ставѣ по- ѣзда.	На 1-ую версту.	На 1000 вер. вклю- чая и ра- стоянну.	На 1 по- ѣздо вер. при пре- дѣльн. со- ставѣ по- ѣзда.
На одинъ товаро-пассажирскій паровозъ во всѣхъ поѣздахъ на маневрахъ и резервѣ.	0,299	299	0,575	0,259	259	0,484
На каждый пассажирскій или товарный грузенный вагонъ въ пассажирскихъ или смѣ- шанныхъ поѣздахъ.....	0,023	23	—	0,015	15	—
На одинъ товарный паровозъ во всѣхъ по- ѣздахъ на маневрѣ и резервѣ:						
Шестиколесный и танкъ паровозъ.....	0,402	402	0,827	0,334	334	0,694
Завода Кесслеръ.....	0,439	439	1,119	0,363	363	0,903
Восьми колесной Шарпъ Стюартъ.....	0,499	499	1,179	0,417	417	0,957
На каждый грузенный вагонъ въ товар- номъ поѣздѣ.....	0,017	17	—	0,012	12	—

Къ докладу по вопросу № 5.

Приложение № 2.

Резервуаръ для храненія нефтяныхъ остатковъ на тендерѣ.

Для храненія запаса нефтяныхъ остатковъ на тендерѣ ставится резервуаръ вмѣщаю-
щій около 300 пуд. топлива, что составитъ запасъ почти на 400 верстъ пробѣга.

Устройство подобнаго резервуара видно изъ чертежа № 4.

Резервуаръ имѣетъ видъ прямоугольнаго ящика изъ желѣза въ $\frac{3}{16}$ " толщины, по-
ставленнаго на водяной бакъ тендера.

Нефтяные остатки наливаются через горловину A_1 въ которую вставлена мѣдная сѣтка съ отверстиями въ $1\frac{1}{2}$ "/ \square ; изъ резервуара нефтяные остатки уходятъ къ пульверизатору по трубкѣ B_2' .

Зимю, при сильныхъ морозахъ, нефтяные остатки густѣютъ и съ трудомъ двигаются по трубамъ; въ виду этаго нефтяные остатки зимою приходится подогревать.

Подогреваніе происходитъ слѣдующимъ образомъ: къ дну резервуара приклепана горловина A_2 съ фланцемъ внизу; къ горловицѣ A_2 на болтахъ привинчивается барабанъ B ; въ промежутокъ между фланцами горловины и барабана ставится шайба A_3 съ приклепаннымъ къ ней кускомъ трубы A_4 . При подобномъ устройствѣ, по трубѣ A_4 попадаютъ въ барабанъ B только чистые нефтяные остатки, вся же грязь и отстоявшаяся вода собирается на днѣ горловины A_2 и можетъ быть изъ нея удалена краномъ a . Внутри барабана помѣщается змѣвикъ z , одинъ конецъ котораго проходитъ внутри трубы B внизъ и привинчивается къ дну гайкой z_1 ; другой конецъ змѣвика оканчивается фланцемъ z_2 съ которымъ на болтахъ соединенъ фланецъ z_4 трубы, ведущей паръ въ змѣвикъ помощью резинового рукава отъ пароваго крана на паровозѣ. Для стока воды къ нижнему концу змѣвика привинчивается трубка z_3 .

Нефтяные остатки изъ резервуара по трубкѣ A_4 поступаютъ сначала въ барабанъ B , изъ барабана нефтяные остатки уже достаточно нагрѣтыми переходятъ по трубамъ B_1 и B_2' къ резиновому рукаву соединяющему паровозъ съ тендеромъ, и затѣмъ къ нефтяному крану на паровозѣ. На трубѣ B_2' поставленъ запорный кранъ B_2 .

Высота уровня нефтяныхъ остатковъ въ резервуарѣ измѣряется помощью стеклянной трубки C_1 вставленной въ наконечникъ крана C . Кранъ и стеклянная трубка поставлены рядомъ съ трубкой z_4 , проводящей паръ отъ котла къ змѣвику резервуара и покрываются общимъ кожухомъ; при подобномъ устройствѣ нефть въ стеклянной трубкѣ не застываетъ даже въ самые сильные морозы.

Приспособленія на паровозахъ.

Для отопленія нефтяными остатками на паровозѣ ставится центральный пульверизаторъ съ пароструйнымъ воздуховымъ аппаратомъ. Устройство пульверизатора и положеніе частей его на паровозѣ видно изъ прилагаемыхъ при семъ чертежей №№ 4, 5 и 9.

1) Устройство пода и положеніе пульверизатора въ топкѣ.

Для того чтобы устроить подъ, колосники изъ топки вынимаются и на ихъ мѣсто подвѣшивается желѣзная чашка A , выложенная огнеупорнымъ кирпичемъ въ одинъ рядъ чертежъ № 5 фиг. 1—3.

Воздухъ доставляется въ топку черезъ оставленную въ поду щель A_1 .

Въ центрѣ пода имѣется круглое отверстие A_2 , черезъ которое входитъ въ топку конецъ пульверизатора B . Подъ чашкой A подвѣшивается чашка A_3 , на которой, въ случаѣ не вполне совершенной пульверизаціи, могутъ догорать незгорѣвшіе капли топлива.

2) Устройство pulverизатора, чертеж № 4.

Тѣло pulverизатора состоитъ изъ вертикальной трубки B_1 , отлитой за одно съ двумя боковыми трубками B_2 и B_3 ; къ концу вертикальной трубки B_1 привинчивается наконечникъ B_1' . По верхъ трубы B_1 навинчивается гайка C , а во внутрь ввинчивается трубка D .

Нефтяные остатки поступаютъ къ pulverизатору по трубкѣ B_3 , затѣмъ капаломъ B_2' проникаютъ въ промежутокъ между наружной поверхностью трубки D и внутренней поверхностью pulverизатора, наконецъ вытекаютъ изъ pulverизатора черезъ кольцеобразную щель a , образуемую отогнутымъ краемъ трубки D и наконечникомъ pulverизатора B_1' .

Длина нефтяной щели $170 \frac{3}{4}$, ширина щели можетъ быть регулируема по произволу.

Паръ необходимый для pulverизации поступаетъ по трубкѣ B_3 , изъ которой каналомъ B_3' переходитъ въ промежутокъ между внутренней поверхностью гайки C и наружной поверхностью pulverизатора черезъ паровую щель b , образуемую наконечникомъ pulverизатора B_1' и концомъ гайки C .

Для того чтобы паръ выходилъ по всей длинѣ щели по возможности съ одинаковой силой, на вертикальной части pulverизатора оставляется выступъ B_1'' , въ которомъ сдѣлано нѣсколько прорѣзовъ $c_1 c_2 c_3$ для прохода пара. Черт. № 4 фиг. 7.

Какъ видно изъ чертежей и пояснительной записки, струя пламени будетъ имѣть

форму чашки



и будетъ обхватывать всю топку.

Трубка D оканчивается сверху головкой въ которой просверлено нѣсколько боковыхъ отверстій $D_1 D_2 D_3 \dots$ назначенныхъ для вдуванія воздуха помощью пароструйного аппарата.

Вдуваемый воздухъ, попадая во внутрь пламени, помогаетъ болѣе совершенному сожиганію нефтяныхъ остатковъ.

Въ этомъ отношеніи предлагаемый pulverизаторъ настолько совершеннѣе pulverизаторовъ другихъ типовъ: Бранда, Волкова и др. насколько патентованная круглая ламповая горѣлка съ чашечкой внутри пламени, совершеннѣе обыкновенной горѣлки съ круглымъ фитилемъ.

Кромѣ того, проходя во внутрь трубки D , воздухъ обхватываетъ конецъ pulverизатора, предохраняя его отъ слишкомъ сильнаго накаливанія, а щель отъ образованія нагара закипающими нефтяными остатками.

Воздухонувный аппаратъ, какъ это видно изъ чертежа № 4 фиг. 8, 9 и 10 состоитъ изъ вставленныхъ другъ въ друга 6-ти коническихъ трубокъ $d_1 d_2 d_3 \dots$, помѣщаемыхъ внутри средней изъ трехъ трубокъ соединяющихъ pulverизаторъ съ тройнымъ колѣномъ E .

Вдуваніе воздуха производится паромъ притокъ котораго регулируется отчасти стержнемъ e (черт. № 4 фиг. 11 и 16 и черт. № 4 фиг. 8) отчасти паровымъ краномъ

M_1 (черт. № 5 фиг. 1 и 2). Черезъ кольцообразную щель образуемую внутренней поверхностью стержня e въ воздуходувный аппаратъ вступаетъ струя пара; къ этой струѣ немедленно примѣшивается нѣкоторое количество воздуха втягиваемое чрезъ щель F быстрымъ движеніемъ пара; изъ трубки d_2 будетъ слѣдовательно выходить уже не паръ, а смѣсь пара съ воздухомъ. Къ этой смѣси постепенно, при выходѣ изъ трубокъ d_3 d_4 d_5 и d_6 , прибавляется все большее и большее количество воздуха проникающаго черезъ щели f_2 f_3 f_4 f_5 (черт. № 6 фиг. 8); при подобномъ устройствѣ изъ послѣдней трубки d_6 въ трубку D попадетъ воздухъ съ очень незначительной примѣсью пара. Паръ въ воздуходувномъ приборѣ играетъ слѣдовательно лишь роль двигателя, необходимаго для возможно быстрого движенія воздуха по трубѣ D .

Пульверизаторъ въ случаѣ необходимости можетъ быть снятъ и вновь поставленъ на мѣсто безъ всякихъ затрудненій; нужно только отвернуть три гайки E_1 , E_2 и E_3 , у тройнаго колѣна E , затѣмъ, спустивъ салазки L , вытащить пульверизаторъ черезъ отверстіе прорубленное въ дверцахъ задняго поддувала (отверстіе это закрывается особой задвижкой). При постановкѣ вновь на мѣсто, пульверизаторъ ставится на салазки L , затѣмъ салазки поднимаются и укрѣпляются подставкой L_1 , наконецъ завинчиваются гайки E_1 , E_2 и E_3 . (Черт. № 5).

3) Регулированіе притока нефтяныхъ остатковъ.

Изъ резервуара на тендерѣ нефтяные остатки резиновымъ рукавомъ направляются къ крапу F , помощью котораго притокъ нефтяныхъ остатковъ можетъ регулироваться довольно свободно. (Черт. № 5).

Главнымъ же образомъ притокъ нефтяныхъ остатковъ регулируется измѣненіемъ ширины нефтяной щели, что достигается слѣдующимъ образомъ; трубка D (черт. № 6) входитъ внутрь пульверизатора на рѣзбѣ, слѣдовательно, при вращеніи трубки D въ ту или другую сторону, ширина щели будетъ уменьшаться или увеличиваться. Вращеніе трубки D производится съ площадки паровоза помощью стержня g (черт. № 5 и 4 фиг. 1, 2 и 3), двухъ зубчатокъ H_1 и H_2 , стержня S и безконечнаго винта K_1 съ безконечнымъ колесомъ K_2 ; колесо съ безконечнымъ вѣптомъ и подшипниками устанавливается на особой подставкѣ V_4 привинченной къ пульверизатору двумя болтами (черт. № 4 фиг. 1—6).

4) Регулированіе притока пара.

Притокъ пара необходимаго для пульверизаціи и для вдуванія воздуха регулируется двумя паровыми кранами M_1 и M_2 (черт. № 5 фиг. 1—3) привернутыми къ стойкѣ M , устанавливаемой на котлѣ со стороны помощника машиниста. Давленіе вдушеннаго въ трубки пара показывается манометрами M' и M'' .

Къ докладу по вопросу № 5.

Приложение № 3.

Г. Ц. Ж. Д.

ТАБЛИЦА Д.

Средней дюймовой вмѣстимости нефтеразборныхъ баковъ депо: Борисоглѣбскъ, Филоново, Арчеда, Царицынъ, Крутой, Буртакъ и Грязи при различныхъ температур. воздуха въ пудахъ.

Дюймъ по высотѣ бака.	ПРИ ТЕМПЕРАТУРЪ ПО РЕОМЮРУ:						Дюймъ по высотѣ бака.	ПРИ ТЕМПЕРАТУРЪ ПО РЕОМЮРУ:					
	отъ до +24°-17°	отъ до +18°-9°	отъ до +8°-0°	отъ до 0°-8°	отъ до -8°-18°	отъ до -17°-24°		отъ до +24°-17°	отъ до +18°-9°	отъ до +8°-0°	отъ до 0°-8°	отъ до -8°-18°	отъ до -17°-24°
	вѣсъ въ пудахъ.							вѣсъ въ пудахъ.					
1/4	1,80	1,81	1,82	1,84	1,85	1,86	26	187,20	188,24	189,80	190,84	191,88	193,18
1/2	3,60	2,62	3,65	3,67	3,69	3,71	27	194,40	195,48	197,10	198,18	199,26	200,81
3/4	5,40	5,43	5,48	5,50	5,53	5,57	28	201,60	202,72	204,40	205,52	206,64	208,04
1	7,20	7,24	7,30	7,34	7,38	7,43	29	208,80	209,96	211,70	212,86	214,02	215,47
2	14,40	14,48	14,60	14,68	14,78	14,86	30	216,00	217,20	219,00	220,20	221,40	222,80
3	21,60	21,72	21,90	22,02	22,14	22,29	31	223,20	224,44	226,30	227,54	228,78	230,33
4	28,80	28,96	29,20	29,36	29,52	29,72	32	230,40	231,68	233,60	234,88	236,16	237,78
5	36,00	36,20	36,50	36,70	36,90	37,15	33	237,60	238,92	240,90	242,22	243,54	245,19
6	43,20	43,44	43,80	44,04	44,28	44,58	34	244,80	246,16	248,20	249,58	250,92	252,62
7	50,40	50,68	51,10	51,38	51,66	52,01	35	252,00	253,40	255,50	256,90	258,30	260,05
8	57,60	57,92	58,40	58,72	59,04	59,44	36	259,20	260,64	262,80	264,24	265,68	267,48
9	64,80	65,16	65,70	66,08	66,42	66,87	37	266,40	267,88	270,10	271,58	273,06	274,91
10	72,00	72,40	73,00	73,40	73,80	74,30	38	273,60	275,12	277,40	278,92	280,44	282,34
11	79,20	79,64	80,30	80,74	81,18	81,73	39	280,80	282,36	284,70	286,26	287,82	289,77
12	86,40	86,88	87,60	88,08	88,58	89,16	40	288,00	289,60	292,00	293,60	295,20	297,20
13	93,60	94,12	94,90	95,42	95,94	96,58	41	295,20	296,84	299,30	300,94	302,58	304,63
14	100,80	101,36	102,20	102,76	103,32	104,02	42	302,40	304,08	306,60	308,28	309,96	312,06
15	108,00	108,60	109,50	110,10	110,70	111,45	43	309,60	311,32	313,90	315,62	317,34	319,49
16	115,20	115,84	116,80	117,44	118,08	118,88	44	316,80	318,56	321,20	322,96	324,72	326,92
17	122,40	123,08	124,10	124,78	125,46	126,31	45	324,00	325,80	328,50	330,30	332,10	334,35
18	129,60	130,32	131,40	132,12	132,84	133,74	46	331,20	333,04	335,80	337,64	339,48	341,78
19	136,80	137,58	138,70	139,46	140,22	141,17	47	338,40	340,28	343,10	344,98	346,86	349,21
20	144,00	144,80	146,00	146,80	147,60	148,60	48	345,60	347,52	350,40	352,32	354,24	356,64
21	151,20	152,04	153,30	154,14	154,98	156,08	49	352,80	354,76	357,70	359,66	361,62	364,07
22	158,40	169,28	160,60	161,48	162,36	163,46	50	360,00	362,00	365,00	367,00	369,00	371,50
23	165,60	166	167,80	168,82	169,73	170,80							
24	172,80	173,76	175,20	176,16	177,12	178,32							
25	180,00	181,00	182,50	183,50	184,50	185,75							

Примѣчаніе. Температура выше 24° при + или —, принимается за 24°.

Начальникъ Подвижнаго Состава
и Тяги УРКГАРДТЬ.

В о п р о с ъ 6-й.

О повѣркѣ вѣсовъ, объ уходѣ и организаціи надзора за вѣсовыми приборами на желѣзныхъ дорогахъ.

Докладъ состоящаго при Сѣздѣ II-й группы техника г. Чаплинскаго, производившаго генеральную повѣрку вѣсовъ и вагонныхъ вѣсовыхъ помостовъ на дорогахъ группы съ 1879 года по 1882 годъ.

1. Подробный осмотръ, описаніе и повѣрка вѣсовыхъ приборовъ на дорогахъ II-й группы начаты до изданія циркуляра Мипистерства Путей Сообщенія за № 5005 (отъ 11 мая 1879 г.) и производились въ теченіи 3-хъ лѣтъ—съ 1879 г. по 1882 г.
2. Повѣрены вѣсовые приборы на нижеслѣдующихъ дорогахъ: Николаевской, Новоторжской, Боровичской, Грязе-Царицынской, Волго-Донской, Московско-Рязанской, Московско-Брестской, Донецкой, Константиновской, Рязанско-Козловской, Козлово-Тамбовской, Тамбово-Саратовской, Ряжско-Моршанской, Моршанско-Сызранской, Оренбургской, Козлово-Воронежско-Ростовской, Ростово-Владикавказской, Орловско-Грязской, Курско-Харьково-Азовской, Балтійской, и Ряжско-Вяземской.
Всего повѣрено вѣсовъ багажныхъ и товарныхъ 1113 штукъ; въ этомъ числѣ; десятичныхъ 594, сотенныхъ 519; изъ нихъ: багажныхъ 469, товарныхъ 644, вагонныхъ вѣсовыхъ помостовъ 135.
3. Результаты повѣрокъ были своевременно препровождаемы въ управленія дорогъ. Въ 1881 г. на Сѣздѣ, бывшемъ при Техническо-Инспекторскомъ Комитетѣ Мипистерства Путей Сообщенія, я имѣлъ честь докладывать общіе результаты произведенной тогда повѣрки.
4. Стоимость генеральной повѣрки, т. е. суточные и разъѣздные техника, обходилась среднимъ числомъ около 1500 руб. ежегодно.
5. Повѣрка производилась, въ присутствіи мѣстныхъ агентовъ, грузами опредѣленнаго вѣса изъ старыхъ рельсовъ, взвѣшиваемыхъ точно на тщательно вѣвѣренныхъ и имѣвшихся со мною образцовыхъ вѣсахъ американской системы и фабрики Фербенкса по 30 п.

Взвѣшенными рельсами вывѣрялись вѣсовые вагонные помосты; послѣ опредѣленія разницы, дѣлаемой даннымъ помостомъ, на немъ взвѣшивались платформа или вагонъ, въ которые нагружались тѣ же рельсы, и такимъ порядкомъ образовывался грузъ точно опредѣленнаго вѣса, которымъ повѣрялись всѣ вѣсовые помосты на данной дорогѣ. Грузы эти составляли вѣсъ до 1000 пуд. Будучи сохранены дорогами-собственниками взвѣшенныхъ рельсовъ, они могутъ служить при будущихъ періодическихъ повѣркахъ.

6. Старые рельсы, употреблявшіеся для получения груза точно опредѣленнаго вѣса, взвѣшивались партіями по 30 пудовъ въ каждой; каждый отрѣзокъ въ партіи помѣчался № партіи масляною краскою—*сурикомъ*, такъ что для составленія, напри- мѣръ, груза точно опредѣленнаго вѣса въ 600 пудовъ взвѣшивалось 20 партій рельсовыхъ отрѣзковъ, по 30 пудовъ въ каждой партіи.

Для удобства нагрузки на платформу или въ вагонъ выбирались отрѣзки длиною около 2 аршинъ.

7. На основаніи вышеупомянутыхъ детальнѣхъ вѣдомостей результатовъ повѣрки по каждой дорогѣ составлены мною общіе выводы о состояніи повѣренныхъ вѣсовъ, выраженные въ 2-хъ прилагаемыхъ при семь таблицахъ.

Въ 1-й таблицѣ показанъ общій результатъ повѣрки вѣсовъ и вѣсовыхъ помостовъ.

Во 2-й таблицѣ показано сколько и какихъ фабрикъ оказалось, во время генеральной повѣрки, вѣсовъ и вѣсовыхъ помостовъ на каждой дорогѣ.

8. Производя повѣрку на 20-ти дорогахъ, я имѣлъ достаточно случаевъ убѣдиться, что при системахъ вѣсовъ, нынѣ существующихъ на желѣзныхъ дорогахъ въ Россіи, за исключеніемъ непогихъ, очень затруднительно достигнуть, а главное постоянно поддерживать *высшую степень вѣрности* вѣсовыхъ приборовъ, требуемую циркуляромъ Министерства Путей Сообщенія, *) въ особенности тѣхъ вѣсовъ, которые сдѣланы на русскихъ фабрикахъ.

9. При сравненіи многочисленныхъ результатовъ произведенной мною повѣрки вѣсовъ, нынѣ существующихъ на желѣзныхъ дорогахъ, можно придти къ заключенію, что степенни вѣрности вѣсовыхъ приборовъ весьма различны и разница эта находится въ прямой зависимости главнымъ образомъ отъ системы вѣсовъ, затѣмъ отъ фабрики, изготовляющей вѣсы, а также отъ рода службы вѣсовъ, т. е. багажные ли они или товарные, такъ что въ общемъ выводѣ въ большинствѣ случаевъ оказывается, что вѣсы, которые находятся даже въ хорошемъ состояніи (не говоря уже о вѣсахъ, пришедшихъ въ негодность отъ ветхости и о вѣсахъ испорченныхъ), можно распределить по степени ихъ вѣрности слѣдующимъ образомъ:

*) Допускаемая разница для багажныхъ и товарныхъ станціонныхъ вѣсовъ $\frac{1}{300}$ } взвѣшиваемаго груза.
" " " вагонныхъ вѣсовыхъ помостовъ $\frac{1}{300}$

А. Обыкновенные вѣсы.

I. Десятичные (съ обыкновенными гириами) разныхъ фабрикъ, съ деревянными основами и такими же вѣсовыми площадками:

а) *Товарные*, съ подъемной силой 100 пуд. и болѣе, достигаютъ степени вѣрности $\frac{1}{300}$.

Вѣсы фабрики Фалько и Трейву— $\frac{1}{400}$.

б) *Багажные* и въ отдѣленіяхъ большой скорости— $\frac{1}{400}$.

Фабрики Фалько и Трейву— $\frac{1}{500}$.

II. Сотенные (съ безмѣнами и салазками) системы и фабрики Фалько, а также фабрики Трейву достигаютъ степени вѣрности:

а) *Товарные* съ подъемной силой въ 100 пуд. и болѣе— $\frac{1}{400}$.

б) *Багажные* и въ отдѣленіяхъ большой скорости— $\frac{1}{400}$ до $\frac{1}{550}$.

III. Американскіе металлическіе, фабрики Фербенкса, удовлетворяютъ наибольшей степени вѣрности, какъ багажные, такъ и товарные отъ $\frac{1}{700}$ до $\frac{1}{800}$ и болѣе.

В. Вагонные вѣсовые помосты.

1) Французскихъ фабрикъ Фалько и Трейву и английскихъ фабрикъ, напр. R. Kitchin новѣйшей системы, съ уединяющимъ механизмомъ, удовлетворяютъ степени вѣрности отъ $\frac{1}{250}$ до $\frac{1}{300}$.

2) Американской фабрики Фербенкса отъ $\frac{1}{400}$ до $\frac{1}{500}$ и болѣе.

10. При сравненіи степеней вѣрности вѣсовъ повѣренныхъ, оказывается, что вѣсы повѣренные въ 1879 г. и въ первой половинѣ 1880 года, были гораздо менѣе вѣрны нежели вѣсы, повѣренные во 2-й половинѣ 1880 г. и въ 1881 г., т. е., что состояніе вѣсовъ начало улучшаться, а именно на дорогахъ: *Николаевской, Оренбургской, Московско-Врестской* (приобрѣтено 15 новыхъ вѣсовъ фабрики Фербенкса), *Балтійской, Рязанско-Козловской, Моршанско-Сызранской, Козлово-Веронежско-Ростовской* (всѣ вѣсовые помосты покрыты).

11. *Высшія степени вѣрности* падаютъ, на всѣхъ дорогахъ, на вѣсы системы и фабрики Фербенкса, затѣмъ *среднія* на системы сотенныхъ вѣсовъ заграничныхъ фабрикъ.

12. Кромѣ улучшенія общаго состоянія вѣсовъ, приобрѣтены новые станціонные вѣсы системы и фабрики Фербенкса на дорогахъ:

Московско-Рязанской, Рязанско-Козловской и Тамбово-Саратовской.

Примѣчаніе: На *Рязанско-Вяземской* дорогѣ имѣется 4 повѣрочныя платформы крытыя, обитыя желѣзомъ и нагруженныя старыми бандажами, точно взвѣшенными; кромѣ того, для повѣрки обыкновенныхъ станціонныхъ вѣсовъ, на всѣхъ станціяхъ заведены грузы точно опредѣленнаго вѣса тоже изъ старыхъ бандажей.

Вновь приобрѣтенные вѣсы постановлены на *Рязанско-Козловской* дорогѣ на станціяхъ: Козловъ, Богоявленскъ и Старожилово.

На *Московско-Рязанской* дорогѣ на станціяхъ: Рязань 3 (изъ нихъ 1 вѣзные) и Коломна 2.

На *Тамбово-Саратовской* дорогѣ на станціяхъ: Саратовъ (2), Курдюмъ, Мариновка, Кологривовка, Аткарскъ, Лопуховка, Екатериновка, Ртищево, Сосновка, Беково, Тамала, Кирсановъ, Краснослободскъ, Ломовисъ, Платоновка и Разказово.

Всѣ эти вѣсы при повѣркѣ оказались совершенно соответствующими требованіямъ циркуляра № 5005 и удовлетворяютъ даже большей степени вѣрности, т. е. дѣлаютъ разницу менѣе $\frac{1}{800}$ взвѣшиваемаго груза.

13. Кромѣ требованій Министерства Путей Сообщенія, выраженныхъ въ циркулярѣ о вѣсахъ,—Г. Министръ Путей Сообщенія въ концѣ 1881 года приказалъ Техническо-Инспекторскому Комитету сообщить Съѣздамъ желѣзныхъ дорогъ выписку изъ доклада Техническо-Инспекторскаго Комитета отъ 28 іюня 1881 года за № 792, касающуюся неудовлетворительныхъ сторонъ исполненія желѣзными дорогами надзора за вѣсовыми приборами, предписаннаго циркуляромъ № 5005. Техническо-Инспекторскій Комитетъ, препровождая г. Предсѣдателю Съѣзда сказанную выписку, проситъ о вписаніи таковой на обсужденіе ближайшаго Съѣзда представителей.

Вышеупомянутая выписка заключаетъ нижеслѣдующія замѣчанія:

1) Нѣкоторые техники, состоящіе при гг. Предсѣдателяхъ Съѣздовъ по надзору за вѣсами, назначены изъ тѣхъ агентовъ службы подвижнаго состава, которые командированы Предсѣдателями для исполненія разныхъ порученій, либо предвидѣнныхъ конвенціями, либо принятыхъ постановленіями частныхъ съѣздовъ, такъ напримѣръ: на дорогахъ Орловско-Рижской линіи, обязанность эта возлагается даже по очереди на одного изъ агентовъ службы подвижнаго состава.

2) Повѣрка этими техниками вѣсовъ, на дорогѣ, гдѣ они служатъ, не можетъ быть соединена съ общою повѣркою вѣсовыхъ приборовъ по группѣ, а тѣмъ болѣе съ исправленіемъ всѣхъ невѣрныхъ вѣсовъ, такъ какъ обязанность эта лежитъ непосредственно на имѣющихся на каждой дорогѣ *мастерахъ вѣсовъ* и она отняла бы у техника слишкомъ много времени. Техникъ, производящій общую повѣрку вѣсовыхъ приборовъ на дорогахъ группы, кромѣ констатированія факта невѣрности вѣсовъ, можетъ и долженъ еще разъяснить вѣсовымъ мастерамъ причины невѣрности вѣсовыхъ приборовъ и давать общія наставленія, которыя въ свою очередь могутъ быть съ пользою сообщаемы вѣсовыми мастерами всѣмъ артельщикамъ, вѣсовщикамъ и вообще лицамъ, приставленнымъ къ вѣсовымъ приборамъ.

3) Вѣсовые мастера на отдѣльныхъ дорогахъ должны быть не только опытными слесарями, но и лицами, работавшими на заводахъ, изготовляющихъ вѣсовые приборы, и знакомыми со всѣми тонкостями установки, содержанія и исправленія этихъ приборовъ; за неимѣніемъ такихъ мастеровъ на отдѣльныхъ дорогахъ надзоръ за вѣсами слѣдуетъ признать удовлетворяющимъ болѣе формальной сторонѣ циркуляра № 5005 и необеспечивающимъ на будущее время исправнаго дѣйствія вѣсовыхъ приборовъ.

Таблица № 1.

Общій результат генеральной повѣрки вѣсовъ на дорогахъ II группы.

Название дорогъ.	БАГАЖНЫЕ И ТОВАРНЫЕ ВѢСЫ.																				ВАГОННЫЕ ВѢСЫ.			Всего.				
	Общее количество повѣренныхъ					Количество по сте- пени вѣрности					Общее процентное отношеніе										Количество повѣренныхъ и степень ихъ вѣрности.							
	изъ нихъ				Всего.	дающихъ разницу					дающихъ разницу					Итого % дающихъ разницу.			Бо- ль- ше	До	До							
	Десятыхъ.	Сотенныхъ.	Багажныхъ.	Товарныхъ.		Бо- ль- ше 1/350	До 1/350	До 1/550	До 1/800	Десятыхъ.	Сотенныхъ.	Бо- ль- ше 1/350	До 1/350	До 1/550	До 1/800	Бо- ль- ше 1/350	До 1/350	До 1/550				До 1/800						
Балтійская.....	55	34	40	49	89	22	4	32	26	1	4	62	38	40	11	58	76	2	13	29	65	6	2	2	3	7		
Боровичская.....	2	2	1	3	4			2		2	50	50			50			50		50	50				1	1		
Волго-Донская.....	6		1	5	6	5				1	100		83				17								1		1	
Грязе-Царицанская.	51	24	29	46	75	39	1	9	2	3	21	68	32	76	4	17	8	7	88		60	10	30		1	1	1	3
Донецкая Каменно- угольная.....	43	21	41	23	64	3	1	36		4	20	67	33	7	5	84		9	95	6	56	36	3		15	18		
Козл.-Вор.-Ростов..	41	48	39	50	89	8	11	31	18	2	19	46	54	19	23	73	37	6	40	21	55	24	2	1	15	18		
Козлово-Тамбовская	2	7	5	4	9	1	5	1	2			22	78	50	71	50	29			67	33				1	1		
Курск.-Хар.-Азовск.	8	7	5	10	15	3	1	5	5		1	53	47	37	14	63	72		14	26	67	7			3	3		
Моршан.-Сызранская	62		21	41	62	21		34		7	100		33		54		13			34	55	11			2	2		
Москов.-Брестская..	90	56	52	94	146	6	11	59	50	25	15	64	36	15	20	65	54	20	25	12	59	29	4	6	8	18		
Московск.-Рязанская	23	20	20	23	43	14	11	8	2	1	7	54	46	60	55	34	10	4	35	58	23	19	5	2		7		
Николаевская.....	10	132	54	88	142	3	11	7	43		78	8	92	33	1	67	33		66	10	35	55	7	7	10	24		
Новоторжская.....		15	7	8	15				12		3	100				80		20			80	20		1	2	3		
Оренбургская.....	41	16	26	31	57	16	16	23		2		72	28	39	100	56		5		56	40	4	3			3		
Орловско-Грязская..	33	4	14	23	37	10		23	4			89	11	31		69	100			27	73			1		1		
Ростово-Владивавк.	17	59	37	39	76	6	7	11	35		17	23	77	35	12	65	59		29	17	55	28	1	1	7	9		
Рязско-Вяземская..	47	22	33	36	69	10	3	34	9	3	10	68	32	22	15	72	40	6	45	19	62	19		4	6	10		
Рязско-Моршанская.	23	1	11	13	24	7	1	11		5		95	5	31	100	48		21		33	45	22			2	2		
Рязанско-Козловская	21	11	11	21	32	8		5	3	8	8	66	34	38		24	27	38	73	25	25	50		2	1	3		
Тамбово-Саратовск.	19	40	22	37	59	11	26	7	10	1	4	32	63	57	65	88	25	5	10	61	29	10	1		1	2		

Таблица № 2.

Сколько какой фабрики оказалось вѣсовъ на дорогахъ II группы во время генеральной повѣрки.

Названіе дорогъ.	БАГАЖНЫЕ И ТОВАРНЫЕ ВѢСЫ.														ВАГОННЫЕ ВѢСОВЫЕ ПОМОСТЫ.								ВСЕГО.
	Санъ-Галли. Листа.	Бутенога. Орбека.	Шлеринга. Шульца.	Глазера. Крафта.	Stejer. Гохима.	Пиротта. Шелянъ.	Мишель. Фалько.	Миллера. Трейву.	Беранже. Гау.	Турицна. Фербенкса.	Безъ фабр. клейма. ВСЕГО.	Туртона. Грамма.	Пугей. Бромлей.	Фалько. Кичинъ.	Беранже. Трейву.	Санъ-Галли. Фербенкса.	Безъ фабр. клейма.	ВСЕГО.					
Балтійская	33				10		6	4		4	32	89	5					7					
Боровичская		2								2	4	1						1					
Волго-Донская					1		2			3	6		1					1					
Грязе-Царицын- ская	7	58								3	7	75		1	1	1		3					
Донецкая	32				2					21	9	64	1	15				2					
Козл.-Воронеж- Ростовская	50	5	1			1	1			17	14	89		8	7		3	18					
Козлово - Тамбов- ская											9	9			1			1					
Курско-Харьково- Азовская		8					7					15		3				3					
Моршанско-Сыз- ранская	4	8	13	1	2	3		5			26	62					2	2					
Московско-Брест- ская		21	2							15	28	146	1	12	4	1		18					
Московско - Ря- занская		2				1				9	31	43		6	1			7					
Николаевская	10						5	3	13	4	106	1	142		16	7	1	24					
Новоторжская							15				15		1		1	1		3					
Оренбургская	1						48	2			6	57		3				3					
Орловско - Гряз- ская	10	3					11				13	37				1		1					
Ростово - Влады- кавказская	16						60				76			5	3		1	9					
Рязско - Вязем- ская	9	18	1				38			3	69			4	3		3	10					
Рязско-Моршан- ская	1	1			7					2	13	24			2			2					
Рязанско-Козлов- ская	1							1		30	32			1	1	1		3					
Тамбово-Саратов- ская	20	1	1			1		1		2	33	59			2			2					

ПРЕДЛОЖЕНІЕ

состоящаго при Създѣ II группы техника г. Чаплинскаго о порядкѣ исполненія циркуляра Министра Путей Сообщенія отъ 11 мая 1879 г. за № 5005—относительно періодическихъ по группамъ повѣрокъ вѣсовыхъ приборовъ техниками, состоящими при Създахъ.

- § 1. Каждая періодическая повѣрка вѣсовыхъ приборовъ на всѣхъ дорогахъ группы *должна быть производима въ двухъ-годичный срокъ*, т.-е., сдѣлавъ въ одинъ годъ повѣрку на половинѣ числа дорогъ въ группѣ, въ слѣдующій годъ слѣдуетъ производить таковую на остальныхъ дорогахъ группы.
- § 2. Желательно измѣнить самый способъ требуемой циркуляромъ Министра Путей Сообщенія повѣрки *вагонныхъ вѣсовыхъ помостовъ въ техническомъ отношеніи*, а именно:

Согласно циркуляра, *кроме повѣрки* вѣсовыхъ помостовъ съ помощію упоминаемой въ циркулярѣ *повѣрочной платформы*, требуется еще повѣрка *салазокъ и дѣленій на безмѣннѣ* посредствомъ послѣдовательной нагрузки вѣсовой площадки помоста грузомъ точно опредѣленнаго вѣса, начиная съ 75 пудовъ и постепенно добавляя до 1000 пудовъ нагрузки на всю вѣсовую площадку; независимо отъ этого, по снятіи съ площадки упомянутаго груза, требуется опять нагружать по 75 пудовъ отдѣльно на каждый изъ 4-хъ угловъ вѣсовой площадки для повѣрки отношенія рычаговъ. Этотъ способъ занимаетъ много времени и, по моему мнѣнію, излишне сложенъ при повѣркѣ вѣсовыхъ помостовъ уже установленныхъ и дѣйствующихъ; повѣрка такого рода необходима только при установкѣ новаго помоста или при повѣркѣ помоста, бывшаго въ большомъ ремонтѣ, если въ немъ замѣнялись или передѣлывались существенныя составныя части, отъ которыхъ зависитъ правильность показанія вѣсовъ.

Въ виду вышесказаннаго при повѣркѣ вѣсовыхъ помостовъ, уже дѣйствующихъ на желѣзныхъ дорогахъ для взвѣшиванія груженыхъ вагоновъ, т. е. для взвѣшиванія тяжестей, доходящихъ вѣсомъ, въ большинствѣ случаевъ, до 1000 пудовъ, по моему мнѣнію, вполне достаточно нагружать помостъ помощію повѣрочной платформы.

Създъ представителей службы движенія добавилъ, что *желательно вообще не стѣснять дороги выборомъ спеціального повѣрочнаго прибора или примѣненіемъ того или другаго целесообразнаго порядка производства самой повѣрки.*

- § 3. Повѣрку другихъ станціонныхъ вѣсовъ, багажныхъ и товарныхъ, производить по-
мощью нагрузки ихъ грузомъ точно опредѣленнаго вѣса, гдѣ таковой грузъ имѣется,
или гириями правительственнаго образца.
- § 4. Желательно избѣгать обязательнаго производства повѣрки въ присутствіи прави-
тельствешныхъ инспекторовъ, такъ какъ для этого потребуется болѣе времени, ибо
гг. инспектора, и безъ того могущіе дѣлать повѣрку во всякое время по своему
усмотрѣнію, часто по поводу другихъ занятій, болѣе для нихъ важныхъ, не найдутъ
для себя возможнымъ прибывать во время къ мѣсту повѣрки или продолжать таковую
безостановочно; кромѣ того затруднительно совмѣстное подписываніе повѣрочныхъ
вѣдомостей инспекторами и производящимъ повѣрку, такъ какъ подробныя вѣдомости
составляются техникомъ послѣ окончанія повѣрки.

*Въ виду вышеизложенныхъ соображеній Съездъ находитъ полезнымъ, чтобы
техникъ о началѣ повѣрки на данной дорогѣ извѣщалъ помощника инспектора
той дороги и, въ случаѣ неприбытія его во время, продолжалъ повѣрку безъ
его присутствія, а лишь при мѣстныхъ агентахъ дороги.*

- § 5. По окончаніи каждой періодической повѣрки на всѣхъ дорогахъ группы, техникъ
составляетъ *общую вѣдомость* результатовъ таковой въ формѣ таблицы, въ кото-
рой должны быть помѣщены и сравнительные выводы съ предшествовавшей повѣр-
кой; вѣдомость эту представляетъ г. Предсѣдателю Съезда, который сообщаетъ ее
въ копию Управленіямъ дорогъ.

Примѣчаніе. По окончаніи же повѣрки на каждой дорогѣ, вѣдомость о результатѣ препровождается
въ возможно скоромъ времени въ Управленіе дороги-собственницы вѣсовъ.

Добавленіе, сдѣланное Съездомъ представителей службы движенія:

1) *Устройство навѣсовъ надъ вѣсовыми помостами, по мнѣнію Съезда, не
слѣдуетъ дѣлать обязательнымъ, предоставивъ дорогамъ устраивать ихъ тамъ,
гдѣ они найдутъ это необходимымъ, и гдѣ не будетъ препятствовать распо-
ложеніе путей, т. е. близость сосѣднихъ станціонныхъ путей къ тому пути,
на которомъ установленъ вѣсовая помостъ.*

2) *Въ виду оказавшагося при генеральной повѣркѣ большаго количества вѣ-
совъ слабой конструкціи и въ виду значительныхъ расходовъ, сопряженныхъ съ
единовременною замѣною этихъ вѣсовъ новыми, болѣе совершенной конструкціи,
напр. Фербенкса, Съездъ находитъ необходимымъ: признать пока за достаточ-
ную нижеслѣдующую степень вѣрности, которой должны удовлетворять вѣсы,
а именно:*

1) *Для обыкновенныхъ станціонныхъ вѣсовъ:*

а) для багажныхъ	$\frac{1}{600}$	} <i>Предѣльнаго груза.</i>
б) для товарныхъ	$\frac{1}{400}$	
2) <i>Для вагонныхъ вѣсовыхъ помостовъ</i>	$\frac{1}{300}$	

3) Что касается до составления требуемой циркуляромъ № 5005 общей для всѣхъ дорогъ инструкціи о мѣстномъ надзорѣ за вѣсовыми приборами и уходѣ за ними, то въ однообразіи таковой не представляется надобности, такъ какъ имѣющіяся уже на всѣхъ дорогахъ инструкціи, хотя и разнятся между собою, вслѣдствіе разныхъ на дорогахъ домашнихъ распоряжковъ, но удовлетворяютъ желаемой цѣли и въ нихъ основанія правилъ аналогичны съ правилами, заключающимися въ циркулярѣ, гдѣ они достаточно ясно и подробно определены какъ для техника, повторяющаго вѣсы по группѣ, такъ равно и для агентовъ, въ вѣдѣніи которыхъ находятся вѣсовые приборы.

Примѣчаніе. Инструкція, прилагаемая на Московско-Рязанской дорогѣ, какъ болѣе подробная, прилагается при семъ для свѣдѣнія.

По выслушаніи доклада, представитель Рязско-Вяземской желѣзной дороги г. Алексѣевъ обратилъ вниманіе Съѣзда на то, что при провѣркѣ вѣсовыхъ помостовъ нагруженной платформой, можно получить разные результаты взвѣшиванія въ зависимости отъ мѣста установки платформы на помостъ, даже на хорошихъ вѣсахъ Фербенкса.

Постановили: *принять докладъ къ свѣдѣнію.*

В о п р о с ъ 7-й.

О наилучшемъ типѣ приспособленій вагоновъ къ перевозкѣ хлѣба и соли (докладчикъ А. Е. Пашковскій).

Постановили: *ввиду предстоящаго конкурса на типъ приспособленій вагоновъ къ перевозкѣ хлѣба и соли въ сыпучую, не входя въ обсужденіе вопроса, принять докладъ къ свѣдѣнію.*

В о п р о с ъ 8-й.

Опредѣленіе сроковъ службы паровозовъ и ихъ частей (докладчикъ И. И. Бернеръ).

Послѣ какого пробѣга или черезъ сколько лѣтъ службы слѣдуетъ старые паровозы исключать изъ службы и замѣнять новыми. Вопросъ этотъ, внесенный въ 1882 году въ программу нашего Совѣщательнаго Съѣзда, совпалъ съ такимъ же вопросомъ, обсуждав-

шемся въ собраніи Нѣмецкихъ инженеръ-механиковъ въ ноябрѣ прошлаго года по докладу инженера Ейбахъ ¹⁾).

До этого доклада по интересующему насъ вопросу въ Технической литературѣ я нашель только въ сочиненіяхъ г. Коха „*машинное дѣло на желѣзныхъ дорогахъ*“ въ статьѣ „*цѣнность старыхъ паровозовъ*“, попытку опредѣлить теоретически число лѣтъ службы паровозовъ. Между тѣмъ нѣкоторыя желѣзныя дороги западныхъ государствъ существуютъ уже около 50 лѣтъ, поэтому можно было бы ожидать найти у нихъ матеріалы и соображенія о продолжительности службы паровозовъ, но г. Кохъ, кажется, былъ первымъ коснувшимся этого вопроса. Онъ, исходя изъ предположенія, что „по-степенное возрастаніе стоимости ремонта паровозовъ можетъ наконецъ дойти до такой величины, при которой дальнѣйшая ремонтровка будетъ уже не выгодна“, даетъ формулу для опредѣленія числа лѣтъ службы паровозовъ, слѣдующаго вида:

$$Q = \frac{(M - m) \cdot b}{100 \cdot p \cdot \delta} \quad 2)$$

То-есть, „предѣльная продолжительность службы паровозовъ прямо пропорціонально разности цѣны новаго и матеріаловъ стараго паровоза, также текущему проценту на капиталъ и обратно пропорціонально годовому расходу угля и величинѣ среднего годовичнаго увеличенія стоимости ремонта паровозовъ“, и тутъ же замѣчаетъ, что формула эта „уже по одному тому не точна, что по мѣрѣ возрастанія стоимости ремонта возрастаетъ и время нахождения въ немъ паровозовъ“; но не точность этой формулы гораздо болѣе.

Г. Кохъ говоритъ также, „что ремонтъ паровозовъ будетъ выгоднымъ до тѣхъ поръ пока онъ не превзойдетъ въ какомъ либо году стоимости ремонта новыхъ паровозовъ съ процентами на затраченный на ихъ приобрѣтеніе капиталъ“ ³⁾.

Это правило, приложенное къ нашимъ дорогамъ, даетъ слѣдующее: если предположить, что стоимость ремонта новыхъ паровозовъ, находящихся въ хорошихъ условіяхъ по качеству воды и топлива, въ первые два три года службы будетъ отъ 600 до 800 руб. въ годъ; стоимость товарнаго 6-ти колеснаго паровоза 26,000 руб., $\frac{1}{100}$ на затраченный капиталъ 6— то получаемъ $\frac{26000 \times 6}{100} + 800 = 2360$ руб. наибольшую сумму стоимости ремонта паровоза.

И всѣ паровозы, которые потребовали бы на ремонтъ сумму больше выведенной, по правиламъ г. Коха пришлось бы исключать изъ службы.

¹⁾ Annalen für Gewerbe und Bauwesen. F. Glaser № 155. Декабрь. Hef. 11.

²⁾ Гдѣ p годовое повышеніе стоимости ремонта, и δ расходъ угля въ тоннахъ въ годъ на паровозъ.

³⁾ Нѣмецкіе инженеры при своихъ разсужденіяхъ имѣютъ постоянно въ виду погашенія инвентарной стоимости паровозовъ извѣстнымъ процентомъ, отчисляемымъ ежегодно изъ доходовъ дороги и образующимъ такъ называемый „возобновительный фондъ“. У насъ этого нѣтъ и поэтому ихъ соображенія и расчеты основанные на финансовыхъ соображеніяхъ къ нашимъ дорогамъ не подходятъ.

Такое правило может быть было бы приложимо, если бы на Русских дорогах существовал обычай погашения, и, если бы величина % погашения была определена соответственно условиям службы паровозовъ.

Въ концѣ своихъ разсужденій Р. Кохъ говоритъ:

„Если части паровозовъ, приходящія въ негодность, своевременно замѣняются новыми и, если паровозъ хорошо содержится и конструкция его соответствуетъ его работѣ, то его вообще не приходится исключать изъ употребленія, кромѣ какихъ нибудь исключительныхъ обстоятельствъ. Поэтому можно полагать, что при хорошемъ устройствѣ службы тяги и при возможности замѣнять въ мастерскихъ всѣ не годныя части, стоимость годичнаго ремонта будетъ въ продолженіи цѣлаго ряда лѣтъ возрастать все медленнѣе, пока наконецъ не установится равновѣсіе между издержками на ремонтъ и работы паровозовъ“.

Это мнѣніе болѣе вѣрно; дѣйствительно, если тилъ паровоза хорошъ и удовлетворяетъ потребностямъ эксплуатаціи, то какъ бы не была велика сумма на капитальный ремонтъ и полное возобновленіе паровоза, она, во всякомъ случаѣ, будетъ менѣе стоимости приобрѣтенія новаго.

Что касается сложныхъ и предвзятыхъ расчетовъ Г. Ейбаха, основанныхъ только на 10-ти лѣтнихъ статистическихъ данныхъ расходовъ на ремонтъ паровозовъ, съ одною, двумя и тремя спаренными осями, доказывающихъ невыгодность ремонтнаго паровозовъ перваго типа и рекомендующаго для опредѣленія сроковъ службы паровозовъ собирать статистическія свѣдѣнія по особой программѣ, замѣчу только, что если расчеты его освободить отъ накладныхъ процентовъ погашенія капиталовъ: приобрѣтенія и устройство мастерскихъ, приобрѣтеніе паровозовъ и прочее, то они не привели бы и самаго Г. Ейбаха къ желасмому имъ результату.

Не приведутъ къ тому и свѣдѣнія, собранныя по его программѣ, такъ какъ въ нихъ не входятъ вопросы о тѣхъ условияхъ службы паровозовъ, которые болѣе всего вліяютъ на стоимость ремонта и время службы паровозовъ.

По выслушаніи доклада Г. Ейбаха, въ засѣданіи Нѣмецкихъ Техниковъ, ему было высказано, во 1-хъ то, что онъ взялъ слишкомъ мало статистическихъ свѣдѣній для своихъ выводовъ и во 2-хъ, что если приложить его вычисленія къ другимъ паровозамъ, или даже къ тѣмъ же самымъ, но за другой періодъ, цифры получатся совершенно другія и выводъ изъ нихъ будетъ другой.

При этомъ Инженеръ-Механикъ Каль (Kahl) сказалъ, что если на нѣкоторыхъ Нѣмецкихъ дорогахъ были случаи „изытія изъ службы паровозовъ этого типа, прослужившихъ 20—25 лѣтъ, то не потому, что ихъ ремонтъ и содержаніе обходилось дорого, а потому что они уже не удовлетворяли потребностямъ эксплуатаціи и были негодны для постановки непрерывныхъ тормозовъ“.

Какъ Р. Кохъ, такъ и Г. Ейбахъ свои расчеты основываютъ на предположеніи, что расходы на ремонтъ паровозовъ ежегодно и постепенно возрастаютъ.

Любопытно посмотреть насколько справедливо это мнѣніе по отношенію къ Русскимъ дорогамъ.

Съ этою цѣлію я сдѣлалъ выборку расходовъ стоимости ремонта на паровозо-версту 14 дорогъ ⁴⁾, впрочемъ не много не полныхъ, по неизмѣннѣ всѣхъ отчетовъ и не совсѣмъ точныхъ, по разнообразію способовъ составленія отчетовъ.

Извлеченныя свѣдѣнія помѣщены въ особыя двѣ таблицы.

Изъ этихъ таблицъ видно: 1) что только Московско-Рязанская, Оренбургская, Курско-Кіевская и Московско-Курская дороги представляютъ примѣры нѣкотораго послѣдовательнаго, изъ года въ годъ, по мѣрѣ службы паровозовъ, увеличенія стоимости ремонта паровозо-версты, на всѣхъ же другихъ дорогахъ эта стоимость колеблется въ весьма широкихъ предѣлахъ и особенно на Харьковско-Николаевской и Курско-Харьково-Азовской, на которыхъ очевидно, условія службы паровозовъ крайне не благоприятны. 2) Въ первые годы по открытіи дорогъ, на нѣкоторыхъ стоимость ремонта была выше чѣмъ въ послѣдующіе; что произошло вѣроятно отъ поступленія паровозовъ долго работавшихъ при постройкѣ и занущенныхъ ремонтомъ.

Такимъ образомъ изъ отчетныхъ цифръ Русскихъ желѣзныхъ дорогъ никакой постепенности возрастанія стоимости ремонта паровозовъ не замѣтно, а скорѣе видно обратное уменьшеніе стоимости ремонта, очевидно происходящее отъ постепеннаго улучшенія паровозовъ, состоянія дороги, условій службы паровозовъ и поступленія новыхъ.

Нѣкоторое возвышеніе стоимости ремонта паровозовъ замѣчаемъ только на дорогахъ болѣе новыхъ и на находящихся въ благоприятныхъ условіяхъ для службы паровозовъ.

Къ сожалѣнію въ отчетахъ почти нѣтъ свѣдѣній по серіямъ паровозовъ и вообще біографическія свѣдѣнія крайне не полны и скудны; даже въ такихъ богатыхъ таблицами отчетахъ, какъ Главнаго Общества, трудно найти свѣдѣнія о паровозахъ, по разбросанности ихъ и испещренію таблицъ разными цифрами, часто даже и не любопытными.

Но нельзя предполагать, что бы по мѣрѣ времени службы паровозовъ, стоимость ремонта ихъ не возрастала, она безъ сомнѣнія возрастаетъ, и мы увидѣли бы это, если бы въ отчетахъ помѣщались свѣдѣнія о стоимости ремонта и пробѣга по каждому паровозу отдѣльно ⁵⁾.

4) 1	Варшавско-Вѣтской, существующей съ	1860 г.
2	Московско-Рязанской	1862 „
3	Нижегородской	1865 „
4	Петербургско-Варшавской	1865 „
5	Ряго-Динабургской	1867 „
6	Варшаво-Тереснопольской	1867 „
7	Рязанско-Козловской	1868 „
8	Николаевской	1868 „
9	Курско-Кіевской	1869 „
10	Курско-Харьково-Азовской	1870 „
11	Московско-Курской	1871 „
12	Харьково-Николаевской	1871 „
13	Московско-Брестской	1871 „
14	Оренбургской	1877 „

⁵⁾ Лучшая вѣдомость свѣдѣній о службѣ паровозовъ и частей ихъ была бы по формѣ, приложенной къ проекту формы отчета Службы У Отдѣла, № 11 bis Протоколъ У Совѣщ. Съѣзда Инженер. Подвижи, Составъ 1882.

Разсматривая въ отчетахъ работы, производимы въ паровозахъ, видно, что на тѣхъ дорогахъ, гдѣ вода, отличается дурными качествами, смѣна: топочныхъ стѣнокъ, цѣлыхъ топокъ и даже котловъ—явленіе постоянное, тогда какъ на другихъ, пользующихся хорошею водою и растительнымъ топливомъ, съ такими сложными и дорогими работами еще не встрѣчались. Напримѣръ: Курско-Кіевская дорога, гдѣ паровозы, служащіе съ 1869 года, 15 лѣтъ, еще не имѣли случая вставки новаго потолка въ огневой коробкѣ и лишь только съ настоящаго года предвидятъ въ скоромъ времени этого рода починку паровозовъ.

Далѣе Московско-Рязанская дорога, гдѣ изъ 20 паровозовъ, работающих 24-й годъ, было только два, три случая перемѣны цѣлыхъ мѣдныхъ огневыхъ коробокъ, тогда какъ на Курско-Харьково-Азовской и Харьковско-Николаевской, перемѣна огневыхъ коробокъ, топокъ и котловъ дѣло давно извѣстное и, появившееся едва-ли не съ 5-го года службы паровозовъ.

Изъ этихъ примѣровъ видно, какъ различные сроки службы частей паровозовъ на желѣзныхъ дорогахъ и можно сказать, что общихъ одинаковыхъ сроковъ службы, какъ частей такъ и самыхъ паровозовъ, быть не можетъ. Даже такія части, какъ балдажи, части механизма, почти не зависящіе отъ количества воды и топлива, и тѣхъ срокъ службы не одинаковъ, такъ какъ, въ свою очередь, зависитъ отъ профили линіи, качества рельсовъ и балластнаго слоя, прикрытъ ли послѣдній щебнемъ или илѣмъ.

„Каждая дорога соотвѣтственно своимъ условіямъ службы и содержанія паровозовъ, имѣетъ свои сроки службы, какъ равно и свои величины расходовъ на ремонтъ паровозовъ“.

На дорогахъ, находящихся въ худшихъ мѣстныхъ условіяхъ, паровозы чаще поступаютъ въ ремонтъ, чаще получаютъ новыя болѣе дорогія части, какъ напр.: мѣдныя внутреннія топки, паружные листы ихъ и даже самые котлы, вслѣдствіе чего ремонтъ паровозовъ обходится дорого, но за то паровозы, не смотря на число лѣтъ ихъ службы, всегда имѣютъ много частей новыхъ и поэтому паровозы не могутъ придти въ такое состояніе изношенности, въ какое могутъ придти паровозы на дорогахъ, находящихся въ лучшихъ условіяхъ.

Годовая стоимость ремонта на послѣднихъ всегда ниже, но за то послѣ нѣкотораго, болѣе или менѣе продолжительнаго времени, въ паровозахъ можетъ оказаться разомъ столько—изношенныхъ и не надежныхъ частей, что неизбежно явится вопросъ: „стоитъ ли возобновлять такой паровозъ и не выгоднѣе-ли пріобрѣсти въ замѣнъ паровозъ болѣе современной конструкціи“?

Для примѣра приведу описаніе состоянія товарныхъ 6-ти колесныхъ паровозовъ, прослужившихъ 23 года (съ 1862 г.) и сдѣлавшихъ отъ 660,000 до 850,000 верстъ пробѣга.

Первые 17 лѣтъ службы паровозы работали исключительно на дровахъ и лишь въ послѣдніе 5 лѣтъ на различнаго рода топливѣ (торфѣ, Англійскомъ, Донецкомъ и Скопинскомъ углѣ по перемѣнно) и питались водою средняго качества, неприводившею замѣтнаго вліянія на паровозные котлы.

Къ сожалѣнію не сохранились свѣдѣнія послѣ какого пробѣга паровозы поступали въ ремонтъ, во что таковой обходился и какія въ нихъ части были смѣнены, но изъ того что въ 23 года службы они успѣвали дѣлать въ среднемъ выводѣ отъ 30,000 до 37,700 верстъ пробѣга въ годъ, можно заключить, что въ большой ремонтъ поступали рѣдко и оставались въ немъ не долго.

Переходъ съ дровянаго отопленія на минеральное и особенно на уголь Скопинскаго бассейна, безъ сомнѣнія долженъ былъ сильно повліять на состояніе паровыхъ котловъ, или вѣрнѣе на состояніе ихъ огневыхъ коробокъ, дымо-проводныхъ трубъ и переднихъ желѣзныхъ рѣшетокъ, однако случаи перемѣны этихъ частей, за исключеніемъ переднихъ желѣзныхъ рѣшетокъ были исключительны.

I. Ходовая и основная часть.

1) *Колеса.* Трещины въ ободьяхъ между спицами и постоянное появленіе ихъ, не смотря на практикуемую заварку. Ступицы колесъ, со внутренней стороны, вытерлись на глубину до $10 \frac{1}{4}$; осевые подшипники, принимая все большую и большую ширину, такъ сказать вѣлись въ ступицу колесъ.

2) *Пальцы ведущихъ колесъ.* Первоначально желѣзные, были замѣняемы въ разное время стальными, которые однако выдерживаютъ около 7 лѣтъ, или пробѣгъ до 250,000 верстъ, поэтому всѣ прослужившіе 7-ми лѣтній срокъ обязательно замѣняются новыми, но уже желѣзными цементованными съ поверхности.

3) *Оси.* Случаевъ излома не было, но исключенія по наружному осмотру, вслѣдствіе раковинъ и продольныхъ трещинъ были.

Сломанные для осмотра структуры обнаружили не одинаковое строеніе и не дали признаковъ отнесенія ихъ къ желѣзу или стали.

Въ шейкахъ изнашивались у товарныхъ паровозовъ отъ 2 до $3 \frac{1}{4}$, у пассажирскихъ отъ 2 до $9 \frac{1}{4}$.

4) *Основная рама.* Вытерта въ плоскости расположенія рессорныхъ упорокъ и болтовъ. Есть лопнувшіе въ мѣстахъ вырѣзокъ для буксъ.

Въ концахъ, у дымовыхъ коробокъ, значительно оборжавѣли, дыры для болтовъ, прикрѣпляющихъ цилиндры, приняла большіе размѣры и для постановки новыхъ цилиндровъ не благопріятны.

5) *Буксы.* Имѣютъ видъ послужившихъ съ обтертыми крышками и слѣдами избитости и нѣкоторыя лопались.

II. Паровая машина и механизмъ.

1) *Паровые цилиндры.* Нѣсколько разъ расточенные уже тонки въ стѣнкахъ, отъ чего появляются трещины. Верхнія поля, коими прикрѣпляются къ рамкѣ, оборжавели, мѣстами съ выломавшимися кусками. Дыры для болтовъ различнаго діаметра, фланцы

цилиндровъ и золотниковыхъ коробокъ дурно держатъ шпильки, толщина которыхъ отъ неоднократной смѣны увеличилась до 30%.

2) *Поршни*. Старой конструкціи пустотѣлые, закрытые крышками на сквозныхъ винтахъ, часто обрывающихся и причиняющихъ поломку цилиндрическихъ крышекъ. Диаметръ поршней уже не соответствуетъ диаметру цилиндровъ, отъ чего дурно держатся кольца.

3) *Поршневые стержни*. Изъ первоначальнаго діаметра въ 64^м/_м износились до 50^м/_м и по тонкости требуютъ замѣны.

4) *Параллели*. Вытерлись и по тонкости уже не годны для дальнѣйшей службы, но оставляются съ надѣлками накладокъ въ 15^м/_м.

5) *Поршневая головка*. Избиты, слабы въ тѣлѣ у отверстія клина и не надежны.

6) *Ведущіе дышла и старники*. Желѣзные, по виду избиты и въ головкахъ разтерлись отъ подшипниковъ, требуютъ наварки новыхъ головокъ.

Послѣ 17 лѣтъ службы стали появляться случаи разрыва на ходу.

7) *Эксцентрикковые хомуты и тлги*. Имѣютъ старообразный видъ.

8) *Золотниковыя рамки*. изнашиваются довольно скоро и уже во всѣхъ паровозахъ замѣнены новыми, а въ иныхъ нѣсколько разъ.

9) *Кулисы*. Избиты, разработались и были случаи поломокъ.

III. Паровой котель.

Наиболѣе важная часть паровоза—его котель; его собственно состояніе и вызываетъ необходимость поступленія паровоза въ ремонтъ и составляетъ всегда наиболѣе дорогую и сложную работу.

Паровой котель по отношенію къ ремонту надо разсматривать по его составнымъ частямъ.

1) *Дымопроводныя или дымогарныя трубки*. Подвергаются наиболѣе частому ремонту противъ другихъ частей котла.

Каждый большой ремонтъ паровоза не обходится безъ переставки трубокъ и можно сказать, что ихъ состояніе обуславливаетъ время поступленія паровозовъ въ большой ремонтъ, къ которому приурочиваются и всѣ другія исправленія въ паровозахъ.

Свѣдѣній о числѣ разъ перестановки дымогарныхъ трубокъ, въ разсматриваемыхъ мною паровозахъ, не имѣется, но по нѣкоторымъ сохранившимся даннымъ можно заключить, что въ то время, когда паровозы исключительно отапливались дровами, перестановка трубъ производилась не чаще—какъ въ пять, шесть лѣтъ разъ и большинство паровозовъ сохраняетъ еще первоначальные изъ желтой мѣди трубки, но въ послѣдніе годы перестановка ихъ требуется чаще и является надобность замѣнять трубы новыми.

Новыя ставятся уже желѣзныя, оказавшіяся болѣе стойкими—чѣмъ мѣдныя, при минеральномъ, Скоплицкаго бассейна, топливѣ.

Отверстія для трубъ увеличились въ діаметрѣ и нѣкоторыя измѣнили кругъ на неправильный эллисъ.

2) *Передняя желѣзная рѣшетка.* Въ большей части паровозовъ смѣнена, вслѣдствіе появившихся разѣдинъ и трещинъ въ кромкахъ и между отверстіями для трубъ.

Судя потому, что смѣна переднихъ рѣшетокъ происходитъ и въ паровозахъ болѣе позднѣйшей поставки, и замѣна новыми, въ рассматриваемыхъ паровозахъ, уже видна по отчетамъ съ 1871 года, службу ихъ у паровозовъ Московско-Рязанской дороги можно считать около 10—15 лѣтъ.

Топка. 3) *Мѣдная огневая коробка.* Смѣну полной огневой коробки имѣли только 3 паровоза, у другихъ смѣнялись только рѣшетки и вставлены новые потолки; при чемъ первая, въ прежнее время, вставлялась половинчатая, то есть только часть трубчатыхъ отверстій, а нижняя оставалась старая.

При дровяномъ отопленіи такія составныя рѣшетки служатъ хорошо, но при минеральномъ отопленіи,—стыкъ ихъ скоро обгораетъ и даетъ течь, приводя въ негодность и новую трубчатую часть.

Если бы паровозы продолжали отапливаться дровами, по всей вѣроятности, топки многихъ паровозовъ были бы въ лучшемъ состояніи и не требовали бы еще полной замѣны новыми.

Въ настоящее же время онѣ представляются въ слѣдующемъ видѣ:

а) Составныя мѣдныя рѣшетки обгорѣли и даютъ течь въ поперечномъ швѣ, отверстія для трубъ, особенно крайнія и угловыя, неправильной формы, промежутки ихъ кой-гдѣ съ трещинами, головки заклепокъ избиты и обгорѣли.

б) Потолки старыя не равны, почти все вставныя, нѣкоторые со слѣдами начинающихся трещинъ.

в) Боковыя стѣнки болѣею частію съ заплатками и уже тонки отъ обгорания.

г) Задняя топочная мѣдная стѣнка, около дверцы сильно обгорѣла, съ трещинами и съ ненадежнымъ верхнимъ швомъ.

Общій видъ огневыхъ коробокъ обгорѣлый и какъ показало изслѣдованіе, у нѣкоторыхъ первоначальная толщина металла мѣстами уменьшилась до половины своей толщины.

Распорные болты смѣнялись рѣдко и потому діаметръ ихъ почти неизмѣнился.

д) *Наружная желѣзная топочная часть котла:*

Эта часть котла сильно страдающая на многихъ дорогахъ отъ частыхъ перестановокъ распорныхъ болтовъ, у рассматриваемыхъ остается не поврежденною и пока только въ двухъ случаяхъ была перемѣна задняго топочнаго листа, одинъ на 22, а другой на 23 году службы. Однако наружный видъ, какъ всякая давно служащая вещь, имѣетъ видъ свойственный времени.

Выдѣланные изъ выпутыхъ заднихъ листовъ брусочки, для испытанія на разрывномъ станкѣ, дали слѣдующія величины:

Въ доль волоконъ:

1) Удлиненіе — i — 12%

2) Сжатіе — e — (неизмѣрено).

3) Разрывъ — p — 39,7 килогр. на \square $\frac{1}{4}$.

Поперекъ волоконъ:

- 1) Удлиненіе — i — $2\frac{1}{2}\%$
- 2) Сжатіе — e — (неизмѣрено).
- 3) Разрывъ — p — 32 килогр. на \square $\frac{1}{2}$.

Какое было первоначальное качество матеріала свѣдѣній нѣтъ, поэтому нельзя судить измѣнился онъ или нѣтъ, но сравнивая съ тѣми качествами, которые находимъ нынѣ у новыхъ паровозовъ, а именно: въ доль волоконъ: удлиненіе до 23% , сжатіе $e=45\%$, разрывъ въ 40 кил. на \square $\frac{1}{2}$; поперекъ волоконъ: удлиненіе въ $16\frac{1}{2}\%$, сжатіе 25% , разрывъ 33 кил. на \square $\frac{1}{2}$ находимъ, что желѣзо котловъ, прослужившихъ 23 года уступаетъ только въ $\%$ удлиненія и сжатія, а въ силѣ сопротивленія разрыву почти одинаково. — Оно жестче, но можетъ быть и было такое при постройкѣ паровозовъ.

е) *Цилиндрическая часть котла.*

У нѣкоторыхъ паровозовъ замѣчены разѣдины и проржавливаніе съ наружной стороны у кромокъ, сильное въ листахъ ограничивающихъ дымовую коробку.

Случая вырѣзать пробныя брусочки изъ желѣза цилиндрической части не было, но надо полагать, что матеріалъ жестокъ, ибо появлялись трещины отъ дыръ заклепокъ до кромокъ.

б) *Паровой куполъ.* Фланцы паровыхъ куполовъ и горловинъ — тонки, при свинчиваніи болтами — подаются и пропускаютъ паръ.

Малые купола, несущіе на себѣ предохранительные клапаны, чугунные, видимыхъ поврежденій не имѣютъ, но на 23-мъ году службы былъ случай разрыва, при повторенной гидравлической пробѣ холодною водою. Сорвало куполъ возлѣ сѣдловаго фланца и изломъ былъ во всѣхъ мѣстахъ совершенно чистый и свѣжій.

Случайность это, или указаніе что чугунъ уже получилъ ненадежность отъ времени службы?

Таково состояніе паровозовъ, служащихъ 24 года въ довольно хорошихъ условіяхъ по качеству воды и топлива.

Примѣрно болѣе продолжительной службы паровозовъ мы могли бы найти на слѣдующихъ русскихъ дорогахъ: Варшаво-Вѣнской, Николаевской, Риги-Динабургской, Волго-Донской, Нижегородской и Варшавской, но въ отчетахъ ихъ нѣтъ біографическихъ свѣдѣній о паровозахъ, а встрѣчаются только указанія на капитальное возобновленіе и смѣну паровыхъ котловъ, безъ объясненія причинъ и пробѣговъ, сдѣланныхъ паровозомъ до возобновленія.

Если въ котлахъ паровозовъ, прослужившихъ 23 года, видимыхъ поврежденій нѣтъ, и, если они гидравлическую пробу выдерживаютъ хорошо, — можно-ли признать ихъ вполне надежными?

Измѣняется ли нѣтъ структура матеріаловъ отъ времени службы — вопросъ еще открытый, хотя большинство техниковъ считаютъ это измѣненіе несомнѣннымъ, но въ ка-

кой степени оно происходит, и когда может наступить время опасенія за прочность матеріала, неизвѣстно; нѣкоторые техники однако полагають, что измѣненіе структуры матеріала такъ незначительно, что запасъ прочности всегда достаточенъ и присвоевременной замѣнѣ всѣхъ поврежденныхъ и изношенныхъ частей, паровозы можно считать вѣчными.

Исключеніе могутъ составить только такіе паровозы, конструкция или типъ которыхъ уже сталь не удовлетворяютъ потребностямъ, и когда поддержка ихъ, или ремонтъ, дѣйствительно становятся дорогими,—тогда безъ сомнѣнія такіе паровозы рациональнѣе не ремонтировать, а исключать изъ службы.

Примѣровъ такихъ случаевъ встрѣчается довольно много на болѣе старыхъ дорогахъ Западныхъ Государствъ, получившихъ при постройкѣ ихъ, паровозы слабой силы тяги и неудовлетворительной конструкціи;—встрѣчась такой случай и у насъ на Николаевской дорогѣ, на которой 28 товарныхъ паровозовъ, первоначальной постройки, уже изъяты изъ службы по неблагонадежности и неудовлетворительности конструкціи и слабой силы тяги.

Движеніе грузовъ по этой дорогѣ приняло уже такіе размѣры, которые требуютъ паровозовъ болѣе сильной тяги, способныхъ перевозить поѣзда въ 50—60 груженыхъ вагоновъ, поэтому всѣ паровозы меньшей силы тяги стали не только не выгодны для эксплуатаціи, но и не возможны по пропускной способности дороги. Къ такому же положенію начинаютъ подходить Московско-Рязанская дорога, а за нею безъ сомнѣнія пойдутъ и другія дороги.

Вотъ это-то обстоятельство, по моему мнѣнію и опредѣляетъ сроки службы старыхъ шести колесныхъ паровозовъ,—ихъ не будетъ тогда стоить ремонтировать капитально и затрачивать деньги при сознанной уже не выгоды употребленія ихъ.

До наступленія же такого времени ремонтировать и возобновлять паровозы, не останавливаясь даже передъ крупными издержками, будетъ всегда выгоднѣе пріобрѣтеніе новыхъ паровозовъ,—тѣмъ болѣе, что части паровозовъ, какъ всѣмъ извѣстно, изнашиваются не одновременно и, при хорошемъ распредѣленіи хозяйства — „издержки на ремонтъ могутъ быть приведены къ такой равномерности, которая приводитъ ихъ въ равновѣсіе съ работою паровозовъ“, какъ это первый сказалъ Р. Кохъ.

По выслушаніи доклада, представитель Грязе-Царицынской ж. д. г. Уркгардтъ нашелъ, что въ сообщенныхъ г. Бернеромъ свѣдѣніяхъ не приведено отношеніе полезнаго пробѣга къ бесполезному.

Г. Бернеръ возразилъ, что по отчетамъ дорогъ эти свѣдѣнія опредѣлить нельзя. Затѣмъ онъ указалъ, что вопросъ о срокѣ службы паровозовъ можетъ быть рѣшенъ только въ отношеніи каждой дороги отдѣльно, общій же, для всѣхъ дорогъ, рѣшенъ быть не можетъ.

Постановили: просить г. Бернера продолжить разработку вопроса.

Къ докладу по 8-му вопросу.

С В Ъ Д Ъ Н І Я

Приложение № 1.

о стоимости ремонта паровозовъ и тендеровъ на каждый наличный паровозъ (въ рубляхъ) и о среднемъ годовомъ пробѣгѣ паровоза.

№ № по порядку.	Название дорогъ.	1860.	1861.	1862.	1863.	1864.	1865.	1866.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	1876.	1877.	1878.	1879.	1880.	1881.	1882.	1883.	Средняя стоимость ремонта.	Средній годовой пробѣгъ.	На средній рубль ре- монта при- ходится верстъ.
																										Рубли.	Версты.	
1	Московско-Брестская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	496	597	833	860	1,161	1,036	802	532	742	900	1,083	1,278	—	—	—	
2	Курско-Кіевская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	211	515	579	641	682	914	1,054	1,146	1,498	1,493	1,716	2,572	1,603	1,424	—	—	—	
3	Орѣвбургская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	941	970	1,012	937	944	1,115	—	—	—	
4	Московско-Рязанская	—	—	—	—	256	507	1,437	1,911	1,238	1,522	1,037	1,167	1,248	1,308	1,506	1,186	1,336	1,770	1,737	1,882	1,920	1,609	1,818	1,562	—	—	
5	Рязанско-Козловская	—	—	9,878	16,086	15,244	28,136	39,442	38,990	38,166	43,261	29,957	33,525	32,618	32,900	40,905	38,863	33,563	37,504	41,128	38,502	34,843	36,324	40,144	36,767	—	—	—
6	Варшавско-Тереспольская	—	—	—	—	—	—	—	—	1,180	1,689	869	1,431	—	1,180	1,467	1,570	1,106	1,159	1,414	1,558	1,416	1,496	1,746	—	—	—	
7	Варшавско-Вѣнская	796	1,309	1,379	1,358	1,247	1,426	1,566	2,020	—	1,072	1,057	1,018	651	766	546	697	732	626	660	675	562	—	—	—	—	—	
8	Московско-Курская	17,448	18,333	18,449	18,351	15,497	18,741	21,833	22,399	—	21,479	23,847	25,260	21,220	22,771	23,087	19,050	20,594	18,035	32,024	32,723	31,357	—	—	—	—	—	
9	Риго-Динабургская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	537	1,242	1,244	1,032	1,160	1,051	1,208	1,465	1,223	1,357	1,290	1,205	—	—	—	
10	Московско-Нижегородская	—	—	—	—	—	1,439	1,018	1,366	1,110	1,264	1,688	1,783	1,645	1,404	1,455	1,544	1,583	1,678	2,124	1,791	1,480	1,310	1,295	1,297	—	—	
11	С.-Петербургско-Варшавская	—	—	—	—	—	1,520	1,600	1,629	1,483	1,483	1,431	1,327	1,351	1,256	1,372	—	1,495	2,241	2,584	1,746	1,694	1,385	1,479	—	—	—	
12	Николаевская	—	—	—	—	—	22,282	25,659	26,672	29,418	29,394	31,402	27,010	24,821	26,511	28,143	—	27,998	27,462	27,317	24,581	23,777	23,614	24,095	—	—	—	
13	Харьково-Николаевская	—	—	—	—	—	—	—	—	1,714	3,860	1,295	1,623	2,978	1,805	1,658	1,793	1,395	1,168	1,395	1,404	1,189	980	950	—	—	—	
14	Курско-Харьково-Азовская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,964	25,910	25,715	28,061	27,157	29,905	31,926	30,594	32,201	35,239	30,864	32,008	26,539	25,019	25,495	27,792	—	—
15	Харьково-Николаевская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	549	934	1,282	2,416	1,040	1,380	1,711	1,979	1,888	2,366	1,453	—	—	—	—	—
16	Курско-Харьково-Азовская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,510	2,564	2,337	1,599	3,121	1,802	1,852	2,103	1,869	1,738	2,269	—	—	—	—	—	
17	Курско-Харьково-Азовская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,783	28,110	28,453	31,587	33,492	25,525	26,057	29,959	32,147	29,491	24,763	24,904	—	—	—	—	—
																										2,069	26,328	13

По 1880 г. включительно.

Къ докладу по 8-му вопросу.

С В Ъ Д Ъ Н І Я

Приложение № 2.

о стоимости ремонта паровозовъ и тендеровъ на паровозо-версту (въ копѣйкахъ) и о наличномъ числѣ паровозовъ.

№ № по порядку.	Названіе дорогъ.	1860.	1861.	1862.	1863.	1864.	1865.	1866.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874.	1875.	1876.	1877.	1878.	1879.	1880.	1881.	1882.	1883.	Средняя стоимость ремонта паровозовъ и тендеровъ на 1 паровозо-версту.
1	Московско-Брестская.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,334	1,993	2,639	2,653	3,990	3 208	2,884	1,930	2,620	2,604	3,019	3,629	—	2,686
2	Курско-Киевская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,086	1,839	1,838	2,033	1,973	2,388	2,942	3,011	3,266	3,154	4,137	6,557	4,117	3,983	—	2,852
3	Оренбургская.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,285	3,094	3,709	3,734	3,475	3,530	—	3,456
4	Московско-Рязанская	—	—	—	—	1,680	1,801	3,642	4,561	3,244	3,519	3,463	3,480	3,825	3,362	3,681	3,217	3,981	4,718	4,223	4,887	5,613	4,428	4,530	4,248	3,700
5	Рязанско-Козловская	—	—	20	24	30	31	31	34	47	47	64	68	71	71	72	80	87	87	87	93	93	93	93	103	—
6	Варшавско-Тереспольская	—	—	—	—	—	—	—	—	3,578	5,664	4,059	5,765	—	3,497	3,787	4,376	3,745	3,618	3,759	4,183	4,420	4,343	4,672	—	4,204
7	Варшавско-Вѣнская	4,569	7,138	7,475	7,400	8,049	7,611	7,172	9,019	—	4,993	4,433	4,031	3,066	3,364	2,364	3,657	3,556	3,472	2,022	2,063	1,793	—	—	—	4,862
8	Московско-Курская	65	65	74	74	74	74	69	67	73	77	75	83	110	112	117	136	136	154	154	176	229	—	—	—	—
9	Ряго-Динабургская.	—	—	—	—	—	—	—	6,778	6,543	4,822	3,294	—	—	2,836	—	—	—	—	4,978	5,507	—	4,596	3,494	3,651	4,965
10	Московско-Нижегородская	—	—	—	—	—	7,011	4,949	5,678	4,070	4,261	5,782	6,098	6,344	5,231	5,472	5,328	5,491	5,630	6,783	5,592	5,043	4,263	4,166	4,739	5,548
11	С.-Петербургско-Варшавская	—	—	—	—	—	99	99	99	99	99	99	111	127	127	131	131	131	131	131	131	149	149	149	149	—
12	Николаевская.	—	—	—	—	—	6,822	6,234	6,108	5,042	5,045	4,556	4,914	5,445	4,736	4,874	—	5,341	8,161	9,459	6,225	7,123	5,865	6,138	—	6,006
13	Харьково-Николаевская	—	—	—	—	—	218	218	218	218	218	245	265	275	278	278	278	278	278	278	278	278	278	278	—	—
14	Курско-Харьково-Азовская	—	—	—	—	—	—	—	—	17,206	14,896	5,036	5,784	7,282	6,035	5,096	5,859	4,333	3,313	4,520	4,385	4,481	3,916	3,724	—	6,787
		—	—	—	—	—	—	—	—	202	258	289	299	333	324	324	334	334	352	412	405	425	430	433	43	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,721	5,195	5,895	9,556	4,340	6,786	7,490	7,366	8,368	11,793	7,980	—	—	7,051
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	58	87	104	104	104	114	148	199	199	214	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,095	9,121	8,212	5,062	9,320	7,061	7,109	7,020	5,813	5,895	9,164	7,776	—	—	7,261
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	126	126	126	128	140	189	189	189	213	235	251	251	—	—	По 1880 г. включител.

Вопросъ 9-й.

1) Какіе результаты дали колосники системы Никифорова; 2) группировка наблюдений, произведенныхъ на дорогахъ относительно конструкции и расположенія колосниковъ на расходъ топлива въ паровозахъ; 3) группировка расходовъ по содержанию паровозныхъ колосниковъ на дорогахъ угольнаго отопленія въ зависимости отъ конструкции и матеріала колосниковъ (докладчикъ Б. Б. Сушинскій).

По разбираемому вопросу получилъ отвѣтъ только отъ Варшавско-Тереспольской желѣзной дороги.

На дорогѣ устроены на колосниковыхъ рѣшеткахъ — дымосжигательные приборы „Stösgers'a“. Въ этихъ приборахъ воздухъ входитъ на колосниковую рѣшетку — нагрѣтый помощью верхняго зонта и стѣнокъ прибора выложенныхъ огнеупорнымъ кирпичемъ (см. сочиненіе о паровозахъ Гейзингеръ фонъ-Вальдекъ Ст. Мейера стр. 328).

При примѣненіи къ отопленію паровозовъ колосниковъ системы полковника Никифорова не найдено на Варшавско-Тереспольской желѣзной дороги ни какой выгоды — и не оказалось ни какого сбереженія въ топливѣ сравнительно съ расходомъ топлива сжигаемаго на колосниковыхъ рѣшеткахъ — снабженныхъ упомянутымъ приборомъ Stösgers'a.

Полковникъ Никифоровъ сообщилъ мнѣ что для пробнаго паровоза онъ поставитъ колосники по заводской цѣнѣ — приблизительно 2 руб. за пудъ Юсо Варшава — подъ непременнымъ условіемъ, что на мѣсто производства пробы будетъ командированъ машинистъ г. Никифорова — для указанія правильной установки колосниковъ и ѣзды. Машинистъ долженъ будетъ пробить на мѣстѣ приблизительно 8—10 дней — и ему потребуется уплачивать пять рублей суточныхъ и возратить стоимость проѣзда во II классѣ — или же прислать бесплатные билеты.

По выслушаніи доклада, представитель Московско-Рязанской ж. д. И. И. Бернеръ обратилъ вниманіе собранія на то что въ весьма полной и обширной статьѣ г. Пашковскаго (въ журналѣ „Инженеръ“, издаваемомъ въ Кіевѣ) всесторонне рассмотрѣвъ вопросъ о колосникахъ и выяснено, что та или другая форма колосниковъ неимѣетъ существеннаго вліянія на расходъ топлива, поэтому и отъ колосниковъ г. Никифорова нельзя ожидать особой пользы.

Представитель Варшаво-Вѣпской ж. д. Л. А. Войно сообщилъ, что на этой дорогѣ были произведены довольно обширные опыты надъ колосниками Никифорова. Сначала

показалось, что употребленіе такихъ колосниковъ выгодно въ смыслѣ уменьшенія расхода топлива, но затѣмъ, по тщательномъ разсмотрѣніи результатовъ опытовъ, выяснилось что опыты были произведены не достаточно точно, почему Начальникъ Тяги Варшаво-Вѣнской ж. д., первоначально выдавшій благопріятный отзывъ о колосникахъ, впоследствии отказался отъ введенія ихъ на дорогѣ.

Представитель Ливенской ж. д. Б. О. Стржемескій заявилъ съѣзду, что на Ливенской дорогѣ были произведены опыты надъ колосниками Никифорова, давшіе однако неудовлетворительные результаты.

Представитель Инспекціи Привислянскихъ дорогъ В. А. Лестушевскій указалъ на опыты произведенныя на Лодзинской ж. д. и давшіе удовлетворительные результаты.

Представитель Ярославской ж. д. Н. И. Бочкаревъ сообщилъ, что имѣются свѣдѣнія объ изломѣ колосниковъ Никифорова отъ удара объ нихъ большихъ кусковъ угля.

Представитель Московско-Рязанской ж. д. И. И. Бернеръ заявилъ, что на Московско-Рязанской ж. д. были также произведены опыты надъ колосниками Никифорова, но результаты получены неблагопріятныя. По имѣющимся свѣдѣніямъ такой-же отзывъ дали нѣкоторые изъ частныхъ заводовъ, примѣшавшихъ колосники Никифорова въ котлахъ постоянныхъ машинъ.

Представитель Ландварово-Роменской ж. д. П. И. Христіановичъ заявилъ, что вопросъ о колосникахъ Никифорова разсматривался и напрошломъ съѣздѣ, при чемъ были сдѣланы заявленія представителями многихъ дорогъ; упоминалось и о результатахъ опытовъ произведенныхъ на Николаевской ж. д., но какого либо определеннаго заключенія въ пользу колосниковъ этой системы сдѣлано небыло. Такой же сомнительный результатъ является и при настоящемъ разсмотрѣніи этого вопроса поэтому онъ полагаеъ, что дальнѣйшее продолженіе собиранія свѣдѣній о колосникахъ Никифорова едва ли обѣщаетъ плодотворенный результатъ.

Постановили: *считать разсмотрѣніе вопроса законченнымъ и просить секретаря съезда снестись съ Управленіемъ Лодзинской ж. д. относительно полученныхъ тамъ результатовъ испытанія колосниковъ Никифорова. Полученныя отъ Лодзинской дороги свѣдѣнія напечатать въ приложенія къ настоящему протоколу.*

Примѣчаніе: Исполняя постановленія съезда, секретарь съезда обратился къ г. Директору Лодзинской фабричной ж. д. съ просьбою, сообщить желаемая съѣздомъ свѣдѣнія, послѣдствіемъ чего поступило сообщеніе слѣдующаго содержания:

Согласно предложенію г. Помощника Инспектора ж. д. Привислянскаго Края, Инженера Лестушевскаго, на Лодзинской фабричной ж. д. были произведены опыты надъ плитчатыми колосниками системы Полковника Никифорова на товарномъ паровозѣ № 27 этой дороги, происходящемъ изъ завода г. Зигля въ Вѣнѣ, при чемъ для сравненія упомянутыхъ колосниковъ съ обыкновенными чугуными балочными, были произведены два ряда нормальныхъ опытовъ, состоявшихъ въ томъ, что паровозъ № 27 находился въ движеніи 10 дней съ плитчатыми колосниками полковника Никифорова, а затѣмъ такое же время съ обыкновенными колосниками. Результаты получились слѣдующіе:

	Пробѣгъ паровоза верстъ.	Общее количество перевезенныхъ осей		Сожжено угля пудовъ.	
		пассаж.	товар. грузен.	товар. парох.	
1) при плитовыхъ колосникахъ	1456	602	1647	1359	1200
2) при обыкновен- ныхъ колосникахъ.	1508	556	1989	1309	1560

Если приведемъ различныя оси къ одному типу при чемъ примемъ 1 товар. груз. ось=2 порожнимъ=1½ пассаж. тогда получимъ:

	Пробѣгъ паровоза верстъ.	Общее количество перевезен. товар. груз. осей.	Сожжено угля пудовъ.
1) на плитовыхъ ко- лосникахъ	1456	2728	1200
2) на обыкновенныхъ колосникахъ.	1508	3014	1560

Слѣдовательно принимая длину дороги въ 26 верстъ получимъ:

	Общій пробѣгъ осе-верстъ.	Сожжено угля фунтовъ.	На 100 осе-верстъ сожжено угля фунтовъ.
1) при плитовыхъ колосникахъ	70928	48000	67.67
2) при обыкновен- ныхъ колосникахъ	78364	62400	79.63

Слѣдовательно при употребленіи колосниковъ системы полковника Никифорова получено сбереженіе 11,96 фунтовъ на 79,63 и: или 15%. Это сбереженіе топлива происходитъ отъ того, что сгораніе угля на плитовыхъ колосникахъ гораздо совершеннѣе, такъ что въ зольникъ и дымовую коробку попадаютъ только зола и очень мелкіе куски негорѣвшаго угля.

Что касается другихъ преимуществъ упомянутыхъ колосниковъ надъ обыкновеннымъ, то оказалось, что:

1) Плитовые колосники легче, и слѣдовательно дешевле, обыкновенныхъ почти въ три раза.

2) Плитовые колосники приспособляются къ паровозамъ удобно и безъ значительныхъ передѣлокъ: Передѣлка обыкновенныхъ колосниковъ на плитчатые обошлась на Лодзинской дорогѣ въ 91 рубль съ 1-го товарнаго паровоза.

3) Малый, сравнительно съ вѣсомъ обыкновенныхъ, вѣсъ плитовыхъ колосниковъ даетъ возможность удобно производить очистку ихъ въ пути.

4) При хорошемъ досмотрѣ машиниста нѣтъ привариванія угля къ колосникамъ.

5) Зольникъ и дымовая коробка при плитовыхъ колосникахъ не изгораютъ.

Наконецъ въ пользу плитовыхъ колосниковъ слѣдуетъ еще отмѣнить то, что климатическія условія относительно погоды, температуры воздуха, силы и направленія вѣтра при производствѣ опытовъ надъ обыкновенными колосниками были благоприятнѣе тѣхъ-же обстоятельствъ во время опытовъ подъ плитовыми колосниками.

Что же касается введенія упомянутыхъ колосниковъ на Лодзинской ж. д., то Управленіе этой дороги честь имѣетъ сообщить, что въ настоящее время, таковые примѣнены къ топкамъ трехъ паровозовъ, а именно: двухъ товарныхъ и одного товаро-пассажирскаго.

В о п р о с ь 10-й.

О размѣрахъ тяговыхъ приборовъ товарныхъ вагоновъ (докладчикъ **Ө. В. Уригардтъ).**

Вопросъ объ увеличеніи силы сцепныхъ аппаратовъ вагоновъ возбужденъ въ послѣднее время, вслѣдствіе частыхъ обрывовъ поѣздовъ. Частое повтореніе случаевъ обрывовъ сцепныхъ аппаратовъ было слѣдствіемъ введенія на многихъ дорогахъ 8 колесныхъ въ 48 тоннъ вѣсомъ, паровозовъ, которые по своей силѣ въ состояніи вести поѣздъ въ полтора раза болѣе, чѣмъ паровозы 6—колесные. Самый вопросъ былъ внесенъ въ программу сѣзда два года тому назадъ и съ тѣхъ поръ былъ обсуждаемъ на разныхъ конвенціонныхъ сѣздахъ дорогъ всѣхъ группъ, которые частію уже выработали нѣкоторыя правила относительно размѣровъ сцепныхъ аппаратовъ, включивъ ихъ въ конвенціи къ обязательному исполненію дорогъ группы. Кроме того, въ тоже время появилось нѣсколько печатныхъ сообщеній въ журналахъ „Инженеръ“ въ Кіевѣ и издаваемомъ при М. П. Сообщенія, по поводу размѣра сцепныхъ крюковъ. При разсмотрѣніи этихъ сообщеній, встрѣчаются нѣкоторыя несообразности въ детальныхъ частяхъ тяговыхъ аппаратовъ, которыя независимо отъ размѣра крюковъ необходимо было бы усилить, чтобы подвести всѣ части сцепнаго аппарата подъ одинъ общій такъ сказать, уровень разрывныхъ усилій всѣхъ тяговыхъ принадлежностей. Эти принадлежности дѣлались прежде, какъ надо полагать, на основаніи опытныхъ данныхъ прежняго времени, а не въ связи съ полезной силой послѣднихъ большихъ 8-ми колесныхъ паровозовъ. Вслѣдствіе значительно болѣе большой полезной силы этихъ паровозовъ, задній крюкъ у тендера дѣлается крѣпче, чѣмъ у вагоновъ. Исходя изъ того соображенія, что крюки у первыхъ вагоновъ подвергаются такому же усиленному дѣйствію, какъ и тендерные, слѣдуетъ увеличить разрывныя усилія сцепныхъ приборовъ вагонныхъ до одинаковой силы съ тендерными.

Въ иностранной литературѣ я не нашелъ поэтому вопросу ничего, чтобы указывало на отношенія разрывныхъ усилій вагонныхъ сцепленій къ вѣсу паровоза. Лично

нахожу болѣе правильнымъ построить опредѣленіе силы вагонныхъ сцѣплений на силѣ сцѣплений паровозовъ въ 48 тоннъ.

Приступая къ изложенію способъ увеличенія прочности сцѣпныхъ вагонныхъ аппаратовъ, встрѣчаемся съ однимъ неудобствомъ, которое имѣетъ отношеніе къ предѣльному утолщенію, такъ наприм. не на всея крюки вагоновъ прямого сообщенія можно было накинуть стяжку въ 38 или 40 м/м, потому что крюки старой конструкціи. Встрѣтивъ въ этомъ отношеніи препятствіе къ свободному сцѣпленію вагоновъ, я вынужденъ былъ придерживаваться 35 ^м/_м толщины стяжекъ въ согнутой ихъ части. Этотъ размѣръ подходитъ ко всякому крюку.

Остановившаяся на нормальныхъ стяжкахъ правительственнаго типа, я замѣтилъ, что при усилии отъ 34 до 36 тоннъ онѣ ломались и почти постоянно въ цапкахъ, у гаекъ стяжныхъ винтовъ, а иногда и самыя ушки, которые надѣваются на означенныя цапки. Прослѣдивъ это явленіе, мнѣ пришлось убѣдиться, что цапки дѣлаются въ 32 ^м/_м и обтачиваются совершенно острымъ угломъ. Подобный способъ обдѣлки цапокъ и вызывалъ поломки ихъ; тогда какъ обточка цапокъ съ закругленіемъ въ 8 ^м/_м радіуса значительно болѣе усиливала бы способность сцѣпленія, можно сказать съ увѣренностію на 17%. Кроме того, на предложенномъ при семь чертежѣ сцѣпнаго прибора и рекомендуемомъ въ таблицѣ сѣздомъ видю напряженіе при нагрузкѣ въ 42 тон. на каждый квадратный дюймъ каждой данной части стяжнаго прибора.

Измѣнивъ такимъ образомъ распредѣленіе матеріала и придавъ иную, противъ правительственной, форму и размѣръ существующимъ стяжкамъ, при подѣлкѣ ихъ изъ Демидовскаго или иного однороднаго по качеству желѣза, можно довести разрывную силу и сопротивленіе стяжекъ отъ 34—36 до 42—44 тоннъ. Придерживаясь же къ дальнейшихъ расчетахъ предположеній, что стяжки состоятъ изъ металла, способнаго до-
ставить силу сопротивленія разрыва до 42 тоннъ, найдемъ, что такія стяжки по отношенію къ паровозамъ въ 48 тоннъ по своей разрывной силѣ будутъ равняться.

$$\left(\frac{42}{48}\right) 0,87\frac{1}{2} \text{ \%}.$$

Составимъ наглядный обратный расчетъ съ цѣлію выяснитъ коэффициентъ безопасности сцѣпленія при вышеозначенной замѣнѣ. Исходи изъ того положенія, что 8 колесный паровозъ при наивыгоднѣйшемъ условіи будетъ имѣть $\frac{1}{5}$ коэффициента сцѣпленія, развившаяся тракціонная сила паровоза будетъ $\frac{48}{5}=9,6$ тоннъ или круглымъ счетомъ 10 тоннъ тракціонной силы, то сцѣпленіе при разрывномъ усилии въ 42 тонны, будетъ имѣть $\frac{42}{10}=4,2$ т. е. въ 4 сншкомъ раза болѣе усилій, требуемыхъ правильнымъ дѣйствіемъ паровозовъ при выше описанномъ условіи.

Но поставивъ главною задачею устраненіе неравномѣрности разныхъ частей сцѣпныхъ аппаратовъ, которыя встрѣчались и встрѣчаются на практикѣ, слѣдствіемъ чего бывали случаи срѣзыванія чекъ у сцѣпныхъ аппаратовъ и разрыва аппаратныхъ муфтъ, всего чаще наблюдаемыхъ у вагоновъ правительственнаго типа, я нашелъ, что какъ чечка, такъ и муфта не имѣли достаточно силы сопротивленія и рвались при 32—34 тоннъ.

Допустивъ же увеличеніе размѣра усилій стяжнаго винта до данной нормы, именно до 42 тоннъ, пришлось уже измѣнить и размѣры аппаратной муфты и концовъ крюковой тяги, съ чеками.

Прилагаю для наглядности чертежъ сдѣльныхъ приборовъ (чер. № 7 фиг. 1—12) какъ правительственнаго типа, такъ и съ усиленіемъ муфтъ и гаекъ. При точномъ, согласно чертежа, исполненіи стяжныхъ частей изъ хорошаго при томъ желѣза, разрывныя усилія стяжекъ при одинаковыхъ условіяхъ—въ 26 тоннъ на квадратный дюймъ, будутъ выше усилій стяжекъ правительственнаго типа на 17⁰/₀.

Чтобы сразу сдѣлать стяжные принадлежности большей разрывной силы, для этого нужно всѣ крюки и аппараты замѣнить новыми, что вызоветъ громадный расходъ. Но постепенно, при изготовленіи вновь сдѣльныхъ принадлежностей, по прилагаемому чертежу, можно поднять общую разрывную силу сдѣльныхъ аппаратовъ во всѣхъ вагонахъ, отчего не сомѣнно случаи разрыва поѣздовъ будутъ рѣдки. При этомъ полезно было бы подвергать испытанію, пробѣ каждый новый аппаратъ на пробномъ стаикѣ до 20 тоннъ и ставить объ этомъ клеймо на каждомъ крюкѣ.

Въ заключеніи нахожу необходимымъ сказать, что сдѣленіе предпочитаю посредствомъ валика, пропущеннаго сквозь головку крюка (какъ показано на чертежѣ) на томъ основаніи, что при такомъ сдѣленіи:

1. Ремонтъ и смѣну стяжекъ можно производить въ холодномъ видѣ.
2. При замѣлѣ, вслѣдствіе износа, валика новымъ, остальные части стяжки остаются годными къ употребленію.
3. При высверливаніи дыры въ головкѣ крюка металлъ вокругъ оной остается не вредимъ, какъ при пробитіи дыры въ горячемъ состояніи, при чемъ получается растяженіе металла.

Я не касаюсь боковыхъ запасныхъ цѣпей, такъ какъ онѣ весьма рѣдко сдерживаютъ оторванный поѣздъ, если произошелъ уже разрывъ главнаго, центрального сдѣльнаго прибора.

По выслушаніи доклада представитель Моршанско-Сызранской ж. д. А. М. Вознесенскій заявилъ, что приписываетъ случаи разрыва тяговыхъ приборовъ болѣе неудовлетворительному качеству изготовленія, чѣмъ недостатку размѣровъ, за исключеніемъ чекъ упряжныхъ крюковъ, которыя часто рвутся. При разсмотрѣніи часто повторяющихся разрывовъ частей прибора оказалось, что причиною ихъ въ большинствѣ случаевъ служитъ недоброкачественность желѣза, изъ котораго онѣ изготовлены, и неудачная сварка цапфъ въ гайкахъ упряжнаго винта. Слѣдовало-бы гайки дѣлать цѣльными, т. е. оттягивать цапфы и изготовлять гайки изъ желѣза самаго высокаго качества.

Представитель Московско-Рязанской ж. д. И. И. Бернеръ заявилъ о трудности изготовленія скобъ съ утолщеніемъ въ срединѣ и предложилъ дѣлать всю скобу одинаковаго діаметра равнаго наибольшему предложенному г. Уркгардтомъ. Относительно замѣны болтами заводной скобы г. Бернеръ высказался, что считаетъ такое устройство менѣе цѣлесообразнымъ, такъ какъ вслучаѣ замѣны новою такой цѣпи, на передаточномъ пунк-

тѣ, раскленка болтовъ, необходимая при такихъ приборахъ, замедляетъ смѣну цѣпи. Утолщеніе и закругленіе въ основаніи цапфы г. Берперъ считаетъ весьма полезными. Отвѣчая г. Вознесенскому, представитель Либаво-Роменской ж. д. П. И. Христіановичъ заявилъ, что считаетъ нынѣ существующія стяжныя скобы безусловно слабыми и причиняющими частые разрывы поѣздовъ. Въ такомъ же смыслѣ сдѣлалъ заявленіе г. Бородинъ, указывая на то, что вопросъ этотъ уже разбирался на многихъ сѣздахъ и что дороги третьей группы уже приняли усиленный типъ тяговыхъ приборовъ, каковой и принять въ проектѣ „Правилъ Тяги“, составленныхъ въ комиссіи подъ предсѣдательствомъ г. Шмидтъ.

Постановили: ввиду того, что типъ тяговыхъ приборовъ, предложенный г. Уркгардтъ существенно отличается отъ нынѣ принятаго комиссіей подъ предсѣдательствомъ г. Шмидтъ лишь въ размѣрахъ соединительныхъ муфтъ и чекъ, и таковыя, по заявленію большинства дорогъ, не причиняютъ частыхъ обрывовъ и изломовъ; остаться при типѣ принятомъ комиссіей, обративъ лишь вниманіе на необходимость закругленія въ основаніяхъ цапфъ, радіусъ для которыхъ принять въ 8 ^м/_м.

В о п р о с ъ II-й.

О наименьшемъ размѣрѣ діаметровъ паровозныхъ кулаковъ (докладчикъ Б. Б. Сушинскій).

Предѣльные напряженія, допускаемыя въ кулакахъ до вывода ихъ изъ службы и матеріалъ изъ которыхъ изготовляются куланы.

При опредѣленіи наименьшихъ размѣровъ, при которыхъ паровозные кулаки могутъ быть допускаемы въ службу,—интересно выяснить, какія были напряженія въ сѣченіяхъ излома кулаковъ, если изломы происходили лишь вслѣдствіе недостаточности размѣровъ кулаковъ; таковыя данныя сообщены довольно опредѣленно лишь Юго-Западными дорогами.

1) Юго-Западные дороги сообщили, что на дорогахъ кулаки изготовляются изъ стали; въ промежутокъ времени съ 1880 по 1884 годъ было 41 поломокъ кулаковъ на 616 различныхъ паровозовъ. Дороги не указываютъ ни на какіе особенные недостатки матеріала изломавшихся кулаковъ, такъ что причину поломокъ слѣдуетъ отнести лишь къ малымъ размѣрамъ кулаковъ.

Напряженіе стали въ мѣстахъ излома кулаковъ были: въ кулакахъ колесъ, находящихся, а) подъ пассажирскими паровозами отъ 6,3 до 9,2 килограммовъ на кв. мил. и б) подъ товарными паровозами отъ 7 до 19 килограммовъ на кв. мил.

На дорогахъ составлена таблица, указывающая по достиженіи какихъ размѣровъ кулаки должны быть выводимы изъ службы; при назначеніи этихъ размѣровъ руководствовались соображеніемъ, чтобы напряженіе въ кулакахъ не превосходило для колесъ, находящихся подъ пассажирскими паровозами, 10 кил. на кв. мил. и для кулаковъ, находящихся подъ товарными паровозами, 15 кил. на кв. мил.

2) **Московско-Рязанская** дорога сообщаетъ, что мастерскія дороги изготовляютъ кулаки изъ цементированнаго желѣза; заводскіе же стальные; принято на дорогѣ за правило выводить изъ службы кулаки: въ колесахъ ведущихъ осей по достиженіи ими износа равнаго 10% первоначальныхъ размѣровъ и въ колесахъ спаренныхъ осей по достиженіи ими износа равнаго 15% первоначальныхъ размѣровъ.

Принимая во вниманіе усилія производимыя паровыми машинами паровозовъ, и первоначальные размѣры кулаковъ, оказывается, что на Московско-Рязанской дорогѣ напряженія матеріала въ кулакахъ, выводимыя изъ службы, достигаютъ:

а) въ колесахъ паровозовъ, слѣдующихъ съ курьерскими и пассажирскими поѣздами: *въ кулакахъ ведущихъ колесъ*—въ шейкахъ для ведущихъ дышель 8 кил. на кв. мил., въ шейкахъ для сѣпныхъ дышель 8 кил. на кв. мил.; *въ кулакахъ сѣпныхъ колесъ* 8 кил. на кв. мил.

б) *Въ колесахъ товарныхъ паровозовъ, въ кулакахъ ведущихъ колесъ*—въ шейкахъ для ведущихъ дышель 13 кил. на кв. мил., въ шейкахъ для сѣпныхъ дышель 22 кил. на кв. мил. *въ кулакахъ сѣпныхъ колесъ* 4 кил. на кв. мил.

3) **Харьково-Николаевская** дорога сообщаетъ, что кулаки изготовляются изъ желѣза и изъ стали; кулаки кривошиповъ системы Галля изготовлялись до послѣдняго времени исключительно изъ стали, въ настоящее же время мастерскія дороги изготовляютъ таковыя изъ желѣза.

Изъ сравненія размѣровъ, при которыхъ кулаки выводятся изъ службы, и усилій которымъ они подвергаются отъ дѣйствія паровыхъ машинъ паровозовъ, оказывается, что напряженія матеріала въ кулакахъ выводимыхъ изъ службы, достигаютъ:

а) Въ колесахъ товарно-пассажирскихъ паровозовъ, *въ кулакахъ ведущихъ колесъ* въ шейкахъ для ведущихъ дышель 10 кил. на кв. мил., въ шейкахъ для сѣпныхъ дышель 8 кил. на кв. мил., *въ кулакахъ сѣпныхъ колесъ* 8 кил. на кв. мил.

б) Въ колесахъ товарныхъ паровозовъ, *въ кулакахъ ведущихъ колесъ* въ шейкахъ для ведущихъ дышель 14 кил. на кв. мил. въ шейкахъ для сѣпныхъ дышель 18 кил. на кв. мил., *въ кулакахъ сѣпныхъ колесъ* 8 кил. на кв. мил.

4) На Привислянкой, Фастовской, Оренбургской, и Моршанско-Сызранской желѣзныхъ дорогахъ, кулаки изготовлены изъ стали. Правиль для руководства при выводѣ кулаковъ изъ службы еще не выработано.

5) **Ростово-Владикавказская** дорога сообщает, что кулаки изготовляются изъ стали и изъ мелкозернистаго желѣза; принято выводить изъ службы кулаки по достиженіи ими износа равнаго 10⁰/о первоначальнаго размѣра.

Если сравнить опредѣленные, согласно вышеизложенному, размѣры кулаковъ, выводимыхъ изъ службы, съ усиліями на нихъ дѣйствующими, то оказывается, что напряженія матеріала въ кулакахъ, выводимыхъ изъ службы достигаютъ:

а) Въ колесахъ товаро-пассажирскихъ паровозовъ, *въ кулакахъ ведущихъ колесъ* въ шейкахъ для ведущихъ дышель 7 кил. на кв. мил., въ шейкахъ для сѣпныхъ дышель 6 кил. на кв. мил., *въ кулакахъ сѣпныхъ колесъ* 6 кил. на кв. мил.

б) Въ колесахъ товарныхъ паровозовъ *въ кулакахъ ведущихъ колесъ*, въ шейкахъ для ведущихъ дышель 8 кил. на кв. мил., въ шейкахъ для сѣпныхъ дышель 14 кил. на кв. мил., *въ кулакахъ сѣпныхъ колесъ* 7 кил. на кв. мил.

6) **Грязе-Царицынская** дорога сообщила, что кулаки изготовляются изъ стали, кулаки выводятся изъ службы по достиженіи износа, при которомъ кулаки ведущихъ колесъ уменьшаются въ діаметрѣ на 18 мил., а кулаки сѣпныхъ колесъ на 14 мил.

Если сравнить опредѣленные, согласно вышеизложенному размѣру кулаковъ, выводимыхъ изъ службы, съ усиліями на нихъ дѣйствующими, то окажется, что напряженія, матеріала въ кулакахъ, выводимыхъ изъ службы составляетъ:

а) Въ колесахъ *товаро-пассажирскихъ* паровозовъ *въ кулакахъ ведущихъ колесъ*, въ шейкахъ для ведущихъ дышель, 7 кил. на кв. мил., въ шейкахъ для сѣпныхъ дышель 8 кил. на кв. мил., *въ кулакахъ сѣпныхъ колесъ* 10 кил. на кв. мил.

б) Въ колесахъ товарныхъ паровозовъ, *въ кулакахъ ведущихъ колесъ*, для шеекъ ведущихъ дышель 16 кил. на кв. мил., для шеекъ спаренныхъ дышель 15 кил. на кв. мил., *въ кулакахъ сѣпныхъ колесъ* 7 кил. на кв. мил.

Дорога полагаетъ, что слѣдуетъ допускать предѣльный износъ кулаковъ до 12—13⁰/о первоначальнаго размѣра.

7) **Козлово-Воронежско-Ростовская** дорога сообщает, что: кулаки изготовляются изъ стали (незакаленной); предѣльные размѣры кулаковъ опредѣлены расчетомъ, при чемъ полученные такимъ образомъ размѣры (соотвѣтственно принятымъ предѣльнымъ натяженіямъ) увеличивались на нѣкоторую величину въ зависимости отъ первоначальныхъ размѣровъ.

Если сравнить опредѣленные, согласно вышеизложенному, предѣльные размѣры кулаковъ, при которыхъ послѣдніе выводятся изъ службы, съ усиліями, на нихъ дѣйствующими, то оказывается, что предѣльныя напряженія въ кулакахъ, выводимыя изъ службы, достигаютъ:

а) Въ колесахъ товаро-пассажирскихъ паровозовъ *въ кулакахъ ведущихъ колесъ*, въ шейкахъ для ведущихъ дышель 10 кил. на кв. мил., въ шейкахъ для сѣпныхъ дышель 9 кил. на кв. м., *въ кулакахъ сѣпныхъ колесъ* 9 кил. на кв. мил.

б) Въ товарныхъ паровозахъ—*въ кулакахъ ведущихъ колесъ*, въ шейкахъ для ведущихъ дышель 12 кил. на кв. мил., *въ кулакахъ сѣпныхъ колесъ* 6 кил. на кв. мил.

8) На Курско-Харьково-Азовской дорогѣ кулаки изготовляются изъ круглаго Демидовскаго желѣза.

9) Въ сочиненіи *Гейзингеръ фонъ-Вальдекъ* о паровогахъ (томъ III, стр. 679) рекомендуется для изготовленія кулаковъ брать сталь тягучую и ковкую. Мягкая сталь съ содержапіемъ углерода не больше 0,25% кажется самымъ подходящимъ матеріаломъ для изготовленія кулаковъ. Закалывать сталь, идущую на изготовленіе кулаковъ не слѣдуетъ.

Изъ изложеннаго слѣдуетъ, что наибольшія напряженія матеріаловъ въ кулакахъ допускаются въ *кулакахъ ведущихъ колесъ* товарныхъ паровозовъ, именно въ шейкахъ для ведущихъ дышель—16 кил. на кв. мил. (Грязе-Царицынская дорога 8-ми колесныя паровозы) и въ шейкахъ для сѣбныхъ дышель 22 киллогр. на кв. мил., (на Московско-Рязанской дорогѣ—Шварцкопфа).

Примѣчаніе I. Напряженія въ кулакахъ находились по формулѣ дающей зависимость между сопрогивленіемъ бруса, закрѣпленнаго однимъ концемъ и подверженнаго изгибу и дѣйствующимъ усиліемъ:

$$R = \frac{M}{0,1 + d^3}$$
 гдѣ R напряженія матеріала въ киллограммахъ на кв. мил. M, моментъ дѣйствующихъ усилій—d—діаметръ кулака.

Для опредѣленія момента дѣйствующихъ усилій—принималось разложеніе силъ, передаваемыхъ на кулаки отъ дѣйствія пара на поршень въ цилиндрѣ.

Причемъ при расчетѣ сдѣланы слѣдующія предположенія: что точки приложеній силъ находятся въ серединѣ шеекъ, сила тяги распределена равномѣрно на всѣ кулаки ведущихъ и сѣбныхъ колесъ и рабочее давленіе пара (въ цилиндрѣ) равно давленію пара въ котлѣ за вычетомъ атмосфернаго.

Упомянутыя основанія расчета приняты на нѣкоторыхъ дорогахъ. На самомъ дѣлѣ могутъ быть отступленія, которыя вліяютъ на увеличеніе или уменьшеніе расчитанныхъ выше напряженій и такъ: точка приложенія силы можетъ находиться и не въ серединѣ шейки, вслѣдствіе разбѣга подшипниковъ и несовершенства ихъ пригонки; сила тяги можетъ распределяться на кулаки неравномѣрно при неравномѣрной нагрузкѣ ведущихъ и сѣбныхъ колесъ; рабочее давленіе пара въ цилиндрѣ меньше до относительнаго давленія пара въ котлѣ.

Примѣчаніе II. На дорогахъ Юго-Западныхъ, Харьковско-Николаевской и Козлово-Воронежско-Ростовской составлены для руководства таблицы съ указаніемъ размѣровъ, по достиженіи которыхъ кулаки выводятся изъ службы.

Характеръ и мѣсто поврежденія кулаковъ.

Изъ свѣдѣній, сообщенныхъ дорогами о поврежденіяхъ кулаковъ, оказывается, что изломы и другія поврежденія обнаруживались преимущественно въ кулакахъ ведущихъ колесъ: такъ на дорогахъ Юго-Западныхъ, Харьковско-Николаевской, Ливенской, Курско-Харьково-Азовской, Ростово-Владикавказской, оказались поврежденными лишь кулаки ведущихъ колесъ одна Привислянская дорога сообщила о поврежденіи кулака въ спаренномъ колесѣ.

На **Московско-Рязанской** дорогѣ замѣчено, что изломы кулаковъ происходятъ преимущественно въ хвостѣ кулака, сидящемъ въ гнѣздѣ, на разстояніи 1'' отъ зашечика, причиной излома служила большей частью плена или раковина. Ослабѣваніе кулаковъ замѣчалось рѣдко.

На **Харьково-Николаевской** дорогѣ замѣчена поломка кулаковъ, преимущественно въ кривошипныхъ системы Галля. Инженеръ Бемъ сообщаетъ, что при наблюденіи имъ 22-хъ случаевъ упомянутыхъ сейчасъ поломокъ, оказалось, что старая часть трещинъ обращена въ сторону оси, это явленіе объясняется тѣмъ, что: а) части кулаковъ, находящіяся около пересѣченія кулаковъ съ плоскостью, проходящей черезъ центры осей и кулаковъ, подвергаются сравнительно большому усилію, происходящему отъ дѣйствія пара въ цилиндрѣ при началѣ хода поршня, въ особенности при медленномъ движеніи поѣзда, когда давленіе пара въ цилиндрѣ приближается по величинѣ къ давленію пара въ котлѣ; б) къ этому усилію, въ частяхъ кулака, обращенныхъ къ оси, присоединяются еще діагональныя усилія, происходящія отъ изгиба тѣла кривошипа системы Галля.

На **Привислянкой** дорогѣ обнаружены два случая изломовъ кулаковъ въ колесахъ товаро-пассажирскихъ паровозовъ, происшедшіе отъ недоброкачества матеріала. Одинъ кулакъ находился на колесѣ ведущей оси, другой на кулакѣ спаренной оси.

На **Моршанско-Сызранской** дорогѣ выводились изъ службы кулаки, вслѣдствіе обнаруженныхъ продольныхъ и поперечныхъ трещинъ на ихъ поверхности. Одинъ кулакъ оторвался у самой ступицы.

На **Ливенской узкоколейной** дорогѣ обнаруженъ между прочими изломъ кулака близко къ концу хвоста. Поломка эта не была замѣчена машинистомъ въ пути, а лишь по прибытіи на станцію; при снятіи дышла, вызваннаго нагрѣваніемъ подшипника, былъ выпутъ и палецъ: на поверхности хвоста были видны слѣды вращенія пальца въ гнѣздѣ.

На **Козлово-Воронежско-Ростовской** дорогѣ выводятся кулаки изъ службы вслѣдствіе малыхъ размѣровъ или обнаруженныхъ на поверхности кулаковъ трещинъ. Последніе два года не было ни одного случая поломки кулаковъ; но большое ихъ количество мѣняется мастерекими дороги.

На **Грязе-Царицынской** дорогѣ выводились изъ службы кулаки вслѣдствіе неправильнаго ихъ износа, заѣданія, пленъ и трещинъ.

На **Курско-Харьково-Азовской** дорогѣ замѣчено срабатываніе кулаковъ, имѣющее своимъ послѣдствіемъ то, что очертаніе поперечнаго сѣченія кулаковъ принимаетъ видъ овала, большая ось котораго направлена горизонтально, при положеніи кривошипа, составляющемъ 30° съ вертикальной линіей.

Правила для опредѣленія признаковъ негодности кулаковъ къ продолженію службы, независимо отъ ихъ размѣровъ.

Московско-Рязанская дорога сообщила слѣдующія правила, которыми руководствуются на дорогѣ для опредѣленія негодности кулаковъ къ продолженію службы, независимо отъ размѣровъ кулаковъ:

- а) Кулаки выводятся изъ службы; если замѣчена неправильность въ ихъ работѣ.
- б) Если, при пробѣ, произведенной каждый разъ передъ подкаткой ударомъ кулакъ въ 20 фунтовъ по мѣдной накладкѣ по двумъ противоположнымъ діаметрамъ въ количествѣ 16 ударовъ, окажется, что кулакъ сидитъ слабо.
- в) Если окажется поперечная плена.
- г) Если окажется глубокая плена или раковина, которая не можетъ выйти при обточкѣ, не нарушивъ норму размѣровъ.
- д) Если окажется продольная плепа по всей цапфѣ.
- е) Если окажется изломъ заплечика такихъ размѣровъ, что при обточкѣ заплечикъ уничтожается.
- и) Если обнаружится недоброкачество материала кулака, т. е., если обнаружатся мелкія плены, вызывающіе горѣніе.
- к) Если колесо, въ которое вставленъ кулакъ, сдѣлало пробѣгу болѣе 350,000 верстъ. На всѣхъ кулакахъ паровозныхъ колесъ Московско-Рязанской дороги вновь вставляемыхъ обозначаютъ годъ поставки. Если замѣтятъ, что послѣ 7-ми лѣтней службы одинъ кулакъ сломается, то, при поступленіи колесъ въ ремонтъ, всѣ кулаки поставки этого года (года поставки сломавшагося кулака) замѣняются новыми.

Ливенская узкоколейная дорога сообщаетъ, что на ней замѣчены поломки кулаковъ, прослужившихъ 7-мъ лѣтъ, при чемъ всегда замѣчаютъ старыя трещины, доходящія до половины поперечнаго сѣченія кулаковъ. На дорогѣ принято за обязательное правило мѣнять кулаки, прослужившіе 7-мъ лѣтъ.

Примѣчаніе. На Оренбургской и Фастовской дорогахъ кулаки служатъ больше семи лѣтъ; но изломовъ кулаковъ до сихъ поръ еще не было обваружено.

Вліяніе размѣровъ кулаковъ на нагрѣваніе подшипниковъ на нихъ надѣтыхъ.

Относительно зависимости нагрѣванія подшипниковъ отъ размѣровъ кулаковъ, на которыхъ онѣ надѣты, сообщаютъ:

Харьково-Николаевская дорога, что нагрѣваніе кулаковъ неизбежно даже при правильной поверхности кулаковъ, если площадь проекціи кулака меньше 0,04 площади поршня и если давленіе пара въ котлѣ составляетъ не больше 8 атмосферъ; при большемъ давленіи упомянутое предѣльное отношеніе больше.

Ростово-Владикавказская дорога, что замѣчено было нагрѣваніе подшипниковъ, надѣтыхъ на кулаки колесъ, находящихся подъ товарными 4-хъ осевыми паровозами, вслѣд-

ствіе малой поверхности соприкасания кулаковъ съ подшипниками; вслѣдствіе этого размѣры кулаковъ были увеличены и діаметръ ихъ увеличенъ со 100 до 108^м/_м, а длина со 100 до 130^м/_м.

Остальные дороги не находили подобной зависимости.

Рейхе въ своемъ сочиненіи „die Maschinen Construction“ (стр. 163) изъ изслѣдованій о работѣ, развиваемой треніемъ цапфъ о подшипники, выводитъ, что величина истиранія подшипниковъ цилиндрическихъ цапфъ, подвергающихся усилю, направленному перпендикулярно къ оси цапфъ, не зависитъ отъ радіуса цапфъ, а лишь отъ длины, по которой онѣ прилегаютъ къ подшипнику.

Эту зависимость Рейхе выражаетъ формулой $P = \frac{\pi}{2} \times l \times C$ —гдѣ P —дѣйствующее усилие, l длина производящей цилиндрической поверхности цапфы, по которой она прилегаетъ къ подшипнику, C величина истиранія подшипника по направленію дѣйствующей силы.

Упомянутые теоретическіе выводы Рейхе основаны на нѣкоторыхъ предположеніяхъ, относительно свойствъ коэффиціента тренія, именно: что таковой не зависитъ отъ скорости вращенія цапфы и отъ давленія, на нее производямаго; но предположенія эти не совсемъ доказаны, въ виду чего желательно бы было провѣрить выводы Рейхе на практикѣ.

Рейхе, на основанія своихъ теоретическихъ выводовъ и практическаго коэффиціента, приводитъ формулу, дающую зависимость между длиной цапфы, дѣйствующимъ усилиемъ и скоростью вращенія цапфы: $l = P^{0.4} \times u^{0.4}$ гдѣ l длина производящей цапфы въ миллиметрахъ, P дѣйствующее усилие въ киллограмахъ и u число оборотовъ цапфы въ минуту; при таковой зависимости избѣгается горѣніе подшипниковъ, быстрое ихъ изнашиваніе и большой расходъ смазки.

Рело съ этой же цѣлью въ своемъ сочиненіи „конструкторъ“ (стр. 201) даетъ формулу $\frac{l}{d} = 0,15 \sqrt{n}$ (n —число оборотовъ цапфы въ минуту) для стальной цапфы.

Расчитанные по этимъ формуламъ длины оказываются слишкомъ большими для кулаковъ паровозныхъ колесъ, длина которыхъ ограничивается зависимостью отъ другихъ частей паровоза.

Редтенбахеръ въ своемъ сочиненіи „die Gesetze des Locomotivbaues“ (стр. 231) предлагаетъ длину шейки кулака въ паровозныхъ колесахъ дѣлать равной его діаметру и изготовлять кулаки изъ хорошей литой стали.

Изъ разсмотрѣнія эскизовъ кулаковъ вновь вставляемыхъ, оказывается, что на дорогахъ, сообщившихъ свѣдѣнія, отношенія длины шеекъ кулаковъ къ ихъ діаметру измѣняются въ предѣлахъ:

	Въ товаро-пассаж. паровоз.		Въ товарн. паровоз. шейки.	
	Шейки вѣдущ. дышель.	Шейки снар. дыш.	Шейки вѣдущ. дыш.	Шейки снар. дышель.
На Юго-Западн. дор.	отъ—0,82 до 1,02	0,94—1,05	0,75—1,17	0,42—1,00
„ Московско-Рязанской	0,96:	1,00:	0,66—0,80	0,61—1,00
„ Харьковско-Николаевской	0,84—1,21:	0,85—1,00	0,81—1,28	0,46—1,37
„ Привислянской	0,83—0,90	1,00	1,00—1,18	0,50—1,00
„ Оренбургской	1,14:	1,00	1,09—1,18	1,00
„ Фастовской	0,89—0,93:	1,00	0,91—1,17	0,46—1,00
„ Моршанско-Сызранской	0,97	1,00	0,92—1,18	0,46—1,00
„ Ростово-Владикавказской	0,95	1,00	1,00—1,31	0,61—1,14
„ Грязе-Царицынской	0,66	1,00—1,20	1,18—1,30	0,62—1,12
„ Козлово-Ворон.-Ростовской	0,79—0,97	1,00	0,78—1,25	0,42—1,06
„ Курско-Харьково-Азовской	0,71—1,05	1,00—1,05	0,86—1,29	0,46—1,34

Изъ приведенной таблицы оказывается, что наименьшее отношеніе длины шеекъ къ ихъ діаметру встрѣчается: 1) въ товаро-пассажирскихъ паровозахъ: въ шейкахъ для вѣдущихъ дышель въ паровозахъ Шнейдера и Борзига на Грязе-Царицынской дорогѣ—0,66; въ шейкахъ для сѣбныхъ дышель въ паровозахъ Русскаго Общества на Харьковско-Николаевской дорогѣ—0,85; 2) въ товарныхъ паровозахъ: для шеекъ вѣдущихъ дышель на паровозахъ заводовъ Фивъ-Лиль, Струве и Шварцкопфа на Московско-Рязанской дорогѣ 0,66; для шеекъ сѣбныхъ дышель на паровозахъ Воткинскаго завода на Юго-Западныхъ дорогахъ и на паровозахъ завода Шнейдера Козлово-Воронежско-Ростовской дороги—0,42.

Было-бы интересно, еслибы дороги пожелали прослѣдить, не замѣчается-ли горѣніе подшипниковъ на шейкахъ кулаковъ съ малымъ отношеніемъ длины къ діаметру.

Приемы употребляемые при постановкѣ кулаковъ и вывѣркѣ ихъ положенія.

На Юго-Западныхъ дорогахъ кулаки вставляются помощью гидравлическаго пресса.

Правильность положенія кулаковъ провѣряется въ Кіевскихъ мастерскихъ помощью переноснаго токарнаго станка; въ Одесскихъ мастерскихъ на специальномъ постоянномъ станкѣ, служащемъ для расточки гнѣздъ кулаковъ и для обточки ихъ.

На Московско-Рязанской дорогѣ кулакъ, будучи закаленъ, притирается въ гнѣздо съ наждакомъ, при чемъ оставляется $\frac{1}{2}''$ отъ заплечика на насадку: Насаживаніе произво-

дятся гидравлическимъ прессомъ, при давленіи отъ 2600 до 3000 пудовъ, затѣмъ кулакъ расклепывается съ хвоста. При постановкѣ кулака гнѣздо его вывѣряется на спеціальному сверлильному станку. Въ случаѣ же порчи кулака вслѣдствіе износа, горбінія и т. д. гнѣздо вывѣряется при помощи спеціальнаго ручнаго токарнаго станка.

На **Харьново-Николаевской** дорогѣ всѣ кулаки вставляются посредствомъ гидравлическаго пресса. Кривошипы Галля надѣваются въ нагрѣтомъ состояніи.

Провѣрка положенія кулаковъ на отдѣльныхъ колесахъ производится по старому центру. Провѣрка положенія всѣхъ трехъ кулаковъ, принадлежащихъ одному комплекту осей, производится подъ паровозомъ, навѣшивая на кулаки кривошиповъ шатуны съ чувствительными рычагами и буксуя паровозъ; при этомъ провѣряется положеніе кулаковъ крайнихъ осей, принимая длину кривошипа средней оси за нормальную.

На **Оренбургской** дорогѣ всѣ кулаки вставлялись, согласно техническихъ условій съ заводомъ, гидравлическимъ прессомъ, при давленіи 20 тоннъ или 1200 пудовъ.

Вывѣрка производится: а) на колесномъ станку посредствомъ стрѣлки, привинченной къ суппорту, которая проводится вдоль кулаковъ разъ при вертикальномъ другой разъ при горизонтальномъ ихъ положеніи б) посредствомъ переноснаго станка для обточки кулаковъ, проводя рѣзецъ вдоль кулаковъ.

На **Привислянской** дорогѣ съ одной стороны центръ кулака съ центромъ оси устанавливаются на одной отвѣсной линіи, съ другой стороны устанавливается скамейка съ правильной доской, установленной горизонтально, на которой находится подвижной особо устроенный циркуль.

Если при перемѣщеніи циркуля по правильной доскѣ остріе его пройдетъ черезъ центръ оси и центръ кулака, то кулакъ уставленъ вѣрно.

Постановка кулаковъ въ гнѣздо производится гидравлическимъ прессомъ.

На **Фастовской** дорогѣ положеніе кулаковъ провѣряется помощью особаго переноснаго токарнаго станка.

На **Моршанско-Сызранской** дорогѣ кулаки вставляются посредствомъ гидравлическаго пресса подъ давленіемъ 45 тоннъ и потомъ съ внутренней стороны расчеканиваются.

Для вывѣрки относительнаго положенія кулаковъ устанавливаются кривошипъ одного колеса вертикально, на кулакъ надѣваютъ вплотную кольцо, помощью котораго находятъ центръ кулака; затѣмъ изъ центра съ радіусомъ равнымъ радіусу кольца очерчиваютъ кругъ и по обѣимъ сторонамъ кольца опускаютъ отвѣсы, которые должны быть касательными къ начерченному кругу. На кулакъ другаго колеса той же оси надѣвается кольцо равное съ первымъ, очерчивается съ центра оси кругъ радіусомъ равнымъ радіусу кольца—и положеніемъ на кольцо и кругъ уровнемъ провѣряется правильность взаимнаго положенія кулаковъ.

На **Ростово-Владиванназской** дорогѣ стержень кулака обтачивается по діаметру большому діаметра гнѣзда на величину натяжки. Насадка производится давленіемъ гидравлическаго пресса при напряженіи отъ 50 до 60 атмосферъ для ведущихъ колесъ и отъ 40 до 45 атмосферъ для сѣпныхъ колесъ. Хвосты стержней расклепываются, а въ одномъ типѣ паровоза ставится нажимной болтъ.

Спеціальныхъ приспособленій для вывѣрки положенія кулаковъ нѣтъ, вывѣрка производится ручнымъ способомъ.

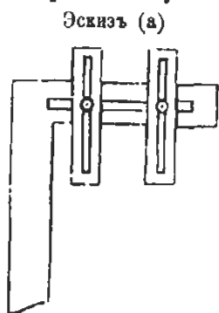
На **Грязе-Царицынской** дорогѣ—кулаки вставляются гидравлическимъ прессомъ, кулаки ведущихъ колесъ при давленіи отъ 60 до 75 англ. тоннъ, кулаки сѣпныхъ колесъ при давленіи отъ 35 до 50 тоннъ.

Вывѣрка гнѣздъ для кулаковъ производится помощью спеціальнаго переноснаго станка: Вывѣрка положенія кулака производится помощью спеціальной линейки съ ватерпасомъ.

На **Курско-Харьново-Азовской** дорогѣ къ гнѣзду кулака тщательно очищенному и вышабренному притачивается новый кулакъ. Приточенные кулаки въ колесахъ паровозовъ Струве и Гартмана имѣютъ видъ конуса усѣченнаго параллельно основанію, при чемъ разница діаметровъ этихъ основаній колеблется до 7-ми миллиметровъ при длинѣ стержней кулаковъ отъ 155 до 178 миллиметровъ. Приточенные кулаки этого вида должны, при ударѣ по направленію ихъ оси свинцовымъ молоткомъ, войти въ гнѣздо на столько, чтобы разстояніе между наружной ступицей колеса и бортикомъ стержня кулака было отъ 10 до 12 миллиметровъ, затѣмъ стержень кулака смазывается машиннымъ масломъ и вдавливается въ гнѣздо гидравлическимъ прессомъ при давленіи отъ 100 до 110 атмосферъ.

Стержни кулаковъ остальныхъ типовъ имѣютъ самый незначительный конусъ до $1\frac{1}{2}\%$. Хвостъ стержня расклепывается со стороны противоположной нажиму пресса; расклепываніе это происходитъ вѣдѣ за вставкой кулака подъ давленіемъ пресса.

Вывѣрка положенія кулаковъ производится помощью наугольника. Въ одной изъ сторонъ наугольника сдѣлапъ параллельно его краю прорѣзъ; въ означенный прорѣзъ вставляются два стержня, на концѣ которыхъ надѣты двѣ небольшія линейки, стороны которыхъ параллельны сторонамъ наугольника. Линейки могутъ двигаться вмѣстѣ со стержнемъ по прорѣзу вверхъ и внизъ. Къ концу оси колеса, тщательно почищенному, прикладывается одной стороной наугольникъ и двигается, пока одна изъ линеекъ не придетъ въ соприкосновеніе съ производящей шейки кулака, тогда другая линейка должна своей стороной (малыхъ размѣровъ) прикоснуться къ другой шейкѣ (вывѣрка кулаковъ ведущихъ колесъ), зазоръ укажетъ на величину непараллельности осей кулаковъ и колесъ.



Рейхе въ своемъ сочиненіи „die Maschinen Construction“ (стр. 402) сообщаетъ что: въ случаѣ укрѣпленія кулаковъ въ гнѣздѣ помощью нагрѣванія кривошиповъ (железныхъ или стальныхъ) разница въ діаметрахъ гнѣзда и кулака можетъ достигать $0,01 D$ (гдѣ D обозначаетъ діаметръ поперечнаго сѣченія кулака).

По выслушаніи доклада, представитель Юго-Западныхъ дорогъ А. П. Бородинъ указалъ, что въ большинствѣ случаевъ, поломка хвоста кулака въ началѣ гнѣзда имѣетъ мѣсто только, когда хвостъ тоньше тѣла кулака. Причиной излома хвоста также служитъ небрежная вставка кулака, при чемъ хвостъ ломается непременно въ самомъ гнѣздѣ. Ограниченіе срока службы кулаковъ г. Бородинъ считаетъ ненужнымъ, полагая достаточнымъ изъятіе кулаковъ изъ службы по мѣрѣ изнашиванія ихъ до предѣльныхъ размѣровъ.

Затѣмъ былъ возбужденъ вопросъ необходима ли раскленка хвоста кулака. Представитель Тамбовско-Козловской дороги К. Ф. Браунсъ заявилъ на это, что считаетъ необходимою раскленку при коническомъ хвостѣ кулака, устройствѣ практикуемомъ на Тамбовско-Козловской ж. д.

Представитель Московско-Нижегородской ж. д. Р. Ф. Гебауеръ заявилъ, что на этой дорогѣ раскленка хвоста кулаковъ на нѣкоторыхъ серіяхъ паровозахъ не практикуется.

Представитель Орловско-Витебской ж. д. Ф. И. Герцъ заявилъ, что, несмотря на долголѣтнюю (17 лѣтъ) службу паровозовъ, изломы кулаковъ на Орловско-Витебской дорогѣ весьма рѣдки.

Постановили: *принять докладъ къ свѣдѣнію и просить г. Сушинскаго принять на себя трудъ собрать для будущаго созъда дополнителныя свѣдѣнія по этому предмету.*

В о п р о с ъ 12-й.

Статистика случаевъ изломовъ и ослабленія бандажей на различныхъ дорогахъ и зависимость этихъ случаевъ отъ толщины бандажа, отъ температуры и отъ другихъ причинъ. (Докладчикъ А. П. Бородинъ).

Вѣдомость I

числа случаевъ лопанія (поперекъ) и ослабленія бандажей за время съ 1-го Апрѣля 1883 г. по 1-ое Апрѣля 1884 года.

Наименованіе дорогъ.	Общее число.	Паровозныхъ бандажей.		Тендерныхъ бандажей.		Вагонныхъ бандажей.			
		Лопнул.	Ослабло.	Лопнул.	Ослабло.	Своихъ дорогъ.		Чужихъ дорогъ.	
						Лопнул.	Ослабло.	Лопнул.	Ослабло.
С.-Петербургско-Варшавская		7	—	6	—	24	—	5	—
Московско-Ярославская		4	13	2	7	1	44	1	—
Московско-Нижегородская		1	24	2	13	6	348	—	7
Козлово-Воронежско-Ростовская		9	111	7	31	16	626	18	577
Рязско-Вяземская		8	82	3	78	2	865	18	101
Орловско-Витебская		1	52	—	14	10	172	17	142
Орловско-Грязская		11	81	6	85	9	1612	23	52
Фастовская		1	11	—	—	—	9	2	3
Юго-Западная		18	124	28	70	10	103	—	10
Привислянская		1	—	—	—	3	224	—	—
Лозово-Севастопольская		—	27	—	18	3	205	—	—
Динабургско-Витебская		—	—	—	—	16	159	—	—
Рязско-Моршанская		7	13	5	10	11	139	9	21
Курско-Кіевская		8	10	2	84	9	359	10	48
Московско-Курская		15	26	4	20	9	172	15	72
Московско-Рязанская		37	—	9	—	2	—	11	—
Курско-Харьково-Азовская		9	126	7	52	21	648	16	127
Тамбово-Саратовская		14	40	—	14	—	—	—	—
Донецка-Каменноугольная		3	133	—	12	1	34	9	92
Либаво-Роменская		31	254	12	58	21	910	13	108
Рыбинско-Бологовская		—	37	1	30	1	23	1	—
Ростово-Владикавказская		—	21	16	—	2	60	—	—
Харьково-Николаевская		2	154	2	101	64	661	7	8
Моршанско-Сызранская		8	14	4	24	33	1358	—	—
Итого стальныхъ		195	1353	116	721	274	8736	175	1368
С.-Петербургско-Варшавская		—	—	—	—	—	—	—	—
Московско-Ярославская		—	—	—	—	1	21	—	—
Московско-Нижегородская		—	—	—	—	2	—	1	—
Козлово-Воронежско-Ростовская		—	—	—	—	—	—	—	—
Рязско-Вяземская		—	—	—	—	2	—	3	—
Орловско-Витебская		—	—	—	—	2	172	—	—
Орловско-Грязская		—	—	—	—	—	—	—	—
Фастовская		—	—	—	—	—	10	—	1
Юго-Западная		—	—	—	—	17	745	3	91
Привислянская		—	—	—	—	—	—	—	—
Лозово-Севастопольская		—	—	—	—	—	972	1	7
Динабургско-Витебская		—	—	—	—	—	2	12	77
Рязско-Моршанская		—	—	—	—	—	—	—	—
Курско-Кіевская		—	—	—	42	3	186	—	—
Московско-Курская		—	—	—	—	19	349	—	—
Московско-Рязанская		—	—	—	—	—	—	1	—
Курско-Харьково-Азовская		—	—	—	—	4	—	—	—
Тамбово-Саратовская		—	—	—	—	9	503	—	—
Донецка-Каменноугольная		—	—	—	—	—	—	—	—
Либаво-Роменская		—	—	—	—	1	—	—	—
Рыбинско-Бологовская		—	—	—	—	1	137	—	4
Ростово-Владикавказская		—	—	—	—	—	40	—	—
Моршанско-Сызранская		—	—	—	—	7	32	—	—
Итого желѣзныхъ		—	—	—	42	68	8169	21	180
Всего стальныхъ и желѣзныхъ		195	1353	116	763	342	11905	196	1548

Примѣчаніе 1. Въ вѣдомостяхъ III, IV, VI, VII, IX и XI названія дорогъ приведены въ порядкѣ въ какомъ цифри соответствующія дорогамъ постепенно возрастаютъ.

Примѣчаніе 2. Въ вѣдомостяхъ III, IV, V, VI, VII, IX, X и XI итоги представляютъ собою среднее арифметическое изъ цифръ соответствующихъ всѣмъ дорогамъ; безъ сомнѣнія правильнѣе бы было вывести среднюю данность, раздѣляя общее число случаевъ на полное число осе-верствъ всѣхъ дорогъ вѣствъ, но за неимѣніемъ всѣхъ нужныхъ для сего данныхъ—это не могло быть сдѣлано.

В Ъ Д О М О С Т Ъ ІІ

перетянутымъ (перенасаженымъ) старымъ бандажамъ.

НАИМЕНОВАНИЕ ДОРОГИ.		Паровоз- ныхъ.	Тендер- ныхъ.	Вагон- ныхъ.
С.-Петербурго-Варшавская	О	6	2	35
Московско-Ярославская		11	9	150
Московско-Нижегородская	Д	24	13	333
Козлово-Воронежско-Ростовская		163	38	676
Рязско-Вяземская	О	51	48	561
Орловско-Витебская		92	6	58
Орловско-Грязская	И	58	44	1172
Фастовская		8	—	17
Юго-Западная	Ч	264	129	1358
Привислянская		—	3	233
Лозово-Севастопольская	Е	27	18	1177
Динабургско-Витебская		—	—	—
Рязско-Моршанская	Е	13	10	160
Курско-Кіевская		19	132	565
Московско-Рязанская	И	56	126	1325
Курско-Харьково-Азонская		140	48	825
Тамбово-Саратовская	Д	40	14	459
Донецкая Каменноугольная		134	14	92
Московско-Курская	Д	29	14	540
Либаво-Роменская		348	75	1785
Рыбинско-Бологовская	О	27	30	114
Ростово-Владикавказская		4	9	14
Харьково-Николаевская		82	34	364
Моршанско-Сызранская		14	24	1358
Итого	—	1610	840	13374

В Ъ Д О М О С Т Ъ III

случаевъ лопанія (поперекъ) и ослабленія паровозныхъ бандажей
(за время съ 1-го апрѣля 1883 года по 1-е апрѣля 1884 года).

На 1.000,000 осе-верстъ пройденныхъ паровозами произошло:			
НА КАКОЙ ДОРОГѢ.	Случаевъ лопанія паров. бандажей.	НА КАКОЙ ДОРОГѢ.	Случаевъ ослабленія паровозныхъ бандажей.
Рыбинско-Бологовской	0	Динабург-Витебской.	0
Ростово-Владикавказской	0	Привислянскій	0
Динабург-Витебской.	0	Фастовской.	0,26
Лозово-Севастопольской.	0	Курско-Кіевской	1,13
Орловско-Витебской	0,06	Московско-Курской	1,50
Московско-Нижегородской	0,07	Московско-Нижегородской	1,85
Привислянскій.	0,14	Ростово-Владикавказской	2,08
Харьково-Николаевской	0,20	Юго-Западныхъ	2,80
Фастовской.	0,23	Орловско-Витебской	3,31
Донецкой	0,24	Лозово-Севастопольской.	3,50
С.-Петербурго-Варшавской	0,34	Рязско-Моршанской.	5,40
Юго-Западныхъ	0,40	Рыбинско-Бологовской	5,50
Курско-Харьково-Азовской	0,47	Тамбово-Саратовской.	6,30
Козлово-Воронежско-Ростовской.	0,52	Козлово-Воронежско-Ростовской.	6,41
Рязско-Вяземской.	0,76	Курско-Харьково-Азовской	6,50
Курско-Кіевской	0,82	Рязско-Вяземской	7,84
Московско-Курской	0,90	Орловско-Грязской.	10,30
Либаво-Роменской.	1,34	Донецкой	10,53
Орловско-Грязской	1,40	Либаво-Роменской	10,99
Тамбово-Саратовской.	2,20	Харьково-Николаевской	12,90
Рязско-Моршанской	2,90	Моршанско-Сызранской	13,82
Московско-Рязанской.	3,23		
Моршанско-Сызранской	7,90	Среднее арифметическое.	5,38
Среднее арифметическое.	1,05		

В Ъ Д О М О С Т Ъ І V

перетянутымъ старымъ паровознымъ бандажамъ.

На 1.000,000 осе-верстѣ, пройденныхъ паровозными колесными парами, перетянуто:	
На какой дорогѣ.	Бандажей.
Динабургско-Витебской	0
Привисляцкой	0
С.-Петербурго-Варшавской.	0,29
Лозово-Севастопольской	0,35
Ростово-Владикавказской	0,39
Московско-Курской.	1,70
Московско-Нижегородской	1,85
Фастовской	1,86
Курско-Кіевской	1,96
Рыбинско-Бологовской	4,01
Рязско-Вяземской	4,88
Московско-Рязанской	4,90
Рязско-Моршанской	5,41
Орловско-Витебской	5,80
Юго-Западныхъ.	5,88
Тамбово-Саратовской	6,30
Курско-Харьково-Азовской	7,00
Орловско-Грязской	7,40
Козлово-Воронежско-Ростовской	9,41
Донецкой	10,61
Моршанско-Сызранской	13,82
Либаво-Роменской	15,06
Харьково-Николаевской.	68,00
Среднее арифметическое.	7,69

В Ъ Д О М О С Т Ъ V

числа случаевъ лопанія и ослабленія паровозныхъ бандажей по мѣсяцамъ года, приходящихся на 1.000,000 осе-верстѣ пробѣга соответствующихъ паровозныхъ колесъ.

Названіе дороги.	Роль по- вреденія.	Апрѣль	Май	Іюнь	Іюль	Августъ	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Мартъ
		1883.	1883.	1883.	1883.	1883.	1883.	1883.	1883.	1883.	1883.	1884.	1884.
С.-Петер.-Варшавская.		1,80	—	—	—	—	—	—	0,54	1,01	—	—	0,56
Моск.-Нижегородская.		1,39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Козл.-Вор.-Ростовская.	О	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,49	4,61	1,99
Рязско-Вяземская .	Н	—	—	—	—	—	—	—	0,99	1,98	4,61	—	—
Орловско-Витебская .	У	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,70	—	—
Орловско-Грязская .	И	—	—	—	2,10	—	—	—	—	3,80	1,30	2,70	5,70
Фастовская	Н	—	—	—	—	—	—	—	2,80	—	—	—	—
Юго-Западныя . . .	И	—	—	—	—	—	0,65	—	—	0,99	1,67	0,29	1,19
Привислянская . .	Н	—	—	—	—	—	0,14	—	—	—	—	—	—
Курско-Кіевская . .	О	—	1,55	—	—	—	—	—	—	—	1,00	4,34	2,44
Московско-Курская .	Н	1,90	1,60	—	—	—	—	—	0,70	—	1,90	1,30	3,30
Бур.-Харьк.-Азовская.	У	—	—	—	—	—	—	0,60	—	0,60	0,60	4,00	0,60
Тамбово-Саратовская.	И	3,80	—	—	—	—	—	1,90	1,90	1,90	5,70	7,60	3,80
Донецкая	Н	—	—	—	—	—	—	—	—	1,92	1,58	1,86	—
Либаво-Роменская .	О	—	0,17	0,04	—	0,04	0,08	0,04	0,13	0,13	0,21	0,39	0,13
СРЕДНЕЕ АРИФМЕТИЧЕСКОЕ		0,59	0,22	0,003	0,14	0,003	0,06	0,17	0,47	0,82	1,32	1,80	1,31
Ков.-Вор.-Ростовская .		1,33	7,33	5,65	11,12	6,28	8,24	3,92	7,75	4,24	2,23	0,92	3,97
Рязско-Вяземская . .		12,39	—	15,70	—	17,22	2,15	18,36	0,99	—	17,53	5,68	5,45
Орловско-Витебская .	О	20,80	12,00	—	6,00	—	4,00	—	—	—	1,30	—	6,60
Орловско-Грязская . .	Н	12,50	12,80	14,70	4,20	13,40	10,50	6,30	7,10	17,70	5,20	6,80	14,30
Фастовская	У	—	—	5,60	5,60	2,70	6,00	3,10	5,50	—	—	2,50	—
Юго-Западныя . . .	И	3,80	4,90	3,20	3,50	4,20	3,00	2,50	1,40	2,00	2,20	2,00	1,20
Лоз.-Севастопольская .	О	4,00	3,30	—	10,20	6,00	—	5,70	1,40	1,50	1,50	5,20	—
Курско-Кіевская . . .	Н	1,98	3,11	—	1,48	2,59	1,15	—	—	—	2,13	1,08	—
Московско-Курская . .	У	—	0,80	3,10	—	3,70	2,00	1,90	4,10	—	—	—	2,70
Кур.-Харьк.-Азовская.	И	—	10,00	20,00	5,00	4,00	0,60	5,00	10,00	3,00	10,00	9,00	3,00
Тамбово-Саратовская .	О	13,30	13,30	—	3,80	9,00	5,70	—	1,90	5,70	3,80	11,30	7,60
Донецкая	Н	19,43	27,14	69,67	7,83	4,10	16,07	34,46	19,59	17,29	11,11	11,21	14,43
Либаво-Роменская . .	У	0,82	1,04	1,30	0,78	1,73	1,08	0,73	0,78	0,78	0,70	0,39	0,91
Рыбнско-Бологовская .	И	—	2,26	0,88	6,99	4,20	5,93	20,13	3,32	—	—	7,55	17,66
Рос.-Владикавказская.	О	1,06	0,18	—	9,60	—	—	0,10	—	—	—	0,16	—
СРЕДНЕЕ АРИФМЕТИЧЕСКОЕ		6,09	6,54	9,32	5,07	5,27	4,43	6,81	4,26	3,48	3,85	4,25	5,19

В ъ д о м о с т ь VI

случаевъ лопанія (поперекъ) и ослабленія тепдерныхъ бандажей за время съ 1-го апрѣля 1883 года по 1-е апрѣля 1884 г.

На 1.000,000 осе-верствъ пройденныхъ тецдерамп произошло:			
НА КАКОЙ ДОРОГѢ.	Случаевъ лопанія тепдер. бандажей.	НА КАКОЙ ДОРОГѢ.	Случаевъ ослабленія тепдерн. бандажей.
Динабургско-Витебской	0	Динабургско-Витебской	0
Орловско-Витебской	0	Привислянскій	0
Привислянскій	0	Фастовскій	0
Фастовскій	0	Орловско-Витебской	0,89
Донецкой	0	Донецкой	0,95
Тамбово-Саратовскій	0	Московско-Нижегородскій	1,08
Лозово-Севастопольскій	0	Московско-Курской	1,30
Рыбинско-Бологовскій	0,15	Юго-Западныхъ	1,60
Московско-Нижегородскій	0,17	Козлово-Воронежско-Ростовскій	2,01
Харьково-Николаевскій	0,20	Лозово-Севастопольскій	2,10
Курско-Кіевскій	0,21	Либаво-Роменскій	2,51
Рязско-Вяземскій	0,29	Тамбово-Саратовскій	2,80
Московско-Курской	0,30	Курско-Харьково-Азовскій	2,90
С.-Петербургско-Варшавскій	0,32	Рязско-Моршанскій	4,16
Курско-Харьково-Азовскій	0,37	Рыбинско-Бологовскій	4,74
Козлово-Воронежско-Ростовскій,	0,45	Рязско-Вяземскій	7,45
Либаво-Роменскій	0,51	Харьково-Николаевскій	8,50
Юго-Западныхъ	0,60	Орловско-Грязскій	10,80
Орловско-Грязскій	0,70	Курско-Кіевскій	13,74
Московско-Рязанскій	0,83	Моршанско-Сызранскій	23,70
Ростово-Владикавказскій	1,73		
Рязско-Моршанскій	2,08	Среднее ариѳметическое	4,34
Моршанско-Сызранскій	3,95		
Среднее ариѳметическое	0,56		

В ъ д о м о с т ь V II

перенатянутымъ старымъ тендернымъ бандажамъ.

На 1.000,000 осе-верстъ, пройденныхъ тендерными колесными парами, перенатянуто:

Н а к а к о й д о р о г ѣ.	Бандажей.
Динабург-Витебской	0
Фастовской	0
С.-Петербурго-Варшавской	0,10
Орловско-Витебской	0,40
Привислинской	0,43
Московско-Курской	0,90
Ростово-Владикавказской	0,97
Московско-Нижегородской	1,08
Донецкой	1,11
Лозово-Севастопольской	2,10
Козлово-Воронежско-Ростовской	2,46
Курско-Харьково-Азовской	2,60
Тамбово-Саратовской	2,80
Юго-Занадныхъ	2,98
Либаво-Роменской	3,24
Рязско-Моршанской	4,16
Рязско-Вяземской	4,59
Рыбинско-Бологовской	4,74
Орловско-Грязской	5,60
Московско-Рязанской	11,61
Курско-Кіевской	14,39
Моршанско-Сызранской	23,70
Харьково-Николаевской	28,00
Среднее арифметическое	5,13

ВѢДОМОСТЬ VIII

числа случаевъ лопанія и ослабленія тендерныхъ бандажей по мѣсяцамъ года, приходящихъ на 1.000,000 осе-версть пробѣга соотвѣтствующихъ тендерныхъ осей.

Названіе дорогъ.	Годъ поврежденій.	Л О П И Н У Л О.											
		Апрѣль 1883.	Май 1883.	Іюль 1883.	Іюль 1883.	Августъ 1883.	Сентябрь 1883.	Октябрь 1883.	Ноябрь 1883.	Декабрь 1883.	Январь 1884.	Февраль 1884.	Мартъ 1884.
С.-Петербургъ-Варшавская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,40	0,81	0,82	0,41
Московско-Нижегородская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,18	—
Козлово-Воронежско-Ростовская	0,94	—	—	1,54	—	—	—	—	—	—	1,70	1,06	1,15
Рязско-Вяземская	—	—	—	—	—	1,07	—	—	—	—	—	1,89	—
Орловско-Грязская	—	—	1,80	—	—	1,30	—	—	—	1,30	2,70	1,40	—
Юго-Западная	1,13	—	0,91	—	0,48	0,90	0,23	—	1,29	2,02	0,60	0,31	—
Курско-Кіевская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,28	—
Московско-Курская	—	—	—	—	0,80	—	—	—	0,70	—	1,40	—	—
Курско-Харьково-Азовская	—	—	—	0,70	—	—	0,60	5,00	—	2,00	0,80	0,70	—
Лябаво-Роменская	—	0,04	—	—	—	—	0,04	0,04	0,13	0,13	0,08	0,04	—
Рыбинско-Бологовская	—	—	—	1,08	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ростово-Владивавская	—	0,09	—	—	0,31	0,20	0,22	0,15	—	0,17	0,53	0,52	—
Среднее арифметическое	0,16	0,01	0,23	0,28	0,13	0,29	0,09	0,43	0,21	0,68	1,20	0,38	—
Козлово-Воронежско-Ростовская	7,51	1,40	3,49	1,54	0,70	1,98	—	—	0,79	0,85	5,31	2,29	—
Рязско-Вяземская	8,85	17,75	12,84	1,56	11,48	2,15	5,03	5,94	1,97	5,53	14,20	6,36	—
Орловско-Витебская	—	—	2,00	—	—	—	—	—	—	8,00	—	—	—
Орловско-Грязская	6,20	17,10	14,70	21,20	14,80	10,50	10,10	9,40	5,10	7,80	4,10	14,30	—
Юго-Западная	2,70	1,00	2,40	1,70	0,70	0,50	0,60	0,50	1,80	1,40	3,60	1,20	—
Лозово-Севастопольская	6,90	2,00	—	4,00	—	—	—	—	7,00	—	8,00	—	—
Курско-Кіевская	21,23	4,95	21,16	14,18	10,91	17,16	17,18	12,97	6,53	18,99	17,17	4,94	—
Курско-Харьково-Азовская	2,00	0,70	2,00	4,00	3,00	—	2,00	4,00	3,00	2,00	4,00	8,00	—
Московско-Курская	4,10	—	—	—	—	—	1,40	1,50	1,40	5,40	—	1,40	—
Тамбово-Саратовская	—	4,90	—	—	—	9,80	4,90	4,90	—	—	—	9,80	—
Донецкая	4,32	5,43	3,77	—	—	—	—	—	—	—	1,86	7,21	—
Лябаво-Роменская	0,13	0,48	0,17	0,13	0,17	0,43	0,13	0,04	0,04	0,26	0,26	0,30	—
Рыбинско-Бологовская	12,43	2,44	—	6,51	—	—	—	—	6,17	17,61	—	29,49	—
Среднее арифметическое	5,87	4,47	4,81	4,22	3,21	3,27	3,33	3,02	2,60	5,22	4,50	6,56	—

ВѢДОМОСТЬ IX

случаевъ лопанія (поперекъ) и ослабленія вагонныхъ бандажей за время съ 1-го
Апрѣля 1883 по 1-ое Апрѣля 1884 года.

На 1.000,000 осе-верствъ, пройденныхъ вагонами, произошло:					
НА КАКОЙ ДОРОГѢ.	Случаевъ лопанія вагонныхъ бандажей.		НА КАКОЙ ДОРОГѢ.	Случаевъ ослабленія вагонныхъ бандажей.	
	Своихъ.	Чужихъ.		Своихъ.	Чужихъ.
Ростово-Владикавказкой.	0	0	Ростово-Владикавказкой	0,12	0
Фастовской	0	0,46	Рыбинско-Бологовской	0,84	0,10
Юго-Западныхъ	0,01	0,02	Донецкой	1,68	3,68
Рыбинско-Бологовской	0,01	0,02	Юго-Западныхъ	2,00	0,70
Привислянской	0,04	0	Рязско-Моршанской	2,95	4,47
Донецкой	0,05	0,36	Московско-Нижегородской	3,12	0,16
Московско-Нижегородской	0,07	0,02	Курско-Харьково-Азовской	3,20	0,60
Козлово.-Воронеж.-Рост.	0,08	0,19	Привислянской	3,30	0
Курско-Кіевской	0,10	0,08	Фастовской	4,42	0,94
Рязско-Вяземской	0,11	0,42	Курско-Кіевской	4,66	0,41
Курско-Харьково-Азовск.	0,12	0,08	Московско-Курской	5,30	0,80
С.-Петербурго-Варшавск.	0,14	0,09	Орловско-Витебской	6,31	1,16
Либаво-Роменской	0,16	0,07	Либаво-Роменской	6,73	0,79
Орловско-Витебской	0,22	0,14	Козлово-Воронеж.-Ростов.	7,12	6,00
Рязско-Моршанской	0,23	0,19	Тамбово-Саратовской	9,35	—
Московско-Курской	0,30	0,20	Динабурго-Витебской	11,70	1,40
Орловско-Грязской	0,30	0,20	Рязско-Вяземской	23,88	2,04
Тамбово-Саратовской	1,16	—	Лозово-Севастопольской	29,10	0,30
Динабурго-Витебской	1,20	0,02	Орловско-Грязской	54,60	0,90
Харьково-Николаевской	6,60	—	Харьково-Николаевской	63,70	—
Среднее арифметическое	0,55	0,13	Среднее арифметическое	12,20	1,22

В ъ д о м о с т ь X

перенатянутымъ старымъ вагоннымъ бандажамъ.

На 1.000,000 осе-верстъ, пройденныхъ вагонными колесными парами, перенатягъ

Н а к а к о й д о р о г ѣ.

Динабург-Витебской	0
Ростово-Владикавказской	0,02
С.-Петербург-Варшавской.	0,16
Рыбинско-Бологовской	0,58
Орловско-Витебской.	0,90
Фастовской	1,40
Юго-Западныхъ	2,04
Московско-Курской	2,80
Московско-Нижегородской.	2,85
Рязско-Моршанской.	3,40
Привислянской	3,43
Козлово-Воронежско-Ростовской	3,53
Курско-Харьково-Азовской.	4,00
Донецкой	4,56
Курско-Кіевской.	4,83
Тамбово-Саратовской.	8,53
Московско-Рязанской	9,17
Орловско-Грязской	12,60
Либаво-Роменской.	13,21
Рязско-Вяземской	15,48
Лозово-Севастопольской	29,10
Харьково-Николаевской.	34,00
Моршанско-Сызранской.	185,26
Среднее арифметическое.	14,86

ВѢДОМОСТЬ XI

числа случаевъ лопанія и ослабленія вагонныхъ бандажей по мѣсяцамъ года приходящихъ на 1.000,000 осе-верстъ пробѣга соответствующихъ вагонныхъ осей.

Названіе дорогъ.	Годъ поарез- девіи.	Апрѣль 1883.	Май 1883.	Іюнь 1883.	Іюль 1883.	Августъ 1883.	Сентябрь 1883.	Октябрь 1883.	Ноябрь 1883.	Декабрь 1883.	Январь 1884.	Февраль 1884.	Мартъ 1884.
	Л	О	П	Н	У	Л	О.	О	С	Л	А	Б	Л
С.-Петербургско-Варшавская	—	—	0,04	—	—	0,06	0,06	0,07	0,09	0,09	0,43	0,42	0,11
Московско-Нижегородская	—	—	0,09	0,08	—	—	—	—	—	—	0,26	0,19	0,08
Козлово-Воронежско-Ростовская	0,08	0,06	0,07	—	—	0,05	—	—	0,32	—	0,30	0,64	0,21
Рязско-Вяземская	0,78	0,56	—	—	—	—	—	0,10	0,09	0,20	0,71	1,23	0,48
Орловско-Витебская	0,20	0,20	—	—	—	—	0,10	—	—	0,30	0,40	0,30	0,30
Орловско-Грязская	—	0,30	—	—	0,20	—	—	0,30	0,30	0,40	0,90	1,80	0,80
Фастовская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,40	0,36	—
Юго-Западная	—	—	—	—	—	0,03	—	—	0,07	0,20	0,20	0,20	0,09
Привислянская	—	0,01	—	—	—	—	—	—	0,01	—	—	—	0,01
Дивабургско-Витебская	2,00	1,00	—	—	—	—	0,60	—	0,80	0,80	4,20	3,80	3,30
Курско-Кіевская	—	0,13	—	—	—	—	—	—	0,07	—	0,27	0,34	0,29
Московско-Курская	0,10	0,20	0,10	—	—	—	—	0,10	0,10	—	0,40	0,60	0,70
Курско-Харьково-Азовская	0,08	0,06	—	—	0,06	—	0,06	—	—	—	0,13	0,70	0,30
Тамбово-Саратовская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,21	0,66	1,11
Донецкая	—	—	—	—	—	—	—	—	0,55	0,99	0,23	0,55	0,26
Лябаво-Роменская	—	—	—	—	0,01	—	—	—	—	—	0,02	0,05	0,04
Рыбинско-Бологовская	—	0,08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,34	—
Ростово-Владикавказская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03	0,03	—	—
Средне арифметическое	0,18	0,15	0,02	0,02	0,01	0,05	0,03	0,13	0,21	0,21	0,56	0,68	0,47
Козлово-Воронежско-Ростовская	8,64	5,04	5,97	7,47	5,62	5,70	5,30	7,35	5,24	4,36	6,67	1,08	1,08
Рязско-Вяземская	17,79	5,49	7,51	4,67	6,60	6,42	6,33	4,69	16,35	17,29	26,00	39,71	39,71
Орловско-Витебская	9,00	5,20	2,10	2,60	1,20	1,20	0,70	1,60	1,20	4,10	4,30	4,70	4,70
Орловско-Грязская	19,40	21,20	20,10	21,40	22,20	19,60	19,70	20,80	13,60	16,40	31,40	18,90	18,90
Фастовская	0,74	1,10	—	2,10	1,90	0,68	0,38	0,68	—	—	—	—	1,20
Юго-Западная	3,10	2,20	1,30	1,10	0,80	1,10	0,70	1,50	2,00	8,10	2,50	2,50	2,50
Привислянская	0,07	0,29	0,47	0,39	0,42	0,28	0,13	0,29	0,22	0,14	0,28	0,32	0,32
Лозово-Севастопольская	22,80	25,50	30,10	29,70	33,90	24,30	25,60	24,90	22,10	46,90	43,10	—	—
Дивабургско-Витебская	17,70	12,50	3,90	7,90	6,20	6,50	4,10	3,30	11,30	23,50	22,90	33,60	33,60
Курско-Кіевская	3,80	2,36	3,46	3,18	5,96	5,12	3,98	3,43	4,04	7,23	5,89	6,06	6,06
Московско-Курская	5,00	2,50	2,90	2,20	2,10	2,30	2,40	2,20	2,60	3,50	5,30	5,60	5,60
Курско-Харьково-Азовская	2,00	3,00	1,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	7,00	6,00	5,00	5,00
Тамбово-Саратовская	4,40	4,90	8,00	5,30	8,00	7,10	8,60	13,30	11,10	8,90	15,10	16,80	16,80
Донецкая	2,55	0,94	3,09	2,35	3,84	2,72	2,77	4,95	2,66	2,73	2,89	2,61	2,61
Лябаво-Роменская	0,46	0,59	0,55	0,55	0,22	0,26	0,55	0,62	0,69	1,01	0,91	0,32	0,32
Рыбинско-Бологовская	1,30	0,75	0,21	1,25	0,93	1,03	0,30	2,76	0,70	0,52	1,03	1,09	1,09
Ростово-Владикавказская	0,08	0,08	0,02	0,10	0,14	0,09	0,09	0,15	0,46	0,28	0,07	0,11	0,11
Среднее арифметическое	6,99	5,50	5,34	5,54	6,00	5,08	4,98	5,62	5,72	8,93	10,37	8,21	8,21

ВѢДОМОСТЬ XII

лопнувшимъ и ослабшимъ паровознымъ бандажамъ по размѣрамъ толщины ихъ.

Названіе дороги.	Родъ поврежденій.	ТОЛЩИНА БАНДАЖЕЙ ПО ОКРУЖНОСТИ КАТАНІЯ.								Свѣдѣнія о допускаемой первоначальной наименьшей толщинѣ бандажей.		
		Месть 30 ^m /m	30—35	35—40	40—45	45—50	50—55	55—60	Больше 60 ^m /m	Первоначал.	Предѣльная.	
											ЛѢТОМЪ	ЗИМОМЪ
С.-Петербургско-Варшавск.	О Д У Ш Н О Д И О	—	2	2	2	—	1	—	—	55	30	30
Московско-Ярославская . . .		2	1	1	—	—	—	—	—	70	29	29
Московско-Нижегородск.		—	1	—	—	—	—	—	—	—	25	30
Козл.-Ворон.-Ростовская . . .		1	8	—	—	—	—	—	—	67	29	29
Рязско-Вяземская		—	—	—	—	—	1	1	6	—	—	—
Орловско-Витебская		—	—	—	—	—	—	1	—	63	32	32
Орловско-Грязская		2	—	3	3	1	1	1	—	65	30	30
Фастовская		—	—	—	—	1	—	—	—	65	30	30
Юго-Западная		2	7	3	1	2	2	1	—	—	35—28	35—28
Привислнская		—	—	—	1	—	—	—	—	60	30	30
Динабургско-Витебская		—	—	—	—	—	—	—	—	60	35	35
Рязско-Моршанская		1	—	4	1	—	1	—	—	—	—	—
Курско-Кіевская		—	—	2	3	—	1	1	1	63	30	30
Московско-Курская		—	5	1	1	4	4	—	—	70	32	32
Московско-Рязанская		2	3	12	14	3	2	1	—	75	30	30
Курск.-Харьково-Азовск.		1	5	1	2	—	—	—	—	65	28	28
Тамбово-Саратовская		10	1	2	—	—	1	—	—	—	—	—
Донецкая-Каменноугол.		—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Либаво-Ромецкая		11	9	2	2	—	3	—	4	65	33—35	35—30
Харьково-Николаевская		—	1	1	—	—	—	—	—	60	25	25
Моршанско-Сызранская	—	2	5	1	—	—	—	—	65	32	32	
Итого	—	32	45	42	31	11	17	6	11			
Московско-Ярославская	О Д У Ш Н О	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Козл.-Ворон.-Ростовская		—	16	34	26	18	7	10	—	—	—	—
Орловско-Витебская		—	—	—	16	10	10	14	2	—	—	—
Орловско-Грязская		36	20	18	4	—	3	—	—	—	—	—
Фастовская		—	2	1	5	1	—	2	—	—	—	—
Юго-Западная		31	44	23	14	6	2	4	—	—	—	—
Лозово-Севастопольская		—	9	13	3	2	—	—	—	—	—	—
Рязско-Моршанская		—	3	6	2	2	—	—	—	—	—	—
Курско-Кіевская		—	1	3	2	1	3	—	—	—	—	—
Московско-Курская		—	—	4	8	6	4	2	2	—	—	—
Курск.-Харьково-Азовск.	—	16	46	44	12	2	2	4	—	—	—	
Тамбово-Саратовская	18	7	5	4	4	—	2	—	—	—	—	
Донецкая-Каменноугол.	—	—	15	36	38	40	4	—	—	—	—	
Рыбинско-Бологовская	2	20	6	5	2	—	2	—	—	—	—	
Ростово-Владикавказск.	—	—	11	8	—	2	—	—	—	—	—	
Харьково-Николаевская	12	40	24	27	25	15	11	—	—	—	—	
Моршанско-Сызранская	О	—	13	—	—	—	1	—	—	—	—	
Итого	—	112	178	222	204	127	88	54	8			

Вѣдомость XIII

лопнувшимъ и ослабшимъ тендернымъ бандажамъ по размѣрамъ толщины ихъ.

Названіе дороги.	Родъ поврежденій.	ТОЛЩИНА БАНДАЖЕЙ ПО ОКРУЖНОСТИ КАТАНІЯ.								Свѣдѣнія о допускаемой первоначальной наименьшей толщинѣ бандажей.		
		Менѣе 30 ^{м/ш}	30 - 35	35 - 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	Болѣе 60 ^{м/ш}	Первоначал.	Предѣльная.	
											ЛѢТНОМЪ	ЗИМОЙ.
С.-Петербургско-Варшавск.	О Б Ъ И Н О Н О Н О Н О	—	4	—	2	—	—	—	—	55	30	30
Московско-Ярославская.		2	—	—	—	—	—	—	—	70	29	29
Московско-Нижегородск.		—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Козл.-Вороп.-Ростовская.		—	2	4	1	—	—	—	—	67	29	29
Рязско-Вяземская		—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
Орловско-Грязская		—	2	2	1	—	1	—	—	65	28	28
Юго-Западная		18	7	1	1	1	—	—	—	—	32—25	32—25
Рязско-Моршанская		—	1	—	—	3	1	—	—	65	38	38
Курско-Кіевская		—	—	1	—	—	1	—	—	60	28	28
Московско-Курская		—	1	3	—	—	—	—	—	70	32	32
Московско-Рязанская		—	—	—	1	3	2	3	—	75	28	28
Курск.-Харьково-Азовск.		2	1	—	—	2	2	—	—	65	25	25
Либаво-Ромеяская		8	1	1	—	—	1	1	—	65	25	30
Орловско-Витебская		—	—	—	—	—	—	—	—	63	32	32
Фастовская		—	—	—	—	—	—	—	—	65	30	30
Привислянская		—	—	—	—	—	—	—	—	60	30	30
Динабургско-Витебская . . .		—	—	—	—	—	—	—	—	60	35	35
Рыбинско-Бологовская . . .		—	1	—	—	—	—	—	—	60	25	25
Ростово-Владикавказск.	—	—	6	6	3	1	—	—	—	—	—	
Харьково-Николаевская . . .	—	1	—	1	—	—	—	—	60	25	25	
Моршанско-Сызранская . . .	—	3	—	1	—	—	—	—	65	27	27	
Итого		30	26	18	14	12	9	5	1			
Московско-Ярославская	О Б О О О О О О О О О	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Козл.-Вороп.-Ростовская . . .		—	2	15	8	4	1	—	—	1	—	—
Орловско-Витебская		—	—	—	2	8	4	—	—	—	—	—
Орловско-Грязская		32	24	19	4	4	2	—	—	—	—	—
Юго-Западная		22	21	13	10	1	1	2	—	—	—	—
Лозово-Севастопольская . . .		6	3	6	3	—	—	—	—	—	—	—
Рязско-Моршанская		—	1	—	2	4	1	1	—	—	—	—
Курско-Кіевская		—	8	30	25	16	25	6	16	—	—	—
Московско-Курская		—	8	8	2	2	—	—	—	—	—	—
Курск.-Харьково-Азовск.		1	6	19	12	4	8	2	—	—	—	—
Тамбово-Саратовская		3	—	5	2	2	—	2	—	—	—	—
Донецкая		—	—	1	1	4	6	—	—	—	—	—
Рыбинско-Бологовская	2	4	18	2	4	—	—	—	—	—	—	
Харьково-Николаевская	26	34	25	12	—	4	—	—	—	—	—	
Моршанско-Сызранская	—	2	8	8	6	—	—	—	—	—	—	
Итого	—	99	113	167	94	59	52	13	17			

ВѢДОМОСТЬ XIV

лоннувшимъ и ослабшимъ вагоннымъ бандажамъ по размѣрамъ толщины ихъ.

Названіе дороги.	Родъ поврежденій.	ТОЛЩИНА БАНДАЖЕЙ ПО ОКРУЖНОСТИ КАТАНІЯ.								Свѣдѣнія о допускаемой первоначальной наименьшей толщинѣ бандажей.			
		Менѣе 30 ^{м/м}	30—35	35—40	40—45	45—50	50—55	55—60	Болѣе 60 ^{м/м}	Первоначал.	Предѣльный.		
											Автом.	Литом.	
С.-Петербургско-Варшавск.	О Б В И Н О У	—	3	8	6	4	3	—	—	55	25—20	30—25	
Московско-Ярославская . . .		3	—	—	—	—	—	—	—	70	25	25	
Московско-Нижегородск.		4	3	—	2	—	—	—	—	желез. Мансел.	25—20 10—10	30—25 15—10	
Козл.-Ворон.-Ростовская		—	3	3	4	2	3	1	—	66	28	28	
Рязско-Вяземская		3	2	8	6	3	2	1	—	—	—	—	
Орловско-Витебская		3	2	7	14	1	1	—	1	57	32	32	
Орловско-Грязская		3	5	6	4	—	—	1	—	65	22	22	
Фастовская		—	2	—	—	—	—	—	—	60	17—25	17—25	
Юго-Западныя		3	6	7	4	5	—	4	1	—	28—25	28—25	
Привислянская		—	—	1	—	2	—	—	—	58	30—27	30—27	
Курско-Кіевская		2	3	—	—	3	2	1	—	57	25	25	
Московско-Курская		13	17	2	3	3	2	—	3	70	25	25	
Московско-Рязанская		—	5	4	—	2	—	2	—	75	25	25	
Курск.-Харьк.-Азовская . . .		3	2	6	6	3	2	4	—	—	—	—	
Тамбово-Саратовская		2	1	2	3	—	1	—	—	—	—	—	
Донецко-Каменноугольн.		—	3	2	1	3	—	—	—	—	—	—	
Либаво-Роменская		9	2	6	3	5	—	—	—	60	38—20	38—25	
Рыбинско-Бологовская		—	—	1	—	—	1	—	—	60	25	25	
Ростово-Владикавказская	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—		
Харьково-Николаевская	17	19	21	8	2	3	—	—	60	19	19		
Моршанско-Сызранская	3	20	13	2	—	2	—	—	65 (сталь)	19 28	19 28		
Итого	—	66	98	97	65	40	22	15	5	—	—	—	
Московско-Ярославская	О Б В У Ф Б О О	65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Московско-Нижегородск.		206	70	20	14	—	—	—	—	—	—	—	
Козл.-Ворон.-Ростовская		—	50	250	117	152	124	55	4	—	—	—	
Орловско-Грязская		233	299	583	310	103	102	10	—	—	—	—	
Фастовская		7	6	2	7	1	—	—	—	—	—	—	
Юго-Западныя		283	296	135	79	30	11	9	6	—	—	—	
Лозово-Севастопольская		188	583	267	86	53	—	—	—	—	—	—	
Курско-Кіевская		24	58	94	73	86	71	76	63	—	—	—	
Московско-Курская		160	188	146	58	21	8	7	5	—	—	—	
Курск.-Харьк.-Азовская		19	83	140	136	115	87	32	36	—	—	—	
Тамбово-Саратовская		136	101	59	40	75	42	50	—	—	—	—	
Донецко-Каменноугольн.		—	1	3	7	14	9	—	—	—	—	—	
Рыбинско-Бологовская		14	56	66	6	1	—	22	—	—	—	—	
Ростово-Владикавказская		4	22	38	19	17	—	—	—	—	—	—	
Харьково-Николаевская		69	183	197	116	72	27	5	—	—	—	—	
Моршанско-Сызранская		150	306	516	230	125	16	15	—	—	—	—	
Итого		—	1,558	2,032	2,516	1,298	865	497	281	114	—	—	—

ВѢДОМОСТЬ XV

лопнувшимъ и ослабшимъ бандажамъ въ зависимости отъ температуры при какой случай имѣлъ мѣсто.

Название дороги.	Родъ поврежденія.	Родъ бандажей.	ТЕМПЕРАТУРА ПО РЕОМЮРУ.				
			Ниже —15°.	Отъ —15° до —5°.	Отъ —5° до 0°.	Отъ 0° до +5°.	Выше +5°.
Московско-Ярославская	О	Паровозныхъ.	1	1	1	—	1
Московско-Нижегородская			—	—	—	—	1
Фастовская			—	1	—	—	—
Юго-Западная			1	5	6	1	5
Курско-Кіевская			1	4	1	—	2
Московско-Рязанская			7	18	10	1	1
		Итого	10	29	18	2	10
Московско-Ярославская	У	Тендерныхъ.	—	—	1	—	1
Московско-Нижегородская			—	2	—	—	—
Юго-Западная			—	4	6	7	11
Курско-Кіевская			1	—	1	—	—
Московско-Рязанская			2	3	3	—	1
		Итого	3	9	11	7	13
Ростово-Владикавказская	Д	Вагонныхъ.	—	2	—	—	—
Московско-Ярославская			—	2	—	—	1
Московско-Нижегородская			2	3	2	—	2
Фастовская			—	2	—	—	—
Юго-Западная			2	9	12	4	3
Курско-Кіевская			6	2	4	—	—
Московско-Рязанская			—	10	2	—	2
		Итого	10	30	20	4	8
Всего лопнуло	—	—	23	68	49	13	31
Фастовская	О	Паровозныхъ.	—	1	2	1	7
Юго-Западная			—	5	17	21	81
Курско-Кіевская			1	2	—	—	7
		Итого	1	8	19	22	95
Юго-Западная	Б	Тендерныхъ.	—	4	11	22	33
Курско-Кіевская			12	18	19	9	68
		Итого	12	22	30	31	101
Фастовская	О	Вагонныхъ.	—	—	4	3	16
Юго-Западная			1	70	311	148	419
Курско-Кіевская			150	96	64	28	207
		Итого	151	166	379	179	642
Всего ослабло	—	—	164	196	428	232	838

Изъ приведенныхъ вѣдомостей усматривается:

А. Лопанье бандажей.

1) Въ теченіи разбираемаго періода на 23-хъ поименованныхъ въ вѣдомостяхъ дорогахъ, лопнуло поперегъ 195 паровозныхъ бандажей, 116 тендерныхъ и 538 вагонныхъ въ среднемъ на миллионъ осе-верствъ соответственнаго пробѣга приходилось случаевъ лопанья: а) паровозныхъ бандажей 1,05, б) тендерныхъ 0,56, в) вагонныхъ своихъ дорогъ 0,55 и г) вагонныхъ бандажей чужихъ дорогъ 0,13. Цифры эти показываютъ, что наибольшее число случаевъ лопанья приходится на долю паровозныхъ бандажей, давленіе на которые приходится также наибольшее; это показываетъ, что существуетъ вѣкоторая зависимость между нагрузкою на ось и числомъ случаевъ лопанья бандажей и чѣмъ эта нагрузка больше, тѣмъ случаевъ лопанья больше, что и понятно.

Незначительное сравнительно число случаевъ лопанья тендерныхъ бандажей заставляетъ предполагать, что торможеніе не увеличиваетъ шансы къ лопанью бандажей.

Особенно интересно сравнительно незначительное число случаевъ лопанья бандажей чужихъ дорогъ при пробѣгѣ ихъ не по дорогѣ собственницѣ вагона; чужіе бандажи лопаются въ среднемъ въ 4 раза меньше, чѣмъ свои бандажи. — Явленіе это замѣчается почти на всѣхъ дорогахъ. Совершенно тоже интересное явленіе, но еще рельефнѣе, замѣчается по части ослабленія бандажей: въ то время, какъ число ослабшихъ своихъ бандажей, составляетъ 12,2 на миллионъ осе-верствъ, оно всего 1,22, т. е. въ 10 разъ менѣе для бандажей чужихъ дорогъ, и при томъ лишь на Донецкой и Ряжско-Моршанской дорогахъ замѣчается большее ослабленіе чужихъ чѣмъ своихъ бандажей.

Найти вполне вѣрныя объясненія такимъ явленіямъ я не берусь, но быть можетъ ихъ надо искать въ предположеніи, что большинство случаевъ лопанья и ослабленія бандажей происходятъ весьма скоро послѣ пятажки или перетяжки бандажа (вслѣдствіе дурно произведенныхъ работъ этихъ) и обнаруживаются до перехода вагона на чужую дорогу. Если бы случаи лопанья и ослабленія бандажей разслѣдовались бы болѣе детально, то степень вѣрности такого предположенія выяснилась-бы и вмѣстѣ съ тѣмъ легко могли бы быть приняты мѣры къ уменьшенію числа случаевъ лопанья и ослабленія большимъ надзоромъ за работами по пятажкѣ и перетяжкѣ.

Число случаевъ лопанья на единицу пробѣга для разныхъ дорогъ, какъ видно, весьма различно и обуславливается какъ климатическими, такъ и другими многими обстоятельствами.

Разсматривая общее число случаевъ лопанья въ зависимости отъ толщины бандажей получается слѣдующая таблица процентнаго числа случаевъ лопанья ко всему числу при разныхъ толщинахъ бандажей:

	при толщинѣ.						
	Менѣе 30 ^м / _м .30	35 ^м / _м .35	40 ^м / _м .40	45 ^м / _м .45	50 ^м / _м .50	55 ^м / _м .	Болѣе. 55 ^м / _м .
паровозныя бандажи	17%	23%	21%	16%	6%	9%	8%
тендерныя	27%	23%	16%	11%	10%	8%	5%
вагонныя	16%	24%	24%	16%	10%	8%	5%

Вполнѣ вѣрныхъ заключеній изъ этой таблицы вывести нельзя, такъ какъ неизвѣстно число бывшихъ на службѣ бандажей разныхъ толщинъ; тѣмъ не менѣе съ значительною долею вѣроятія можно сказать, что лопаются бандажи по преимуществу тонкіе, а именно: при толщинѣ менѣе $40\frac{1}{2}$, такъ что если бы напримѣръ предѣльная толщина тендерныхъ бандажей была поднята на всѣхъ дорогахъ до $35\frac{1}{2}$, то число лопнувшихъ тендерныхъ бандажей уменьшилось быть можетъ почти до половины. Безъ сомнѣнія однако, что заключеніе такое, какъ основанное лишь на данностяхъ одного года, должно быть принимаемо съ большею осторожностью. Какъ будетъ видно далѣе, разсмотрѣніе случаевъ ослабленія бандажей также укажетъ, что ослабленіе бываетъ по преимуществу съ тонкими бандажами.

Вліяніе температуры на число случаевъ лопанья (вѣдомость XV) не можетъ быть выведено съ какою нибудь опредѣленностью за слишкомъ малымъ количествомъ собранныхъ данныхъ, изъ коихъ видно лишь, что большинство случаевъ имѣетъ мѣсто при температурѣ ниже 0° , что впрочемъ и такъ всѣмъ извѣстно.

Сопоставляя среднія данныя изъ вѣдомостей V, VIII и XI, числу случаевъ лопанья по мѣсяцамъ года, получается:

	Апрѣль.	Май.	Іюнь.	Іюль.	Августъ.	Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	Январь.	Февраль.	Мартъ 1884 г.
паровозныхъ банд.	0,59	0,22	0,00	0,14	0,00	0,06	0,17	0,47	0,82	1,32	1,80	1,31
тендерныхъ „	0,16	0,01	0,23	0,28	0,13	0,29	0,09	0,43	0,21	0,68	1,20	0,38
вагонныхъ „	0,18	0,15	0,02	0,02	0,01	0,05	0,03	0,13	0,21	0,56	0,68	0,47

Отсюда видно, что время, начиная съ поября по апрѣль, весьма неблагоприятное въ отношеніи случаевъ лопанья и самый опасный мѣсяць былъ февраль 1884-го года, въ теченіи котораго было наибольшее число случаевъ лопанья бандажей всѣхъ категорій бандажей, періодъ же отъ апрѣля до ноября отличается малымъ числомъ лопаній.

Б. Ослабленіе бандажей.

Общее число ослабленій составляло 1353 для паровозныхъ бандажей, 763 для тендерныхъ и 13453—для вагонныхъ.

На миллионъ осе-верстъ приходится въ среднемъ ослабленій: а) паровозныхъ бандажей 5,38, б) тендерныхъ 4,34, в) вагонныхъ своихъ дорогъ—12,2 и г) вагонныхъ бандажей чужихъ дорогъ 1,22—тоже перетяжекъ бандажей: а) паровозныхъ 7,69, б) тендерныхъ—5,13, в) вагонныхъ—14,86.

Заключенія изъ этихъ цифръ приходится вывести тѣже самыя, какія сдѣланы выше по поводу подобныхъ же цифръ для лопанья бандажей; тутъ остается лишь прибавить, что сравнительно большое число ослабленій вагонныхъ бандажей должно быть объясняемо отчасти меньшею, допускаемою толщиною этихъ бандажей, отчасти меньшею тщательностью съ какою производится работа по натяжкѣ вагонныхъ бандажей.

Процентное число случаев ослабления, въ отношеніи ко всему числу случаевъ ослабления бандажей каждой категоріи, въ зависимости отъ толщины бандажей видно изъ слѣдующей таблицы:

	при толщинѣ.							
	Меѣе.							Болѣе.
	30 ^{*/} / _м	30—35 ^{*/} / _м	35—40 ^{*/} / _м	40—45 ^{*/} / _м	45—50 ^{*/} / _м	50—55 ^{*/} / _м	55 ^{*/} / _м	
паровозныхъ бандажей	11 ^o / _o	18 ^o / _o	22 ^o / _o	21 ^o / _o	13 ^o / _o	9 ^o / _o	6 ^o / _o	
тендерныхъ „	16 ^o / _o	19 ^o / _o	28 ^o / _o	15 ^o / _o	9 ^o / _o	8 ^o / _o	5 ^o / _o	
вагонныхъ „	17 ^o / _o	24 ^o / _o	27 ^o / _o	13 ^o / _o	9 ^o / _o	6 ^o / _o	4 ^o / _o	

Такимъ образомъ видно, что паровозные бандажи слабнутъ по преимуществу при толщинѣ менѣе 45^{*/}/_м, а тендерные и вагонные при толщинѣ менѣе 40^{*/}/_м.

Разсматривая же немногочисленные собранныя данныя о вліяніи температуры на ослабленіе бандажей, оказывается слѣдующее число бандажей ослабшихъ при температурахъ ниже и выше 0^o

	при температурѣ:	
	ниже 0 ^o	выше 0 ^o
паровозныхъ бандажей . .	28	117
тендерныхъ „ . .	64	132
вагонныхъ „ . .	788	1,070

т. е. большинство бандажей слабнутъ при температурахъ выше 0^o, это заставляетъ предполагать, что температура особаго вліянія на ослабленіе бандажей не имѣетъ.

Составляя среднія данныя относительно числа случаевъ ослабления по мѣсяцамъ года оказывается:

	Апрѣль.	Май.	Іюнь.	Іюль.	Августъ.	Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	Январь.	Февраль.	Мартъ.
Паровозныхъ банд.	6,09	6,59	9,32	5,07	5,27	4,43	6,81	4,26	3,48	3,85	4,25	5,19
Тендерныхъ „	5,87	4,47	4,81	4,22	3,21	3,27	3,33	3,02	2,60	5,22	4,50	6,56
Вагонныхъ „	6,99	5,50	5,34	5,54	6,00	5,08	4,98	5,62	5,72	8,93	10,37	8,21

Какъ видно тутъ не замѣчается никакой правильности. Это тоже заставляетъ предполагать, что время года и климатическія условія имѣютъ лишь второстепенное значеніе на явленіи ослабления бандажей.

По выслушаніи доклада А. П. Бородина:

Г. Бернеръ указалъ на значительное вліяніе, какое имѣетъ состояніе пути на случаи лопанья бандажей и объяснилъ, что значительное число лопаній, имѣвшее мѣсто на Московско-Рязанской дорогѣ, объясняется крайнею неудовлетворительностью бандажей завода Оснабрюкъ, которыхъ имѣлось значительное число. Большее число ослабленій бандажей своихъ сравнительно съ чужими объясняется тѣмъ, что ослабленіе замѣчается по пре-

имуществу на передаточныхъ пунктахъ, а потому слабые бандажи въ большинствѣ случаевъ не пропускаются за предѣлы дороги собственницы. Относительно способа перетяжки бандажей г. Бернеръ заявилъ, что до 1881 г. на Московско-Рязанской дорогѣ не употреблялись прокладки и ослабшіе бандажи осаживались погруженіемъ въ воду при темно-красномъ каленіи; при этомъ число случаевъ лопанья было незначительное; съ 1881 года стали прибѣгать къ прокладкамъ, но способъ этотъ нынѣ оставленъ, ввиду увеличенія числа случаевъ лопанья и вновь вернулись къ осаживанію ослабшихъ бандажей. Въ заключеніе г. Бернеръ указалъ на необходимость продолженія собиранія статистическихъ свѣдѣній о случаяхъ лопанья и ослабленія бандажей для вывода заключеній изъ большаго числа данныхъ.

Г. Ланчинскій предложилъ доставить свѣдѣнія о поврежденіяхъ бандажей на Курско-Харьково-Азовской дорогѣ за 14-ть послѣдовательныхъ лѣтъ.

Г. Войно заявилъ, что было бы желательно выяснить вліяніе твердости металла бандажей на случаи лопанья, при чемъ указалъ, что на Варшавско-Вѣнской желѣзной дорогѣ имѣются паровозные бандажи твердые завода Круппа, дѣлающіе до 1-ой обточки до 50,000 верстъ и весьма мягкіе, Варшавскаго Стале-литейнаго завода, дѣлающіе всего 22,000 верстъ до 1-ой обточки, и какъ тѣ, такъ и другіе въ отношеніи числа случаевъ лопанья разницы не обнаруживаютъ. Вообще, по мнѣнію г. Войно, случаи лопанья бандажей надо приписать вліянію состоянія пути.

Гг. Вознесенскій и Веденъевъ приписываютъ случаи лопанья и ослабленія состоянію пути, а также состоянію ободьевъ колесъ, часто имѣющихъ значительное число трещинъ и считаютъ, что большая или меньшая тщательность въ насадкѣ бандажей имѣетъ на такіе случаи лишь второстепенное вліяніе.

Г. Гибиманъ обратилъ вниманіе Съѣзда на изслѣдованія и опыты нынѣ производимыя въ С.-Петербургѣ при Техпическомъ Обществѣ надъ бандажами и рельсами.

Гг. Твардовскій и Христіановичъ заявили, что было бы желательно въ собираемыхъ свѣдѣніяхъ отличать также результаты, какіе дали бандажи по заводамъ въ отдѣльности, при чемъ было указано, что Обуховскій заводъ изготовляетъ бандажи весьма различнаго качества, въ зависимости отъ цѣны.

Г. Бородинъ заявилъ, что если состояніе пути имѣетъ серіозное вліяніе на службу бандажей, то нельзя не ощущать и вліянія способовъ насадки бандажей, такъ какъ дурной путь лишь позволяетъ открывать бандажи насаженные менѣе удовлетворительнымъ образомъ; если бы случаи лопанья и ослабленія разслѣдовались болѣе тщательно и виновные въ небрежной постановкѣ бандажей привлекались-бы къ отвѣтственности, то по мнѣнію докладчика—число случаевъ лопанья и ослабленія уменьшилось бы. Г. Бородинъ вообще полагаетъ, что Русскія дороги употребляютъ бандажи слишкомъ мягкіе, что при

удовлетворительной работѣ насадки бандажей можно и слѣдуетъ увеличить твердость матеріала бандажей, не опасаясь увеличенія числа случаевъ лопанья. Выдѣлить службу бандажей по заводамъ крайне трудно, такъ какъ для этого потребовалась-бы весьма подробная статистика, при томъ одинъ и тотъ-же заводъ можетъ готовить бандажи весьма различнаго качества, какъ это и было указано на примѣръ въ отношеніи къ Обуховскому заводу; единственно, что въ этомъ отношеніи возможно, это —приведеніе въ собираемыхъ свѣдѣніяхъ отзывовъ дорогъ о сравнительныхъ качествахъ бандажей различныхъ заводовъ, что въ будущемъ и предполагается дѣлать.

Постановили: Просить г. Бородину продолжать собраніе статистическихъ свѣдѣній о случаяхъ лопанья и ослабленія бандажей. Просить г. Лапчинскаго доставить теперь же свѣдѣнія о службѣ бандажей на Курско-Харьково-Азовской желѣзной дорогѣ за прежнее время, для приложенія ихъ къ протоколу.

Къ докладу по 12 вопросу.

Приложение № 1.

СВѢДѢНІЕ

объ изнашиваемости шинъ подѣ подвижнымъ составомъ.

Годъ.	Родъ шинъ.	Число шинъ.	Изъято изъ употребленія.	%	Нормально изношенныя т.-е. до 30 м/м.		Не нормально изношенныя.								Обточено.	%		
					Изношено.	%	Лопнуло.	%	Расплюсчено.	%	Гребни сраб.	%	Ослабло.	%			Выбито.	%
1871.	Паровозныя П . . .	252	12	4,76	9	3,57	1	0,39	2	0,79	—	—	—	—	—	—	204	80,95
	„ Т . . .	444	40	9,009	83	7,43	5	1,12	2	0,45	—	—	—	—	—	—	584	131,53
	Итого . . .	696	52	7,47	42	6,03	6	0,86	4	0,59	—	—	—	—	—	—	788	113,22
	Тендерныя . . .	696	46	6,6	28	3,9	5	0,72	8	1,15	1	0,14	—	—	9	1,29	722	103,73
	Вагонныя	10196	245	2,4	69	0,67	87	0,86	88	0,86	—	—	—	—	51	0,5	2754	27,01
1872.	Всего . . .	11588	343	2,96	134	1,16	48	0,41	100	0,86	1	0,008	—	—	60	0,52	4264	36,79
	Паровозныя П . . .	252	13	5,16	10	3,96	2	0,79	1	0,39	—	—	—	—	—	—	232	92,06
	„ Т . . .	444	79	17,79	79	17,79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	474	106,76
	Итого . . .	696	92	13,22	89	12,79	2	0,29	1	0,14	—	—	—	—	—	—	706	101,44
	Тендерныя	696	136	19,54	125	17,96	—	—	11	1,58	—	—	—	—	—	—	680	97,7
Вагонныя	10418	346	3,32	179	1,72	15	0,14	92	0,88	—	—	12	0,11	48	0,46	1886	18,1	
1873.	Всего . . .	11810	574	4,86	393	3,33	17	0,14	104	0,88	—	—	12	0,1	48	0,4	3272	29,39
	Паровозныя П . . .	252	58	23,02	54	21,43	3	1,19	1	0,39	—	—	—	—	—	—	214	84,92
	„ Т . . .	516	102	19,76	101	19,57	1	0,19	—	—	—	—	—	—	—	—	462	89,53
	Итого . . .	768	160	20,83	155	20,18	4	0,52	1	0,13	—	—	—	—	—	—	676	88,02
	Тендерныя	768	182	23,69	181	23,57	—	—	1	0,13	—	—	—	—	—	—	522	67,97
Вагонныя	10568	523	4,95	253	2,39	24	0,23	78	0,74	6	0,06	41	0,39	121	1,14	2924	27,67	
1874.	Всего . . .	12104	865	7,15	589	4,87	28	0,23	80	0,66	6	0,05	41	0,34	121	1	4122	34,06
	Паровозныя П . . .	252	104	41,27	100	39,68	1	0,4	1	0,4	—	—	2	0,79	—	—	272	107,94
	„ Т . . .	576	196	34,03	172	29,86	2	0,35	5	0,87	—	—	17	2,95	—	—	712	123,61
	Итого . . .	828	300	36,23	272	32,86	3	0,36	6	0,72	—	—	19	2,29	—	—	984	118,84
	Тендерныя	828	153	18,48	135	16,3	—	—	2	0,24	—	—	9	1,09	7	0,85	706	85,27
Вагонныя	13304	909	6,83	757	5,69	7	0,05	67	0,5	2	0,02	5	0,04	71	0,53	5606	42,14	
Всего . . .		14960	1362	9,1	1164	7,78	10	0,06	75	0,5	2	0,02	33	0,22	78	0,52	7296	48,77

Годъ.	Родъ шинъ.	Число шинъ.	Изъято изъ употребленія.	%	Нормально изношенныя т. е. до 30 м/м.		Не нормально изношенныя.								Обгочено	%		
					Изношено.	%	Лопнуло.	%	Расплющено.	%	Гребни сраб.	%	Ослабло.	%			Выбито.	%
1875.	Паровозныя П . . .	284	56	19,72	30	10,56	3	1,06	5	1,76	—	—	6	2,11	12	4,23	806	107,75
	„ Т . . .	874	112	12,82	88	0,07	3	0,34	12	1,37	—	—	2	0,25	7	0,8	508	58,13
	Итого . . .	1158	168	14,5	118	10,19	6	0,52	17	1,45	—	—	8	0,69	19	1,64	814	70,8
	Тендерныя . . .	1122	118	10,52	76	6,77	12	1,07	28	2,32	—	—	2	0,18	2	0,18	689	61,4
	Вагонныя . . .	15480	831	5,37	450	3	25	0,16	320	2,07	—	—	30	0,19	6	0,04	4910	31,8
1876.	Всего . . .	17760	1117	6,29	644	3,63	43	0,24	363	2,04	—	—	40	0,23	27	0,15	6413	36,2
	Паровозныя П . . .	284	50	17,60	12	4,22	—	—	—	—	—	—	12	4,22	10	3,52	288	101,41
	„ Т . . .	874	79	9,04	56	6,41	7	0,80	—	—	—	—	6	0,68	10	1,14	618	71,36
	Итого . . .	1158	129	11,1	68	5,87	23	1,98	—	—	—	—	18	1,55	20	1,72	906	78,2
	Тендерныя . . .	1122	98	8,73	42	3,74	7	0,62	39	3,47	—	—	10	0,90	—	—	598	53,20
Вагонныя . . .	15360	595	3,87	230	1,49	19	0,13	308	1,99	—	—	38	0,25	2	0,01	4892	31,85	
1877.	Всего . . .	17640	822	4,07	340	1,92	49	0,22	345	1,95	—	—	66	0,37	22	0,12	6896	30,7
	Паровозныя П . . .	284	72	25,35	39	13,73	12	4,23	1	0,35	—	—	—	—	20	7,04	294	103,52
	„ Т . . .	874	223	25,51	127	14,53	16	1,83	1	0,11	—	—	—	—	79	9,04	860	99,30
	Итого . . .	1158	295	25,5	166	14,3	28	2,41	2	0,17	—	—	—	—	99	7,68	1154	98,7
	Тендерныя . . .	1122	146	13,01	98	8,73	6	0,53	24	2,14	—	—	4	0,35	14	1,24	824	74,33
Вагонныя . . .	15952	1450	9,15	624	3,93	59	0,37	388	2,45	—	—	1	0,007	378	2,38	4258	26,86	
1878.	Всего . . .	18102	1891	10,4	888	4,90	93	0,51	414	2,23	—	—	5	0,02	491	2,71	6235	34,4
	Паровозныя П . . .	284	70	25,3	26	9,15	10	3,52	1	0,35	—	—	10	3,52	25	8,77	282	99,29
	„ Т . . .	1066	237	22,23	64	6,05	6	0,57	1	0,09	—	—	—	—	164	15,50	870	82,22
	Итого . . .	1350	307	22,7	90	6,60	16	1,10	2	0,14	—	—	10	0,74	189	13,2	1152	80,6
	Тендерныя . . .	1266	160	12,63	90	7,11	9	0,71	17	1,33	—	—	—	—	44	3,47	770	60,82
Вагонныя . . .	18720	1264	6,75	403	2,13	44	0,23	419	2,24	—	—	22	0,12	376	2,01	4402	28,51	
1879.	Всего . . .	21336	1731	8,11	583	2,73	69	0,32	438	2,05	—	—	32	0,15	609	2,80	6324	29,6
	Паровозныя П . . .	284	63	22,2	3	1,06	3	1,06	2	0,70	—	—	16	5,6	33	11,6	260	91,5
	„ Т . . .	1184	228	19,2	57	4,8	4	0,34	—	—	—	—	2	0,17	171	14,4	932	78,7
	Итого . . .	1468	291	19,7	60	4,06	7	0,47	2	0,13	—	—	18	1,2	204	13,2	1192	81,2
	Тендерныя . . .	1892	148	10,6	78	5,60	6	0,48	3	0,22	—	—	2	0,14	59	4,24	768	55,17
Вагонныя . . .	22192	1241	5,59	595	2,68	13	0,06	337	1,52	—	—	138	0,62	158	0,71	4602	20,74	
Всего . . .	25052	1680	6,7	733	2,92	26	0,10	342	1,36	—	—	158	0,62	421	1,68	6562	26,19	

Годъ.	Родъ шинъ.	Число шинъ.	Изъято изъ употребленія.	%	Нормально изношенныя т.-е. до 30 м/ч		Не нормально изношенныя.								Обточено.	%		
					Изношено.	%	Допнуло.	%	Расплющено.	%	Гребни сраб.	%	Ослабло.	%			Выбито.	%
1880.	Паровозныя П . . .	284	63	22,2	4	1,4	11	3,8	3	1	—	—	4	1,4	41	14,4	326	114,8
	„ Т . . .	1286	219	17	4	0,3	11	0,85	—	—	—	—	18	1,4	186	14,4	1142	88
	Итого . . .	1570	282	18	8	0,5	22	1,4	3	0,19	—	—	22	1,4	227	14,4	1468	93,5
	Тендерныя . . .	1542	145	9,4	34	2,2	8	0,5	3	0,19	—	—	14	0,9	86	5,5	874	56,6
	Вагонныя . . .	22296	1213	5,4	418	1,80	71	0,31	329	1,47	—	—	69	0,30	326	1,46	6066	27,20
1881.	Всего . . .	25408	1610	6,4	460	1,8	101	0,39	335	1,3	—	—	105	0,40	639	2,5	8408	33,9
	Паровозныя П . . .	284	24	8,43	4	1,4	—	—	2	0,7	4	1,4	—	—	14	4,9	262	92,25
	„ Т . . .	1286	229	17,8	28	2,17	5	0,38	1	0,07	8	0,62	39	3,03	148	11,5	1064	82,73
	Итого . . .	1570	253	16,11	32	2,03	5	0,31	3	0,19	12	0,76	39	2,48	162	10,31	1326	84,45
	Тендерныя . . .	1542	115	7,45	70	0,45	4	0,25	6	0,38	10	0,64	4	0,25	21	0,36	1076	69,77
Вагонныя . . .	22320	1040	4,65	335	1,5	42	0,18	315	1,41	26	0,11	46	0,2	276	1,25	5548	24,85	
1882.	Всего . . .	25432	1408	5,53	437	1,71	51	0,2	324	1,27	48	0,18	89	0,34	459	1,8	7950	31,25
	Паровозныя П . . .	284	85	29,92	2	0,7	—	—	—	—	15	5,28	7	2,46	61	21,47	278	97,88
	„ Т . . .	1286	308	23,95	26	2,02	2	0,15	1	0,07	43	3,34	2	0,15	234	18,19	1250	97,2
	Итого . . .	1570	393	25,03	28	1,78	2	0,12	1	0,06	58	3,69	9	0,57	295	18,78	1528	97,32
	Тендерныя . . .	1542	170	11,02	52	3,37	4	0,25	—	—	31	2,01	1	0,07	82	5,31	788	51,1
Вагонныя . . .	22320	964	4,31	307	1,37	27	0,12	323	1,44	48	0,21	20	0,08	239	1,07	6624	29,67	
1883.	Всего . . .	25432	1527	6	387	1,52	33	0,12	324	1,27	137	0,53	30	0,11	616	2,42	8940	35,15
	Паровозныя П . . .	284	23	8,09	4	1,4	2	0,7	1	0,35	5	1,75	4	1,4	7	2,46	250	88,02
	„ Т . . .	1286	238	18,5	40	3,11	14	1,08	—	—	31	2,41	14	1,08	139	10,8	1184	92,06
	Итого . . .	1570	261	16,62	44	2,8	16	1,01	1	0,06	36	2,29	18	1,14	146	9,29	1434	91,33
	Тендерныя . . .	1542	71	4,6	28	1,81	10	0,64	—	—	7	0,45	6	0,38	20	1,29	746	48,95
Вагонныя . . .	22320	603	2,7	124	0,55	60	0,26	240	1,07	36	0,16	10	0,04	133	0,59	6342	28,41	
Всего . . .	25432	935	3,67	196	0,77	86	0,33	241	0,94	79	0,31	34	0,13	299	1,17	8522	33,5	
Всего за 13 лѣтъ	255086	15895	6,23	6948	2,72	654	0,26	3485	1,37	273	0,11	645	0,25	3890	1,53	84706	33,21	
Паровозныя П . . .	3564	689	19,33	297	8,33	64	1,79	20	0,56	24	0,68	61	1,71	223	6,26	3468	97,3	
„ Т . . .	11996	2294	19,12	875	7,29	76	0,63	23	0,19	82	0,69	100	0,83	1138	9,49	10660	88,87	
Тендерныя . . .	15180	1688	11,12	1032	6,8	71	0,47	140	0,92	49	0,33	52	0,34	344	2,27	9763	61,02	
Вагонныя . . .	224346	11224	5,003	4744	2,12	443	0,2	3302	1,47	118	0,05	432	0,19	2185	0,97	80814	27,11	
Средняе число въ 1 годъ . . .	19622	1222	6,23	534	2,72	50	0,26	268	1,37	21	0,11	49	0,25	399	1,53	6508	33,17	

Къ докладу по 12 вопросу.

Свѣдѣніе объ изнашиваемости шинъ паровозныхъ колесъ.

Приложение № 2.

Наименованіе завода.	Металлы.	Изъято изъ употребленія въ теченіи всей службы, по 1-е Января 1884 г.		Всего поступило на дорогу по 1-е Января 1884 года.		Распределение изъятыхъ шинъ по роду поврежденій.								Общій пробѣгъ изъятыхъ изъ употребленія шинъ.	Пробѣгъ среднимъ числомъ на одну шину.	П Р И М Ѣ Ч А Н І Е.					
		Кол-чест.	%	Кол-чест.	%	Нормально изношенныхъ т. е. до 30 м.м.				Не нормально изношенныхъ.											
						Допнувш.		Расплющ.		Выбитыхъ.		Грѣбинъ слобот.					Ослабншихъ.				
Кол-чест.	%	Кол-чест.	%	Кол-чест.	%	Кол-чест.	%	Кол-чест.	%	Кол-чест.	%	Кол-чест.	%	Кол-чест.	%						
Шнейдера . . .	ж.	384	97,98	392	—	328	83,67	14	3,57	11	2,83	11	2,83	—	—	20	5,1	49.349333	128513	Въ 12-ть лѣтъ службы 384 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 128513 верстъ Maf 4 ш. 185569. Min 8 „ 74853.	
Гартмана . . .	ст.	138	100	138	—	132	95,65	4	2,89	—	—	2	1,44	—	—	—	—	13.340236	96668	Въ 5-ть лѣтъ службы 138 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 96668 верстъ Maf 28 ш. 139522. Min 42 „ 57902.	
Струве . . .	—	216	97,25	222	—	200	90,09	3	1,35	10	4,5	6	2,7	—	—	6	2,7	23.058587	106752	Въ 8-мь лѣтъ службы 216 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 106752 верст. Maf 3 ш. 177014. Min 2 „ 43219.	
Бѣльгійск. Общ.	—	138	95,83	144	—	91	63,19	5	3,47	—	—	39	27,08	—	—	3	2,08	19.690703	142686	Въ 13-ть лѣтъ службы 138 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 142686 верстъ Maf 6 ш. 263186. Min 2 „ 25573.	
Викерсъ . . .	—	627	101,29	619	—	260	42,003	35	5,65	14	2,26	248	40,06	4	0,64	66	10,66	72.114487	115015	Въ 13-ть лѣтъ службы 627 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 115015 верстъ Maf 44 ш. 182722. Min 8 „ 46201.	
Зигля . . .	—	490	116,66	420	—	54	12,85	23	5,47	20	4,7	401	95,47	7	1,66	3	0,71	52.642286	107433	Въ 10-ть лѣтъ службы 490 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 107433 верст. Maf 19 ш. 167839. Min 38 „ 38772.	
Крушиъ . . .	—	360	510	58,62	870	—	50	5,74	31	3,56	10	1,1	359	41,26	36	4,13	33	3,79	58.357821	114427	Въ 13-ть лѣтъ службы 510 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 114427 верстъ Maf 123 ш. 129789. Min 6 „ 8094.
Диксонъ . . .	—	440	125	22,12	565	—	11	1,94	10	1,7	30	5,3	74	13,09	30	5,3	6	1,06	9.752473	78019	Въ 6-ть лѣтъ службы 125 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 78019 верстъ Maf 43 ш. 90661. Min 2 „ 1293.
Русскаго Общ.	—	20	133	86,92	153	—	—	—	11	7,18	—	—	91	59,41	19	12,41	12	7,83	9.418630	70816	Въ 5-ть лѣтъ службы 133 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 70816 верстъ Maf 38 ш. 85850. Min 3 „ 4212.
Мальцова . . .	—	15	57	79,16	72	—	—	—	—	—	—	—	39	54,16	7	9,72	11	15,26	3.235659	56766	Въ 5-ть лѣтъ службы 57 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 56766 верстъ Maf 38 ш. 64104. Min 19 „ 42088.
Балдина . . .	—	113	49	36,41	162	—	—	—	—	—	—	—	49	36,41	—	—	—	—	5.951011	121449	Въ 5-ть лѣтъ службы 49 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 121449 верстъ Maf 19 ш. 138032. Min 30 „ 110947.
Сандвикъ . . .	—	218	21	8,78	239	—	—	—	20	8,3	10	4,1	13	5,43	5	2,09	—	—	1.266386	60304	Въ 4 года службы 21 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 60304 верст. Maf 8 ш. 69447. Min 2 „ 27734.
Уніонъ . . .	—	112	28	20	140	—	—	—	7	5	—	—	11	7,85	10	7,14	—	—	1.313507	46911	Въ 4 года службы 28 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 46911 верстъ Maf 14 ш. 53510. Min 1 „ 10925.

Примѣчаніе: Бандажей нѣкоторыхъ заводовъ считается изъятыхъ изъ употребленія больше чѣмъ поступило на дорогу, такъ въ напри мѣрѣ завода Зигля изъятыхъ изъ службы 490 бандажей, а поступило на дорогу всего 420. Это объясняется тѣмъ, что изъ числа изъятыхъ изъ службы по причинѣ выбоивъ или ослабленія, вновь нѣкоторые поступили одновременно въ службу, слѣдовательно, послѣдніе не вошли въ графу о количествѣ бандажей поступившихъ на дорогу.

Къ докладу по 12 вопросу

Свѣдѣніе объ изнашиваемости шинъ тендерныхъ колесъ.

Приложение № 3.

Наименованіе завода.	Металл.	Состоитъ на 1-е января 1884 года.	Распределеніе изъятыхъ шинъ по роду поврежденій.												Общій пробѣгъ изъятыхъ изъ употребленія шинъ.	Пробѣгъ сред- нимъ числомъ на одну шину.	П Р И М Ѣ Ч А Н І Е.				
			Изъято изъ употребленія въ теченіи всей службы по 1-е января 1884 г.		Всего посту- пило на доро- гу по 1-е янв. 1884 г.		Нормально изношенныхъ т.-е. до 30 м/м.		Не нормально изношенныхъ.												
			Коли- чество.	%	Коли- чество.	%	Коли- чество.	%	Лопнувш.		Расплющ.		Разбитыхъ.					Гребни сработав.		Ослабшихъ.	
Шнейдера	ж.	6362	98,36	368	—	343	93,2	20,54	174,61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35.990211	99420	Въ 13-ть лѣтъ службы 362 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 99420 верстъ Maf 2 шин. 326723. Min 6 „ 43738.
Гартмана.	ст.	—	134100	134	—	106	79,1	53,7	128,9	11	8,2	1	0,7	—	—	—	—	—	11.304335	84360	Въ 5-ть лѣтъ службы 134 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 84360 верстъ Maf 2 шин. 161592. 58596.
Струве.	—	8204	96,22	212	—	169	79,71	62,83	115,18	9	4,2	—	—	9	4,2	—	—	—	8.345776	40910	Въ 13-ть лѣтъ службы 204 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 40910 верстъ Maf 4 шин. 354973. Min 4 „ 40909.
Бельгійск. Общ.	—	18126	87,5	144	—	81	56,25	21,38	96,25	30	20,83	—	—	4	2,77	—	—	—	17.630816	139927	Въ 13-ть лѣтъ службы 126 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 139927 верстъ Maf 4 шин. 240618. Min 2 „ 69878.
Крупшъ	—	581298	33,9	879	—	143	16,26	323,64	293,29	77	8,75	8	0,91	9	1,02	—	—	—	45.521107	152755	Въ 13-ть лѣтъ службы 298 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 152755 верстъ Maf 24 шин. 198509. Min 12 „ 47268.
Викерсъ	—	20474	26,61	278	—	32	11,51	10,35	82,87	25	8,99	3	1,07	5	1,79	—	—	—	9.981062	134879	Въ 13-ть лѣтъ службы 74 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 134879 верстъ Maf 8 шин. 241193. Min 3 „ 48552.
Зигля	—	309	125,6	246	—	68	27,64	218,53	72,84	158	64,23	46	22,76	9	3,65	—	—	—	52.663092	170430	Въ 10-ть лѣтъ службы 309 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 170430 верстъ Maf 22 шин. 215771. Min 1 „ 11568.
Грагга.	—	915	62,5	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4,16	—	—	—	2.637914	175860	Въ 9-ть лѣтъ службы 15 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 175860 верстъ Maf 12 шин. 179953. Min 2 „ 151600.
Русскаго Общ.	—	1428	5,33	150	—	—	—	10,66	—	—	—	—	—	2	1,33	—	—	—	825956	103245	Въ 5-ть лѣтъ службы 8 шин. сдѣлали среднимъ числомъ каждая 103245 верстъ. Изъаты въ 1883 году.

Примѣчаніе. Бандажей въ некоторыхъ заводахъ считается изъятыхъ изъ употребленія больше чѣмъ поступило на дорогу, такъ въпримѣръ завода Зигля изъято изъ службы 309 бандажей, а поступило на дорогу всего 246. Это объясняется тѣмъ, что изъ числа изъятыхъ изъ службы по причинѣ выбоинъ или ослабленія, вновь нѣкоторые поступили одновременно въ службу, следовательно, послѣдніе не вошли въ графу о количествѣ бандажей поступившихъ на дорогу.

Вопросъ 13-й.

Въ приложенной вѣдомости собраны данныя объ изломѣ вагопныхъ осей доставленныя 26 дорогами за годовой періодъ; при чемъ дороги: Нижегородская, Привислянская, Ряжско-Вяземская, Фастовская, Московско-Ярославская, Козлово-Воронежско-Ростовская, Донецкая, Курско-Харьково-Азовская, Лозово-Севастопольская, Московско-Рязанская и Либаво-Роменская сообщили эти данныя за время съ 1-го января 1883 г. по 1-е января 1884 года, остальные же дороги, а именно: Рыбинско-Бологовская, Ростово-Владикавказская, Харьковско-Николаевская, С.-Петербурго-Варшавская, Московско-Ярославская, Орловско-Витебская, Орловско-Грязская, Грязе-Царицынская, Юго-Западная, Динабургско-Витебская, Ряжско-Моршанская, Курско-Кіевская, Московско-Курская, Тамбово-Саратовская и Моршанско-Сызранская—за время съ 1-го апрѣля 1883 года по 1-е апрѣля 1884 г. Всего въ вѣдомости отмѣчено 148 изломовъ, при чемъ въ это число включены указанныя безъ всякихъ подробностей Тамбово-Саратовской дороги поломки 23 осей завода Axletree, и указанныя такимъ же образомъ Грязе-Царицынской дороги 43 поломки неизвѣстныхъ осей, имѣвшихъ мѣсто неизвѣстно при какихъ обстоятельствахъ.

Изъ числа всѣхъ собранныхъ вѣдомостей случаевъ было:

- 1) 44 случая поломокъ шеекъ.
- 2) 5 случаевъ посерединѣ.
- 3) 3 случая поломокъ въ ступицахъ.

4) 96 случаевъ безъ подробностей относительно мѣста излома, размѣровъ, поперечнаго сѣченія и проч. данныхъ.

По роду матеріаловъ имѣло мѣсто: 134 излома въ желѣзныхъ и 14 стальныхъ, при томъ изъ числа этихъ 14 имѣется основаніе сомнѣваться въ 7-ми случаяхъ дѣйствительно ли они были стальные, а не желѣзные. Такимъ образомъ изломы стальныхъ осей являются лишь единичными исключеніями; при томъ и изломы ихъ весьма характерны. Такъ одна ось (на Привислянской дорогѣ) сломалась въ шейкѣ при толщинѣ послѣдней въ $95\frac{1}{2}$, что могло произойти лишь вслѣдствіе внутреннаго порока въ матеріалѣ; другая—(на Московско-Курской дорогѣ) сломалась въ ступицахъ при толщинѣ въ $120\frac{1}{2}$ одновременно съ обоихъ концовъ: съ одной стороны замѣтна старая трещина вокругъ оси глубиною по радіусу до $6\frac{1}{2}$, съ другой же стороны изломъ свѣжій.

Откидывая указанныя выше 96 случаевъ изломовъ, о которыхъ не имѣется нужныхъ данныхъ, оказываются, что изломы имѣютъ мѣсто почти исключительно въ шейкахъ, изломы же въ ступицахъ и посерединѣ осей сравнительно весьма рѣдки. Въ виду этого

становится особенно интереснымъ изучить обстоятельства, при которыхъ случаются изломы шеекъ и выяснитъ причины таковыхъ; разсматривая эти случаи изломовъ оказывается:

1) Изъ всего числа случаевъ лишь 6 или около 13% всего числа изломовъ приписаны перегрузу или сходу поѣзда, но и въ нѣкоторыхъ изъ этихъ случаевъ перегрузъ былъ столь незначительный, что не долженъ бы былъ служить оправданіемъ излому. Всѣ остальные 38 случаевъ или 87% всего числа, т.-е. громадное большинство случаевъ произошло при нормальной службѣ осей.

2) Изъ числа 44 случаевъ изломовъ шеекъ 41 произошли съ желѣзными осями и лишь 3 со стальными осями; при томъ изъ послѣднихъ одинъ случай, имѣвшій мѣсто на Рязско-Вяземской дорогѣ, едва ли правильно приписанъ стальной осн. Такимъ образомъ ломаются исключительно шейки желѣзныхъ осей, въ стальныхъ же это случается лишь въ видѣ единичныхъ исключеній.

3) По размѣрамъ шеекъ 25 случаевъ или 57% всего числа изломовъ произошло съ шейками діаметръ коихъ былъ $78\frac{1}{2}$ и менѣе, варьируя въ предѣлахъ отъ 70 до 78; 11 случаевъ или 25% произошли съ шейками діаметромъ отъ 79 до $82\frac{1}{2}$; 1 случай при діаметрѣ въ $83\frac{1}{2}$ и лишь остальные 8 случаевъ или 18% всего числа произошло при діаметрахъ болѣе значительныхъ отъ 86 до $95\frac{1}{2}$, при томъ изъ числа этихъ восьми случаевъ одинъ очевидно обуславливается внутреннимъ порокомъ въ матеріалѣ, а другой значительнымъ перегрузомъ.

Такимъ образомъ оказывается, что значительное большинство изломовъ шеекъ имѣетъ мѣсто съ шейками слабого діаметра и при томъ желѣзными; все это заставляетъ предполагать, что причину изломовъ надо искать въ слабости шеекъ, т.-е. въ несоотвѣтствіи нагрузки ихъ съ размѣрами ихъ и качествомъ матеріала, изъ котораго они сдѣланы. Что касается до нагрузки, подъ которою шейка вообще работаетъ и при которой случился изломъ, то въ этомъ отношеніи, къ сожалѣнію, вѣдомость не даетъ достаточно вѣрныхъ данныхъ, такъ какъ нѣкоторыя дороги, сообщая эти свѣдѣнія, очевидно принимали тутъ за основаніе то лишь одну нагрузку вагона безъ тары, то всю нагрузку включая туда и вѣсъ самыхъ осей съ колесами; при томъ весьма часто изломанные, шейки показывали слѣды старыхъ трещинъ, происшедшихъ при нагрузкахъ иныхъ чѣмъ тѣ, при которыхъ произошелъ изломъ и которыя такимъ образомъ имѣли лишь второстепенное вліяніе на самый фактъ излома. Поэтому для опредѣленія натяженія вызываемаго въ шейкахъ во время работы вагоновъ, правильнѣе, въ виду болѣе или менѣе одинаковой величины нагрузки и тары вагоновъ принять таковыя постоянными. Для крытыхъ вагоновъ съ подъемною силою въ 600 пудовъ, принимая тару вагоновъ за вычетомъ колесныхъ паръ въ 325 пудовъ, получится общій грузъ передающійся на всѣ 4 шейки въ 225 пудовъ или 14,800 кгр., предполагая нагрузку вполне равномерную, что вообще никогда мѣста не будетъ имѣть—оказывается, что на каждую шейку будетъ дѣйствовать грузъ въ 3,700 кгр. *).

*) Такую величину нагрузки принимаетъ и г. Пашковскій въ своемъ докладѣ второму Совѣщательному Съѣзду Инженеровъ подвижнаго состава въ 1880 г., см. стр. 19 протокола 1880 года.

Длину шейки можно принять для всѣх осей одинаковую въ $170\frac{3}{4}$, какъ это принято для нормальныхъ правительственныхъ осей. Нагрузку на шейку безопасно принять дѣйствующую на концѣ шейки, какъ это дѣлаетъ Heusinger von Waldegg, такъ какъ при не благоприятныхъ условіяхъ работы подшипника такое распредѣленіе нагрузки можетъ имѣть мѣсто; тогда натяженіе R вызываемое въ шейкахъ на квадратный миллиметръ

$$\text{будеть: } R = \frac{Pl}{\frac{\pi d^3}{32}} = \frac{Pl}{0,0982 d^3} = \frac{3,700 \times 170}{0,0982 d^3} = \frac{6405440}{d^3} \text{ гдѣ } P \text{ — нагрузка на шейку,}$$

l — длина ся и d — діаметръ. Изъ этой формулы получаютъ слѣдующія величины натяженій при различныхъ діаметрахъ шейки:

а) При $d=73\frac{3}{4}$, до каковаго предѣла допускаются еще въ III группѣ дорогъ изнашивание шеекъ — $R=16,5$ кгр.

б) При $d=75\frac{3}{4}$ каковая величина установлена какъ минимальная при принятомъ въ III группѣ двухгодомомъ осмотрѣ вагоновъ, — $R=15,2$.

в) При $d=78$, до каковаго діаметра замѣчается небольшое число случаевъ (57% всего числа) изломовъ шеекъ, — $R=13,5$.

г) При $d=82$, до каковаго размѣра діаметра шейки случаи поломокъ еще весьма часты (82% общаго числа случаевъ имѣло мѣсто съ шейками діаметромъ менѣе $82\frac{3}{4}$.) — $R=11,6$.

Всѣ эти натяженія какъ видно, крайне большія, вообще недопускаемы въ машиностроеніи для желѣза. Безспорно, что въ дѣйствительности они вообще будутъ меньше, такъ какъ нагрузка на шейку сосредоточена не на концѣ ся, а болѣе или менѣе равномерно распредѣлена по всей длинѣ подшипника; поэтому быть можетъ было бы правильнѣе принять изгибающее усиліе дѣйствующимъ на плечѣ $0,625 l$, какъ это дѣлаетъ г. Пашковскій въ выше цитированномъ своемъ докладѣ. Но если принять во вниманіе, что вагоны могутъ быть и часто бывають перегружены, что нагрузка ихъ иногда распредѣляется весьма не равномерно на всѣ шейки, что подшипники также часто работаютъ не равномерно по длинѣ шейки, что кромѣ статической нагрузки ось выдерживаетъ толчки и удары на стыкахъ, крестовинахъ и проч., то приходится придти къ заключенію, что выведенныя выше натяженія не далеки отъ тѣхъ, кои могутъ проявляться въ шейкахъ во время ихъ службы.

Если затѣмъ обратиться къ опытамъ надъ свойствами матеріаловъ изломавшихся осей, сдѣланными Юго-Западными дорогами на разрывномъ станкѣ, то оказываются слѣдующія величины для предѣла упругости сломавшихся осей:

Ось № 9164	предѣлъ упругости при натяженіи на кв. м.	16,9	кгр.
" " 36276	" " " " " " "	17,8	"
" " 1703	" " " " " " "	15,9	"
" " 7145	" " " " " " "	15,1	"
" " 33017	" " " " " " "	15,3	"

Какъ видно, предѣлъ упругости весьма близокъ къ натяженіямъ выше определеннымъ, иногда даже его превосходящимъ; такимъ образомъ очевидно, что допускаемыя

нии на русских дорогах тонкія шейки во время своей службы легко могут подвергаться натяженіямъ превосходящимъ предѣлы упругости, легко причиняющимъ при такихъ условіяхъ трещины, переходящія затѣмъ при неблагопріятныхъ условіяхъ въ изломы.

Если обратиться къ практикѣ Германскихъ дорогъ, то оказывается, что тамъ для стальныхъ шеекъ допускаются слѣдующія предѣльныя нагрузки на ось: *).

При шейкѣ		Предѣльная полная нагрузка	
діаметромъ	длиною	на ось	на шейку
78	170	7500	3750
82	174	8500	4250
	и	т.	д.

Для желѣзныхъ осей эти предѣльныя нагрузки должны быть уменьшены на 16%. Такимъ образомъ оказывается, что Германскія дороги для нагрузки на шейку въ 3750 требуетъ стальной шейки въ 78^м діаметромъ, тогда какъ русскія дороги допускаютъ въ тѣхъ же условіяхъ желѣзныя шейки въ 73^м! Слѣдуя же германскимъ правиламъ, т.-е. допуская тоже предѣльное натяженіе, какое допускаютъ эти правила, русскимъ дорогамъ слѣдовало бы принять за минимальный діаметръ желѣзныхъ шеекъ, длиною въ 170^м и нагруженнымъ до 3700 кгр., величину 82^м (что близко согласуется и съ практикою Привислянскій дороги, какъ это видно изъ доклада г. Пашковскаго, стр. 19 Протокола 1880 года); такимъ образомъ если бы русскія дороги придерживались въ этомъ отношеніи германскихъ правилъ, то натяженіе проявляемое въ шейкахъ не превосходило бы 11,6 кгр., и число случаевъ изломовъ шеекъ, какъ показываетъ настоящая статистика, за отчетный періодъ уменьшилось бы на 82%, т.-е. такіе изломы стали бы рѣдкостью!

По выслушаніи доклада представитель Московско-Рязанской ж. д. И. И. Бернеръ обратилъ вниманіе на то, что иногда изломы бывають слѣдствіемъ горѣнія шейки, причемъ трещины являются вслѣдствіе быстрого охлажденія шейки водою и остаются необнаруженными.

Представитель Курско-Харьково-Азовской ж. д. Н. Д. Лапчинскій заявилъ, что разсматривая многіе образцы изломанныхъ шеекъ, имъ замѣчено, что по радіусу, къ центру на 1 сантим. изломъ былъ какъ бы стертый, а далѣе къ центру свѣжій, зернистый; это даетъ поводъ думать, что ранѣе была трещина. Въ настоящее время оси испытываются ударами молота, вѣсомъ 15—20 фунт. вдоль оси, при чемъ разсматриваютъ шейку, не вступило-ли гдѣ масло. Если послѣ удара, будетъ обнаружено масло на чистой и гладкой поверхности шейки, ось бракуется какъ негодная.

Отвѣчая Н. Д. Лапчинскому, г. Бородинъ сообщилъ, что подобная проба уже нѣсколько лѣтъ практикуется на Юго-Западныхъ дорогахъ, при чемъ обязательно подвер-

*) Нагрузка эти приняты в комиссією, выработывавшею правила для служб подвижнаго состава и тяги русскихъ дорогъ.

гаются пробѣ оси бѣжавшіе больше семи лѣтъ. Случалось, что изломы были обнаружены при пробѣ, но случалось также, что удовлетворительно выдержавшіе пробу оси ломались въ шейкахъ вскорѣ послѣ пробы. Такимъ образомъ мѣра эта не предупреждаетъ безусловно изломовъ шеекъ. Важнѣе, по мнѣнію г. Бородина предупреждать самую возможность появленія трещины, что лучше всего достигается увеличеніемъ размѣровъ шеекъ.

Представитель Либаво-Роменской жел. дор. П. Н. Христіановичъ указалъ, что изъ сравненія графы 4 съ графой „мѣсто излома“ еще разъ подтверждается высказанное прошлогоднимъ сѣздомъ мнѣніе объ отсутствіи, въ предѣлахъ службы оси, всякой зависимости между временемъ службы оси и вѣроятностію ея поломки.

Представитель Курско-Харьково-Азовской ж. д. П. Д. Лапчинскій замѣтилъ, что всѣ сломавшіяся желѣзныя оси сдѣлали менѣе 300,000 верстъ пробѣга. На это возразилъ представитель Московско-Рязанской ж. д. И. И. Бернеръ сообщившій, что на Московско-Рязанской дорогѣ имѣются желѣзныя оси сдѣлавшіе больше 600,000 верстъ пробѣга и при томъ съ шейками въ 78—76³/₄ діам., а между тѣмъ случаи излома шеекъ исключительно рѣдки.

Постановили: *Принять докладъ къ свѣдѣнію и просить А. П. Бородину продолжать собирать свѣдѣнія по этому вопросу.*

Название дороги, которой принадлежит ось.	На какой дороге произошел изломъ.	Заводъ изготовившій ось.	Материалъ оси.	Число летъ службы осн.	Пробѣгъ осн.	Изломъ осн.		Родъ.		Мѣсто излома.			Видъ излома.		Наибольшая нагрузка на ось допускаемая при нормальной службѣ.	Нагрузка на ось во время излома.	Была ли ось.		Результаты испытанія на разрывъ.					Предполагаемая причина излома.				Последствія излома.	Примѣчаніе.							
						Промошест.	Былъ замѣченъ.	Поѣзда.	Вагона.	По шпикъ.	Въ ступицѣ.	По срединѣ осн.	Разрывъ осн. въ мѣстѣ излома.	Старый.			Новый.	Торкованая.	Истормоченая.	Разрывъ при грузѣ на осѣ.	Сжатіе при разрывѣ.	Расширеніе при разрывѣ.	Видъ излома и поверхность попытаннаго бруса.	Недоброкаче- ственность ма- териала.	Недостатокъ раскѣрки.	Прочія при- чины.										
																											Въ которомъ произо- шелъ изломъ осн.			По шпикъ.	Въ ступицѣ.	По срединѣ осн.	Старый.	Новый.	Торкованая.	Истормоченая.
Курско-Харьково-Азовская	Фастовской.	Патентъ Шэфтъ	Жельзо.	13	111554	1	—	товари.	товари.	1	—	—	76	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	стар. надл.	сходъ съ рельсъ вагон.					
»	Курско-Харьк.-Азовской	»	»	13	126765	1	—	»	»	1	—	—	81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
»	»	»	»	13	203695	1	—	»	»	1	—	—	77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
»	Лозово Севастопольской	Лямитедъ.	»	13	124070	—	—	»	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
»	»	Шакель Гуаль.	»	13	122498	—	1	»	»	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
»	Привислянкой.	Феникель.	»	8	116772	—	—	»	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
»	Курско-Харьк.-Азовской	Лорасъ-Фостерс.	»	13	250179	1	—	»	»	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
»	Юго-Западныхъ.	Паркеръ Дерби.	»	13	142669	1	—	»	»	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
»	Лозово-Севастопольской	Феникель.	»	8	119989	—	—	»	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
»	Курско-Харьк.-Азовской	Сажсоніевск.	Сталь.	4	40273	—	—	»	»	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
»	»	Лорасъ Фост.	Жельзо.	13	353162	—	1	»	»	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
»	Курско-Кіевской.	»	»	13	134781	1	—	»	»	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
»	»	»	»	—	—	—	—	»	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
»	Донецкой.	Патентъ Шэфтъ	»	13	111500	1	—	товар.-пасс.	»	1	—	—	78	1	—	—	500	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
»	Привислянкой.	Броуль.	»	13	323111	—	—	товари.	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
»	На дорогахъ II группы.	Овенсъ Патентъ.	»	13	163913	—	—	»	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Тамбово-Саратовская	Тамбово-Саратовской.	Axlctree.	»	два	дцать	три	осн	»	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
»	»	Strouyer.	»	—	—	—	—	»	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
»	»	Неизвѣстн.	»	—	—	—	—	»	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Ливаво-Роменская	Орлово-Витебской.	»	Сталь.	—	—	—	1	»	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
»	Рязско-Виземской.	»	Жельзо.	—	—	—	1	»	»	1	—	—	70	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
»	Ливаво-Роменской.	Пфауга.	Сталь.	12	350856	1	—	»	»	—	—	—	115	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
»	»	»	»	—	—	—	—	»	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
»	»	Лильполь Пау.	Жельзо.	10	176149	—	1	»	»	1	1	около ступи.	129	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
»	»	»	»	12	173258	—	1	»	»	1	—	—	87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
»	»	»	»	10	157614	—	1	»	»	1	—	—	88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
»	»	»	»	10	157614	—	1	»	»	1	—	—	86	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
»	»	Кормовскаго.	»	10	208446	—	1	»	»	1	—	—	87	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
»	»	Коломенскаго.	»	5	97054	—	1	»	»	1	—	—	74	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
»	»	Лильполь Пау.	»	12	100104	—	1	»	»	1	—	—	74	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
»	»	Феникель.	»	8	245645	—	1	пассажир.	пассажир.	1	—	—	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
»	»	Кормовскаго.	»	10	91482	—	1	товари.	товари.	1	—	—	87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
»	»	Лильполь Пау.	»	12	143533	—	1	пассажир.	пассажир.	1	—	—	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
»	»	Неизвѣстн.	»	—	—	—	—	товари.	товари.	1	—	—	71	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Московско-Брестская.	Орловско-Витебской.	»	»	—	—	—	—	»	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
»	»	»	»	—	—	—	—	»	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	»	»	Сталь.	—	—	—	1	»	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примѣчаніе: Свѣдѣнія настоящей таблицы доставлены за время съ 1 января 1883 года по 1 января 1884 года дорогами Московско-Нижегородской, Привислянкой, Рязско-Виземской, Фастовской, Московско-Ирславской, Козлово-Воронежско-Ростовской, Донецкой, Курско-Харьково-Азовской, Лозово-Севастопольской, Московско-Визанской, и Ливаво-Роменской; остальные за время съ 1 апрѣля 1883 года по 1 апрѣля 1884 года. Дороги же: Орлово-Гризская и Рязско-Морнанская свѣдѣній этихъ не дали.

В о п р о с ъ 14-й.

Какіе результаты дали опыты надъ древесными стружками, предложенными г. Керберомъ, употребляемыми для подбивки буксъ вмѣсто бумажныхъ концовъ. (Докладчикъ А. Е. Журомскій).

За отсутствіемъ докладчика, представитель Ряжско-Вяземской ж. д. Е. М. Алексѣевъ заявилъ съѣзду, что по непредвидѣннымъ обстоятельствамъ опыты надъ стружками произведены быть не могли.

Представитель Новоторжской ж. д. В. Ф. Вигура сообщилъ, что опыты сдѣланы надъ словыми стружками, при чемъ оказалось, что буксы съ пижней смазкой начинали нагрѣваться послѣ пробѣга 240 верстъ, буксы съ верхней смазкой шли хорошо. Въ виду худшей противъ концовъ проводки смазки, г. Вигура полагаетъ, что рекомендовать стружки для подбивки буксъ нельзя.

Представитель Московско-Брестской ж. д. О. О. Клемъ, заявилъ, что на Московско-Брестской ж. д. были произведены довольно обширные опыты надъ примѣспіемъ липовыхъ стружекъ для подбивки въ буксахъ, при чемъ это совпало съ введеніемъ на дороги періодической смазки въ пассажирскихъ вагонахъ. Буксы ходятъ до 2-хъ и 3-хъ мѣсяцевъ безъ добавленія смазки, при чемъ нужно считать, что опѣ ходятъ на нижней смазкѣ, такъ какъ масленки для верхней смазки вмѣщаютъ лишь малое количество смазки.

Постановили: Просить г. Клемъ взять на себя собраніе свѣдѣній о результатахъ какіе дали стружки на разныхъ дорогахъ и представить докладъ къ будущему съѣзду.

В о п р о с ъ 15-й.

Сравнительная стоимость тяги поѣздовъ на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ зимою и лѣтомъ въ зависимости отъ расходовъ топлива на паровозахъ и на водоснабженію, смазки паровозовъ и вагоновъ и поврежденій подвижнаго состава. (Докладчикъ А. Н. Щенсновичъ).

За отсутствіемъ докладчика, докладъ по этому вопросу не состоялся. Предложена была на разсмотрѣніе съѣзда вѣдомость, по формѣ которой предполагается собирать свѣдѣнія по этому вопросу, затѣмъ представителемъ Либаво-Роменской ж. д. П. Н. Христіановичемъ была прочитана записка Н. К. Антошина слѣдующаго содержанія:

Въ русской литературѣ вовсе не имѣется данныхъ о расходѣ топлива на версту пробѣга каждаго рода поѣздовъ. Въ отчетахъ эксплуатаціи желѣзныхъ дорогъ встрѣчаются данныя относящіяся только къ такъ называемой производительной и общей верстѣ пробѣга паровозовъ. Въ замѣткѣ моей, помѣщенной въ Кіевскомъ журналѣ „Инженеръ“, 1882 года, я указывалъ причины невозможности пользоваться этими послѣдними данными при сравненіи расходовъ топлива различныхъ дорогъ между собою и выразилъ предположеніе, что по отдѣленіи изъ общей суммы расхода топлива, расходъ его для маневровъ и резервовъ, должны получиться данныя болѣе удовлетворяющія техническимъ потребностямъ, чѣмъ помѣщаемыя въ желѣзнодорожныхъ отчетахъ.

Отдѣленіе расхода топлива паровозами на Либаво-Роменской желѣзной дорогѣ достигалось требованіемъ отъ машинистовъ особыхъ расходныхъ документовъ (квитанцій) на топливо для исполненія: а) различныхъ поѣздовъ и б) резервовъ и маневровъ; такъ какъ эти документы послужили основаніемъ для нижеозначенныхъ цифровыхъ выводовъ, то о степени достовѣрности документовъ слѣдуетъ сказать нѣсколько словъ. Машинисты спеціально маневровые расходовали топливо только для маневровъ, тогда какъ поѣзднымъ машинистамъ, назначаемымъ для исполненія маневровъ въ теченіи сутокъ или нѣсколькихъ часовъ опредѣлять количество топлива израсходованнаго на маневрахъ или резервахъ было нѣсколько затруднительно, несмотря на привычный глазомѣръ и конечно при такихъ опредѣленіяхъ являлись ошибки; но какъ поѣздные машинисты не имѣли особаго интереса уклоняться отъ истины (премія на топливо рассчитывалась по общему пробѣгу), то ошибки должны быть неумышленныя и слѣдовательно появлялись, какъ съ плюсомъ, такъ и съ минусомъ. Отдѣленіе топлива по двумъ вышеозначеннымъ категоріямъ исполнялось въ теченіи довольно большаго періода времени—2-хъ лѣтъ съ 1-го мая 1882 г. по 1-е мая 1884 г. и число отдѣльныхъ наблюденій (квитанцій) выразилось нѣсколькими десятками тысячъ; за это время машинистами исполненъ пробѣгъ на маневрахъ и резервахъ.

	Поѣздными.		Маневрными.	
	Верстѣ.	%.	Верстѣ.	%.
На Роменскомъ участкѣ	1.166.204	74	408.574	26
„ Либавскомъ	708.304	57	534.948	43
„ Радзивилицкомъ	31.944	38	52.304	62

Слѣдуетъ допустить, что изъ 100% общаго расхода топлива на маневры и резервы относительно 26,43 и 62%, собранныя данныя весьма точны, а относительно 74,57 и 38% степень точности хотя неизвѣстна, но вмѣстѣ съ тѣмъ имѣтъ основаній допускать большой неточности. Спеціальныя маневрные паровозы на Либаво-Роменской желѣзной дорогѣ содержатся въ состояніи исправности не меньшей чѣмъ поѣздные паровозы.

По даннымъ, собраннымъ вышеописаннымъ путемъ получились цифры таблицы I-й:

1) Для товаро-пассажирскихъ паровозовъ расходъ на версту пробѣга а) въ разныхъ родахъ поѣздовъ, вмѣстѣ съ двойною тягою и пробѣгомъ паровозовъ однихъ, б) на маневрахъ и резервѣ.

Данныя эти сгруппированы отдѣльно для 5-ти зимнихъ мѣсяцевъ, съ 1-го ноября по 1-е апрѣля, и отдѣльно для лѣтнихъ мѣсяцевъ съ 1-го апрѣля по 1-е ноября.

2) Точно такъ-же данныя получены для товарныхъ паровозовъ.

ТАБЛИЦА I.

Расходъ топлива на версту пробѣга паровозовъ *).

		Роменскій участокъ.		Львовскій участокъ.		Радзивилицк. участокъ.	
		По а.	По б.	По а.	По б.	По а.	По б.
1) Товаро-пассажир.	лѣтомъ.	1,575	1,063	1,540	0,94	1,680	0,84
	зимою .	1,925	1,17	1,870	1,30	2,100	1,45
2) Товарныхъ.	лѣтомъ.	1,980	1,366	2,210	1,50	2,310	0,97
	зимою .	2,650	1,485	2,570	1,62	3,180	1,44

Данныя, помѣщенные въ графахъ а представляютъ собою средний расходъ на версту пробѣга извѣстныхъ серий паровозовъ въ поѣздахъ 1) въ пассажирскихъ, 2) товарныхъ, 3) воинскихъ, 4) хозяйственныхъ и рабочихъ, 5) паровозами одними и 6) двойною тягою въ поѣздахъ первыхъ 4-хъ категорій.

Такъ какъ расходъ топлива для маневровъ и резервовъ исполняемыхъ поѣздными машинистами опредѣлялся не вполне точно, то таже самая неточность имѣла вліяніе и на цифры графъ а табл. I, хотя въ этихъ послѣднихъ цифрахъ вліяніе ея почти въ 4 раза менѣе, чѣмъ въ графахъ б, потому что отношеніе пробѣговъ паровозовъ, отъ которыхъ зависятъ цифры обѣихъ графъ каждого участка дороги выражается почти 4 : 1.

Для рѣшенія вопроса, сколько расходуетъ товаро-пассажирскій или товарный паровозъ на версту пробѣга въ каждой изъ вышепоименованныхъ категорій поѣздовъ, намъ не удалось остановиться на какомъ либо способѣ собранія данныхъ, хотя-бы подобномъ примененному для маневровъ и резервовъ, безъ серьезныхъ опасеній за малую вѣроятность результатовъ и безъ крайняго усложненія системы учета расхода топлива практикующейся на дорогѣ. Мы были-бы весьма благодарны всякимъ указаніямъ въ этомъ отношеніи. Вопросъ этотъ нами рѣшенъ путемъ расчета, въ основаніе котораго взяты цифры графъ а табл. I-й, число верстъ пробѣга поѣздовъ каждой категоріи, средний составъ

*) Въ кубическихъ футахъ.

поѣздовъ (по числу вагоновъ) тоже каждой категоріи—и кромѣ того принято за вѣрное предположеніе, что расходы топлива, назначаемые нормами различныхъ дорогъ представляютъ правильное *соотношеніе* *) для различныхъ категорій пробѣга.

Это послѣднее предположеніе оправдалось не вполне, такъ какъ расчеты сдѣланные съ примѣненіемъ нормъ Либаво-Роменской ж. д. и Московско-Брестской ж. д. дали результаты не совсѣмъ одинаковые, но тѣмъ не менѣе сносные, какъ видно изъ табл. II-й.

ТАБЛИЦА II.

Расходъ топлива въ кубическихъ футахъ на версту пробѣга поѣздовъ.

Разсчитано съ примѣненіемъ нормъ	Пассажирскаго.		Товарнаго.	
	Л.-Р. ж. д.	М. Б. ж. д.	Л.-Р. ж. д.	М.-Б. ж. д.
Родъ паровозовъ.				
Р о м е н с к і й у ч а с т о к ъ .				
Товаро-пассажирскій	{ лѣтомъ	1,565	1,590	
	{ зимою	1,870	1,920	
Товарные	{ лѣтомъ			2,140
	{ зимою			2,710
Л и б а в с к і й у ч а с т о к ъ .				
Товаро-пассажирскій	{ лѣтомъ	1,600	1,540	
	{ зимою	1,888	1,900	
Товарные	{ лѣтомъ			2,380
	{ зимою			2,770
Р а д з и в и л и ш с к і й у ч а с т о к ъ .				
Товаро-пассажирскій	{ лѣтомъ	1,640	1,650	
	{ зимою	2,020	2,050	
Товарные	{ лѣтомъ			2,340
	{ зимою			3,420

*) Пусть товарные паровозы исполнили A верстъ пробѣга въ поѣздахъ, израсходовали топлива цифру x означенную въ Табл. I-й и притомъ a верстъ съ товаро-пассажирскими поѣздами состава β вагоновъ, δ верстъ съ поѣздами товарными состава β вагоновъ, ϵ верстъ съ воинскими поѣздами λ вагоновъ, d верстъ паровозами однимъ и двойною тягою во всѣхъ предъидущихъ категоріяхъ пробѣга; пусть за тѣмъ

Интересно сравнить цифры табл. II-й с цифрами графы *a* табл. I-й, но предварительно надо выяснить разницу между обѣими таблицами. въ таблицѣ I-й напр. для товаро-пассажирскихъ паровозовъ Роменскаго участка лѣтомъ опредѣленъ расходъ на версту пробѣга во всякихъ поѣздахъ, а въ таблицѣ II-й только для пассажирскихъ поѣздовъ средняго состава 11,3 вагона. Цифры табл. II-й получились путемъ расчета, т. е. исключеніемъ вліянія на пассажирскіе поѣзда всѣхъ другихъ поѣздовъ; исключение это сдѣлано двумя путями, разъ съ примѣненіемъ соотношеній по нормамъ Либаво-Роменской ж. д., другой по нормамъ Московско-Брестской ж. д. Оба расчета дали результаты разнящіеся другъ отъ друга на $1\frac{3}{4}\%$ и при томъ цифры табл. I-й заключается между цифрами, для лѣта же, табл. II, т. е. табл. II-й по видимому ничего новаго не дала, но это послѣднее предположеніе не вѣрно; случайно взятый примѣръ показалъ, что средній расходъ топлива на версту пробѣга товаро-пассажирскихъ паровозовъ во всѣхъ поѣздахъ былъ почти такой-же какъ и въ пассажирскихъ.

Цифры табл. II-й для товаро-пассажирскихъ паровозовъ другихъ участковъ или товарныхъ паровозовъ уже не даютъ подобнаго совпаденія, какъ для товаро-пассажирскихъ паровозовъ Роменскаго участка; для послѣднихъ цифры табл. II-й всегда выше цифръ табл. I-й, что и совершенно понятно; самая трудная работа, которую могутъ исполнять товарные паровозы—это товарные поѣзда, и исключая вліяніе пробѣговъ иныхъ категорій приходится исключать величины, требующія меньшаго расхода на единицу пробѣга.

Большее или меньшее отклоненіе цифръ табл. II-й отъ цифръ табл. I-й графы *a* зависитъ отъ характера работы, исполняемой паровозами, такъ, при исполненіи товарными паровозами исключительно товарныхъ поѣздовъ разницы между цифрами не должно быть никакой; чѣмъ меньше товарные паровозы исполняютъ товарныхъ поѣздовъ и больше исполняютъ пробѣги другихъ категорій, тѣмъ разица должна быть больше.

для 1 паровоза и α вагоновъ по нормѣ полагаетъ топлива — α_1
" 1 " " β " " " " " " — β_1
" 1 " " λ " " " " " " — λ_1
" 1 " " δ " " " " " " — δ_1

то $A \kappa = a \alpha_1 + b \beta_1 + \lambda_1 + d \delta_1$

Желая опредѣлить возможно точное значеніе величины $\alpha_1 = x$ для товаро-пассажирскихъ паровозовъ составилось уравненіе.

$A \kappa = a x + b \beta_1 + \lambda_1 + d \delta_1$ и допускаясь, что

$$b \beta_1 = a_{II} \alpha_1 \text{ откуда } \alpha_1 = b \frac{\beta_1}{a_{II}}$$

$$, \lambda_1 = a_{III} \alpha_1 \quad , \quad a_{III} = \frac{\lambda_1}{\alpha_1}$$

$$d \delta_1 = a_{IV} \alpha_1 \quad , \quad a_{IV} = d \frac{\delta_1}{\alpha_1}$$

$$\text{по постановкѣ } \kappa = A \frac{\kappa}{a} - b \frac{\beta_1}{\alpha_1} - \frac{\lambda_1}{\alpha_1} - d \frac{\delta_1}{\alpha_1}$$

Въ этомъ уравненіи всѣ величины извѣстны, кромѣ того величины b , λ_1 и d сравнительно съ A и a не велики и вмѣсто абсолютныхъ величинъ α_1 , β_1 , λ_1 , δ_1 , введены лишь отношенія $\frac{\beta_1}{\alpha_1}$, $\frac{\lambda_1}{\alpha_1}$, $\frac{\delta_1}{\alpha_1}$.

Цифры табл. II-й считаются нами вѣрными и достаточно точными для практическаго пользованія ими и потому сюда присоединена табл. III, состава поѣздовъ по участкамъ.

ТАБЛИЦА III.

		Роменскій участокъ.		Либавскій участокъ.		Радзивиш. участокъ.	
		Гружен.	Порож.	Гружен.	Порож.	Гружен.	Порож.
Пассажирскія поѣзда	лѣтомъ.	11,4	0,17	11,9	0,36	8,42	1,42
	зимою.	10,8	0,16	11,2	0,1	9,32	2,32
Товарные и воинскіе поѣзда	лѣтомъ.	19,4	11,1	22,3	11,5	12,8	5,6
	зимою.	16,6	11,7	18,7	11,6	15,4	7,1
Хозяйственные и рабочіе	лѣтомъ.	9,2	8,2	9,5	8,5	11,7	9,5
	зимою.	9,7	5,4	9,4	5,6	7,6	6,9

Скорость поѣздовъ на всѣхъ трехъ участкахъ дороги почти одинакова и разница лишь въ зависимости отъ профиля пути; между станціями она для пассажирскихъ поѣздовъ достигаетъ 50 верстъ въ часъ, а для товарныхъ 25 верстъ.

Воинскіе поѣзда не отдѣлены отъ товарныхъ, такъ какъ этого достигнуть не было возможности и еще потому, что поѣзда именуемые воинскими по скорости очень мало отличаются отъ товарныхъ (не болѣе 1 версты въ часъ) и перевозятъ или скотъ или обыкновенный грузъ.

Расходъ на версту пробѣга зимою (по цифрамъ табл. II) болѣе расхода лѣтомъ отъ 16 до 27%, и при томъ минимум 16% относится къ товарнымъ поѣздамъ Либавскаго участка, которыхъ лѣтній составъ весьма великъ, точно также шахітум 27% относится къ товарнымъ поѣздамъ Роменскаго участка, лѣтній и зимній составы которыхъ разнятся другъ отъ друга не очень много.

В о п р о с ъ 16-й.

Какая стоимость паровозовъ и тендеровъ на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ большой, средней, малый и мелкій ремонтъ паровозовъ и тендеровъ. Какой расходъ главныхъ запасныхъ частей; какия имѣются средства для ремонта паровозовъ и какой порядокъ производства этого ремонта. (Докладчикъ Л. Л. Зелихманъ).

За отсутствіемъ докладчика и въ виду связи этого вопроса съ вопросомъ 8-мъ,

Постановили: Вопросъ 16-й снять съ программы.

В о п р о с ъ 17-й.

О введеніи на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ въ товарныхъ вагонахъ винтовъ и гаекъ системы Витворта.

(Внесенъ Ком. Техн. 2-й группы бывшей 10-го октября 1883 г.).

Многими изъ присутствующихъ заявлено, что система Витворта уже введена или вводится болѣе или менѣе на всѣхъ дорогахъ, на что А. К. Гибшманъ заявилъ сомнѣніе въ однообразіи введенной на дорогахъ системы нарѣзки, такъ какъ таблица Витворта назначена въ дюймахъ, тогда какъ на многихъ дорогахъ введена метрическая система; поэтому г. Гибшманъ предложилъ разработать особую подробную таблицу для всѣхъ размѣровъ болтовъ и гаекъ, для руководства ею всѣмъ дорогамъ.

Постановили: Отложить вопросъ до слѣдующаго Съезда и просить А. П. Бородину взять на себя докладъ по этому вопросу.

В о п р о с ъ 18-й.

Обсужденіе записки Инженера Гибшмана по вопросамъ: 1) О пересмотрѣ нормальныхъ чертежей вагоновъ и техническихъ условій для постройки ихъ, и 2) о цѣлесообразности типовъ для паровозовъ и для отдѣльныхъ частей ихъ.

Прочитана приложенная къ протоколу 5-го засѣданія XXI общаго очереднаго съѣзда представителей русскихъ желѣзныхъ дорогъ, во 2-мъ приложеніи, копія съ записки Инженера Гибшмана слѣдующаго содержания:

Въ 1875 году, по случаю послѣдовавшихъ тогда казенныхъ заказовъ, были составлены нормальные чертежи товарныхъ и пассажирскихъ вагоновъ и техническія условія для постройки ихъ; затѣмъ циркуляромъ Техническо-Инспекторскаго Комитета отъ 3-го ноября 1875 г. № 6349, было постановлено, что при заказѣ вагоновъ, по нормальнымъ чертежамъ, общества желѣзныхъ дорогъ обязываются сообщать лишь Комитету какой изъ типовъ принять для сдѣланнаго заказа.

Съ тѣхъ поръ вопросъ о постройкѣ у насъ подвижнаго состава измѣнился: производство частей подвижнаго состава прочно установилось, такъ что въ настоящее время представляется возможнымъ ставить болѣе опредѣленные требованія относительно качества матеріала и срока службы (гарантіи); въ нормальныхъ чертежахъ выяснились разные недостатки, которые только отчасти устранены съ 1879 г. въ вагонахъ правительственныхъ заказовъ; не смотря на это большинство новыхъ вагоновъ строится по нормальнымъ чертежамъ.

Въ нѣкоторыхъ заграничныхъ государствахъ выработаны уже или составляются нормальные чертежи, руководствуясь при этомъ не только экономическими соображеніями, но и цѣлями государственной обороны.

Прусскіе нормальные чертежи обязательны на сѣти въ слѣшкомъ 20,000 верстъ.

Въ виду такого положенія дѣла казалось бы полезнымъ: 1) пересмотрѣть нормальные чертежи и техническія условія и измѣнить ихъ согласно современнымъ требованіямъ, 2) возбудить вопросъ о цѣлесообразности типовъ для паровозовъ или для отдѣльныхъ частей ихъ, 3) въ виду сложности предмета и важности его для желѣзныхъ дорогъ и заводовъ передать его на разсмотрѣніе съѣзда инженеровъ тракціи съ участіемъ въ немъ представителей отъ Техническо-Инспекторскаго Комитета и заводовъ.

Затѣмъ доложена собранію программа для разсмотрѣнія вопроса о нормальныхъ чертежахъ подвижнаго состава, а также чертежи и нижеслѣдующее описаніе принятаго на Юго-Западныхъ дорогахъ типа товарнаго вагона и платформы.

ПРОГРАММА

для разсмотрѣнія вопроса о нормальныхъ чертежахъ подвижнаго состава.

Товарный подвижной составъ.

1) Въ какихъ предѣлахъ полезно для нашей сѣти желѣзныхъ дорогъ установить однообразіе частей изданіемъ нормальныхъ чертежей и насколько удовлетворительны въ этомъ отношеніи нормальные чертежи, утвержденные Министерствомъ Путей Сообщенія въ 1875 г. (сборникъ Министерскихъ постановленій по жел. дор. Т. II. стр. 180).

2) Не подлежитъ-ли измѣненію и какому именно (въ томъ случаѣ доставить новый проэктъ).

a) Чертежъ оси съ колесомъ и шиною (черт. 11 сборника).

b) „ осевой лапы, рессоры и смазочной коробки. (Черт. 12, 13 сборника и черт. коробки 1884 г.).

c) „ тягового крюка, буфера. (Черт. 14 и 15 сборника).

d) „ сдѣпнаго прибора, особенно въ отношеніи запасныхъ частей. (Черт. 16 и 17 сборника), принимая въ соображеніе послѣднія постановленія Германскихъ дорогъ.

e) „ стоекъ и скобъ для сигнальныхъ фонарей. (Черт. 18 сборника).

f) „ рамы и кузова крытаго вагона, полувагоновъ и платформъ. (Черт. 19, 20, 21, 22, 23 и 24 сборника).

F) „ угольнаго вагона. (Черт. 25 и 26 сборника).

3) Не слѣдовало-ли бы установить однообразныя правила для испытанія матеріаловъ, употребляемыхъ на изготовленіе частей подвижнаго состава вообще, т. е. желѣза, стали, мѣди и какія именно?

Не слѣдовало-ли бы примѣнить Германскіе правила испытанія матеріаловъ?

4) Не слѣдуетъ-ли установить общія правила для приѣма вагоновъ и частей ихъ и какія именно?

Пассажирскій подвижной составъ.

1) Не слѣдуетъ-ли измѣнить или дополнить минимальные размѣры для расположенія сидѣній (черт. 27) и не слѣдуетъ-ли установить другія требованія для проэктированія вагоновъ?

2) Не подлежатъ-ли измѣненію и какому именно:

a) чертежи рамы, тягового прибора, буфера и рессоръ (30, 31, 32, 28, 29).

b) „ багажнаго вагона (33, 34)?

3) Въ какихъ предѣлахъ полезно однообразіе частей; достаточно ли выработать нормы для колесъ, лапъ, смазочныхъ коробокъ, буферовъ, сдѣпныхъ и тяговыхъ приборовъ, размѣровъ рессорной стали и желѣза для рамы, вагонныхъ ключей?

4) Не слѣдуетъ-ли установить общія правила для приѣма вагоновъ и частей ихъ и какія именно?

Паровозы и тендера.

1) Полезно-ли установить типы для паровозовъ и тендеровъ и какіе должны быть главные размѣры ихъ, какъ-то для паровоза: число осей, разстояніе ихъ и діаметръ колесъ, діаметръ цилиндра и ходъ поршня, поверхность нагрѣва предѣльное давленіе пара и вѣсъ паровоза и проч., для тендера число осей, разстояніе, ихъ діаметръ колесъ, вмѣстимость и вѣсъ тендера и проч.?

2) Не слѣдуетъ-ли установить нормальные чертежи для частей паровозовъ и для какихъ именно частей, какъ напр. размѣры рессорной стали сцѣпныхъ, тяговыхъ и толчковыхъ приборовъ, скобъ и поддержекъ для фонарей и проч., крановъ?

3) Не слѣдуетъ-ли установить общія правила для приѣма паровозовъ и тендеровъ и ихъ частей, и какія именно?

Описаніе принятаго на Юго-Западныхъ дорогахъ типа товарнаго вагона и платформы.

Юго-Западные дороги обладающія паркомъ въ 14,000 вагоновъ, естественно должны были заняться вопросомъ о приведеніи своего подвижнаго состава въ возможно болѣе однообразный видъ и выработать типы вагоновъ и запасныхъ частей, служащіе руководствомъ при постройкѣ и изготовленіи таковыхъ.—Типъ товарныхъ вагоновъ составлялъ предметъ особенно детальной разработки, такъ какъ приходилось ежегодно строить отъ 250 до 500 вагоновъ; послѣ продолжительнаго разсмотрѣнія, обсужденія и испытанія всѣхъ деталей при участіи начальниковъ мастерскихъ, вагонныхъ мастеровъ и Начальниковъ участковъ при чемъ было обращено особое вниманіе на достиженіе долговременной службы и удобнаго ремонта во всѣхъ частяхъ, былъ выработанъ и принятъ типъ вагоновъ, имѣющій слѣдующія главнѣйшія особенности и преимущества передъ правительственнымъ.

1) Крытые товарные вагоны рассчитаны на подъемную силу не въ 600 пуд., а въ 750 пуд., при чемъ для достиженія достаточнаго объема и въ вагонахъ тормазныхъ—кузова какъ тормазныхъ, такъ и нетормазныхъ вагопахъ приняты вполнѣ однопобразные и длиною въ 6400"/_м, какъ это предписывается и правительственными распоряженіями; этимъ также достигнута болѣе равномерная нагрузка на оси и удобство при воинскихъ перевозкахъ.

2) Уничтожены какъ въ стойкахъ, такъ и въ брускахъ ходовой части, всякіе шпцы и гвѣзда, всегда причиняющія гніеніе и затрудненіе при перемѣнѣ отдѣльныхъ брусевъ или стоекъ; вмѣстѣ съ этимъ нижній деревянный швеллерный брусъ кузова крытыхъ вагоновъ замѣненъ угловымъ желѣзомъ. Этимъ не только устраняется затрудненіе, съ которымъ приобрѣтаются столь длинныя дубовыя бруска надлежащаго качества, но и устраняется вовсе частая порча, вслѣдствіе гніенія этихъ дорожныхъ брусевъ, имѣющая мѣсто въ вагонахъ правительственнаго и другихъ подобныхъ типовъ.

Подобнымъ же образомъ и потолочныя дуги (крюкы) сдѣланы изъ легкаго тавро-ваго желѣза.

3) Концевые люки въ лобовыхъ стѣнкахъ, какъ ненужные и неудобные, вовсе уничтожены; боковые же — снабжены наружными желѣзными ставнями запирающимися изнутри. Конструкція двери такова, что всякая подмочка перевозимаго груза черезъ дверныя щели — невозможна.

4) Разстояніе внутреннихъ граней бандажей одной и той-же колесной пары принято согласно постановленія Съѣзда 1881 года, въ 1445^м/_м вмѣсто прежнихъ 1434^м/_м, вмѣстѣ съ симъ ширина бандажа вмѣсто 135^м/_м ограничена 130^м/_м, какъ совершенно достаточная.

5) Рессора, соотвѣтственно увеличенію подъемнаго груза вагона до 750 пуд. усилена и принята 10 листовая, вмѣсто 9-ти листовой.

6) Тяговые приборы введены усиленнаго типа, согласно нынѣ принятымъ за нормальные въ вагонахъ III-й группы.

7) Въ платформахъ откидные борты приняты высотой вмѣсто 280^м/_м въ 235^м/_м въ виду достаточности такой высоты и затруднительности (дороговизны) приобрѣтенія широкихъ (11 дюймовыхъ) длинныхъ бортовыхъ досокъ.

Укрѣпленіе петель (шарнировъ) этихъ бортовъ введено такое, при которомъ не страдаютъ и не раскалываются деревянные швеллерные бруски.

Устранены въ платформахъ всякія стойки, которыя при нагрузкѣ рельсовъ, длиннаго лѣса и проч. подвергаются постояннымъ поврежденіямъ; съ этою цѣлью запоры, удерживающіе борты въ поднятомъ состояніи укрѣплены къ самымъ бортамъ.

Въ вышеприведенномъ изложены лишь главнѣйшія особенности типа вагоновъ и платформъ Юго-Западныхъ дорогъ разработаннаго какъ выше сказано во всѣхъ мелочахъ, по которому типу построено уже болѣе 1,000 вагоновъ и который на практикѣ оказался весьма удобнымъ и цѣлесообразнымъ.

Послѣ продолжительныхъ дебатовъ, Съѣздъ пришелъ къ нижеслѣдующимъ заключеніямъ:

А. По товарному подвижному составу.

По вопросу 1-му: Установленіе однообразнаго типа товарнаго подвижнаго состава и частей его для нормальной колесной признается весьма полезнымъ для руководства, какъ при заказахъ новыхъ вагоновъ, такъ и возобновленіи вагоновъ на дорогахъ. При этомъ должны быть составлены и изданы самыя детальныя чертежи какъ общихъ видовъ, такъ и всѣхъ частей и поковокъ, которыми обязательно руководствоваться при заказахъ вагоновъ въ запасъ, а также и для вновь строящихся дорогъ. Существующимъ уже дорогамъ подлежитъ предоставить извѣстную свободу въ выборѣ пѣкоторыхъ деталей устанавливаемого типа, не вліяющихъ на безопасность и условія прямаго сообщенія.

Признавая утвержденные Министерствомъ путей сообщенія въ 1875 г. нормальные чертежи не вполнѣ удовлетворительными, Съѣздъ отдастъ предпочтеніе типамъ крытаго товарнаго вагона и платформъ предложеннымъ Юго-Западными дорогами, какъ представляющимъ существенныя преимущества передъ типами, по коимъ строятся вагоны правительственныхъ заказовъ.

По вопросу 2-му П. а. Чертежъ оси съ колесомъ и шиною принять типа Юго-Западныхъ дорогъ.

П. в, с и д. Разработку и установленіе чертежей осевой лань, рессоры смазочной коробки и буфера отложить до Съезда 1885 г. Предварительную разработку этихъ частей взялъ на себя г. Лапчинскій, которому имѣютъ быть доставлены чертежи припятые Юго-Западными дорогами; при этомъ Съездъ пашель установленіе нормальной для всѣхъ дорогъ смазочной коробки не удобнымъ и затруднительнымъ и полагаетъ, что должны быть лишь установлены нѣкоторые нормальные и обязательные размѣры этой коробки, гарантирующіе возможность обмѣна буксъ одной системы на буксу другой системы, безъ всякаго измѣненія въ остальныхъ частяхъ вагона.

Чертежъ тягового прибора принять предложенный § 38. Техническаго приложенія, къ „Правиламъ Тяги“ комиссіи г. Шмидта и введенный уже въ III группѣ русскихъ желѣзныхъ дорогъ. Снабжать всѣ вагоны запасными цѣпями, нынѣ существующаго типа, правительственнаго.

П. е. Чертежъ стоекъ и скобъ для сигнальныхъ фонарей принять нынѣ существующаго правительственнаго типа.

П. ф. и г. Чертежъ рамы и кузова крытаго вагона и платформъ принять типа, выработанаго Юго-Западными дорогами; относительно же чертежей полувагоновъ и угольнаго вагона, то ввиду неудовлетворительности нынѣ существующихъ типовъ, отсутствія достаточныхъ указаній опыта для установленія новыхъ типовъ и спеціальнаго назначенія такихъ вагоновъ, Съездъ не нашель возможнымъ дать какія либо болѣе детальныя указанія.

По вопросамъ 3 и 4. Въ виду еще недостаточной разработки вопроса объ испытаніяхъ матеріаловъ и частей подвижнаго состава и о приѣмкѣ самаго подвижнаго состава, — въ примѣненіи къ русскимъ желѣзнымъ дорогамъ, на которыхъ вопросъ этотъ лишь въ послѣднее время сталъ обращать на себя болѣе серіозное вниманіе, Съездъ не нашель возможнымъ нынѣ сдѣлать какія либо дополненія къ главѣ V Техническаго приложенія къ „Правиламъ Тяги“ Комиссіи г. Шмидта.

Б. По пассажирскому подвижному составу.

По вопросамъ 1, 2 и 3-му. Съездъ считаетъ затруднительнымъ установленіе въ настоящее время общихъ детальныхъ типовъ пассажирскихъ вагоновъ, ввиду разнообразія условій, въ которыхъ пассажирскимъ вагонамъ приходится работать и неустановившагося еще взгляда на наилучшее внутреннее устройство вагоновъ; но считаетъ желательнымъ установленіе болѣе детальныхъ данныхъ для предѣльныхъ размѣровъ внутренняго устройства пассажирскихъ вагоновъ и частей, отъ которыхъ зависятъ какъ безопасность и правильность движенія, такъ и удобства пассажировъ и условія прямаго безпересадочнаго сообщенія. Въ виду неподготовленности членовъ Съезда къ рѣшенію этого вопроса, таковой отложить до Съезда 1885 г. поручивъ предварительную разработку его г. Бородину.

По вопросу 4-му. См. выше постановление по вопросам 3 и 4 литер. А.

В. Паровозы и тендеры.

По вопросам 1 и 2-му. Установление типов и нормальных чертежей для паровозов и тендеров или отдельных частей их обязательных для дорог уже существующих, в настоящее время признается неудобным и не целесообразным в виду различия местных условий, в которых находится каждая дорога.

Тем не менее, во избежание бесполезного увеличения числа серий паровозов, поступающих на дороги, крайне желательно, дабы, при изготовлении паровозов в запас, таковые строились по одним вполне определенным типам и вполне разработанным во всех деталях чертежам, а в более важных частях даже по точным шаблонам, вполне однообразным для всех заводов, получающих заказы паровозов не имеющих заранее определенного назначения.

По вопросу 3-му. См. постановление по вопросам 3 и 4 Лит. А.

В о п р о с ь 19-й.

Обсуждение проекта котла приспособленного к отоплению нефтью, изобретенного Инженер-Механиком Пашининым.

За отсутствием изобретателя, г. Вознесенский ознакомил собрание с устройством котла и его деталей. Сведения эти дополнил г. Бемь, прочитав записку изобретателя, нижепомещенную, и отзыв об изобретении Профессора Еракова.

Разматривая предложенный для обсуждения проект котла представитель Моршанско-Сызранской железной дороги А. М. Вознесенский замечает, что обращено большее внимание на приспособление в котле внешних внутренних частей, но упущено из виду, что полезнее было бы облегчить доступ к прогарным трубкам, могущим дать течь, которую при данном устройстве весьма трудно устранить.

Представитель Харьково-Николаевской железной дороги А. К. Бемь в дополнение к замечанию г. Вознесенского указал, что вынуть внутреннюю часть котла весьма трудно, так как укрепление ее неудобно. Другие недостатки котла составляют: опасность обрыва труб для теплого воздуха, затруднительность перестановки паропроводных труб расположенных внутри котла и др.

Представитель Оренбургской железной дороги В. О. Твардовский сообщил, что подобные этому котлы имеются на пароходах.

Представитель Московско-Рязанской железной дороги И. И. Бернерь замечает, что было бы несправедливо признать котел совершенно непригодным для паровозов. Идея

котла не дурна, но необходимо изменить детальныя части его, такъ какъ общая конструкция котла имѣетъ существенныя недостатки. Относительно течи трубъ г. Бернеръ полагаетъ, что опасность ея появленія устраняется тѣмъ, что къ трубамъ имѣетъ доступъ нагрѣтый воздухъ.

Представитель Грязе-Царицынской желѣзной дороги Э. В. Уркгардтъ высказалъ опасеніе, что нижняя прогарная труба, нагрѣваясь весьма сильно и больше другихъ частей котла, можетъ разрушить плотное соединеніе дымогарныхъ трубъ въ рѣшеткѣ.

Представитель Юго-Западныхъ желѣзныхъ дорогъ А. П. Бородинъ указалъ, что англійскіе инженеры на одномъ изъ послѣднихъ съѣздовъ высказали удивленіе, что до сихъ поръ непостроенъ еще спеціальныи паровозный котель, для отопленія нефтью, который, не будучи снабженъ дорого стоящей мѣдной топкой, могъ бы стоить дешевле нынѣ практикующихся котловъ. Предложенный котель есть спеціальныи для отопленія нефтью и если стоимость его дѣйствительна столько ниже нынѣ принятыхъ паровозныхъ котловъ, какъ это указываетъ изобрѣтатель, стоило бы обратить вниманіе на этотъ котель.

Представитель Оренбургской желѣзной дороги В. О. Твардовскій нашелъ устройство котла удачнымъ, такъ какъ: 1) удара пламени о стѣнки опасаться нечего, 2) удобно расположенъ пульверизаторъ, почему можно легко управлять имъ и 3) холодный воздухъ не можетъ проникнуть къ дымогарнымъ трубамъ, вслѣдствіе чего нѣтъ основанія опасаться течи трубъ.

Представитель Моршанско-Сызранской желѣзной дороги А. М. Вознесенскій выразилъ на это, что не считаетъ удобнымъ помѣщеніе пульверизатора въ дверкахъ топки, такъ какъ шумъ, производимый пульверизаторомъ, можетъ только мѣшать паровозной прислугѣ. Стремятся, на оборотъ, удаленіемъ пульверизатора отъ машиниста оградить этого отъ вліянія неизбежнаго при пульверизаторѣ шума.

Представитель Закавказской желѣзной дороги Е. Л. Веденѣвъ высказался вообще противъ замѣны котловъ нынѣшняго типа спеціальными, полагая, что нефть, какъ топливо, стоитъ еще не прочно. Относительно отопленія нефтью онъ полагаетъ, что длина пламени, при фарсункахъ находится въ рукахъ управляющаго топкою, почему всегда можно избѣгнуть удара пламени о стѣнки топки. Не касаясь неудобствъ конструкции, котель Пашинина нельзя примѣнить уже потому, что невозможно будетъ, особенно при высокой внѣшней температурѣ, машинисту продолжительное время паходиться около раскаленныхъ стѣнокъ топки. Помѣщеніе дымовой трубы въ будкѣ машиниста г. Веденѣвъ считаетъ существеннымъ неудобствомъ.

На основаніи преній по этому вопросу собраніе пришло къ слѣдующему *постановленію*.

Въ настоящее время довольно трудно высказать опредѣленное сужденіе о достоинствахъ и недостаткахъ котла Пашинина, тѣмъ не менѣе идея котла заслуживаетъ разработки, по отношенію примѣненія котла въ паровозахъ. Котель въ настоящемъ видѣ своемъ представляетъ значительныя неудобства въ отношеніи ремонта и ухода, а также

и въ отношеніи многочисленныхъ конструктивныхъ недостатковъ, требующихъ измѣненій и разработки деталей, почему въ такомъ видѣ примѣненъ быть не можетъ.

О п и с а н і е.

Пароваго котла спеціально для нефтянаго отопленія системы Инженеръ-механика И. Ф. Пашинина.

Паровой котель цилиндрической, трубчатый, имѣетъ внутреннюю цилиндрическую топку въ видѣ трубы, идущей вдоль котла и оканчивающейся раструбомъ и коробку *ж.*, гдѣ продукты горѣнія дѣлаютъ поворотъ въ дымогарныя трубы.

Въ случаѣ большихъ исправленій внутри котла вся внутренность его можетъ быть выдвинута въ паружу, предварительно расклепавъ заклепки стѣнки *С* и разобивъ внутреннее скрѣпленіе *п, М, М, М*, отъ наружныхъ стѣнъ котла.

Всѣ заклепки, швы и соединенія листовъ внутреннихъ частей котла изолированы отъ непосредственнаго дѣйствія на нихъ нефтянаго пламени. Этимъ способомъ дается возможность избѣгать порчи въ заклепкахъ или швахъ листовъ и слѣдовательно частыхъ ремонтныхъ исправленій.

Трубообразная топка и внутренній обратный пламенный ходъ сдѣланы изъ нѣсколькихъ частей; это имѣетъ то преимущество, что даетъ возможность ограничиться замѣною только той части, которая окажется негодною; поэтому означенныя части могутъ быть изготовлены въ запасъ. При такомъ устройствѣ котла значительно удешевится ремонтъ его, при чемъ и времени на ремонтъ потребуется немного, такъ напримѣръ, въ 2 дня возможно переимѣнить всѣ внутреннія части котла, тогда какъ при переимѣнѣ топки локомотивнаго котла необходимо времени не менѣе 3-хъ недѣль *А* наружная оболочка котла; *В* передняя его стѣнка, скрѣпленная съ наружною оболочкою котла заклепками, стѣнка же *С* можетъ быть скрѣплена съ наружною оболочкою котла на болтахъ (устроенная въ видѣ фланца) или же на заклепкахъ.

Въ стѣнкахъ *С В* имѣются люки небольшой величины, только для очистки или промывки котла.

Топка *Е* и дымогарныя трубы укрѣпляются въ стѣнкахъ *С* и *Д*.

Трубообразная топка *Е* состоитъ изъ 6 частей *а, в, с, д, е* и *г*, которыя изготовляются изъ листового желѣза согнутаго въ трубу, при чемъ шовъ или сваривается или склеивается; въ послѣднемъ случаѣ края листа отгибаются и служатъ вмѣстѣ съ тѣмъ ребромъ, предохраняющимъ звѣно трубы отъ прогиба. При сваренныхъ звѣньяхъ для этой цѣли къ нижней части трубы приклепывается угольникъ или тавровое желѣзо.

Ж внутренній обратный пламенный ходъ состоитъ изъ слѣдующихъ частей:

Д трубчатая стѣнка *Р* и *Н* стѣнки пламеннаго хода изъ коробчатого желѣза и *Т* крышка. Эти части соединяются и укрѣпляются между собою помощью отогнутыхъ наружу у коробки полей *К*, *Л*, *О*, и вмѣстѣ съ тѣмъ эти поля или ребра, представляя необходимое скрепленіе внутренняго пламеннаго хода (коробки) отъ наружнаго давленія паровъ, устраняютъ другія скрѣпленія наружной оболочки котла.

Между всѣми соединеніями прокладываются полосы въ ширину полей и толщиной въ $\frac{3}{8}$ дюйма для того, чтобы прочеканивать только прокладки, не дотрогиваясь до листовъ.

Трубы *У* и *Ч* служатъ для впуска нагрѣтаго воздуха въ топку и во внутренній обратный, пламенный ходъ *Ж*, для достиженія полнаго сгоранія топлива. Эти трубы проходятъ внутри котла, съ боку трубообразной топки, сваружи ея, и одинъ конецъ трубы выступаетъ изъ стѣнки котла *С*, соединяясь съ воздуходушными приборами; другіе концы трубъ выходятъ во внутренній пламенный ходъ стѣнки *Д*.

Для удобства вставки пробокъ изъ паружнаго дымоваго хода *Х*, въ лопнувшія дымогарныя трубы, помощью желѣзнаго прута, могутъ быть употреблены такія трубы, у которыхъ конецъ, укрѣпленный въ стѣнкѣ *Д*, былъ бы меньшаго діаметра; или же употребляются трубы дымогарныя большаго діаметра, которыя прикрѣпляются къ стѣнкамъ *С* и *Д* помощью винтовъ и фланцевъ, накрунутыхъ съ рѣзьбою на концы трубъ.

Всѣ части локомотива остаются безъ измѣненія съ тою лишь разницею, что дымовая труба перенесена и находится сзади локомотива.

Проводка паровой трубы къ цилиндрамъ находится внутри котла, какъ показано на чертежѣ.

Механизмъ локомотива, всѣ его детали и размѣры, показанныя на чертежѣ согласны съ существующими локомотивами правительственнаго заказа.

Стоимость изготовленія котла и постановки его на мѣсто къ существующимъ локомотивамъ обойдется не дороже 3000 руб., по заводскимъ цѣнамъ. Всѣ приборы могутъ быть употреблены со старыхъ котловъ.

Пульверизаторъ и воздуходушные приборы будутъ изготовлены по моему системѣ спеціально для такого рода топки.

До настоящаго времени нефтяное отопленіе, примѣняясь къ существующимъ системамъ паровыхъ котловъ локомотивовъ на желѣзныхъ дорогахъ, далеко не достигаетъ желаемой цѣли въ экономическомъ отношеніи.

Для разрѣшенія подобнаго вопроса необходимо устройство самыхъ котловъ спеціально на нефтяное отопленіе.

Основные принципы устройства котла.

1) Устройство длинной топки или трубы и большаго діаметра и пульверизатора, который устанавливается въ центрѣ ея. Струи распыленной нефти направляются правильно исключительно по одному направленію и долгое время находятся въ смѣшеніи съ воздухомъ, слѣдовательно горѣніе будетъ находится въ лучшихъ и болѣе экономическихъ условіяхъ.

2) Лучшая форма топки для нефтяного отопления должна быть цилиндрическая или же эллиптическая, потому что нефтяные струи пламени, при пульверизации, имѣютъ свойство сильнѣе накаливать извѣстныя части. Поэтому при устройствѣ топковъ локомотивной системы невозможно достигнуть помощью пульверизации равномернаго нагрѣванія стѣнъ.

3) Нефтяныя струи пламени должны выбрасываться исключительно по одному направлению, т. е., вдоль топки изъ центра ея, для того чтобы струи пламени не могли имѣть разрушительнаго вліянія на металлъ внутреннихъ частей котла.

4) Для нефтянаго топлива необходимо изолировать всѣ швы соединенія листовъ, а также и заклепки внутреннихъ частей котла.

5) Трубы, специально устроенныя для впуска нагрѣтаго воздуха въ трубообразную топку (по трубкамъ, идущимъ отъ этихъ трубъ, въ нѣкоторыхъ частяхъ по длинѣ топки, а также и во внутренней обратной пламенный ходъ) служатъ для достиженія полного сгорания топлива нефти. Имѣя длинную трубу или тонку, обратный внутренней пламенный ходъ, дымогарныя трубы и трубы спеціальныя для впуска нагрѣтаго воздуха (помощію воздухоуднаго прибора при пульверизаторѣ)—мы при нашей системѣ котла имѣемъ возможность достигъ полного сгорания продуктовъ горѣнія, чего при другихъ системахъ котловъ, съ короткими дымоходами и съ недостаточнымъ притокомъ воздуха, не достигается.

6) При устройствѣ цилиндрической топки и установленномъ въ центрѣ ея пульверизаторѣ, лучистая теплота будетъ передаваться равномерно по всему діаметру топки или трубы, вслѣдствіе чего и будетъ равномерное нагрѣваніе всего объема воды въ котлѣ. При этомъ устройствѣ котла температура наружной его оболочки будетъ во всѣхъ его частяхъ болѣе равномерна, почему и уменьшится возможность порчи во швахъ листовъ наружныхъ его частей.

7) Неувеличивая размѣра существующихъ котловъ возможно достигнуть той же паропроизводительности.

8) Объемъ воды и объемъ для пара, а также и вѣсъ котла, остаются безъ всякаго измѣненія, какъ у существующихъ котловъ.

В о п р о с ъ 20-й.

Обсужденіе изобрѣтеннаго Инженеръ-Механикомъ Жариновымъ устройства спальной мебели для вагоновъ желѣзныхъ дорогъ.

Разсмотрѣвъ чертежи спальной мебели для вагоновъ, привилегированной г. Жариповымъ, Съѣздъ находить:

1) Подобная мебель вообще не представляетъ чего-либо новаго и уже давно практикуется на многихъ, какъ заграничныхъ, такъ и русскихъ желѣзныхъ дорогахъ.

2) Устройство поворачивающагося (на 2-хъ горизонтальныхъ шипахъ) спальнаго дивана, а также откиднаго столика-лѣстницы не практично: перваго потому, что на ходу вагона, отъ сотрясенія, удерживающая диванъ небольшая задвижка можетъ отодвинутся и тогда диванъ поворачивается самъ собою, втораго потому, что при не осторожномъ обращеніи со столикомъ ступеньки—лѣстницы откидываются и могутъ причинить ушибъ пассажиру.

Кромѣ того откидныя ножки у спинокъ одиночныхъ сидѣній представляютъ собою то неудобство, что вопервыхъ увеличиваютъ на ходу шумъ въ вагонѣ, а вовторыхъ, если откинуть спинку не установить правильно ножки, то вся тяжесть спинки и лежащаго на ней пассажира поддерживается только нижнимъ сидѣніемъ, которое отъ этаго скоро портится.

Указанныя недостатки спальнои мебели, привилегированной г. Жариновымъ, дѣйствительно обнаружены на практикѣ и потребовали измѣненіе и улучшеніе, какъ это подтвердилъ представитель Харьковско-Николаевской желѣзной дороги, на которой два вагона имѣли такую мебель.

3) Во всемъ устройствѣ привилегированномъ г. Жариновымъ, повымъ, оригинальнымъ, можно признать лишь способъ опусканія верхняго спальнаго дивана, при чемъ одновременно поднимается спинка. Устройство это однако существенныхъ преимуществъ не представляетъ.

На основаніи принятыхъ съѣздомъ постановленій и вслѣдствіе предложенныхъ нѣкоторыми изъ гг. представителей вопросовъ была составлена при семъ прилагаемая программа будущаго Съѣзда.

Въ виду внесенія въ программу вопроса о сравнительныхъ достоинствахъ мѣдныхъ и стальныхъ тонокъ, г. Ланчипскій представилъ Съѣзду собранныя имъ уже въ настоящее время по сему данныя, для подготовки членовъ Съѣзда къ этому вопросу.

Постановили: *Припечатать сообщенныя данныя къ протоколу.*

Закончивъ разсмотрѣніе вопросовъ, Съѣздъ постановилъ: благодарить г. Предсѣдателя Съѣзда II группы жел. дор. И. Е. Адагурова за созваніе настоящаго Съѣзда и просить его созвать таковой Съѣздъ въ 1885 г. Вмѣстѣ съ тѣмъ Съѣздъ выразилъ желаніе имѣть на будущихъ Съѣздахъ стенографа для записыванія преній.

О стальныхъ и мѣдныхъ топкахъ паровозовъ Курско-Харьково-Азовской жел. дороги.

Инженера Н. Д. Лапчинскаго.

Введение о стальныхъ и мѣдныхъ топкахъ вообще.

Съ самаго начала постройки паровозовъ, огневая коробка или топка паровознаго котла строилась изъ мѣди, какъ металла, отличающагося большою теплопроводностью. Другія качества мѣди, дѣлающія примѣненіе ея къ топкамъ невыгоднымъ, а именно мягкость и неспособность при возвышенной температурѣ сопротивляться дѣйствию усилий, стали обнаруживаться лишь впоследствии, послѣ пзвѣстнаго срока службы топокъ, когда поврежденія, образовавшіяся главнымъ образомъ вслѣдствіе этихъ качествъ, потребовали значительныхъ расходовъ на ихъ исправленіе.

Съ успѣхами производства листовой стали, желѣзные котлы начали замѣнять стальными, дѣлая толщину ихъ стѣнокъ вдвое толще желѣзныхъ, и тогда техники Америки остановились на стали, какъ на металлѣ болѣе дешевомъ и обладающемъ именно тѣми качествами, какія желательны для топокъ, дабы не могли имѣть мѣста тѣ поврежденія, которыя наблюдались въ мѣдныхъ топкахъ.

Малое распространеніе стальныхъ топокъ въ Россіи и въ Европѣ сравнительно съ Америкой.

Въ Америкѣ стальные топки распространились весьма быстро и въ настоящее время совершенно вытѣснили мѣдныя. Европа осталась вѣрна первоначальному типу мѣдной топки.

Причины этого явленія.

Объясненіе этого факта слѣдуетъ, быть можетъ, искать въ мѣстныхъ условіяхъ; можетъ быть, Европа не имѣетъ такихъ рудъ, изъ которыхъ американцы выплавляютъ свой прекраснѣйшій чугуны, который опять таки имѣетъ гораздо большее примѣненіе къ разнымъ отраслямъ техники тамъ, чѣмъ у насъ въ Европѣ.

Такъ, напр., въ Америкѣ употребляются исключительно чугуныя вагонныя колеса съ хорошо закаленною поверхностью обода, между тѣмъ какъ у насъ преобладаютъ желѣзныя со стальными шинами. Масса же другихъ усовершенствованій въ техникѣ Америки указываетъ, что прогрессивное развитіе техническихъ познаній и примѣненіе ихъ

къ практикѣ зависить не отъ мѣстныхъ условій. Вспомнимъ, напримѣръ, Бруклинскій мостъ, выдѣлку бумажныхъ шинъ и рельсовъ, типы пассажирскихъ вагоновъ, обладающіе, не смотря на длину, спокойнымъ ходомъ, даже при прохожденіи по кривымъ и т. д.— мы должны согласиться, что быстрые успѣхи техники достигаются помощью необыкновенной энергіи, предприимчивости и смѣлости американцевъ.

Въ связи съ постановленнымъ вопросомъ о причинахъ малаго распространенія въ Европѣ стальныхъ топокъ, будетъ не безынтересно вкратцѣ ознакомиться съ тѣми затрудненіями, съ которыми сопровождалось введеніе ихъ на Азовской дорогѣ.

Поступленіе стальныхъ топокъ на Азовскую дорогу въ 1874 году и затрудненія, ими причиненныя.

Стальные топки впервые стали поступать на Азовскую дорогу въ паровозахъ завода Зигля въ 1874 и 1875 годахъ. Топки были приспособлены къ отопленію антрацитомъ и имѣли колосниковыя трубы. Неумѣло ли обращеніе паровозной прислуги съ антрацитнымъ отопленіемъ, техническіе ли недостатки колосниковыхъ трубъ, или то и другое вмѣстѣ—фактъ лишь тотъ, что трубы эти лопались, вода заливала огонь топки, наступало быстрое охлажденіе топки и котла и поврежденный паровозъ требовалъ помощи, чтобы доставить его въ депо для ремонта. Поврежденіе этихъ трубъ является такимъ образомъ началомъ, а можетъ быть и причиной всѣхъ дальнѣйшихъ бѣдствій съ этими топками. Нѣсколько случаевъ въ одномъ паровозѣ лопанья колосниковыхъ трубъ съ ихъ послѣдствіями не могли не оказывать вреднаго вліянія на строеніе стали топки и надо полагать, что таковая деформировалась. Вскорѣ, т. е. въ первый же годъ службы, въ стѣнкахъ топокъ образовывались трещины. Съ этихъ поръ начинается новая эпоха службы стальныхъ топокъ. Въ самомъ дѣлѣ, имѣя трещину во всю высоту топки или нѣсколько въ разныхъ мѣстахъ, зная условія работы паровоза при 10 атм. давленія въ котлѣ и имѣя прецедентомъ случая разрыва паровозныхъ и другихъ котловъ, совершенно естественно являлось недоумѣніе: представляютъ ли трещины опасность или нѣтъ, выбросить ли топку или чинить ея. Въ данномъ случаѣ вопросъ былъ рѣшенъ способомъ починки: трещины не длинѣе 6" засверливались, большія чинились наложеніемъ во всю длину трещины, съ вырубкой поврежденнаго мѣста стѣнки, мѣдныхъ или желѣзныхъ латокъ. Латки эти оказывались, однако, недолговѣчными; приходилось постоянно подчеканивать ихъ и послѣ 14 тысячъ верстъ пробѣга мѣнять.

Въ 1875 и 1876 годахъ колосниковыя трубы были замѣнены колосниками и паровозы начали отапливаться курнымъ углемъ. Трещины въ стѣнкахъ тѣмъ не менѣе образовывались и къ началу 1878 года изъ 56 паровозовъ Зигля 33, т. е. 60%, ходили съ латками и нѣкоторыя топки, у которыхъ площадь латокъ составляла около 25% площади боковыхъ стѣнокъ, пришлось къ концу 1878 г. замѣнить новыми, прослуживъ лишь 4 года. При такихъ условіяхъ работы, паровозы Зигля, не смотря на силу тяги, прекрасную конструкцію, хорошій механизмъ, заслужили себѣ дурную славу: они оставались съ поѣздами, нарушая правильность движенія поѣздовъ, вызывали расходъ

на ремонтъ, простанвали непронзводительно въ депо и мастерскихъ, дѣлая малый пробѣгъ.

Поступленіе на Азовскую дорогу въ 1878 г. паровозовъ Бальдвина со стальными топками.

Въ началѣ 1878 года, когда относительно стальныхъ топковъ установилось на дорогѣ самое невыгодное мнѣніе, изъ Америки, съ завода Бальдвина, поступили на Азовскую дорогу 24 паровоза со стальными топками. Послѣ изложеннаго выше, дѣлается понятнымъ, что новый приливъ паровозовъ, обѣщающихъ причипать испытанныя уже хлопоты, былъ встрѣченъ заинтересованными лицами недружелюбно, съ тѣми опасеніями, которыя совершенно справедливо сложились на основаніи службы топковъ паровозовъ Зигля. Надо замѣтить, что въ то время не были еще окончательно выяснены причины образованія трещинъ въ стальныхъ топкахъ; изъ наблюденій было лишь выведено, что трещины образуются преимущественно при пониженіи температуры топки, при спускѣ изъ котла воды, послѣ промывки въ депо, при ослабленіи огня въ пути. Образованіе трещинъ было приписано свойству стали менѣе сопротивляться сжатію при пониженіи температуры, чѣмъ растяженію при ея увеличеніи. Поэтому, неслыханно-малая толщина стѣнокъ топковъ Бальдвина, всего лишь $\frac{5}{16}$ '' , вызывала еще то опасеніе, что въ случаѣ образованія трещинъ, невозможно будетъ примѣнить практиковавшійся способъ починки латками, такъ какъ послѣднія не къ чему прикрѣплять.

Служба стальныхъ топковъ Бальдвина.

Дѣйствительность разсѣяла, однако, вскорѣ всѣ эти предположенія: въ постановкѣ латокъ не было надобности, трещины не образовывались и нѣтъ таковыхъ по настоящее время, когда каждымъ изъ паровозовъ Бальдвина сдѣлано слишкомъ 150 т. верстъ пробѣга. Причина образованія трещинъ въ топкахъ Зигля лежала въ толщинѣ стѣнокъ; америкапцы, путемъ опыта, дошли до наименьшей толщины, достаточно сопротивляющейся давленію пара, при которой трещины не образуются.

Вторыя стальныя топки для паровозовъ Зигля заказывались по типу топковъ Бальдвина на заводѣ Мамрота въ Берлинѣ. Службу ихъ нужно признать удовлетворительной; трещины если и образовывались, то въ видѣ рѣдкихъ исключеній. Съ полученіемъ такихъ результатовъ, пессимистическое мнѣніе о стальныхъ топкахъ стало терять подъ собою почву и преимущество стальныхъ, типа Бальдвина, начало завоевывать себѣ мѣсто.

Не предрѣшая вопроса о томъ, принадлежитъ ли введеніе стальныхъ топковъ вмѣсто мѣдныхъ къ числу успѣховъ техники, или европейцы правы въ своемъ постоянствѣ, продолжая строить мѣдныя топки,—я предпринялъ настоящій трудъ съ цѣлью выяснитъ сравнительныя выгоды и недостатки тѣхъ и другихъ топокъ. Данныя, опыты и статистическія свѣдѣнія, которыя почерпываются изъ совмѣстной службы на Курско-Харьково-Азовской дорогѣ 80 паровозовъ со стальными и 172 съ мѣдными топками, представляютъ матеріалъ и пособіе, которыми я пользовался, главнымъ образомъ, для уясненія вопроса.

Свѣдѣнія, собираемыя на Азовской дорогѣ о причинахъ замѣны частей котла при ремонтѣ паровозовъ.

Для изученія способовъ износа и поврежденія топокъ, частей ихъ и частей котла, въ мастерскихъ дороги составляются эскизы каждой смѣняемой или починяемой части. Эскизы эти служатъ: 1) какъ оправдательный документъ необходимости производства самой работы; 2) для свѣдѣнія о состояннн котла и тонки каждаго паровоза въ данное время, и 3) какъ матеріалъ для статистики изнашиваемости частей.

Данности счетоводства.

Въ счетоводствѣ службы подвижнаго состава и тяги ведутся формуляры каждаго паровоза, куда вносятся свѣдѣнія: 1) о времени поступленія на службу паровоза; 2) о его пробѣгѣ; 3) о времени производства капитальнаго ремонта; 4) о стоимости капитальнаго ремонта; 5) о смѣненныхъ при ремонтѣ частяхъ котла и топки и о другихъ запасныхъ частяхъ, и 6) о стоимости малаго ремонта въ періодъ между 2-ми большими ремонтами.

Таблица статистическихъ данныхъ, относящихся къ службѣ 104 мѣдныхъ и 46 стальныхъ топокъ.

Пользуясь этими данными, составлена таблица (прилож. № 1), въ которой, для семи типовъ паровозовъ съ мѣдными топками и для трехъ типовъ со стальными, помѣщены свѣдѣнія, обозначенныя въ заголовкахъ 11 графъ. Свѣдѣнія эти касаются 104 смѣненныхъ мѣдныхъ топокъ изъ 172 (60%), имѣющихся на дорогѣ и 46 смѣненныхъ стальныхъ изъ 80 (57,5%), паровозовъ со стальными топками. Время смѣны этихъ 150 топокъ обнимаетъ десятилѣтній періодъ, т.-е. съ 1875 г.

Разсмотрѣніе таблицы.

Всѣ статистическія данныя таблицы расположены въ порядкѣ возрастающихъ цифръ графы 11-ой. Цифры этой графы обозначаютъ число верстъ, соответствующее одному рублю, потраченному на ремонтъ паровоза въ періодъ службы топки. Мы видимъ, что стоимость ремонта паровозовъ семи типовъ съ мѣдными топками весьма различна и мѣняется отъ единицы до 2,6, т.-е. въ паровозахъ завода Бельгійскаго Общества одинъ рубль расходуется на 10 верстъ пробѣга, между тѣмъ какъ въ паровозахъ Гартмана одинъ рубль расходуется на 26 верстъ, или ремонтъ стоитъ въ 2,6 мѣнѣе. Въ трехъ типахъ паровозовъ со стальными топками стоимость ремонта колеблется въ предѣлахъ, выражающихся числами 11,20 п 28,73 или отъ 1 до 2,56. Изъ графы 4-й видимъ, что мѣста, участки служенія разсматриваемыхъ семи типовъ паровозовъ съ мѣдными топками расположились, въ зависимости отъ 11-й графы, отъ юга къ сѣверу. Тоже справедливо для стальныхъ топокъ. Выходитъ, что стоимость ремонта уменьшается по мѣрѣ приближенія мѣста службы паровоза къ сѣверу дороги.

Стоимость ремонта паровозовъ зависитъ несомнѣнно отъ многихъ причинъ, какъ-то: способа ремонта, своевременности его исполненія въ смыслѣ предупрежденія большаго изнашиванія, профили пути, конструкція паровозовъ, топлива и воды. Такъ какъ рѣчь идетъ о десяти типахъ паровозовъ одной Азовской, дороги, то степень вліянія, какую оказываетъ каждый изъ перечисленныхъ факторовъ на разрушеніе, а слѣдовательно и на ремонтъ паровозовъ, поддается анализу и можетъ быть опредѣлена не въ абсолютномъ смыслѣ, а въ смыслѣ разъясненія возрастанія чисель 11-й графы. Есть факторы, одинаково вліяющіе на изнашиваемость и на ремонтъ паровозовъ, безразлично, на какихъ бы участкахъ дороги они не служили. Таковы:

а) Уходъ за паровозомъ, способъ ремонта и своевременность его исполненія—такъ какъ администрація этого дѣла одна на дорогѣ и, слѣдовательно, не можетъ быть основныхъ причинъ предполагать, что лица, завѣдующія ремонтомъ паровозовъ на различныхъ участкахъ дороги, будутъ имѣть неодинаковое вліяніе на ходъ работъ.

б) Профиль пути; виртуальная линія участковъ службы паровозовъ, вычисленная по способу Лиднера, даетъ слѣдующія отношенія длины виртуальной къ дѣйствительной длинѣ:

Участокъ Бѣлгородскій	$\frac{235.086}{149.212}$	=1,576.
„ Харьковскій	$\frac{851.971}{211.230}$	=1,667.
„ Славянскій	$\frac{342.404}{214.052}$	=1,593.
„ Таганрогскій	$\frac{310.263}{189.326}$	=1,638.

Столь незначительная разница виртуальной зависимости убѣждаетъ насъ, что условія профили въ одинаковой степени должны вліять на стоимость ремонта паровозовъ всѣхъ участковъ. Замѣчу еще, что каждый изъ 4-хъ участковъ имѣетъ по одному большому предѣльному подъему.

в) Топливо. Паровозы всѣхъ участковъ отапливались углемъ преимущественно Корсунской шахты и, во всякомъ случаѣ, углемъ Донецкаго бассейна, за исключеніемъ паровозовъ Зигля, которые, нѣкоторое время, отапливались грушевскимъ антрацитомъ.

Оставляя безъ разсмотрѣнія эти факторы, вопросъ сводится къ тому, въ какой степени вліяютъ на большую и меньшую стоимость ремонта паровозовъ ихъ конструкція, и вода, которою они питаются.

г) Конструкція паровозовъ. Разсматриваемые семь типовъ паровозовъ съ мѣдными топками не представляютъ никакихъ характерныхъ отличій: всѣ они имѣютъ наружные горизонтальные цилиндры, наружный движущій и внутренний, относительно рамы, парораспределительный механизмъ, плоскія рамы, желѣзные котлы и дымогарныя трубы, мѣдныя тонки, укрѣпленныя съ котломъ мѣдными связями; для жесткости потолка служатъ продольныя анкерныя балки. Одинъ лишь типъ Бельгійскихъ паровозовъ имѣетъ топку, потолокъ коей скрѣпленъ съ котломъ связями. Всѣ пассажирскіе паровозы имѣютъ по двѣ двоясныя осп и одну поддерживающую, которая въ паровозахъ Струве и Гартмана помѣщена близъ дымовой коробки котла, въ паровозахъ же Шнейдера—близъ огневой коробки. Всѣ пассажирскихъ паровозовъ: Шнейдера 30, Струве и Гартмана

32,8 тоннъ. Всѣ товарные паровозы имѣютъ по три сдвоенныя оси; всѣсь ихъ отъ 29 тоннъ (Шнейдера) до 34,0 (Струве); діаметръ вѣдущ. колесъ пасс. паровозовъ отъ 1,618^{*/м} (Шнейдера) до 1,700^{*/м} (Гартмана и Струве); діаметръ колесъ товарныхъ паровозовъ отъ 1,219^{*/м} до 1,306^{*/м}.

Колеса всѣхъ типовъ желѣзныя, бандажи стальные.

Въ арматурѣ нѣтъ никакихъ особенностей.

По существу, паровозы эти принадлежатъ къ одному типу.

Также представляютъ одиень типъ паровозы Зигля 3-хъ и 4-хъ осевые. Первые имѣютъ три сдвоенныя, вторыя—четыре сдвоенныя оси. Нагрузка на каждую ось по 12 тоннъ. Отъ паровозовъ съ мѣдными топками отличаются: топками стальными, потолокъ которыхъ скрѣпленъ съ котломъ связями; хорошимъ механизмомъ, солидностью и прочностью всѣхъ частей, какъ необходимое слѣдствіе и условіе ихъ силы, и прекрасною пригонкою ихъ другъ къ другу. Расположеніе цилиндровъ, укрѣпленіе ихъ къ рамамъ, расположеніе движущаго и парораспределительнаго механизмовъ, рамы, котлы и дымогарныя трубы не отличаются отъ паровозовъ съ мѣдными топками.

Американскіе паровозы завода Бальвина представляютъ дѣйствительно особый типъ какъ по внѣшнему своему виду, такъ и по характернымъ особенностямъ, имъ только присущимъ.

Передняя часть котла покоится на особой телѣжкѣ, имѣющей вращеніе около вертикальной оси, для болѣе свободнаго прохожденія по кривымъ.

Цилиндры наружныя, горизонтальныя, прикрѣплены другъ къ другу, образуя изъ двухъ частей одно массивное цѣлое, черезъ которое проходятъ рамы телѣжки изъ квадратнаго желѣза.

Движущій и парораспределительный механизмы наружныя, при томъ отличныя отъ европейскихъ паровозовъ. Тонка стальная съ поперечными анкерными балками. Трубы желѣзныя.

Три сдвоенныя оси при діаметрѣ колесъ 1,360^{*/м}. Чугунъ имѣетъ громадное примѣненіе даже въ такихъ частяхъ, которыя подвергаются ударамъ; такъ напр. эксцентриковыя муфты—чугунныя. Колеса бѣгущія—чугунныя безъ бандажей. Колеса вѣдущихъ и сдвоенныхъ осей чугунныя съ бандажами, насаженными только практикующимся въ Америкѣ остроумнымъ способомъ, при отсутствіи скрѣпляющихъ ободъ съ шиною болтовъ золотники чугунныя.

Примѣненіемъ къ постройкѣ паровозовъ чугуна, производство котораго достигло въ Америкѣ особеннаго совершенства, стоимость паровозовъ понизилась до того, что американцы конкурируютъ съ европейскими заводами; послѣдующій ремонтъ безъ сомнѣнія въ Америкѣ тоже дешевле: чугунныя колеса съ изношеннымъ ободомъ принимаются заводчикомъ въ счетъ уплаты за новыя. Совсѣмъ другая картина получается съ перенесеніемъ этихъ паровозовъ къ намъ въ Россію: чугунныя колеса съ изношеннымъ ободомъ постунаютъ въ ломъ и заводчики не берутся отлить новыя съ гарантіею какого бы то ни было пробѣга. Такъ именно случилось у насъ съ колесами бѣгунковъ: всѣ замѣнены

железными со стальными бандажам. Эксцентрикы муфты постоянно ломаются и замѣняются въ настоящее время железными. Эти и подобныя имъ условія увеличиваютъ стоимость ремонта этихъ паровозовъ. Эти соображенія я привелъ для того, чтобы показать, что наименьшая стоимость ремонта паровозовъ Бальвина, указанная въ гр. 11 таб., не можетъ быть отнесена къ отличительнымъ особенностямъ типа этихъ паровозовъ. Особенности типа, напротивъ, вызываютъ у насъ, въ Россіи, большіе расходы на ремонтъ, чѣмъ въ Америкѣ, и большіе въ сравненіи съ остальными типами паровозовъ.

Малый расходъ на эти паровозы является слѣдствіемъ хорошей сборки механизма и, какъ увидимъ далѣе, главнымъ образомъ, вслѣдствіе отсутствія расходовъ на топку.

Разсмотрѣвъ конструкцію паровозовъ въ смыслѣ тѣхъ отличій, которыя относятся къ механизму и экипажу безъ топки, мы видимъ, что типы ихъ не настолько отличаются, чтобы этими конструктивными вариациями объяснялась разница въ стоимости ремонта, указанная въ гр. 11. Оставляя пока этотъ вопросъ не вполне выясненнымъ, перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію другаго фактора—воды.

д) Изслѣдованіемъ водъ всѣхъ водоснабженій Азовской дороги занимался нѣсколько лѣтъ г. Щербачевъ.

Вѣдомость (прилож. № 2) заключаетъ результаты его химическихъ анализовъ.

Цифры 1-й графы показываютъ количество твердаго остатка въ граммахъ на куб. метръ воды. Въ предположеніи, которое весьма близко къ истинѣ, что паровозы набираютъ воду по ровному количеству со всѣхъ станцій участка, среднія величины графы 1-й выражаютъ степень доброкачественности воды для разсматриваемаго участка: для Бѣлгородскаго 427, для Харьковскаго 752, для Славянскаго (за исключеніемъ ст. Гавриловки, гдѣ машинисты пзбѣгаютъ брать воду) 1254, для Таганрогскаго (за исключеніемъ ст. Успенской, гдѣ машинисты тоже не берутъ воду) 1281.

Эти среднія величины поставлены въ графу 5-ю (таб. прил. № 1) противъ типовъ паровозовъ, соотвѣтственно мѣстонахожденію ихъ службы.

Сравнивая 11-ю и 5-ю графы, замѣчаемъ: *каждому рублю, затраченному на ремонтъ паровозовъ, соответствуетъ тѣмъ большее число верстъ пробѣга, чѣмъ меньше количество твердыхъ остатковъ, заключающихся въ водахъ, служащихъ для питанія паровозовъ.*

Вліяніе качества воды на сроки выслуги топокъ усматривается изъ графы 6-й: срокъ службы топки тѣмъ болѣе, чѣмъ меньше количество твердыхъ остатковъ въ водѣ. Годовой пробѣгъ возрастаетъ также съ уменьшеніемъ количества твердыхъ остатковъ, (графа 9). Стоимость годового ремонта, (графа 10-я) уменьшается съ уменьшеніемъ цифръ графы 5-й. Топка дѣлаетъ тѣмъ большій пробѣгъ во время своей службы, чѣмъ лучше вода (гр. 7-я).

Пропорціональность эта выражена цифрами настолько вѣрно, что пропорція: 179 : 491 = 427 : 1281, составленная изъ соотвѣствующихъ чиселъ графы 5-й и 7-й крайнихъ участковъ Бѣлгородскаго и Таганрогскаго, составъ водъ которыхъ наиболѣе рѣзко отличается, вѣрна съ небольшою, при разсматриваніи этого вопроса, погрѣшностью:

произведеніи крайнихъ: $179 \times 1281 = 229299$;
 „ среднихъ: $491 \times 427 = 209657$.

Соотвѣтствующія числа графъ 11-й и 5-й для крайнихъ участковъ подтверждаютъ въ такой же степени вышесказанный выводъ изъ пропорціи:

$$10 : 26 = 427 : 1281$$

произведеніи крайнихъ: $10 \times 1281 = 12810$;
 „ среднихъ: $26 \times 427 = 11102$.

Надо замѣтить, что за весь разсматриваемый періодъ времени срока службы мѣдныхъ топковъ, паровозы Бельгійскіе находились на Тагапрогскомъ участкѣ, Шпейдера — на Славянскомъ, Струве и товарные Гартмана на Харьковскомъ и Гартмана пассажирскіе на Бѣлгородскомъ.

Изъ всего изложеннаго явствуетъ, что различіе въ стоимости ремонта паровозовъ съ мѣдными топками и значеніе цифръ графы 11-й объясняются разрушительнымъ влияніемъ, какое производитъ вода, и позволительно вывести слѣдующее заключеніе:

а) *разница въ стоимости ремонта паровозовъ съ мѣдными топками не можетъ быть объяснена различіемъ конструкціи разсматриваемыхъ паровозовъ, а зависитъ отъ разрушительнаго вліянія воды, и*

б) *расходы на ремонтъ увеличиваются пропорціонально ухудшенію воды, которою паровозы питаются.*

Разрушительное дѣйствіе дурной воды проявляется сильнѣе всего въ частяхъ, непосредственно съ нею соприкасающихся; таковы котель, топка, связи и дымогарныя трубы. Посредствомъ пара, вода дѣйствуетъ на золотники и цилиндры: паръ, увлекая воду, уноситъ также частицы ила и мелкой накипи, которыя, попадая въ золотниковую коробку и цилиндръ, увеличиваютъ треніе, почему золотники, поршневые кольца и цилиндры изнашиваются въ паровозахъ Азовской дороги быстрѣе, чѣмъ въ паровозахъ, питающихся хорошей водой на другихъ дорогахъ.

Тѣ части, которыя во всѣхъ типахъ паровозовъ по роду матеріала и конструкціи мало отличаются между собой, какъ напр. котлы, дымогарныя трубы, цилиндры золотники и др. и вызываютъ, слѣдовательно, одинаково равномерное увеличеніе расходовъ на ремонтъ съ ухудшеніемъ воды — я разсматривать не буду, такъ какъ рѣчь идетъ главнымъ образомъ о топкахъ; а потому подъ котельнымъ ремонтомъ будемъ разумѣть часть этого ремонта, относящуюся къ топкамъ.

Въ графѣ 7 табл. прил. № 1 помѣщенны свѣденія, сколько отдѣльныхъ частей топки мѣнялось за время службы самой топки и соотвѣтствующій каждой части пробѣгъ. Такъ мы видимъ, что въ паровозахъ Бельгійскаго Общества на 20 смѣненныхъ топковъ приходится 45 рѣшетокъ; на 29 топковъ товарныхъ паровозовъ Шпейдера приходится 38 потолковъ, 33 лобовыхъ листовъ топки и 45 рѣшетокъ. На участкахъ, удаляющихся отъ Тагапрога, число смѣняемыхъ частей топки уменьшается и только пассажирскіе на-

ровозы Гартмама, работающіе на Бѣлгородскомъ участкѣ, прослужили съ одной топкой, безъ возобновленія ея частей. Принимая во вниманіе только что сдѣланный выводъ объ увеличеніи стоимости ремонта съ ухудшеніемъ воды и замѣчаніе, касающееся той части котельнаго ремонта, которая въ одинаковой степени увеличиваетъ стоимость ремонта, къ какому бы типу паровозъ не принадлежалъ, заключаемъ что: *стоимость котельнаго ремонта увеличивается по мѣрѣ ухудшенія воды.*

Защитники экономической выгоды мѣдныхъ топкокъ въ числѣ своихъ доводовъ обыкновенно приводятъ продолжительность ихъ срока службы. Въ графѣ 6-й таб. прил. № 1, мы дѣйствительно находимъ, что паровозы Шейдера на Славянскомъ участкѣ прослужили 10,4 лѣтъ. Но таблица показываетъ также, какой цѣной купленъ столь значительный срокъ службы: постановкой то потолка, то лобоваго листа, то рѣшетки поддерживалось состояніе топки и удалялся срокъ ея смѣны. Изъ 29 паровозовъ этого типа мы имѣемъ четыре, въ которыхъ топки получали разновременно всѣ три отдѣльныя части. Стоимость замѣны ихъ составляетъ: рѣшетки 570 р., потолка 350 р., лобоваго листа 500 р., всего 1420 р., между тѣмъ какъ новая топка съ постановкой на мѣсто стоитъ 2200 р. (безъ анкерн. балокъ).

Обращаясь теперь къ разсмотрѣнію тѣхъ же данныхъ, относящихся къ стальнымъ топкамъ, находимъ (таб. 1 гр. 7), что 46 топкокъ смѣнено и ни одна изъ составныхъ частей не возобновлялась. Послѣ всего изложеннаго видно, какое вліяніе это обстоятельство должно имѣть на уменьшеніе стоимости ремонта этихъ паровозовъ; и дѣйствительно, въ гр. 11 мы находимъ сравнительную величину для 104-хъ паровозовъ съ мѣдными топками 14,35; а для 46-ти паровозовъ со стальными топками—17,32, т. е. въ то время, какъ паровозы съ мѣдными топками тратятъ ремонтный рубль на 14,35 верстѣ, паровозы со стальными топками расходуютъ тотъ же рубль на 17,32 верстѣ.

Для убѣдительности вывода объ экономической выгодѣ, который получается на основаніи только что приведенныхъ цифровыхъ данныхъ, считаю пужнымъ оговорить слѣдующее:

1) Всѣ разсматриваемые паровозы съ мѣдными топками поступали на дорогу почти одновременно—съ осени 1869 г. до іюля 1870 г.

2) Паровозы Зигля поступали съ октября 1874 г. по октябрь 1875 г.

3) Паровозы Бальвина поступили въ 1878 году. Большая цифра гр. 11-й, 28,73, которою выражается малая стоимость ремонта паровозовъ Бальвина, имѣетъ весьма незначительное вліяніе на среднюю величину той же графы, относящейся къ стальнымъ топкамъ вообще, потому что изъ числа 46 паровозовъ, послужившихъ для вывода, Бальвина только одинъ; безъ него среднее будетъ 17,19.

4) Примѣръ этого паровоза приведенъ для того, чтобы показать, во что бы обошелся ремонтъ паровозовъ Зигля, еслибы они поступили съ топками Бальвина; ибо сборка паровозовъ и механизмъ у обоихъ типовъ прекрасны. Паровозы Зигля имѣютъ еще то преимущество, что въ нихъ отсутствуетъ чугунокъ, примѣненіе котораго къ паровозамъ Бальвина дѣлаетъ его ремонтъ дороже.

5) Разница въ стоимости ремонта паровозовъ Зигля (гр. 11) происходитъ отъ двухъ причинъ:

- а) 4-хъ осевые расходуютъ болѣе, потому что работали долго на Таганрогскомъ участкѣ при самой дурной водѣ, и
- б) потому, что имѣя 4 оси, составляютъ $\frac{4}{3}$ паровоза 3-хъ осеваго.

Изнашиваемость мѣдныхъ топковъ.

Представимъ себѣ мѣдную топку, вставленную въ котель и скрѣпленную съ нимъ только нижнимъ кольцомъ, т. е. безъ скрѣпленія боковыхъ стѣнокъ и потолка топки связями съ котломъ. Въ затопленномъ состояніи объемъ топки долженъ увеличиться, при чемъ увеличеніе это будетъ тѣмъ болѣе, чѣмъ выше температура горящихъ газовъ и чѣмъ менѣе теплопроводность стѣнокъ топки. Въ свою очередь, по мѣрѣ нагрѣванія воды въ котлѣ, будетъ расширяться какъ самый котель, такъ и наружный покровъ топки. Степень расширенія котла зависитъ съ одной стороны отъ температуры воды, которая при предѣльномъ давленіи, допускаемомъ конструкціею его, есть величина опредѣленная; съ другой—отъ теплопроводности стѣнокъ котла.

Такъ какъ коэффициентъ расширенія мѣди болѣе, чѣмъ для желѣза и мѣдная топка нагрѣвается непосредственно газами горящаго топлива, котельная же накипь затрудняетъ передачу тепла водѣ, между тѣмъ какъ желѣзный котель съ меньшимъ коэффициентомъ расширенія нагрѣвается водой менѣе, чѣмъ топка огнемъ и существованіе накипи уменьшаетъ еще передачу тепла водой стѣнкамъ котла, которыя съ наружной стороны охлаждаются еще воздухомъ, то очевидно, что топка должна расширяться болѣе, чѣмъ котель и что при скрѣпленіи топки съ котломъ связями должны появляться въ топкѣ напряженія, соответствующія величинѣ относительнаго расширенія мѣдной топки сравнительно съ желѣзнымъ котломъ. Для опредѣленія величинъ расширенія, принимаемъ температуру воды въ котлѣ, при предѣльномъ давленіи въ 10 атмосферъ по Реньо, 180,31 С. Температуру мѣдной топки, покрытой слоемъ накипи, принимаемъ на 25% выше температуры воды, т. е. 225,39 С., температуру стѣнокъ котла—ниже температуры воды на 25%, т. е. 135,23 С.

$$\begin{aligned} \text{Коэффициентъ расширенія мѣди } (\alpha &= 0,0000172 \\ \text{„ „ „ желѣза } \alpha_1 &= 0,0000122 \end{aligned}$$

Для топки паровозовъ завода Шнейдера расширеніе по длинѣ топки будетъ:

$$L(1 + \alpha t^0) = 1.450(1 + 0.0000172 \times 225^0) = 1450 + 5,61.$$

Расширеніе по высотѣ:

$$L_1(1 + \alpha t^0) = 1.490(1 + 0.0000172 \times 225) = 1490 + 5,77.$$

Соответствующія длинѣ и высотѣ топки расширенія котла будутъ:

$$L(1 + \alpha_1 t_1) = 1450(1 + 0.0000122 \times 135) = 1450 + 2,39 \text{ и}$$

$$L_1(1 + \alpha_1 t_1) = 1490(1 + 0.0000122 \times 135) = 1490 + 2,45.$$

Относительныя расширенія точки:

$$\text{по длинѣ} = 5,61 - 2,39 = 3,22.$$

$$\text{по высотѣ} = 5,77 - 2,45 = 3,32.$$

На чертежѣ № 9, фиг. 17 представляющемъ горизонтальный разрѣзъ топочной части котла выше пижняго обвязочнаго кольца, топочная стѣнка точки a_1 и рѣшетчатая стѣнка точки b_1 должны бы приблизиться соответственно къ лобовому листу котла a и къ смычному листу котла b на величину равную $\frac{3,32}{2} = 1,61$ м.

Также боковыя стѣнки точки c_1 и d_1 должны бы, соразмѣрно ширинѣ точки, приблизиться къ наружнымъ стѣнкамъ котла c и d .

При существованіи, однако, распорныхъ болтовъ, сказанныя перемѣщенія стѣнокъ не могутъ имѣть мѣста; и какъ физическому свойству расширенія тѣлъ невозможно ставить преграды, то скрѣпленная система точки съ котломъ, подвергаясь напряженіямъ, видоизмѣняется въ стороны наименьшаго сопротивленія. Такимъ образомъ являются перемѣщенія связей, какъ показано на чертежѣ, выпучины между связями и выпучиванія условъ. Въ углахъ листовъ a_1 и b_1 , въ особенности при малыхъ радіусахъ закругленія, образуются трещины.

Разсматривая теперь укрѣпленія стѣнокъ точки по высотѣ, находимъ тѣ-же явленія: два двугранные угла, образуемые потолкомъ точки съ топочной стѣнкой съ одной стороны и съ рѣшетчатой съ другой, показываютъ тѣ же стремленія къ выпучиванію и въ дѣйствительности самыя частыя поврежденія топокъ на Азовской дорогѣ суть именно трещины потолковъ и рѣшетчатыхъ стѣнокъ въ мѣстахъ, показанныхъ на фиг. 14 и черт. № 9, потолки въ cd и $c'd'$, рѣшетки въ ab и топочныя стѣпки въ $a'b'$.

Линіи трещинъ ab приходятся или по верхнему ряду дымогарныхъ отверстій, или надъ нимъ, въ закругленіи. Трещины cd въ потолкѣ или совпадаютъ съ линіей перваго ряда анкерныхъ болтовъ, или образуются въ концѣ загиба рѣшетки. Трещины эти обуславливаютъ перемѣну потолка и рѣшетки.

Дальнѣйшее разрушеніе рѣшетчатой стѣнки точки происходитъ вслѣдствіе удлиненія вставленныхъ въ нее дымогарныхъ трубъ. Дымогарныя трубы паровозовъ завода Шпейдера имѣютъ длину 4203 м.

Не сдѣлаемъ ошибки, принявъ, что температура трубъ есть средняя между температурой воды въ котлѣ и температурой мѣдной рѣшетки, въ которую онѣ вставлены, т. е. $\frac{225,39 + 136,31}{2} = 202,85$.

При этихъ данныхъ, удлиненіе дымогарныхъ трубъ будетъ:

$$L(1 + \alpha_1 t_0) = 4203(1 + 0,0000122 \times 203) = 4203 + 10,41.$$

Удлиненіе соответствующей части котла будетъ:

$$L(1 + \alpha_1 t'_1) = 4203(1 + 0,0000122 \times 135) = 4203 + 6,92.$$

Относительное удлиненіе трубъ равно $10,41 - 6,92 = 3,49$ м.

Дымогарныя трубы удлинняются, слѣдовательно, на $3,49\frac{м}{м}$, при чемъ самое удлиненіе должно послѣдовать въ сторону наименьшаго сопротивленія, т. е. въ сторону рѣшетчатой стѣнки топки, какъ болѣе слабой. Такимъ образомъ, дымогарныя трубы своимъ удлинненіемъ выдавливаютъ рѣшетку въ сторону огня топки. Вслѣдствіе же удлинненія огневой коробки, рѣшетка, какъ мы видѣли выше, получаетъ относительное перемѣщеніе въ сторону наименьшаго сопротивленія, которое совпадаетъ съ направленіемъ удлинненія дымогарныхъ трубъ, и составляетъ $1,61\frac{м}{м}$. Слѣдовательно, относительное перемѣщеніе рѣшетки выразится суммою перемѣщеній: $1,61 + 3,49 = 5,10\frac{м}{м}$.

Совокупность сказанныхъ усилій производитъ: 1) боковыя трещины въ рѣшеткѣ топки между отверстиями крайнихъ вертикальныхъ рядовъ трубъ (фиг. 3 черт. № 9 фиг. 15). Появленію этихъ трещинъ предшествуетъ выдавливаніе рѣшетки въ огневую коробку на длину до $13\frac{м}{м}$; 2) измѣненіе формы дыръ рѣшетки, которыя изъ круглыхъ дѣлаются овальными. Большая ось овала имѣетъ въ разныхъ топкахъ различное направленіе, что зависитъ, по видимому, отъ способа укрѣпленія потолка и отъ отношенія между высотой и шириною рѣшетки. На фиг. 6 черт. № 9 показаны направленія овала для топокъ паровозовъ Струве, Шнейдера, Гартмана и Бельгійскаго Общества.

У паровозовъ Бельгійскаго Общества потолокъ соединенъ съ котломъ связями. При такомъ жесткомъ укрѣпленіи, потолокъ не имѣетъ возможности принимать участіе въ томъ удлинненіи по вертикальному направленію, какое имѣютъ боковыя стѣнки, рѣшетка и лобовой листъ топки. Двугранные углы, образуемые потолкомъ съ боковыми стѣнками, поднимаются, благодаря большому радіусу закругленія, трещины тутъ не образуются (См. таб. прил. № 1). Двугранный уголъ, образуемый потолкомъ и рѣшеткой, имѣетъ весьма малый радіусъ закругленія и потому въ рѣшеткѣ образуются горизонтальныя трещины близъ загиба. Опытъ этого укрѣпленія потолка и сказанное о неизбѣжномъ удлинненіи мѣдныхъ топокъ въ известномъ направленіи доказываютъ, что для мѣдныхъ топокъ цѣлесообразнѣе дѣлать менѣе жесткій способъ укрѣпленія.

Большая ось овала дыръ имѣетъ направленіе къ вертикальной оси рѣшетки, какъ показано на фиг. 6 (черт. № 9). У паровозовъ Гартмана, Шнейдера и Струве потолки укрѣплены помощію продольныхъ анкерныхъ балокъ, которыя хорошо подвѣшены у паровозовъ Шнейдера и Гартмана, между тѣмъ какъ среднія балки у паровозовъ Струве вовсе не подвѣшены. Вслѣдствіе послѣдняго обстоятельства, потолокъ въ паровозахъ Струве прогибается во внутрь до $20\frac{м}{м}$, придавливая рѣшетку и топочную стѣнку; углы же, вслѣдствіе большей высоты рѣшетки, чѣмъ ширины, выпираются сравнительно болѣе; такимъ образомъ, направленіе овала дыръ получается обратное, чѣмъ у другихъ топокъ, т. е. по направленію отъ вертикальной рѣшетки, какъ видно на фиг. 6 (черт. № 9).

3) Вслѣдъ за образованіемъ оваловъ появляются трещины между смежными дырами рѣшетки, въ верхнихъ ея углахъ.

Пока дымогарныя трубы укрѣплены въ рѣшетчатой стѣнкѣ топки, какъ показано на фиг. 7 (черт. № 9), т. е. выходящій изъ рѣшетки конецъ трубы загнутъ, образуя буртикъ, до тѣхъ поръ удлинненіе трубъ и выпучиваніе рѣшетки происходятъ при увеличи-

ваніи температуры въ предѣлахъ вычисленныхъ выше; точно также при остываніи топки и котла имѣютъ мѣсто соотвѣтствующія укорачиванія трубъ и перемѣщеніе рѣшетки на свое мѣсто. Результатомъ частыхъ такихъ перемѣщеній является деформация сложенія металла рѣшетки въ мѣстахъ перегиба, т. е. въ двугранныхъ углахъ рѣшетки и смежныхъ стѣнокъ.

Послѣ трехмѣсячной службы паровоза, буртики дымогарныхъ трубъ обгораютъ, чему способствуетъ дюймовая толщина рѣшетки и образовавшаяся къ этому времени накипь со стороны воды, затрудняющія передачу тепла водѣ; укрѣпленіе концовъ трубъ въ рѣшеткѣ дѣлается слабѣе и при остываніи котла, трубы, укорачиваясь, выходятъ изъ рѣшетки на нѣкоторую величину. Для прекращенія образовавшейся такимъ образомъ *течи дымогарныхъ трубъ*, онѣ развальцовываются, при чемъ, для достиженія необходимаго прижатія ихъ къ стѣнкамъ отверстій, увеличиваются діаметры трубъ и отверстія ихъ въ рѣшеткѣ. При слѣдующемъ теперь удлиненіи дымогарныхъ трубъ рѣшетка выдавливается еще болѣе; для уплотненія ихъ въ отверстияхъ рѣшетки употребляютъ стальные кольца и многократнымъ развальцовываніемъ, перемѣнными удлиненіями и укорачиваніями дымогарныхъ трубъ, рѣшетка выдвигается все болѣе и болѣе, достигая упомянутого выше предѣла въ $13\frac{1}{2}$ мм.

Дальнѣйшія поврежденія мѣдныхъ топокъ, происходящія не вслѣдствіе тѣхъ напряженій, которыя являются въ разныхъ частяхъ съ измѣненіями температуры, суть слѣдующія:

а) Поврежденіе, замѣчаемое на всѣхъ топкахъ и обусловливающее главнымъ образомъ срокъ службы ихъ,—это прогаръ стѣнокъ на высотѣ самаго дѣятельнаго горѣнія, т. е. около 4—5-го горизонтальнаго ряда связей снизу; при этомъ менѣе другихъ страдаютъ края отверстій для связей, прикрытыхъ головками послѣднихъ и болѣе всего средины между четырьмя связями, представляющія вершины выгибовъ. Эти части прогораютъ отъ первоначальной толщины въ $16\frac{1}{2}$ мм мѣстами до 2, даже до $1\frac{1}{2}$ мм. Вообще размѣръ толщины стѣнокъ, до котораго служатъ тонки, зависитъ отъ качества воды, которою питаются паровозы. Такъ въ паровозахъ Бельгійскаго Общества, служащихъ на южномъ, Таганрогскомъ участкѣ дороги, при самой дурной водѣ, стѣнки топокъ достигаютъ до $8\frac{1}{2}$ мм толщины; на Славянскомъ участкѣ въ паровозахъ Шнейдера—до $6\frac{1}{2}$ мм; на Харьковскомъ и Бѣлгородскомъ—до $4\frac{1}{2}$ мм. Объясняется это тѣмъ, что общее состояніе топки, въ то время, когда толщина стѣнокъ доходитъ, напр. на Таганрогскомъ участкѣ, до $8\frac{1}{2}$ мм, на столько плохо, что латать и чинить ихъ не представляется выгоднымъ.

б) По пробѣгѣ около 60 тысячъ верстъ, замѣчается прогаръ края задней стѣнки вокругъ топочной рамы; нижній край портится преимущественно отъ кочерги; исправляется постановкой мѣдной латки вокругъ топочнаго кольца.

в) Отверстія для связей увеличиваются, вслѣдствіе частой смѣны ихъ, отъ первоначальнаго діаметра $=19\frac{1}{2}$ мм до $40\frac{1}{2}$ мм.

г) Боковыя стѣнки тонки въ мѣстѣ соприкасанія съ нижнимъ обвязочнымъ кольцомъ изнашиваются вслѣдствіе поврежденій, происходящихъ отъ промывательнаго прута: образуются вдоль рамы рытвины глубиною до $10\frac{1}{2}$ мм.

д) Отъ вальцовки дымогарныхъ трубъ, діаметръ ихъ постепенно увеличивается, въ ущербъ разстоянію между ними, которое дѣлается до того мало, что образуются трещины въ рѣшеткахъ. Для увеличенія срока службы рѣшетокъ, дыры сверлятся первоначально меньшаго діаметра, чѣмъ нормальный, на $3\frac{1}{2}$ м, т. е. вмѣсто $54\frac{1}{2}$ м дѣлаются отверстія діаметра $51\frac{1}{2}$ м, при чемъ трубы осаживаются. Въ послѣдствіи этотъ діаметръ доходитъ максимумъ до $61\frac{1}{2}$ м.

Толщина рѣшетокъ отъ первоначальной $25\frac{1}{2}$ м доходитъ вслѣдствіе прогара до $19\frac{1}{2}$ м; нижнихъ частей—отъ $19\frac{1}{2}$ м до $7\frac{1}{2}$ м.

е) Для возможности очищенія потолка, укрѣпленнаго анкерными балками, отъ накипи, снимаются при каждомъ большомъ ремонтѣ балки, высверливаются анкерные болты, вслѣдствіе чего портится рѣзьба; такимъ образомъ дыры въ потолокѣ увеличиваются весьма быстро и стоимость болтовъ постепенно увеличивается.

Изъ всего изложеннаго слѣдуетъ, что главныя разрушенія мѣдныхъ топковъ, вызывающія дорого стоящій ремонтъ и уменьшающія срокъ службы ихъ, являются неизбежнымъ слѣдствіемъ тѣхъ свойствъ, которыя присущи мѣди: большой, сравнительно съ желѣзомъ, коэффициентъ расширенія, теплоемкость и сравнительная мягкость съ одной стороны, а съ другой—весьма малое прочное сопротивленіе при повышеніи температуры.

Примѣчаніе. Мѣдь, плавясь при 1000°C , теряетъ по комитету Франклинова института свою прочность при 722° . При температурѣ 225° , до которой мы допустили нагреваніе толки при 10 атм. давленія въ котлѣ, мѣдь теряетъ 17% прочности, свойственной ей при 0° . Наибольшее сопротивленіе разрыву мѣди при 0° , $R_1=908$ пуд.

Дабы расширеніе мѣди топковъ совершалось свободно, были дѣлаемы попытки придать меньшую жесткость ея скрѣпленіямъ. Такъ напримѣръ германскимъ техникомъ Веренфеннигомъ было въ 1880 году предложено, крайніе ряды связей въ топкахъ, которыя наиболѣе подвергаются усиліямъ, дѣлать подвижными такъ, чтобы онѣ удерживали стѣнки тонки въ неизмѣнномъ разстояніи отъ стѣнокъ котла, и имѣли возможность перемѣщаться на нѣкоторую величину по направленію удлиненія топки. Не знаю, примѣнялась ли его система связей, на которую взята привиллегія, гдѣ нибудь, но сильно сомнѣваюсь въ успѣхѣ ихъ примѣненія. Допустимъ, что крайній рядъ связей устроенъ по одному изъ способовъ, изображенныхъ на фиг. 6 (прил. № 3). Тогда слѣдующій рядъ будетъ относительно линейнаго перемѣщенія топки крайнимъ и связи этого ряда будутъ въ тѣхъ же неблагоприятныхъ условіяхъ. Кромѣ того устройство такихъ связей должно быть признано неконструктивнымъ вслѣдствіе большаго числа отверстій, ослабляющихъ листъ наружной огневой коробки.

Временнымъ успѣхомъ пользовались упругія топки Гасвеля, но нѣсколько случаевъ продавливанія потолковъ во внутрь тонки (на Московско-Рязанской и на Донецкой дорогахъ) не говорятъ въ пользу ихъ распространенія.

Изнашиваемость стальных топковъ.

Свойства стали топковъ. Относительно твердости стали, употребляемой для топковъ, изслѣдованія, произведенныя пожемъ Родмана, дали слѣдующія сравнительныя данныя, выраженныя длиною оттисковъ, полученныхъ нажатіемъ однимъ и тѣмъ же грузомъ:

Бандажная сталь Круппа	13,5 $\frac{1}{4}$.
Рессорная сталь	14,1 "
Бандажная сталь Сандвига	17,0 "
Топочная сталь Мамрота	18,0 "
Котельное желѣзо Демидова	18,75 "
Топочная сталь Бальвина	19,00 "
Котельное желѣзо простое	19,10 "
Желѣзо полосовое Демидова	19,20 "
Сталь топки Мамрота	19,25 "
Желѣзо полосовое простое.	22,10 "
Мѣдь красная топки	22,30 "

Эти опыты показываютъ, что топочная сталь по твердости подходитъ къ высокимъ сортамъ Демидовскаго желѣза. Сталь эта не закаливается, не сваривается обыкновеннымъ способомъ; сваривается при употребленіи буры.

Экспертиза стальныхъ листовъ топковъ производится на основаніи слѣдующаго условія, предписываемаго заводчику: стальная полоса отрѣзанная отъ листа топки, должна выдержать перегибъ въ холодномъ состояніи, безъ отжиганія, до 180°, не обнаруживая при этомъ какихъ либо трещинъ. „Американскій заводчикъ“ опубликовалъ слѣдующую экспертизу для стальныхъ листовъ топковъ для паровозовъ Pennsylvania Railway Co: отъ каждаго листа топки отрѣзываютъ пробную полоску по длинѣ листа. Эта полоска, безъ отжиганія, должна выдержать разрывное усиліе 55,000 англ. фунтовъ на 1 кв. дюймъ (или 40 klg. на 1 $\square \frac{1}{4}$), при чемъ удлиненіе до разрыва допускается 30% первоначальной длины.

Для бандажной стали Азовская дорога ставитъ слѣдующія техническія условія:

Разрывающее усиліе 60 klg. на 1 $\square \frac{1}{4}$, при 30% сжатіи, для паровозныхъ бандажей.

Разрывающее усиліе 45 klg. на 1 $\square \frac{1}{4}$, при 35% сжатіи, для тендерныхъ и вагонныхъ бандажей.

Коэффициентъ расширенія стали, употребляемой для топковъ, неопредѣленъ и въ таблицахъ не находится. Недзялковскій (Сборникъ таблицъ и формулъ) даетъ слѣдующія свѣдѣнія: коэффициентъ расширенія стали:

закаленной при 65° 0.0000124,
незакаленной. . . . 0.0000108.

Во всякомъ случаѣ, коэффициентъ расширения топочной стали близокъ къ только что приведеннымъ и близокъ къ коэффициенту желѣза 0.0000122.

По комитету Франклинова института въ Филадельфiи, сопротивленiе разрыву котельнаго желѣза достигаетъ наибольшей своей величины $P_1=1800$, при температурѣ 288°; затѣмъ, при дальнѣйшемъ повышенiи температуры, быстро уменьшается и доходитъ до 0 при 1650°. Сопротивленiе разрыву мягкой литой стали $P_1=2400-2800$.

На основанiи изложенныхъ свойствъ топочной стали, подходящихъ къ свойствамъ желѣза, позволительно принять, что съ увеличенiемъ температуры до того предѣла, до котораго нагревается стальная топка заправленнаго паровоза, сопротивленiе стали не будетъ уменьшаться; выше было приведено что сопротивленiе мѣди при 225° теряетъ 17% прочности, свойственной ей при 0°, т.-е. равна (908—154) 754 пуд. Припимал сопротивленiе стали топки при той же температурѣ равною 2400 пуд., видимъ, что сопротивленiе стали по меньшей мѣрѣ въ 3 раза болѣе, чѣмъ сопротивленiе мѣди.

Примѣняя теперь къ изслѣдованiю причинъ изнашиваемости стальной топки тотъ же ходъ разсужденiй, какъ по отношенiю къ мѣдной, надо замѣтить прежде всего, что при незначительной разницѣ въ величинахъ коэффициентовъ расширения стали и желѣза, въ стальныхъ топкахъ не должны имѣть мѣсто тѣ явленiя, которыя были констатированы въ мѣдныхъ топкахъ. Дѣйствительно, мы не замѣчаемъ выпучиванiя угловъ, удлиненiе дымогарныхъ трубъ не производитъ тѣ поврежденiя рѣшетки, которыя находимъ при мѣдныхъ топкахъ, въ рѣшеткѣ, потолкѣ и лобовомъ листѣ топки не образуются трещины, овальность дыръ не замѣчается.

Въ стальной топкѣ отсутствуютъ и другiя поврежденiя, замѣчаемыя въ мѣдныхъ, за исключенiемъ прогара боковыхъ стѣнокъ и трещинъ въ нихъ, о чемъ будетъ сказано ниже. Диаметръ отверстiй для связей не увеличивается такъ быстро и не достигаетъ приведенныхъ для мѣдныхъ топокъ размѣровъ. Поврежденiя боковыхъ стѣнокъ отъ промывательнаго крута имѣютъ мѣсто въ меньшей степени. Отверстiя для дымогарныхъ трубъ увеличиваются отъ развальцовки лишь на $2\frac{1}{2}$; поэтому трещины, замѣчаемыя иногда въ рѣшеткахъ, не являются слѣдствiемъ ослабленiя промежутковъ между трубами, а отъ случайныхъ причинъ,—отъ неосторожнаго заколачиванiя пробокъ при течи трубъ. Жесткое укрѣпленiе потолка топки съ котломъ вполне оправдываетъ въ стальныхъ топкахъ свое назначенiе и представляетъ слѣдующiя выгоды: пространство надъ потолкомъ не стѣспено громоздкими анкерными балками, свободно омывается водой, легко доступно для очищенiя накипи и экономично, такъ какъ связи эти не мѣняются при ремонтѣ для очищенiя потолка отъ накипи. Обращаясь къ таблицѣ (прил. № 1, гр. 7) мы видимъ, что 46 стальныхъ топокъ смѣнены безъ возобновленiя отдѣльныхъ частей, рѣшетки, потолка и лобоваго листа топки. Изъ изложеннаго слѣдуетъ, что малое относительное расширенiе стальной топки сравнительно съ желѣзнымъ котломъ и большая способность стали сопротивляться разрыву, даже при возвышенной температурѣ, суть тѣ дорогiя качества, которыя даютъ возможность стальной топкѣ сопротивляться разрушающимъ усилямъ. Удлиненiе дымогарныхъ трубъ съ повышенiемъ температуры въ стальныхъ

топкахъ, сопровождается явлениями, нѣсколько отличными отъ тѣхъ, которыя наблюдаются при мѣдныхъ топкахъ.

Мѣдная рѣшетка имѣетъ толщину въ 1'' въ той ея части, гдѣ помѣщены дымогарныя трубы; слѣдовательно площадь соприкасания трубы съ рѣшеткой довольно значительна и, при мягкости мѣди, развальцованіемъ трубы достигается и значительная плотность соприкасания. Съ увеличеніемъ температуры и по мѣрѣ расширения мѣди, трубы зажимаются въ отверстияхъ рѣшетки еще крѣпче, такъ что при линейномъ своемъ расширеніи, плотность соприкасания съ рѣшеткой не нарушается и потому трубы не текутъ.

Стальная рѣшетка въ мѣстѣ расположенія трубъ имѣетъ лишь толщину въ $\frac{3}{8}$, площадь соприкасания во первыхъ мала, во вторыхъ плотность соприкасания желѣзной трубы къ стальной рѣшеткѣ менѣе, чѣмъ въ мѣдной и потому, вообще говоря, трубы въ стальныхъ топкахъ чаще текутъ.

Рѣшетки топокъ паровозовъ Зигля состоятъ изъ двухъ частей: собственно рѣшетки и подрѣшеточнаго листа. Последний въ сгибѣ ab (фиг. 8 черт. № 9) подверженъ изгибающимъ усиліямъ, разѣдается водой и образуетъ трещины.

Выше было говорено о тѣхъ затрудненіяхъ, какими было сопряжено введеніе стальныхъ топокъ. Главное разрушеніе ихъ заключалось въ трещинахъ, образовавшихся на боковыхъ стѣнкахъ, на высотѣ около 4—5 горизонтальнаго ряда связей, т.-е. въ мѣстахъ самага сильнаго горѣнія топлива. Трещины образовывались въ топкахъ Зигля въ первый же годъ ихъ поступленія. При длинѣ до 150''₂, ихъ засверливали, при большей длинѣ, поврежденныя мѣста вырубались и ставились мѣдныя латки. Большія латки, болѣе 0,75 кв. арш., ставились желѣзныя. Необходимой плотности соприкасания ихъ со стѣнками невозможно достигнуть, такъ какъ латки ставятся на болтахъ, а не на заклепкахъ, а потому являлась неизбежная течь, вызывавшая постоянную чеканку. Послѣ 14—15 тысячъ верстъ пробѣга, приходилось менять первичныя латки и замѣнять ихъ новыми, большими по размѣрамъ, дабы швы приходились на новые мѣста стѣнокъ, не поврежденныя подчеканкой прежнихъ латокъ.

Такимъ образомъ, площадь латокъ все увеличивалась, стѣнки же топокъ, вслѣдствіе прогаранія, дѣлались тоньше, постановка латокъ затруднялась.

Наибольшее число связей, покрытыхъ латками, на смѣненыхъ топкахъ доходило до 130; а какъ всѣхъ связей въ топкахъ, напримѣръ Зигля 3-хъ осевыхъ, 535, то

латки занимали $\frac{130}{535} = 0.24$ площади четырехъ боковыхъ стѣнокъ.

Въ топкахъ паровозовъ Бальвина трещины не образуются. Причину этого нужно искать отчасти въ хорошей выдѣлкѣ стали, но, главнымъ образомъ, въ удачныхъ, практикой выработанныхъ, размѣрахъ толщины стѣнокъ. Боковыя стѣнки Бальвиновской тонки имѣютъ $\frac{5}{16}$ '' , рѣшетка $\frac{3}{8}$ '' , потолокъ $\frac{7}{16}$ '' толщины.

Топки паровозовъ Зигля имѣли: боковыя стѣнки $\frac{1}{2}$ '' , рѣшетка $\frac{5}{8}$ '' , потолокъ $\frac{1}{2}$ ''.

Повидимому образованіе трещинъ стальныхъ листовъ топокъ объясняется тѣми напряженіями, которыя вызываются въ нихъ разницею температуры нагрѣва со стороны огня и со стороны воды.

Теплопроводная способность стали выражается по Видеману и Францу числомъ 218

— мѣди	1383,	железа	224,
— серебра	1880,	латуни	444,
— золота	1000,	платины	158,

Изъ приведенныхъ металловъ сталь принадлежитъ къ числу дурно проводящихъ тепло; чѣмъ, слѣдовательно, стѣпка толще, тѣмъ болѣе можетъ быть разница температуры въ одномъ и томъ же сѣченіи ея, и тѣмъ болѣе вѣроятнѣе, что она лопнетъ.

Смѣненная топка Бальвина сохранила вполнѣ свою форму—потолокъ и рѣшетка не имѣли трещинъ, латокъ на боковыхъ стѣнкахъ не было; одна лишь толщина листовъ уменьшилась, достигая въ поясѣ самаго дѣятельнаго огня до $4\frac{1}{2}$ м.

Сравненіе стоимости мѣдныхъ и стальныхъ топковъ.

Въ графѣ 8 табл. прил. № 1 мы имѣемъ стоимость ремонта паровозовъ между смѣнами двухъ топковъ; стоимость же смѣны топки туда не входитъ. При смѣнѣ мѣдной топки, старая представляетъ значительную цѣнность въ видѣ мѣди лома. Стальная же старая топка цѣнности не имѣетъ.

Расходы по вынутіи старой и постановкѣ новой тоже различны для мѣдной и стальной топки.

Принимая во вниманіе это соображеніе, числа графы 11-й должны измѣниться.

Вынуть старую и поставить новую топку стоитъ, включая цѣну самой топки, 2334,82 р. Вычитая изъ этой суммы стоимость старой топки и связей, при вѣсѣ ихъ 82 п., по 10 р. пудъ, всего 820 р., получимъ собственно стоимость смѣны мѣдной топки $2334,82 - 820 = 1514$ р. 82 к. Эту стоимость нужно разложить на средній срокъ службы топки (гр. 6 табл. прил. № 1) отчего годовая стоимость ремонта паровоза (гр. 10), 2153 р., увеличится на $\frac{1514,82}{8,94} = 170$ р., т. е. средняя стоимость годового ремонта паровоза съ мѣдной топкой будетъ 2323 р. Раздѣляя теперь годовой пробѣгъ 30910 на годовой ремонтъ 2323, получимъ исправленную среднюю величину графы 11, вмѣсто 14,35—13,30.

Примѣняя подобный же расчетъ къ стальной топкѣ, стоимость смѣны которой 1986 р. 24 к., годовой ремонтъ паровоза со стальной топкой увеличится на $\frac{1986,24}{6,1} = 325$ р. 60 к., т. е. вмѣсто 1695 (гр. 10), будетъ 2020 р. 60 к. Одному же рублю, затраченному на ремонтъ паровоза, будетъ соответствовать $\frac{29373}{2021} = 14,53$ верствъ.

Сравнительная же стоимость ремонта паровозовъ съ мѣдными топками выразится числомъ 14,53, со стальными топками выразится числомъ 13,30, т. е. ремонтъ стальныхъ дешевле на 8,46%.

Въ Россіи ни одинъ заводъ не дѣлаетъ стальныхъ топковъ: за заказами нужно обращаться за границу. Замѣчательно, какая цѣна установилась на нихъ при отсутствіи кон-

курренціи и какъ выгодно американцы эксплуатируютъ свои техническія познанія. Пудъ стали въ топкѣ стоитъ у Бальвина съ доставкой топокъ въ Одессу 18 р. 11 к. Въ Харьковѣ пудъ обходится въ 20 р. 63 к., между тѣмъ рессорная сталь стоитъ въ Харьковѣ 2 р. 70 к. Мѣдь въ чушкахъ стоитъ 12 р. 50 к., пудъ мѣдной топки стоитъ 17 р. 50 к.

Такимъ образомъ пудъ стали въ топкѣ стоитъ гораздо дороже пуда мѣди въ топкѣ; и при всемъ томъ стальная топка, при толщинѣ стѣнокъ въ $\frac{5}{16}$ " , достаточно сопротивляющейся усиліямъ, дешевле и выгоднѣе мѣдной. Стальная топка паровозовъ Зигля 3-хъ-осевыхъ вѣситъ 61 п. 12 ф., мѣдная 111 п. 19 ф. Слѣдовательно стальная топка, при цѣнѣ пуда стали 20 р. 63 к., будетъ стоить 1258 р., мѣдная, при цѣнѣ пуда мѣди 17 р. 50 к., обойдется въ 1942 р.

Заводъ бывшій Зигля беретъ за пудъ стали въ топкѣ 16 р. 15 к. на мѣстѣ въ Винернейштадтѣ. Въ нынѣшнемъ году Азовская дорога заказала стальные топки заводу Шихау въ Эльбингѣ, по 10 р. 37 к. съ пуда на мѣстѣ. Въ Харьковѣ пудъ будетъ стоить 13 р. 5 коп.

Нѣтъ сомнѣній, что съ распространеніемъ стальныхъ топокъ конкуренція доведетъ стоимость стали до нормальной цѣнности, которая не должна бы превышать 7—8 р. за пудъ въ издѣліи.

Выводъ въ пользу выгоды стальныхъ топокъ.

Въ заключеніе приведу отзывъ американскихъ техниковъ о стальныхъ топкахъ. Въ 1876 году, на ежегодномъ собраніи въ Филадельфіи „Общества американскихъ механиковъ и мастеровъ“, былъ предложенъ на обсужденіе вопросъ: „Какія указанія дала практика относительно наилучшаго матеріала, формы и пропорцій паровозныхъ топокъ и котловъ!“.

Вопросъ этотъ былъ переданъ на обсужденіе комитета начальниковъ тракцій американскихъ дорогъ. Въ отвѣтъ своемъ комитетъ говоритъ: „Почти единогласно признано, что наилучшій матеріалъ для топки есть сталь хорошаго качества, хотя иногда эти топки трескаются“; далѣе „отъ 1% до 10% ежегодно ломается боковыхъ листовъ топокъ, изъ числа всѣхъ работающихъ паровозныхъ стальныхъ топокъ“ и далѣе „долговѣчность топокъ=300,000 англ. миль для пассажирскихъ паровозовъ и 250,000 англ. миль для товарныхъ паровозовъ, при хорошей водѣ“.

Н. Лапчинскій.

Таблица приложение № 1.

Къ докладу инженера Н. Д. Лапчинскаго о стальныхъ и мѣдныхъ топкахъ паровозовъ Курско-Харьково-Азовской желѣзной дороги.

1	2	3	4	5	6	7								8	9	10	11	12										
						Число паровозовъ на дороге.	ЗАВОДЪ и СЕРІЯ.	Число огнев. топковъ.	Мѣсто службъ паровоза т. е. участокъ.	Свойства воды участка.	Срокъ службъ топки въ годахъ.	Срокъ службъ, выраженный пробѣгомъ въ 1,000 вер.								Стоимость ремонта всѣхъ паровозовъ графы 3 между смѣнами двухъ топковъ.	Годовой пробѣгъ одного паровоза.	Годовая стоимость ремонта одного паровоза.	Пробѣгъ, соответствующій одному рублю израсходованному на ремонтъ паровоза.					
												А.							Б.					В.		Г.		
												Огневой топки.	Потолка топки.						Лоб. листа топки.					Рѣшетки топки.	Огневой топки.	Потолка топки.	Лоб. листа топки.	Рѣшетки топки.
19	Бельг. Общества	Т	20	Таганрогскій	1,281	6,9	20	179	20	179	20	179	45	79	350,723	26,000	2,531	10,0	<p>Всего 104 топки прослужили 930 лѣтъ 4 мѣсяца, сдѣлали пробѣгъ въ это время 28,757,000 верстъ и израсходовали на ремонтъ 2,002,891 рубль.</p>									
35	Швейдера	Т	29	Славянскій	1,254	10,4	29	290	38	221	33	255	45	186	711,150	28,000	2,355	11,8										
20	Швейдера	П	17	Славянскій	1,254	6,0	17	188	23	139	17	188	30	106	216,963	31,000	2,127	14,6										
17	Струве	Т	15	Харьковскій	752	9,6	15	319	15	319	15	319	18	266	290,408	33,000	2,016	16,5										
14	Струве	П	12	Харьковскій	752	9,5	12	360	14	309	12	360	16	270	230,585	38,000	2,023	18,7										
11	Гартманъ	Т	9	Харьковскій	752	11,55	9	388	9	388	9	388	10	349	165,139	34,000	1,588	21,0										
6	Гартманъ	П	2	Вѣлгородскій	427	12,66	2	491	2	491	2	491	2	491	37,923	38,000	1,487	26,0										
122	Всѣхъ		104	—	—	—	104	—	121	—	108	—	166	—	2,002,891	—	—	—	<p>Всего 104 топки прослужили 930 лѣтъ 4 мѣсяца, сдѣлали пробѣгъ въ это время 28,757,000 верстъ и израсходовали на ремонтъ 2,002,891 рубль.</p>									
	Среднимъ числомъ		одна	топка	служила	8,94	—	276 1/2	—	—	—	—	—	—	19,258	30,910	2,153	14,35										
10	Зигля 4-хъ-ос	Т	10	Всѣхъ линій Харьковъ	Всѣхъ линій	6,00	10	150	10	150	10	150	10	150	133,073	25,022	2,218	11,20	<p>Всего 46 топковъ прослужили 280 лѣтъ 2 мѣсяца, сдѣлали пробѣгъ въ это время 8,224,543 версты и израсходовали на ремонтъ 474,879 рублей.</p>									
46	Зигля 3-хъ-ос	Т	25			6,16	35	188	35	188	35	188	35	188	336,764	30,526	1,562	19,50										
24	Бальдвина	Т	1			752	4,75	1	145	1	145	1	145	1	145	5,042	30,502	1,061		28,73								
80	Всѣхъ		46	—	—	—	46	—	46	—	46	—	46	—	474,879	—	—	—										
	Среднимъ числомъ		одна	топка	прослужила	6,1	—	179	—	179	—	179	—	179	10,322	29,373	1,695	17,32										

Приложение № 2.

Къ докладу инженера Н. Д. Лапчинскаго о стальныхъ и мѣдныхъ топкахъ паровозовъ Курско-Харьково-Азовской желѣзной дороги.

Опредѣленіе степени жестокости водъ и количества въ нихъ твердаго остатка по участкамъ Курско-Харьково-Азовской дороги. Градусы жесткости приняты по нѣмецкой системѣ 1°=10 мгг. СаО или MgO на литръ воды. Твердый остатокъ и др. вѣса въ граммахъ на кубич. метръ.

Станціи участковъ.	Количество твердаго остатка.	Известь въ видѣ Са.	Магnezіи въ видѣ Mg.	Углекислота связанная CO ₂ .	Градусы жесткости.				
					Общее количество.	Жесткость по СаО.	Жесткость по MgO.	Жесткость постоянная.	Жесткость переменная.
Бѣлгородскій участокъ отъ Курска до Бѣлгорода протяж. 150 вер.									
Курскъ	259	56	16	140	10,5	7,8	2,7	0,0	10,5
Полевая	956	244	50	260	42,4	34,1	8,3	8,4	34,0
Никольская	468	90	15	136	15,1	12,6	2,5	0,0	15,1
Марьино	438	85	8	107	13,2	11,9	1,3	0,0	13,2
Прохоровка	104	13	0	39	1,8	1,8	0,0	0,0	1,8
Кустарная	448	72	0	114	9,1	9,1	0,0	0,0	9,1
Бѣломѣстная	376	80	5	162	12,0	11,2	0,8	0,0	12,0
Бѣлгородъ	372	80	7	110	12,3	11,2	1,1	0,0	12,3
Итого среднее	427	90,0	22,6	—	14,5	12,5	2,0	1,05	13,5
Харьковскій участокъ отъ Бѣлгорода до Лозовой протяж. 211 вер.									
Бѣлгородъ	372	80	7	110	12,3	11,2	1,1	0,0	12,3
Весел. Лопань	480	67	0	84	9,4	9,4	0,0	0,0	9,4
Наумовка	296	35	9	110	6,4	4,9	1,5	0,0	6,4
Каз. Лопань	832	152	19	189	24,3	21,2	3,1	1,1	23,2
Дергачи	859	142	20	212	22,9	19,6	3,3	0,0	22,9
Харьковъ	1077	170	34	218	26,9	23,8	3,1	0,0	26,9
Мерефа	702	109	12	193	15,2	15,2	2,0	0,0	15,2
Борки	312	80	31	123	16,3	11,2	5,1	1,9	14,4
Тараповка	352	22	20	132	6,4	3,1	3,3	0,0	6,4
Алексѣевка	664	75	11	176	12,3	10,5	1,8	0,0	12,3
Бѣляевка	1900	117	70	182	28,0	16,4	11,6	9,7	18,3
Краснонавловка	1332	102	48	114	22,3	14,3	8,0	7,6	14,7
Лозовая	600	80	24	176	15,2	11,2	4,0	0,0	15,2
Итого среднее	752	95	38	—	16,8	13,2	3,7	1,6	15,3

Станціи участковъ.	Количество твёрдаго остатка.	Извести въ видѣ Са.	Магnezіи въ видѣ Mg.	Связанной углекислоты CO ₂ .	Градусы жесткости.				
					По кальцію СаО.	По магnezіи MgO.	Жесткость постоянная.	Жесткость переменная.	Общая жесткость въ град.
Славянскій участокъ отъ Лозовой до Харцызска протяж. 215 вер.									
Лозовая	600	80	24	176	11,2	4,0	0,0	15,2	15,2
Надеждино	2648	194	96	167	37,1	16,0	29,7	23,4	53,1
Гавриловка	3722	449	63	207	62,9	10,5	17,1	26,3	73,4
Барвенково	1412	145	53	176	20,3	8,8	7,2	21,9	29,1
Ставроково	1222	157	46	147	22,0	7,6	9,1	20,5	29,6
Славянскъ	883	110	36	158	15,4	6,0	2,7	18,7	21,4
Дружковка	844	93	45	136	13,0	7,5	4,4	16,1	20,5
Константиновка	1116	115	58	176	16,1	9,6	4,1	21,6	25,7
Щербиновка	858	80	49	163	11,2	8,1	0,3	19,0	19,3
Никитовка	1292	185	52	71	25,9	8,6	25,5	9,0	34,5
Горловка	1980	155	117	123	21,7	20,0	26,1	15,6	41,7
Паптелеймоновка	916	64	29	132	8,9	4,8	0,0	13,7	13,7
Харцызскъ	1278	108	48	156	15,1	8,0	4,5	18,6	23,1
Итого среднее	1444	149	55	—	21,7	8,9	12,3	18,4	30,7
Таганрогскій участокъ отъ Харцызска до Гниловской протяж. 188 вер.									
Харцызскъ	1278	108	48	156	15,1	8,0	4,5	18,6	23,1
Николаевка	1536	156	69	121	21,8	11,5	17,9	15,4	33,3
Амвросіевка	1353	112	41	129	15,6	7,0	6,4	16,2	22,6
Успенская	3143	237	157	185	32,5	26,1	35,1	23,5	58,6
Матв. Курганъ	622	70	26	136	9,8	4,3	0,0	14,1	14,1
Покровская	1148	134	43	142	18,7	7,1	7,7	18,1	25,8
Таганрогъ	1573	250	55	141	35,0	9,1	26,2	17,9	44,1
Морская	1389	129	57	110	18,0	9,5	13,5	14,0	27,5
Сиявка	1530	152	62	146	21,2	10,3	13,0	18,5	31,5
Донецъ	704	77	20	90	10,7	3,3	3,0	11,0	14,0
Гниловская	1676	164	83	130	23,0	13,8	20,3	16,5	36,8
Итого среднее	1450	145	60	—	20,1	10,0	13,4	16,7	30,1

Градусы жесткости обозначены по нѣмецкой системѣ, т. е. принимая 10 миллиграммовъ извести въ видѣ СаО на литръ за одинъ градусъ жесткости.

1 градусъ жесткости нѣмецкой равняется 1,79 гр. французскому и 1,25 англійскому.

Жесткость переменная обозначаетъ углекислыя соли извести и магnezіи. Жесткость постоянная—ихъ стрнокислыя и хлористыя соли.

П Р О Г Р А М М А

занятій VIII совѣщательнаго Съѣзда инженеровъ службы подвижнаго состава и тяги русскихъ желѣзныхъ дорогъ.

Вопросъ 1. Какаѣ стоимость ремонта товарныхъ вагоновъ на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ, какой расходъ главнѣйшихъ запасныхъ вагонныхъ частей, какія имѣются средства для ремонта вагоновъ.

(Докладчикъ В. О. Твардовскій).

2. Собраніе статистики данныхъ о службѣ паровозовъ и ихъ частей.

(Докладчикъ И. И. Бернеръ).

3. О наименьшемъ размѣрѣ діаметровъ паровозныхъ и тендерныхъ шеекъ и паровозныхъ кулаковъ.

(Докладчикъ В. В. Сушинскій).

4. Статистика случаевъ изломовъ и ослабленія бандажей на различныхъ дорогахъ и зависимость этихъ случаевъ отъ толщины бандажа, отъ температуры и отъ другихъ причинъ.

(Докладчикъ А. П. Бороздинъ).

5. Статистика случаевъ излома осей, происшедшихъ на различныхъ дорогахъ не по причинѣ горѣнія буксъ.

(Докладчикъ А. П. Бороздинъ).

6. Какіе результаты дали опыты съ картонными шайбами и древесными стружками, какъ матеріалами для подбивки буксъ.

(Докладчикъ О. О. Клемъ).

7. Сравнительная стоимость тяги поѣздовъ на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ зимою и лѣтомъ, въ зависимости отъ расходовъ топлива.

(Докладчикъ А. Н. Щенсновичъ).

Вопросъ 8. О введеніи на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ въ товарныхъ вагонахъ винтовъ и гаекъ системы Витворта.

(Докладчикъ А. П. Бородинъ).

9. Разработка нормальныхъ типовъ осевой лапы, буфера, смазочной коробки и рессоръ товарныхъ вагоновъ.

(Докладчикъ Н. Д. Лапчинскій).

10. Разработка детальныхъ данныхъ для предѣльныхъ размѣровъ внутренняго устройства пассажирскихъ вагоновъ и частей, отъ которыхъ зависитъ какъ безопасность и правильность движенія, такъ и удобство пассажировъ и условія прямаго безперегрузочнаго сообщенія.

(Докладчикъ А. П. Бородинъ).

11. Статистика случаевъ горѣнія буксъ.

(Докладчикъ А. Н. Макаровъ).

12. Сравнительныя достоинства и недостатки жѣдныхъ и стальныхъ топокъ.

(Докладчикъ Н. Д. Лапчинскій).

13. О наименьшемъ размѣрѣ паровозныхъ поршневыхъ и золотниковыхъ стержней.

(Докладчикъ А. А. Саковичъ).

14. Собраніе данныхъ о примѣненіи на русскихъ дорогахъ непрерывно дѣйствующихъ тормазовъ.

(Докладчикъ А. М. Вознесенскій).

15. Собраніе свѣдѣній о пробѣгѣ на различныхъ желѣзныхъ дорогахъ паровозныхъ и тендерныхъ бандажей до первой обточки.

(Докладчикъ Л. А. Войно).

16. Новѣйшіе результаты нефтянаго отопленія на желѣзныхъ дорогахъ.

(Докладчикъ Е. Л. Веденъевъ).

П Р О Г Р А М М А

занятій VIII совѣщательнаго Съѣзда инженеровъ службы подвижнаго состава и тяги русскихъ желѣзныхъ дорогъ.

Вопросъ 1. Какая стоимость ремонта товарныхъ вагоновъ на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ, какой расходъ главнѣйшихъ запасныхъ вагонныхъ частей, какія имѣются средства для ремонта вагоновъ.

(Докладчикъ В. О. Твардовскій).

2. Собраніе статистики данныхъ о службѣ паровозовъ и ихъ частей.

(Докладчикъ И. И. Вернеръ).

3. О наименьшемъ размѣрѣ диаметровъ паровозныхъ и тендерныхъ шеекъ и паровозныхъ кулаковъ.

(Докладчикъ Б. Б. Сушинскій).

4. Статистика случаевъ изломовъ и ослабленія бандажей на различныхъ дорогахъ и зависимость этихъ случаевъ отъ толщины бандажа, отъ температуры и отъ другихъ причинъ.

(Докладчикъ А. П. Бородинъ).

5. Статистика случаевъ излома осей, происшедшихъ на различныхъ дорогахъ не по причинѣ горѣнія буксъ.

(Докладчикъ А. П. Бородинъ).

6. Какіе результаты дали опыты съ картонными шайбами и древесными стружками, какъ матеріалами для подбивки буксъ.

(Докладчикъ О. О. Клемъ).

7. Сравнительная стоимость тяги поѣздовъ на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ зимою и лѣтомъ, въ зависимости отъ расходовъ топлива.

(Докладчикъ А. Н. Шенсновичъ).

Вопросъ 8. О введеніи на русскихъ желѣзныхъ дорогахъ въ товарныхъ вагонахъ винтовъ и гаекъ системы Витворта.

(Докладчикъ А. П. Бородинъ).

9. Разработка нормальныхъ типовъ осевой лапы, буфера, смазочной коробки и рессоръ товарныхъ вагоновъ.

(Докладчикъ Н. Д. Лапчинскій).

10. Разработка детальныхъ данныхъ для предѣльныхъ размѣровъ внутренняго устройства пассажирскихъ вагоновъ и частей, отъ которыхъ зависитъ какъ безопасность и правильность движенія, такъ и удобство пассажировъ и условія прямаго безперегрузочнаго сообщенія.

(Докладчикъ А. П. Бородинъ).

11. Статистика случаевъ горѣнія буксъ.

(Докладчикъ А. Н. Макаровъ).

12. Сравнительныя достоинства и недостатки мѣдныхъ и стальныхъ топокъ.

(Докладчикъ Н. Д. Лапчинскій).

13. О наименьшемъ размѣрѣ паровозныхъ поршневыхъ и золотниковыхъ стержней.

(Докладчикъ А. А. Саковичъ).

14. Собраніе данныхъ о примѣненіи на русскихъ дорогахъ непрерывно дѣйствующихъ тормазовъ.

(Докладчикъ А. М. Вознесенскій).

15. Собраніе свѣдѣній о пробѣгѣ на различныхъ желѣзныхъ дорогахъ паровозныхъ и тендерныхъ бандажей до первой обточки.

(Докладчикъ Л. А. Войно).

16. Новѣйшіе результаты нефтянаго отопленія на желѣзныхъ дорогахъ.

(Докладчикъ Е. Л. Веденъевъ).

О П Е Ч А Т К И

въ Протоколѣ VI Совѣщательнаго Съѣзда 1883 года.

Страница.	Строка сверху.	Напечатано.	Должно быть.
10	3	$\Theta T - P_1 W_1 - P_2 W_2 + (P_1 + P_2) i$ $W + r$	$\Theta = T - P_1 W_1 - P_2 W_2 + (P_1 + P_2) i$ $W + i$
11	отъ 10 до 15	подлежать	исключенію
12	27	$(P_1 = \frac{P}{100} 13,5 \sqrt{x-28})$	$P_1 = \frac{P}{100} (13,5 \sqrt{x-28})$
13	30	$W_1 = (P + T + Q) (3 + 0,094 V^2 + i \cdot 1000) + 0,06776 V^2$	$W_1 = (P + T + Q) (3 + 0,094 V^2 + i \cdot 1000) + 0,06776 V^2$
17	35	$T = 1000 \cdot m (L m + Lt + x) + 5t + x (1,65 + 0,05 V 0)$	$T = 1000 \cdot m (L m + Lt + x) + 5Lt + x (1,65 + 0,05 V 0)$
93	5	„Трубъ“	„трубчат.“
„	7	„а“	„а“ (альфа)
„	24	„а“	„а“ (альфа)
99	18	„на углахъ“	„на углахъ“
101	12	„и трубки“	„и трубчатые отверстия“
„	38	а ²	„ат“
„	40	послѣ слова „является“	слѣдуетъ „т“
102	23	„Балдуина“	„Бальдвиг“
104	—	Въ выноскѣ внизу напечатано: „включены“	„не включены“
89 и 101	—	Напечатано имя „докладчика „Ф. О.“	слѣдуетъ „В. Ф.“
На листѣ 8 чер- тежей.		Надъ чертежомъ 10 Сдѣлана надпись: „Оренбур. ж. д.“ товарный паровозъ завода Русскаго Общества	Чертежъ этотъ изображаетъ топку Донецкой ж. д.