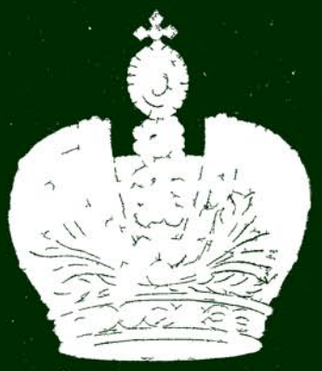


ИМПЕРАТОРСКІЙ

ширококолейный поѣздъ

для

путешествій по Россіи

постройки 1896-1897 гг.

Не подлежитъ оглашенію.

ИМПЕРАТОРСКІЙ

ширококолейный поѣздъ

для

путешествій по россіи

постройки 1896—1897 гг.

ИЗДАНІЕ МИНИСТЕРСТВА ПУТЕЙ СООБЩЕНІЯ.

Составлено подъ руководствомъ Временнаго Строительнаго Комитета по постройкѣ ИМПЕРАТОРСКИХЪ поѣздовъ

инженеромъ П. Малевинскимъ.

Типо-литографія Товарищества **И. Н. Кушнеревъ и К°.**
С.-Петербургъ—Москва.
1900.

Предисловіе.

Настоящее изданіе имѣетъ цѣлью дать представленіе объ устройствѣ вагоновъ Императорскаго ширококолейнаго поѣзда постройки 1896—97 гг., а равно о порядкѣ производства работъ и организаціи дѣла постройки.

При составленіи проектовъ для опредѣленія размѣровъ частей вагоновъ математическіе разсчеты были примѣнены въ самой широкой степени, какъ основанія, болѣе неоспоримыя и надежныя, чѣмъ личные взгляды строителей; въ виду этого при описаніи порядка постройки представилось умѣстнымъ нѣсколько подробнѣе остановиться на вопросѣ о разсчетахъ и привести, для примѣра, въ извлеченіи два изъ нихъ, изъ коихъ одинъ—разсчетъ телѣжки—составленъ по сравнительному методу, а другой—разсчетъ кузова—составленъ по способу опредѣленія удѣльныхъ напряженій.

Первоначально имѣлось въ виду составить описаніе поѣзда въ томъ его видѣ, какъ онъ вышелъ изъ Мастерскихъ Николаевской желѣзной дороги передъ Священнымъ Коронованіемъ Ихъ Императорскихъ Величествъ въ 1896 г. Между тѣмъ въ поѣздѣ послѣ поступленія его въ службу произошли измѣненія, какъ въ числѣ и составѣ вагоновъ, такъ и во внутреннемъ расположеніи нѣкоторыхъ изъ нихъ. Наиболѣе

крупныя измѣненія и дополненія въ поѣздѣ были введены въ чертежи и рисунки; о второстепенныхъ же измѣненіяхъ оказалось достаточнымъ лишь упомянуть въ текстѣ

Указавъ на конструктивныя особенности вагоновъ, введенныя съ цѣлью увеличенія безопасности ихъ службы, является вполнѣ умѣстнымъ дать понятіе о содержаніи и обслуживаніи Императорскихъ поѣздовъ, постановка которыхъ въ соединеніи съ упомянутыми особенностями обезпечиваетъ Высочайшія путешествія

Такъ какъ описаніе это, помимо желѣзнодорожной среды, предназначается также для круга лицъ, имѣющихъ отношеніе къ Высочайшимъ поѣздкамъ, изъ коихъ не всѣ принадлежатъ къ техническому міру, то нѣкоторыя детали техническаго характера изложены болѣе подробно, чѣмъ въ спеціальномъ изданіи.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

ГЛАВА I.

Стр.

Причины, вызвавшія постройку поѣзда въ составѣ вначалѣ семи вагоновъ, а затѣмъ еще трехъ дополнительныхъ вагоновъ.—Составъ Комитета.—Инструкція ему.—Порядокъ постройки.—Дѣятельность Технической Конторы 1

ГЛАВА II.

Пріемка матеріаловъ и готовыхъ предметовъ.—Техническія условія 16

ГЛАВА III.

Разсчеты и составленіе проектовъ 44

ГЛАВА IV.

Краткое техническое описаніе поѣзда.— Конструкція кузова.—Устройство телѣжки и описаніе ея частей: рессоръ, скатовъ и отливокъ 142

ГЛАВА V.

Упряжь, буфера и тормаза 151

ГЛАВА VI.

Отопленіе, вентиляція и освѣщеніе.—Сигнализація и телефоны 155

ГЛАВА VII.

Детали устройства.—Гармоники, окна, pare-vent, лѣстницы, спальныя мѣста, двери.—Мѣры предосторожности 169

ГЛАВА VIII.

Наружный видъ вагоновъ; планъ поѣзда и внутренняя его отдѣлка 177

ГЛАВА IX.

Пробныя поѣздки; испытанія, при этомъ произведенныя, и ихъ результаты; передача поѣзда Управленію С.-Петербургско-Варшавской жел. дор.; позднѣйшія передѣлки въ поѣздѣ 188

ГЛАВА X.

Содержаніе и обслуживаніе Императорскихъ поѣздовъ.—Организація Высочайшихъ путешествій . . . 198

Техническія данныя о вагонахъ . . . . . —

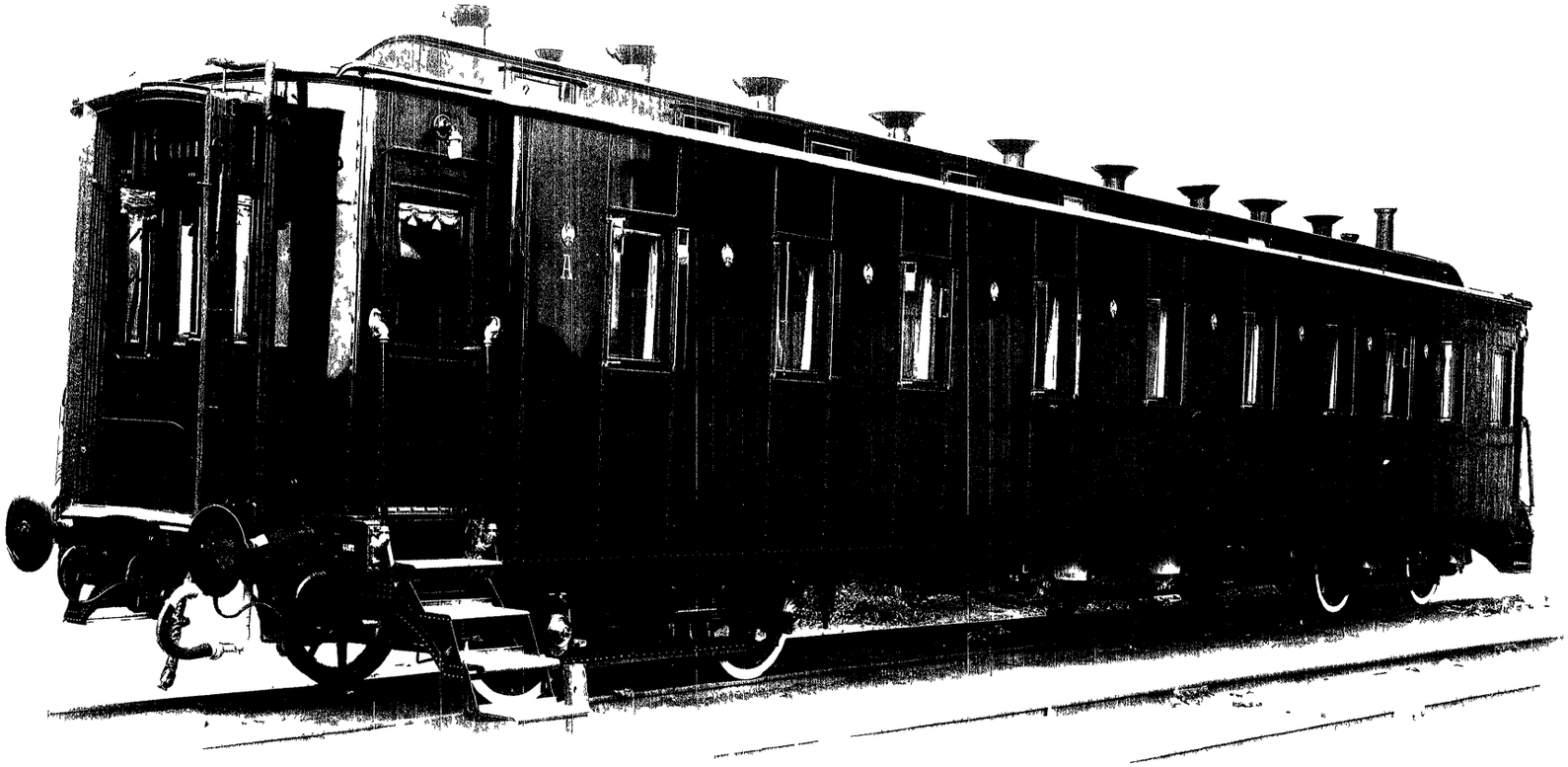
РИСУНКИ.

		Стр.
Общій видъ вагоновъ поѣзда	предъ стр.	1
Общій видъ вагона Салонъ-Столовая		3
Концевой видъ вагона	за стр.	6
Распредѣлительная доска электрической станціи въ Мастерской		10
Телѣжка	» »	12
Кухня для бригады поѣзда		15
Соединеніе вагоновъ между собою	» »	16
Контрольные приборы въ салонѣ Служебнаго вагона		19
Динамо-машина для освѣщенія поѣзда	» »	22
Отдѣленіе пароваго отопленія		30
Паровой котелъ электрической станціи поѣзда	» »	32
Письменный приборъ въ Свитскомъ и Служебномъ вагонѣ		34
Отдѣленіе Инспектора Императорскихъ поѣздовъ	» »	36
Настѣнные предметы въ Свитскомъ вагонѣ		38
Контрольные приборы въ отдѣленіи Инженера вагоновъ		41
Салонъ Служебнаго вагона	» »	42
Стѣнное бра въ 1-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи		44
Умывальникъ въ 1-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи		45
Мужское отдѣленіе Свитскаго вагона	» »	46
Часы съ барометромъ и термометромъ въ 1-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи		142
Дамское отдѣленіе Свитскаго вагона	» »	142
Письменный приборъ въ 1-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи		145
1-е Великокняжеское отдѣленіе	» »	146
Письменный столъ въ 1-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи		147
Драпировка окна въ 1-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи		149
2-е Великокняжеское отдѣленіе	» »	150
Потолокъ въ 1-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи		151
Письменный столъ во 2-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи		153
Письменный приборъ въ 3-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи		154
3-е Великокняжеское отдѣленіе	» »	154
Электрическое бра со свѣчами въ кабинетѣ Его Императорскаго Величества		155
Навѣска задвижной двери въ кабинетѣ Его Императорскаго Величества		158
Письменный приборъ въ Дѣтскомъ вагонѣ		160
Отдѣленіе для фрейлины	» »	160

		Стр.
Отдѣленіе Е. И. В. Великой Княжны Ольги Николаевны	за стр.	162
Туалетный шкафъ въ Кабинетѣ Ея Императорскаго Величества		163
Электрическое бра въ Кабинетѣ Ея Императорскаго Величества		165
Отдѣленіе Е. И. В. Великой Княжны Татіаны Николаевны	» »	166
Письменный столъ Ея Императорскаго Величества		167
Письменный приборъ Ея Императорскаго Величества		170
Кабинетъ Ея Императорскаго Величества Государыни Императрицы	» »	170
Кровать-гамакъ Ея Императорскаго Величества		172
Умывальникъ Ея Императорскаго Величества		174
Письменный приборъ Его Императорскаго Величества		175
Общій видъ внутренности Опочивальни Ихъ Императорскихъ Величествъ		178
Вентиляторъ въ Столовой		179
Люстра въ Салонѣ		180
Кабинетъ Его Императорскаго Величества Государя Императора	» »	180
Электрическое бра въ Салонѣ		181
Часы въ Салонѣ		183
Ванная	» »	184
Портъ-букетъ въ Салонѣ		185
Люстра въ Столовой		187
Салонъ	» »	188
Барометръ и термометръ въ Столовой		189
Диванъ въ Салонѣ		192
Столовая	» »	192
Распредѣлительная доска аккумуляторовъ въ Кухнѣ		195
Буфетъ	» »	198
Кухня	» »	206

ЧЕРТЕЖИ.

Концевой видъ вагоновъ въ габаритѣ . . . . . Листъ 1
Обрѣшетка кузова вагона Опочивальня . . . . . » 2
Обрѣшетка кузова вагона Кухня . . . . . » 3
Рама вагона Мастерская . . . . . » 4
Телѣжка . . . . . » 5
Букса . . . . . » 6
Колесная пара . . . . . » 7
Люлечная рессора . . . . . » 8
Буксовая листовая рессора . . . . . » 9
Пятникъ и подпятникъ телѣжки вагона . . . . . » 10
Верхній и нижній скользуны телѣжки . . . . . » 11
Расположеніе паро- и водопроводныхъ трубъ въ вагонѣ Свитскій . . . . . » 12
Расположеніе водопровода въ вагонѣ Мастерская . . . . . » 13
Схема проводовъ электрическаго освѣшенія . . . . . » 14
Схема электрической сигнализаціи . . . . . » 15
Расположеніе водопровода въ вагонѣ Опочивальня . . . . . » 16
Сквозная упряжь . . . . . » 17
Стяжка Уленгута . . . . . » 18
Буферъ . . . . . » 19
Общее расположеніе тормазовъ Вестингауза, Гарди и ручнаго подъ вагономъ Мастерская . . . » 20
Котелъ пароваго отопленія . . . . . » 21
Паровой котелъ для электрическаго освѣщенія . . . . . » 22
Поддувало котла для электрическаго освѣщенія . . . . . » 23
Лѣстница парадныхъ вагоновъ . . . . . » 24
Планъ вагоновъ поѣзда . . . . . » 25



Общій видъ вагоновъ поѣзда.

Глава I.

Причины, вызвавшія постройку поѣзда въ составѣ сначала семи вагоновъ, а затѣмъ еще трехъ дополнительныхъ вагоновъ.—Составъ Комитета —Инструкція ему.—Порядокъ постройки —Дѣятельность Технической Конторы.

Государь Императоръ Александръ Александровичъ всѣ свои путешествія по желѣзнымъ дорогамъ въ Россіи до 17 октября 1888 года совершалъ въ Императорскомъ поѣздѣ Николаевской желѣзной дороги.

Послѣ крушенія 17-го октября 1888 года, когда поѣздъ этотъ былъ разбитъ на 277 верстѣ Курско-Харьково-Азовской ж. д., оказалось необходимымъ выстроить новый поѣздъ для его замѣны. Въ виду этого была образована отдѣльная Высочайше учрежденная Комиссія для разработки основныхъ данныхъ, которыми слѣдуетъ руководиться при постройкѣ новыхъ поѣздовъ, а также при содержаніи и обслуживаніи уже существующихъ.

Въ ожиданіи же окончанія трудовъ означенной Комиссіи для Высочайшихъ путешествій былъ составленъ поѣздъ частью путемъ ремонта уцѣлѣвшихъ отъ крушенія вагоновъ прежняго поѣзда, частью путемъ приспособленія пассажирскихъ вагоновъ Николаевской желѣзной дороги. Поѣзду этому, поступившему въ службу лѣтомъ 1889 года было присвоено названіе Временнаго Императорскаго поѣзда Николаевской желѣзной дороги Императоръ Александръ III пользовался исключительно имъ до самой своей кончины.

Такимъ образомъ вопросъ о поѣздѣ для Высочайшихъ путешествій былъ, хотя и во временной формѣ, разрѣшенъ.

Высочайше учрежденная Комиссія, ознакомившись съ наличностью и состояніемъ вагоновъ Императорскаго парка, нашла необходимымъ изъ двухъ намѣченныхъ къ постройкѣ поѣздовъ: большаго ширококолейнаго для путешествій по Россіи и заграничнаго—поставить на первую очередь постройку послѣдняго. Мотивомъ этого рѣшенія было то обстоятельство, что существующій заграничный Императорскій трехъосный поѣздъ, купленный Министерствомъ Путей Сообщенія послѣ франко-прусской войны во Франціи у Общества желѣзныхъ дорогъ Paris-Lyon-Méditerranée, уже не отвѣчалъ современнымъ требованіямъ желѣзнодорожной техники и степени комфорта, которымъ должны отвѣчать Императорскіе вагоны.

Для постройки Императорскихъ поѣздовъ образованъ былъ особый Высочайше утвержденный Строительный Комитетъ, при непосредственномъ наблюденіи за ходомъ работъ Инспекціи Императорскихъ поѣздовъ.

Скораго окончанія работъ по заграничному поѣзду нельзя было ожидать: требовалось изучить и разработать многіе вопросы, какъ собственно по вагоно-строенію, такъ и

по условіямъ пробѣга его по желѣзнымъ дорогамъ Западной Европы, поставивъ все это въ связь и согласовавъ съ только что выработаннымъ Комиссіей Положеніемъ объ Императорскихъ поѣздахъ.

Тѣмъ временемъ начало выясняться, что новый Императорскій поѣздъ для заграничныхъ путешествій, постройка котораго пока и составляла основную работу Комитета, не можетъ быть оконченъ ранѣе весны 1894 года; приступить же къ постройкѣ новаго ширококолейнаго поѣзда для путешествій внутри Имперіи возможно было бы лишь по выпускѣ Заграничнаго изъ мастерскихъ Александровскаго Механическаго Завода Николаевской жел. дороги, гдѣ имѣлось въ виду произвести постройку обоихъ названныхъ поѣздовъ. Между тѣмъ практика движенія и обслуживанія Императорскихъ поѣздовъ въ 1892 году выяснила потребность имѣть легкій Императорскій поѣздъ, который могъ бы служить для отдѣльныхъ поѣздокъ Наслѣдника-Цесаревича и которымъ, въ случаѣ дальней поѣздки Ихъ Величествъ, можно было бы пользоваться въ качествѣ передоваго Императорскаго поѣзда. При этомъ получены были указанія, что вагоны на телѣжкахъ являются предпочтительными передъ 3-осными вагонами.

Въ виду всего сказаннаго Инспекторомъ Императорскихъ поѣздовъ былъ представленъ Министру Путей Сообщенія соотвѣтственный докладъ *) и одновременно съ симъ Министромъ было получено отъ Главнаго Начальника Охраны письмо по этому же вопросу**). Вслѣдствіе этого на тотъ же Комитетъ была возложена Министромъ детальная разработка вопроса о постройкѣ Императорскаго поѣзда въ составѣ семи 4-осныхъ вагоновъ. При проектированіи внутренняго расположенія вагоновъ, въ виду предстоящаго бракосочетанія Наслѣдника Цесаревича, было предвидено помѣщеніе для будущей Цесаревны. Въ остальныхъ вагонахъ сдѣлано было такое распредѣленіе отдѣленій, въ которыхъ могли бы расположиться лица Свиты, какъ Его Высочества, такъ и Ея Высочества, а также и нужный штатъ дворцовой прислуги.

По Всеподданнѣйшему докладу Главнаго Начальника Охраны послѣдовало Высочайшее повелѣніе отложить на вторую очередь постройку большаго Императорскаго ширококолейнаго поѣзда и немедленно приступить къ работамъ по постройкѣ легкаго 7-вагоннаго Балтійскаго Императорскаго поѣзда ***) для путешествій Наслѣдника Цесаревича.

При обсужденіи способовъ выполненія предписанія Министра Путей Сообщенія, коимъ объявлялась Высочайшая воля о постройкѣ Балтійскаго поѣзда, Строительный Комитетъ постановилъ ходатайствовать предъ Министромъ Путей Сообщенія о разрѣшеніи ему передать эту постройку на Александровскій заводъ Николаевской жел. дороги, вмѣсто частныхъ заводовъ, какъ это предполагалось раньше, на что и послѣдовало согласіе Г. Министра ****).

По мнѣнію Комитета этотъ порядокъ постройки лучше и вѣрнѣе обезпечивалъ ея успѣхъ на основаніи многихъ соображеній, въ числѣ коихъ главнѣйшія были слѣдующія: онъ давалъ возможность Комитету непосредственно завѣдывать работами и быть болѣе въ курсѣ дѣла, чѣмъ при постройкѣ на частныхъ заводахъ; какъ въ мастерскихъ, такъ и въ

*) Отъ 27 января 1893 г. за № 205.

**) 31 января того же года, № 33.

***) О послѣдовавшемъ Высочайшемъ повелѣніи Министръ Путей Сообщенія былъ увѣдомленъ письмомъ Главнаго Начальника Охраны отъ 23 мая 1893 года за № 163.

****) Докладъ К-та отъ 14 августа 1893 г. за № 9.

технической конторѣ завода, имѣвшаго всегда отношеніе къ Императорскому поѣзду Николаевской жел. дороги, выработались извѣстные пріемы болѣе тщательнаго производства работъ и составленія разсчетовъ и проектовъ, обязательныхъ для вагоновъ лишь Императорскаго парка; вопросъ о матеріальныхъ интересахъ постройки, неизбѣжный для частныхъ заводовъ, въ настоящемъ случаѣ вполнѣ устранялся, такъ какъ Александровскій заводъ

Общій видъ вагона Салонъ-Столовая.

Николаевской ж. дороги строилъ вагоны для Комитета не по подрядной цѣнѣ, а снося за его счетъ стоимость рабочей силы и матеріала по дѣйствительному ихъ расходу на поѣздъ; было также выставлено на видъ, что передача этой постройки на упомянутый заводъ не вызвала бы стѣсненія, такъ какъ постройка заграничнаго поѣзда въ то время близилась уже къ концу; чрезъ это мастерскія завода, въ особенности тѣ, въ которыхъ должны были производиться подготовительныя работы, освобождались отъ работъ по загра-

ничному поѣзду; вмѣстѣ съ тѣмъ и техническая контора, окончивъ составленіе проектовъ по узкоколейному поѣзду, могла бы перейти къ выработкѣ проекта новаго ширококолейнаго Императорскаго поѣзда.

Вскорѣ послѣ кончины Государя Александра Александровича выяснилось, что Временный Императорскій поѣздъ, который прежде служилъ для поѣздокъ Большаго Двора, поступитъ въ личное пользованіе Императрицы Маріи Феодоровны, а Государь Императоръ съ Императрицей Александрой Феодоровной будутъ совершать свои поѣздки въ строящемся поѣздѣ 7-ми вагоннаго состава.

Въ виду этого оказалось необходимымъ нѣсколько измѣнить внутреннее расположеніе нѣкоторыхъ вагоновъ этого поѣзда, при чемъ въ вагонѣ Опочивальня было устроено между кабинетами Ихъ Величествъ дополнительное отдѣленіе, которое въ будущемъ могло бы служить для помѣщенія Августѣйшихъ Ихъ Дѣтей, а также увеличено число мѣстъ для дворцовой прислуги.

На Александровскомъ заводѣ поѣздъ въ семи-вагонномъ составѣ былъ оконченъ постройкой къ февралю 1896 года. Въ это время было рѣшено Министромъ Путей Сообщенія *), на основаніи измѣнившихся обстоятельствъ, передать для эксплоатаціи поѣздъ въ вѣдѣніе Управленія С.-Петербурго-Варшавской жел. дороги. Самая передача была совершена 29 февраля 1896 года по особому пріемочному акту между Комитетомъ и названнымъ Управленіемъ.

При первыхъ же однако поѣздкахъ въ этомъ поѣздѣ Государя Императора Николая Александровича въ окрестностяхъ Петербурга выяснилось, что составъ его въ количествѣ 7-ми вагоновъ является недостаточнымъ, въ особенности для болѣе отдаленныхъ поѣздокъ; это и подтвердилось вполнѣ немного позднѣе при Высочайшей поѣздкѣ въ Москву на Священное Коронованіе.

Въ виду сего по Всеподданнѣйшему докладу Министра Путей Сообшенія состоялось Высочайшее повелѣніе увеличить число вагоновъ этого поѣзда до 10, выстроивъ для сего еще три новыхъ вагона; при этомъ сама собой выдвинулась потребность измѣнить нѣсколько внутреннее расположеніе въ нѣкоторыхъ изъ существующихъ вагоновъ поѣзда. Вызывалось это требованіемъ вмѣщать большее число лицъ Свиты и ихъ прислуги сравнительно съ ранѣе предположеннымъ

При выпускѣ съ Александровскаго завода поѣздъ состоялъ изъ слѣдующихъ 7-ми вагоновъ: Мастерской, Служебнаго для администраціи поѣзда и дороги слѣдованія съ помѣщеніемъ для прислуги Свиты, Свитскаго для лицъ мужской и дамской Свиты, Опочивальни Ихъ Величествъ съ Дѣтскимъ отдѣленіемъ въ серединѣ, вагона Салона-столовой, Кухни и Багажа съ помѣщеніями для дворцовой прислуги. Изъ вновь выстраиваемыхъ 3-хъ вавоновъ одинъ долженъ былъ быть приспособленъ для помѣщенія Ихъ Величествъ, другой—спеціально Дѣтскій и 3-й предназначался для придворной прислуги, при этомъ ранѣе выстроенный вагонъ Опочивальня переименовывался въ Великокняжескій, а въ Служебномъ вмѣсто отдѣленій II класса для прислуги должны были быть устроены купэ для лицъ мужской Свиты.

Постройку означенныхъ трехъ вагоновъ рѣшено было первоначально произвести на

*) По докладу Инспекціи 16 февраля 1896 г., № 340.

тѣхъ же условіяхъ, какъ и ранѣе оконченныхъ 7 вагоновъ на Александровскомъ заводѣ, но пожаромъ, бывшимъ на заводѣ 14-го іюня 1896 года, уничтожило зданіе цеха механической обработки дерева съ находящимися тамъ деревообдѣлочными станками. Вслѣдствіе этого Управленіе Николаевской жел. дороги сочло себя вынужденнымъ отказаться отъ постройки этихъ трехъ вагоновъ; работа эта была передана Управленію С.-Петербурго-Варшавской жел. дороги, какъ вполнѣ знакомому съ дѣломъ постройки и службы Императорскихъ поѣздовъ, такъ какъ къ этому времени въ его вѣдѣніи находилось уже 3 Императорскихъ поѣзда, изъ коихъ одинъ былъ частью капитально отремонтированъ, а частью и вновь выстроенъ въ мастерскихъ дороги.

Къ проектированію дополнительныхъ трехъ вагоновъ Управленіемъ С.-Петербурго-Варшавской ж. д. было приступлено въ сентябрѣ 1896 года. При обсужденіи плановъ расположенія въ дополнительныхъ вагонахъ, для предоставленія Августѣйшимъ Путешественникамъ большаго комфорта, рѣшено было въ вагонѣ Ихъ Величествъ устроить помѣщеніе для ванны. Для увеличенія же числа Свитскихъ дамскихъ помѣщеній рѣшено было устроить два такихъ отдѣленія въ вагонѣ Дѣтскомъ.

Эти обстоятельства вызвали необходимость увеличенія длины кузововъ означенныхъ вагоновъ сравнительно съ длиною ранѣе построенныхъ вагоновъ 19.3-mt. вмѣсто 18-mt.

Такъ какъ съ увеличеніемъ длины кузововъ двухъ вагоновъ и съ устройствомъ въ одномъ изъ нихъ приспособленій для значительнаго запаса воды естественно было ожидать, что тара этихъ вагоновъ значительно превзойдетъ тѣ данныя, которыя были приняты въ основаніе разсчетовъ частей вагоновъ при постройкѣ семивагоннаго состава, то задача постройки трехъ дополнительныхъ вагоновъ усложнилась.

Явилось необходимымъ по новымъ даннымъ произвести вновь разсчеты нѣкоторыхъ частей вагоновъ, составить проекты новыхъ устройствъ, изъ коихъ устройство ванны въ вагонѣ было тогда новостью въ русской желѣзнодорожной техникѣ. Тѣмъ не менѣе, въ виду ожидавшагося въ августѣ 1897 года продолжительнаго путешествія Ихъ Величествъ по Россіи, работы по постройкѣ трехъ дополнительныхъ вагоновъ, а равно и переустройство вагона Служебнаго къ упомянутому времени были закончены. Вагоны выпущены въ службу 15 августа 1897 года, при чемъ, за исключеніемъ внутренней отдѣлки вагоновъ «Опочивальня» и «Дѣтскій», всѣ работы исполнены въ мастерскихъ С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги.

На Высочайше учрежденную особую Комиссію изъ представителей Высочайшаго Двора, Охраны Его Величества и Министерства Путей Сообщенія, подъ предсѣдательствомъ Тайнаго Совѣтника В. В. Салова была возложена обязанность выработки общихъ правилъ относительно содержанія, обслуживанія и ремонта существующихъ Императорскихъ поѣздовъ, а также и постройки новыхъ поѣздовъ.

Ближайшее руководство постройкой было поручено вышеупомянутому *) Временному Строительному Комитету. На его обязанности такимъ образомъ лежала постройка двухъ Императорскихъ поѣздовъ—заграничнаго и для путешествій внутри Имперіи, которые Высочайше утвержденная Комиссія нашла нужнымъ выстроить для приведенія

*) Комитетъ былъ Высочайше утвержденъ по Всеподданнѣйшему докладу М-ра П. С. отъ 7 февр. 91 г.

наличности Императорскаго парка въ соотвѣтствіе съ потребностью; непосредственное же наблюденіе за производствомъ работъ возложено было на Инспекцію Императорскихъ поѣздовъ.

Основанія дѣятельности Комитета опредѣлены были отдѣльной инструкціей: первоначальная редакція ея относилась къ тому времени, когда Николаевская жел. дорога составляла собственность Главнаго Общества Россійскихъ желѣзныхъ дорогъ. Впослѣдствіи редакція эта измѣнялась, впрочемъ, лишь относительно формы, при переходѣ дорогъ Главнаго Общества въ собственность казны и затѣмъ при передачѣ постройки на С.-Петербурго-Варшавскую желѣзную дорогу. Нижеприводимый текстъ относится именно къ послѣднему періоду постройки.

ИНСТРУКЦІЯ

Временному Строительному Комитету по постройкѣ двухъ новыхъ Императорскихъ поѣздовъ на предметъ постройки трехъ новыхъ Императорскихъ вагоновъ въ мастерскихъ С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги.

§ 1.

Распоряженія и наблюденіе за ходомъ работъ по постройкѣ трехъ новыхъ Императорскихъ вагоновъ возлагаются на Временный Строительный Комитетъ, состоящій при Департаментѣ желѣзныхъ дорогъ.

§ 2.

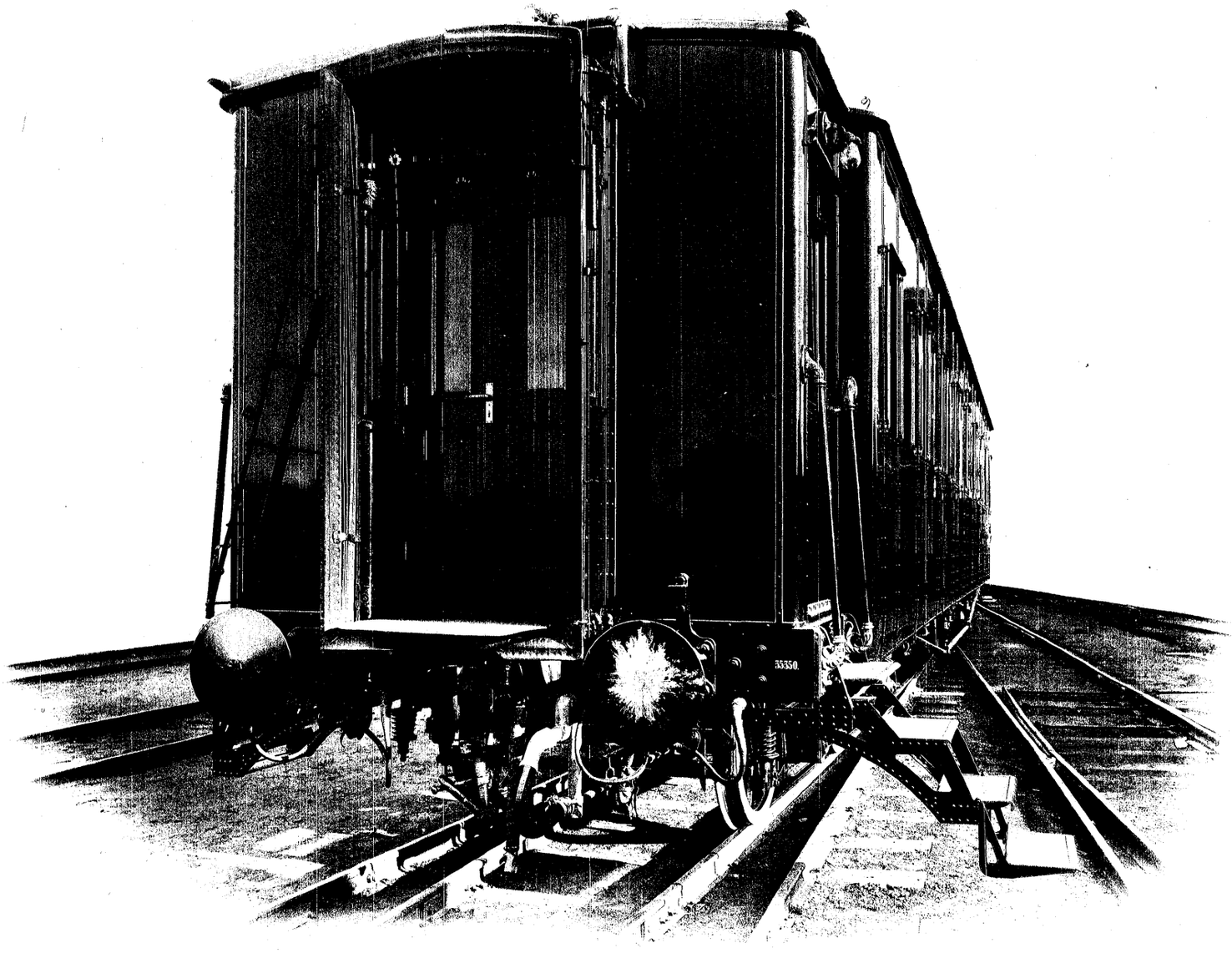
Комитетъ состоитъ подъ предсѣдательствомъ Директора Департамента желѣзныхъ дорогъ, изъ Вице-предсѣдателя Комитета (предсѣдателя техническихъ совѣщаній III-го отдѣла при Департаментѣ желѣзныхъ дорогъ) и членовъ: Инспектора Императорскихъ поѣздовъ, члена отъ Управленія казенныхъ желѣзныхъ дорогъ, Главнаго Инженера Подвижного Состава и Тяги и Управляющаго Александровскимъ заводомъ Николаевской жел. дороги, Начальника Тяги С.-Петербурго-Варшавской жел. дороги, Начальника мастерскихъ С.-Петербурго-Варшавской жел. дороги и 4 членовъ по назначенію Министерства Путей Сообщенія.

§ 3.

Предсѣдателю Комитета предоставляется право приглашать къ участію въ засѣданіяхъ Комитета, съ правомъ совѣщательнаго голоса, свѣдущихъ лицъ, участіе коихъ въ засѣданіяхъ Комитета будетъ признано полезнымъ.

§ 4.

На одного изъ членовъ Комитета, по назначенію Министра Путей Сообщенія, возлагается докладъ дѣлъ Комитета и, подъ непосредственнымъ наблюденіемъ Вице-предсѣдателя онаго, завѣдываніе дѣлопроизводствомъ Комитета, для чего ему предоставляются, по дѣйствительной надобности, средства на счетъ кредита по постройкѣ Императорскихъ поѣздовъ (§ 15).



Концевой видъ вагона.

ФОТОТИПІЯ ШЕРЕРЪ, НАБГОЛЬЦЪ И К°, МОСКВА.

§ 5.

На обязанность Комитета возлагается:

а) разсмотрѣніе хозяйственныхъ и техническихъ вопросовъ по постройкѣ вагоновъ Императорскихъ поѣздовъ *)

б) рѣшеніе вопросовъ о заказахъ и способахъ пріобрѣтенія разныхъ частей и принадлежностей для вагоновъ строящихся Императорскихъ поѣздовъ и утвержденіе по этому договоровъ и техническихъ условій;

в) опредѣленіе способовъ и порядка испытанія матеріаловъ, поставляемыхъ для вагоновъ Императорскихъ поѣздовъ;

г) утвержденіе детальныхъ проектовъ, техническихъ условій, художественныхъ рисунковъ и образцовъ;

д) утвержденіе счетовъ по постройкѣ Императорскихъ вагоновъ, представляемыхъ въ Комитетъ Управленіемъ С.-Петербурго-Варшавской ж. д., по предварительной повѣркѣ и удостовѣренію оныхъ подписью Инспекціи, наблюдающей за постройкою Императорскихъ поѣздовъ;

е) разрѣшеніе вопросовъ, представляемыхъ въ Комитетъ Инспекціею по надзору за работами по постройкѣ вагоновъ Императорскаго поѣзда;

ж) общее наблюденіе за ходомъ работъ по постройкѣ Императорскихъ вагоновъ;

з) представленіе съ своимъ заключеніемъ въ Высочайше утвержденную Комиссію объ Императорскихъ поѣздахъ тѣхъ проектовъ и вопросовъ, о внесеніи коихъ въ Комиссію будутъ даны Комитету особыя указанія Министра Путей Сообщенія, а также и тѣхъ, кои, по важности своей, Комитетъ признаетъ нужнымъ внести въ означенную Комиссію;

и) представленіе на благоусмотрѣніе Господина Министра Путей Сообщенія: 1) вопросовъ, разсмотрѣнныхъ Комитетомъ и зависящихъ отъ разрѣшенія Министра, 2) когда Предсѣдатель Комитета не согласенъ съ принятымъ Комитетомъ рѣшеніемъ и 3) когда по разсмотрѣнному вопросу подано особое мнѣніе Инспектора Императорскихъ поѣздовъ, или члена отъ Управленія казенныхъ ж. д., или одного изъ членовъ отъ Управленія С.-Петербурго-Варшавской ж. д., и

і) испрошеніе по мѣрѣ надобности указаній Министра Путей Сообщенія.

§ 6.

О ходѣ дѣлъ въ Строительномъ Комитетѣ и о рѣшеніяхъ, принятыхъ Комитетомъ, а также о положеніи работъ по постройкѣ вагоновъ Императорскаго поѣзда Предсѣдатель Комитета періодически докладываетъ Господину Министру Путей Сообщенія въ указанные для того сроки.

§ 7.

Постановленія Строительнаго Комитета, не требующія утвержденія, приводятся въ исполненіе распоряженіемъ Предсѣдателя онаго.

---

*) Отношенія Временнаго Строительнаго Комитета къ Управленію С.-П.-Варшавской ж. д. по вопросамъ хозяйственнымъ опредѣляются особою инструкціею, утвержденною г. Министромъ Путей Сообщенія.

§ 8.

Всѣ дѣла, подлежащія вѣдѣнію Комитета, разсматриваются и обсуждаются въ засѣданіяхъ онаго: а) періодическихъ въ Главныхъ Мастерскихъ С.-Петербурго-Варшавской ж. дороги и б) назначаемыхъ Предсѣдателемъ Комитета, по мѣрѣ дѣйствительной надобности при Департаментѣ ж. д.

§ 9.

Журналы засѣданій Комитета подписываются Предсѣдательствовавшимъ и присутствовавшими въ засѣданіи членами и приводятся въ исполненіе распоряженіемъ Предсѣдателя Комитета.

§ 10.

Засѣданія Комитета считаются состоявшимися, если въ нихъ, кромѣ Предсѣдательствовавшаго участвуютъ: Инспекторъ Императорскихъ поѣздовъ, членъ отъ Управленія Казенныхъ ж. д., одинъ изъ членовъ отъ Управленія С.-П.-Варшавской ж. д. и одинъ изъ членовъ по назначенію Министра Путей Сообщенія.

Примѣчаніе 1. Инспекторъ Императорскихъ поѣздовъ, при невозможности принять личное участіе въ засѣданіяхъ Комитета, можетъ быть замѣщаемъ однимъ изъ состоящихъ въ его распоряженіи инженеровъ.

Примѣчаніе 2. Членъ отъ Управленія Казенныхъ ж. д., при невозможности принять личное участіе въ засѣданіяхъ, можетъ быть замѣненъ представителемъ этого Управленія по назначенію Предсѣдателя онаго.

§ 11.

Всѣ дѣла въ Комитетѣ рѣшаются по большинству голосовъ; при равенствѣ таковыхъ голосъ Предсѣдательствующаго имѣетъ рѣшающее значеніе.

§ 12.

Представленія Управленія С.-Петербурго-Варшавской ж. д. по постройкѣ Императорскихъ поѣздовъ посылаются въ Строительный Комитетъ черезъ Инспектора Императорскихъ поѣздовъ, который и представляетъ ихъ въ Строительный Комитетъ со своимъ заключеніемъ.

§ 13.

Члены Строительнаго Комитета денежнаго вознагражденія за занятія по Комитету не получаютъ.

§ 14.

Членъ-докладчикъ Комитета, завѣдывающій въ то же время и дѣлопроизводствомъ Комитета, получаетъ вознагражденіе въ размѣрѣ 1.200 руб. въ годъ.

§ 15.

На переписку и хозяйственные расходы по дѣлопроизводству Комитета въ распоряженіе Предсѣдателя Комитета назначается по 1.550 р. въ годъ.

§ 16.

Отпускъ суммъ на удовлетвореніе расходовъ по Комитету производится Департаментомъ желѣзныхъ дорогъ по требованію Предсѣдателя Комитета.

При производствѣ постройки первыхъ 7-ми вагоновъ на Николаевской желѣзной дорогѣ Комитетъ состоялъ изъ нижеслѣдующихъ лицъ.

Предсѣдатель-Директоръ Департамента желѣзныхъ дорогъ А. Н. Горчаковъ; вицепредсѣдатель—Ст. Сов. К. И. Шестаковъ, членъ дѣлопроизводитель—Ст. Сов. Б. Б. Сушинскій; въ качествѣ непремѣнныхъ членовъ: Инспекторъ Императорскихъ поѣздовъ Н. Н. Копыткинъ, членъ Управленія Казенныхъ ж. д. Н. К. Антошинъ; причемъ, въ случаѣ невозможности Инспектору лично участвовать въ засѣданіяхъ, его замѣщалъ Инженеръ Инспекціи П. А. Малевинскій, авторъ настоящей записки, а позднѣе при достройкѣ 3 вагоновъ Инженеръ С. Я. Хмельницкій.

Члены: профессоръ Технологическаго Института и Николаевской Инженерной Академіи Н. Л. Щукинъ, Начальникъ Тяги Николаевской ж. д. Н. К. Гофманъ, замѣщаемый въ случаѣ отсутствія Инженеромъ С. С. Калашниковымъ, бывшій Управляющій Александровскимъ заводомъ той же линіи Б. А. Яловецкій, и Начальникъ Тяги Балтійской ж. дороги О. О. Клемъ.

При передачѣ достройки 3 вагоновъ на С.-П.-Варшавскую дорогу въ составъ Комитета были назначены членами Начальникъ Тяги Р. Ф. Гебауеръ и Начальникъ Главныхъ Мастерскихъ той же дороги Л. В. Копьевъ. Кромѣ того въ качествѣ приглашенныхъ лицъ принимали участіе въ засѣданіяхъ Комитета Начальникъ вагонной мастерской и Завѣдующій технической конторой постройки соотвѣтственной дороги, а по С.-П.-Варшавской дорогѣ и завѣдующій отдѣломъ Императорскихъ поѣздовъ А. Н. Стародубцевъ.

Руководительство Комитета постройкой заключалось, какъ въ разрѣшеніи путемъ обсужденія въ засѣданіяхъ всевозможныхъ, сколько-нибудь заслуживающихъ вниманія, вопросовъ по чертежамъ, проектамъ, разсчетамъ, техническимъ условіямъ, смѣтамъ, договорамъ, денежнымъ счетамъ и пр., такъ и въ непосредственномъ наблюденіи за ходомъ работъ. пріемкѣ матеріаловъ, свидѣтельствованіи готовыхъ приспособленій и устройствъ и производствѣ пробныхъ поѣздокъ. Такимъ образомъ, кромѣ технической дѣятельности на Комитетѣ была и вся административная и денежная сторона дѣла.

Вслѣдствіе вышеупомянутаго засѣданія Комитета происходили преимущественно въ мастерскихъ строющей дороги. Въ тѣхъ случаяхъ, когда посѣщеніе мастерскихъ представлялось излишнимъ, засѣданія происходили въ помѣщеніи Департамента жел. дорогъ. Независимо личныхъ впечатлѣній, получаемыхъ при осмотрѣ работъ въ мастерскихъ, Комитетъ ежемѣсячно получалъ отъ Инспекціи подробные отчеты о ходѣ работъ. Въ нихъ отмѣчались тѣ обстоятельства, на которыя слѣдовало обратить вниманіе; отзывы эти также имѣли вліяніе на выборъ мѣста засѣданія.

За время производства постройки на Николаевской ж. дорогѣ засѣданій Комитета было—59, при постройкѣ на СП.-Варшавской жел. дорогѣ—27 засѣданій; кромѣ того по окончаніи постройки поѣзда назначались засѣданія для рѣшенія разныхъ вопросовъ по счетамъ, составленію отчета, изданію чертежей и другихъ документовъ, обусловленныхъ Положеніемъ объ Императорскихъ поѣздахъ. Такъ, по 1-ой части поѣзда было до мая 1889 года 29 дополнительныхъ засѣданій. Считая продолжительность 1-ой части постройки, съ 19 августа 1893 года по 29 февраля 1896 года, въ 19 мѣсяцевъ, получается, что средній промежутокъ между 2 засѣданіями былъ въ 10 дней; при производствѣ работъ на

С.-П.-Варшавской жел. дорогѣ, съ іюля 1896 года по 15-ое августа 1897 года, промежутокъ этотъ равнялся 14 днямъ.

Вопросовъ по 1-й части постройки во время самого производства работъ было рѣшено въ засѣданіяхъ Комитета—524; по 2-ой части—159 вопросовъ; всего—683.

Главнымъ предметомъ обсужденія въ засѣданіяхъ были доклады по текущимъ вопросамъ строющей дороги, которые, согласно § 12 Инструкціи Комитету, представлялись на предварительное заключеніе Инспекціи Императорскихъ поѣздовъ. При этомъ доклады, не доставленные въ Инспекцію до кануна засѣданія, вносились въ Комитетъ представителями строющей дороги въ самый день его засѣданія. Если представитель Инспекціи находилъ возможнымъ высказать тутъ же свое заключеніе, то постановленіе Комитета дѣлалось въ тотъ же день, въ противномъ случаѣ рѣшеніе Комитета откладывалось до слѣдующаго его засѣданія, къ которому и сообщалось письменное заключеніе Инспекціи.

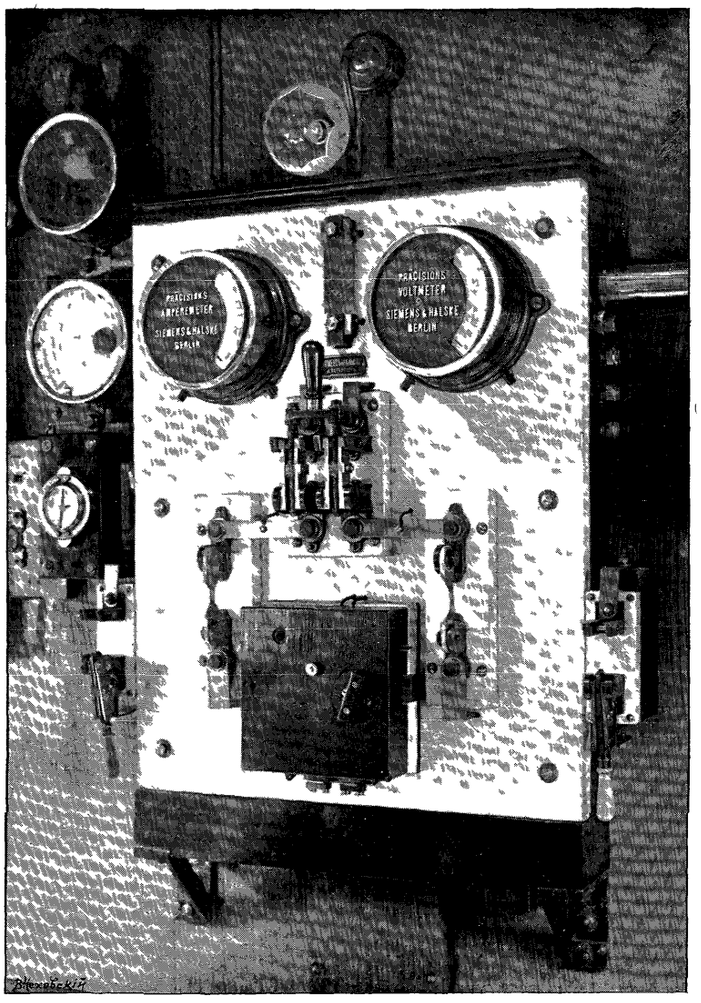


Рис 1 Распредѣлительная доска электрической станціи въ Мастерской.

Такой порядокъ не вызывалъ задержекъ въ ходѣ работъ и имѣлъ ту выгоду, что каждый докладъ предъ внесеніемъ его къ слушанію въ засѣданіи Комитета былъ разсмотрѣнъ инспектирующимъ учрежденіемъ и въ самое засѣданіе онъ вносился съ формулированнымъ заключеніемъ. Для большей разносторонности обсужденія доклады съ заключеніемъ Инспекціи просматривались еще разъ до внесенія въ засѣданіе Комитета и его членомъ-дѣлопроизводителемъ, который докладывалъ Комитету свой взглядъ, въ случаѣ несогласія съ заключеніемъ Инспекціи. Рѣшеніе послѣ обсужденія вопроса въ засѣданіи ставилось по большинству голосовъ.

Въ отзывахъ своихъ Инспекція передавала вкратцѣ содержаніе доклада, приводя главныя основанія техническихъ проектовъ, и затѣмъ излагала свой взглядъ на докладъ, отдѣльно по каждому изъ приведенныхъ основныхъ положеній проекта.

Детальность эта являлась нужной для предоставленія Комитету достаточно данныхъ для обоснованнаго сужденія о докладѣ дороги. За количествомъ ихъ и недостаткомъ времени не представлялось возможнымъ читать каждый докладъ въ засѣданіи Комитета цѣликомъ вслѣдствіе ихъ объема; напр. разсчетъ телѣжки, занималъ 399 страницъ.

Съ развитіемъ постройки на Николаевской желѣзной дорогѣ, во избѣжаніе излишней переписки и затягиванія дѣла, Комитетъ *) постановилъ поручить представителю Инспекціи совмѣстно съ Начальникомъ Главныхъ Вагонныхъ Мастерскихъ рѣшать всѣ второстепенные вопросы, прежде все-таки доходившіе до Комитета; результаты такихъ совѣщаній вносились въ отдѣльную книгу, которая á posteriori поступала въ Комитетъ для постановки его въ курсъ дѣла и сакціонированія принятыхъ означенными лицами рѣшеній.

Если при осмотрѣ хода работъ въ мастерскихъ или вслѣдствіе упоминаемыхъ ранѣе ежемѣсячныхъ отзывовъ Инспекціи Комитетъ находилъ нужнымъ ускорить ходъ той или другой работы, то совмѣстно съ представителями управленія строющей дороги и начальникомъ соотвѣтственной мастерской условливался, къ какому сроку данная работа должна быть окончена; рѣшеніе это заносилось въ журналъ Комитета и дѣлалось обязательнымъ для мастерскихъ. Для пріемки матеріаловъ, готовыхъ частей и приборовъ, ознакомленія съ ходомъ работъ въ мастерскихъ частныхъ поставщиковъ, взявшихъ на себя заказы для поѣзда, Комитетъ назначалъ комиссію изъ представителя Инспекціи и агентовъ строющей дороги, по своей спеціальности наиболѣе подходящихъ къ данному порученію. При большихъ техническихъ силахъ С.-Петербурго-Варшавской и Николаевской дорогъ, всегда было возможно сдѣлать надлежащій выборъ.

Въ случаяхъ же особенно серьезныхъ, напр. когда явилось сомнѣніе, можетъ ли одинъ изъ поставщиковъ окончить къ сроку свои работы, Комитетъ являлся in corpore для возможности принятія на мѣстѣ радикальныхъ мѣръ.

О результатахъ всѣхъ осмотровъ, испытаній, пріемки по договорамъ и оцѣнокъ предметовъ, потребованныхъ отъ поставщиковъ сверхъ смѣты, лицами, производившими эти пріемки, составлялись соотвѣтственные акты. Они обычнымъ порядкомъ направлялись для доклада и утвержденія въ Комитетъ; при этомъ въ случаяхъ, не возбуждавшихъ какихъ-либо сомнѣній, матеріалы и предметы, освидѣтельствованные пріемщиками, немедленно доставлялись въ мастерскія для употребленія ихъ въ дѣло; въ случаяхъ же, когда рѣшеніе выходило изъ сферы компетенціи командированныхъ для освидѣтельствованія лицъ, признаніе факта пріемки и пользованіе освидѣтельствованными частями откладывалось до засѣданія Комитета; для этого, въ случаѣ нужды, онъ собирался по экстреннымъ повѣсткамъ.

Рѣшеніе Комитета фактически было обязательнымъ для поставщиковъ; хотя по контрактамъ, заключеннымъ съ ними, они могли бы обращаться въ петербургскія судебныя установленія въ случаѣ недоразумѣній, такихъ инцидентовъ однако же за все время постройки не произошло; мотивами доведенія спорныхъ вопросовъ до Комитета, главнымъ образомъ, было несогласіе пріемщиковъ на заявляемыя поставщиками цѣны на сверхсмѣтныя работы.

Ближайшими выполнителями постановленій Комитета по чертежамъ, разсчетамъ, смѣтамъ, составленію техническихъ условій и прочей работѣ проектированія являлись техническая контора по постройкѣ Императорскихъ поѣздовъ, а по фактическому выполненію работъ—соотвѣтственные начальники мастерскихъ.

Техническая контора на Александровскомъ заводѣ въ періодъ разгара постройки

---

*) Журналомъ отъ 8 февраля 1895 года за № 107 bis/bis XXXVI.

Варшавскаго поѣзда, совпавшей съ усиленными требованіями предъявленія документовъ и альбомовъ по только что оконченному передъ тѣмъ Заграничному Императорскому поѣзду, состояла изъ 3 инженеровъ, 14 чертежниковъ и 1 переписчика; вмѣстѣ съ тѣмъ въ счетоводствѣ вагонныхъ мастерскихъ*), гдѣ производилось большинство работъ по постройкѣ 7-ми вагоновъ Варшавскаго поѣзда, занимались исключительно веденіемъ отчетности по поѣзду 4 счетовода; кромѣ того въ Центральное Управленіе Службы Тяги Николаевской жел. дороги была ассигнована сумма въ 1.500 руб. въ годъ на вознагражденіе штатныхъ агентовъ дороги за сверхъ урочныя работы по постройкѣ Варшавскаго поѣзда.

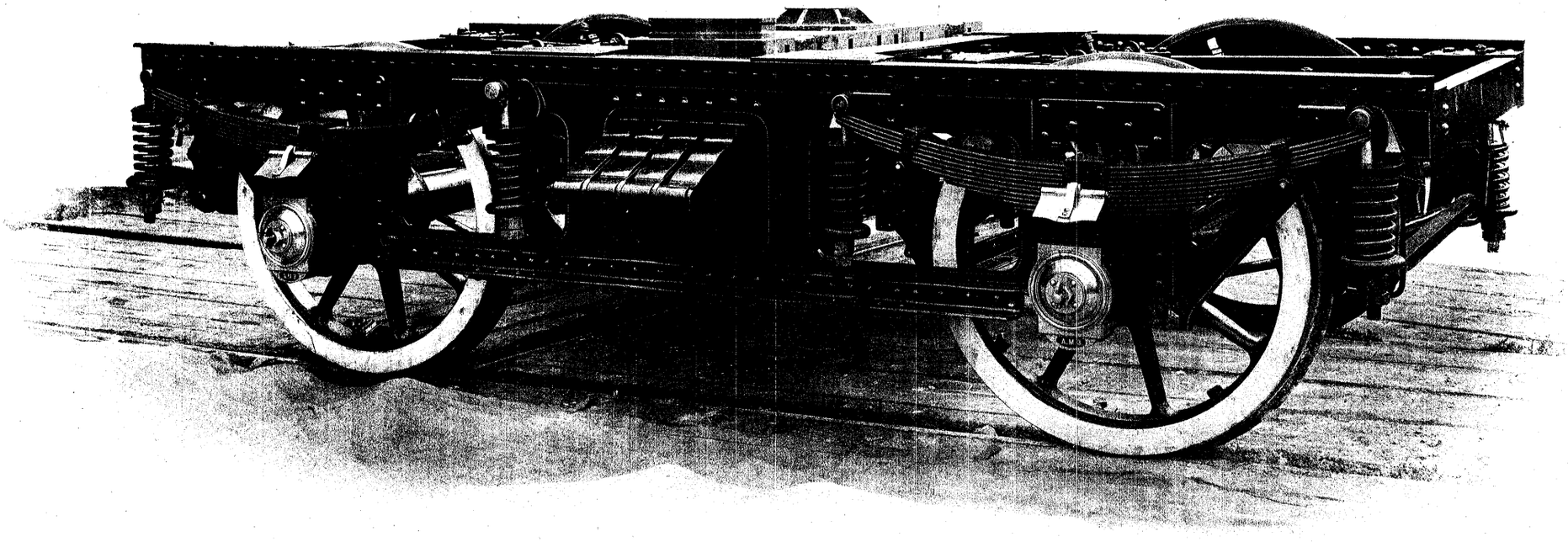
Въ іерархическомъ отношеніи означенная контора на Николаевской ж. дорогѣ была въ прямомъ подчиненіи у Начальника Вагонныхъ Мастерскихъ.

На С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дорогѣ въ Службѣ Тяги существуетъ особый отдѣлъ, вѣдающій исключительно Императорскіе поѣзда дороги. Разработка проектовъ по постройкѣ 3 вагоновъ происходила въ этомъ отдѣлѣ; для этого штатъ его также былъ усиленъ техниками и счетоводами, но въ меньшемъ размѣрѣ, чѣмъ это было на Николаевской дорогѣ.

Общіе принципы составленія какого-либо проекта обсуждались въ засѣданіи Комитета по предварительнымъ, чаще всего словеснымъ, запросамъ технической конторы постройки; дальнѣйшая-же разработка проекта въ указанномъ Комитетомъ направленіи производилась технической конторой, при этомъ начальникъ ея для достиженія большей конструктивности проектовъ условливался съ начальникомъ мастерскихъ о рѣшеніи отдѣльныхъ вопросовъ въ проектахъ, въ чемъ принимали также участіе и начальники цеховъ. Составленный такимъ образомъ проектъ вносился чрезъ начальника дороги въ Инспекцію для провѣрки, какъ въ смыслѣ общей его конструктивности и цѣлесообразности, такъ и съ точки зрѣнія соблюденія существующихъ законоположеній и общихъ постановленій Министерства, спеціальныхъ правилъ, относящихся къ Императорскимъ поѣздамъ и указаній практики ихъ обслуживанія. При сдачѣ проекта въ мастерскія, кромѣ общаго, сборнаго чертежа и исполнительныхъ чертежей по возможности въ натуральную величину выдавалась въ каждый отдѣльный цехъ вѣдомость тѣхъ работъ, которыя должны быть произведены по данному проекту; такой порядокъ имѣлъ ту выгоду, что помимо опредѣленности распредѣленія работъ по цехамъ, давалъ возможность легко опредѣлить степень успѣшности выполненія проекта въ каждомъ цехѣ мастерскихъ отдѣльно. Заказамъ въ мастерскія по поѣзду отведена была серія нумеровъ, которые составляли отдѣльную группу отъ общаго списка заказовъ на нужды самой дороги; чертежамъ также была присвоена отдѣльная марка для легкости ихъ отличія отъ чертежей дороги.

При выдачѣ частнымъ заводамъ заказовъ на матеріалы составлялись такъ называемыя спецификаціи, т. е. вѣдомости съ обозначеніемъ числа частей каждаго рода матеріала и длины ихъ, какой они должны быть употреблены въ дѣло, считая при этомъ конечно

*) Варшавскій Императорскій поѣздъ выстроенъ съ деревянными кузовами, заготовка частей которыхъ и самая сборка произведена вагонными мастерскими, тамъ же производилась постановка на мѣсто телѣжекъ, складныхъ лѣстницъ, тормазовъ и прочихъ металическихъ частей, которыя были лишь заготовлены въ паровозныхъ мастерскихъ дороги, такъ что центръ тяжести работъ по этому поѣзду лежалъ на вагонныхъ мастерскихъ въ отличіе отъ постройки заграничнаго поѣзда, который состоялъ изъ вагоновъ съ клепанной основой кузововъ по системѣ французскаго инженера Polonceau. Работы эти произведены были въ котельномъ цехѣ паровозныхъ мастерскихъ, равно какъ и сборка и постановка на мѣсто всѣхъ деталей внѣшняго устройства вагоновъ; поэтому техническая контора постройки, равно какъ и главное счетоводство по заграничному поѣзду числилось при паровозныхъ мастерскихъ.



Телѣжка.

и напуски на обработку: чрезъ это избѣгалось полученіе значительныхъ отрѣзковъ, неизбѣжныхъ при покупкѣ желѣза обычной продажной длины, и кромѣ того матеріалъ по доставкѣ на дорогу могъ быть немедленно распредѣленъ по мастерскихъ для употребленія его въ дѣло; денежный разсчетъ производился на основаніи результатовъ взвѣшиванія обмѣренныхъ частей.

Общіе основные принципы постройки новыхъ Императорскихъ поѣздовъ были выработаны Высочайше учрежденной Комиссіей и приведены въ журналѣ ея № 13, а также изложены въ особыхъ правилахъ для разсчета частей новыхъ Императорскихъ вагоновъ *).

Правила эти, какъ представляющія общій интересъ для вагоностроенія, приведены полностью нѣсколько ниже.

Планъ внутренняго расположенія вагоновъ былъ выработанъ Комитетомъ, а затѣмъ представленъ на разсмотрѣніе Придворнаго Вѣдомства; планъ первой части поѣзда былъ одобренъ Главнымъ Начальникомъ охраны **) въ 1893 г.; планъ второй части поѣзда—Дворцовымъ Комендантомъ ***) въ 1896 г.; послѣ этого одобренные планы были утверждены Министерствомъ Путей Сообщенія ****), какъ руководство при постройкѣ. Измѣненія, которыя оказалось необходимымъ внести во внутреннемъ расположеніи при производствѣ работъ по 7-ми вагонному составу, были Высочайше утверждены 5-го декабря 1894 г. по докладу Дежурнаго при Его Императорскомъ Величествѣ Генерала.

Вмѣстѣ съ тѣмъ Комитету предоставлены были широкія полномочія по рѣшенію всѣхъ техническихъ вопросовъ, относящихся до постройки, и постановленія его контролю не подвергались.

Лишь въ случаѣ несогласія по основнымъ вопросамъ постройки или необходимости отступленія отъ укоренившихся въ практикѣ нормъ испрашивалось указаніе Министра Путей Сообщенія.

ПРАВИЛА

опредѣленія размѣровъ частей вновь устраиваемыхъ вагоновъ, предназначенныхъ для слѣдованія въ Императорскихъ поѣздахъ.

1. Всѣ части вновь устраиваемыхъ вагоновъ, предназначенныхъ для слѣдованія въ Императорскихъ поѣздахъ подраздѣляются на двѣ категоріи: къ первой изъ нихъ относятся части, прочность коихъ подлежитъ повѣркѣ разсчетами, а ко второй части—разсчетамъ не подлежащія.

2. Къ частямъ первой категоріи относятся:

I. Въ кузовѣ

А) если боковыя продольныя стѣнки кузова имѣютъ видъ раскосныхъ фермъ:

а) верхній и нижній обвязочные брусья,

б) раскосы,

в) стойки,

г) угольники (въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ фермы не приведены въ треугольную систему).

---

*) Утверждены Министромъ П. С. по журналу Техническаго отдѣла Министерства П. С. отъ 27 марта 1891 года за № 5.

**) Отн. Инспек. Императ. поѣздовъ въ Комитетъ 33 февр. и 10 дек. 1843 г. № 393.

***) „ „ „ „ „ „ 8 авг. 1896 г. № 4847.

****) докладъ Комитета 17 февр. 95 г. № 6 и 16 ноября 1896 г № 15.

Б) если боковыя продольныя стѣнки кузова имѣютъ видъ балокъ:

д) балки (деревянныя или металлическія), составляющія продольныя боковыя стѣнки кузова.

В) при всякой конструкціи боковыхъ продольныхъ стѣнокъ кузова:

е) половыя балки,

ж) половыя доски.

Въ телѣжкахъ.

А) при всякой конструкціи:

а) балки надрессорная и подрессорная,

б) балки, поддерживающія подрессорную балку,

в) верхній валикъ,

г) поперечныя балки, поддерживающія люльку,

д) рама,

е) рессоры подвѣсныя и рессоры-люльки,

ж) шкворневая балка,

з) части передаточнаго механизма тормаза.

Б) При системѣ телѣжекъ Пульмана съ балансирами:

и) желѣзныя качающіяся балки и ихъ сережки,

і) балансиръ,

к) струны.

В) При системѣ телѣжекъ безъ балансира:

л) ножи, на которые опираются балки, поддерживающія подрессорную балку,

м) подвѣсные болты.

3. Къ частямъ второй категоріи относятся всѣ прочія части вагоновъ, здѣсь не поименованныя.

4. Кузовъ вагона расчитывается въ предположеніи, что онъ находится въ покоѣ на горизонтальномъ пути и подверженъ дѣйствію на него собственнаго его вѣса и временной нагрузки.

Половой настилъ и половыя балки, подверженныя какой-либо спеціальной нагрузкѣ, разсчитываются по этой нагрузкѣ; половой же настилъ и половыя балки, спеціальной нагрузкѣ не подверженные, разсчитываются въ предположеніи дѣйствія нагрузки въ 50 пудовъ на кв. саж. площади настила.

Исчисленныя, согласно сему, въ частяхъ вагоннаго кузова или половыхъ балокъ или половаго настила удѣльныя напряженія не должны превосходить: въ деревянныхъ частяхъ $^1/_5$ доли, а въ металлическихъ частяхъ—$^1/_6$ доли разрушающаго усилія.

5. Телѣжка расчитывается при двухъ предположеніяхъ:

а) при нахожденіи вагона въ покоѣ на прямомъ горизонтальномъ пути и б) при движеніи вагона и дѣйствіи тормаза съ давленіемъ колодокъ на бандажи въ 90% давленія колесъ на рельсы. Исчисленныя, при каждомъ изъ сихъ предположеній, удѣльныя напряженія въ поименованныхъ выше частяхъ телѣжекъ не должны превосходить напряженій, соотвѣтствующихъ коэфиціентамъ прочности, допущеннымъ при тѣхъ же самыхъ условіяхъ и предположеніяхъ въ соотвѣтствующихъ частяхъ существующихъ телѣжекъ признанныхъ удовлетворительными; при чемъ, однако же, удѣльныя напряженія, проявля-

ющіяся въ рессорахъ въ то время, когда вагонъ находится въ покоѣ, не должны превосходить 55 клгрм. на кв. м/м, а во время движенія вагона и его торможенія должны быть не болѣе 75 клгрм. на кв. м/м; удѣльныя же напряженія всѣхъ прочихъ частей телѣжки и передаточнаго механизма тормаза, при движеніи вагона и дѣйствіи тормаза съ наибольшимъ давленіемъ колодокъ на бандажи и при наибольшемъ коэфиціентѣ, проявляющагося между ними тренія, не должны превышать 0,3 разрушающаго усилія.

6. Части второй категоріи, разсчетамъ не подвергаемыя, должны вообще имѣть размѣры не менѣе соотвѣтственныхъ размѣровъ частей вагоновъ существующихъ, признанныхъ удовлетворительными, въ частности же:

а) размѣры осевыхъ шеекъ должны быть: діаметръ не менѣе 100 м/м. и длина не менѣе 160 м/м, и

б) размѣры упряжныхъ приборовъ должны быть не менѣе размѣровъ тендерной упряжи: для поѣзда русской колеи пассажирскихъ паровозовъ серіи К. Николаевской ж. д., а для поѣзда заграничной колеи пассажирскихъ паровозовъ, употребляемыхъ въ Германіи или на Земерингской дорогѣ, смотря по тому, которая изъ тендерныхъ упряжей названныхъ паровозовъ окажется прочнѣе.

Во всякомъ случаѣ, упряжь поѣзда русской колеи не должна быть слабѣе упряжи вагоновъ Временнаго Императорскаго поѣзда.

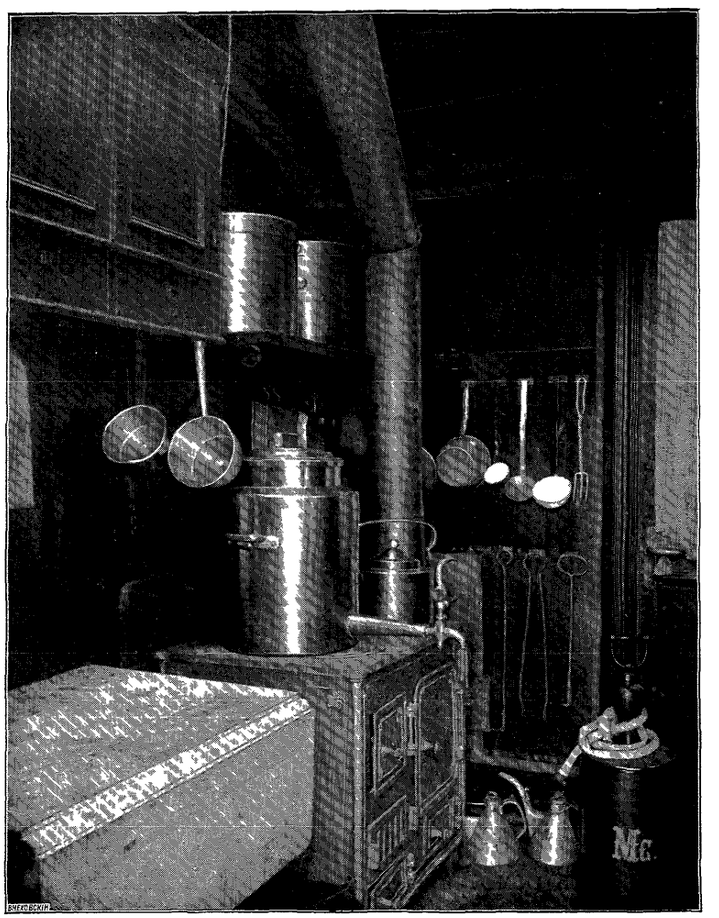


Рис. 2. Кухня для бригады поѣзда.

Для постройки поѣзда были составлены Комитетомъ техническія условія по образцу таковыхъ на постройку пассажирскихъ вагоновъ для казенныхъ желѣзныхъ дорогъ. Разница состояла въ повышеніи требовательности относительно качества матеріаловъ, конструкціи и тщательности работы, въ большей деталировкѣ всѣхъ частей и въ добавленіи тѣхъ устройствъ, которыя требуются только въ Императорскихъ поѣздахъ.

Во время производства работъ, однако, приходилось иногда отступать отъ текста этихъ условій, такъ какъ съ развитіемъ работъ по нѣкоторымъ вопросамъ выяснялась возможность другихъ болѣе удобныхъ рѣшеній, сравнительно съ указанными въ техническихъ условіяхъ.

При передачѣ постройки 3 вагоновъ на С.-Петербурго-Варшавскую жел. дорогу для большей опредѣленности задачи сохраненія единства между этими вагонами и 7-ью ранѣе выстроенными упомянутыя техническія условія были просмотрѣны и сличены съ дѣйствительной конструкціей 1-ой части поѣзда. На основаніи этого была составлена 2-ая

редакція техническихъ условій, которыхъ довольно близко придерживались мастерскія С.-П.-Варшавской жел. дороги при постройкѣ 3 вагоновъ.

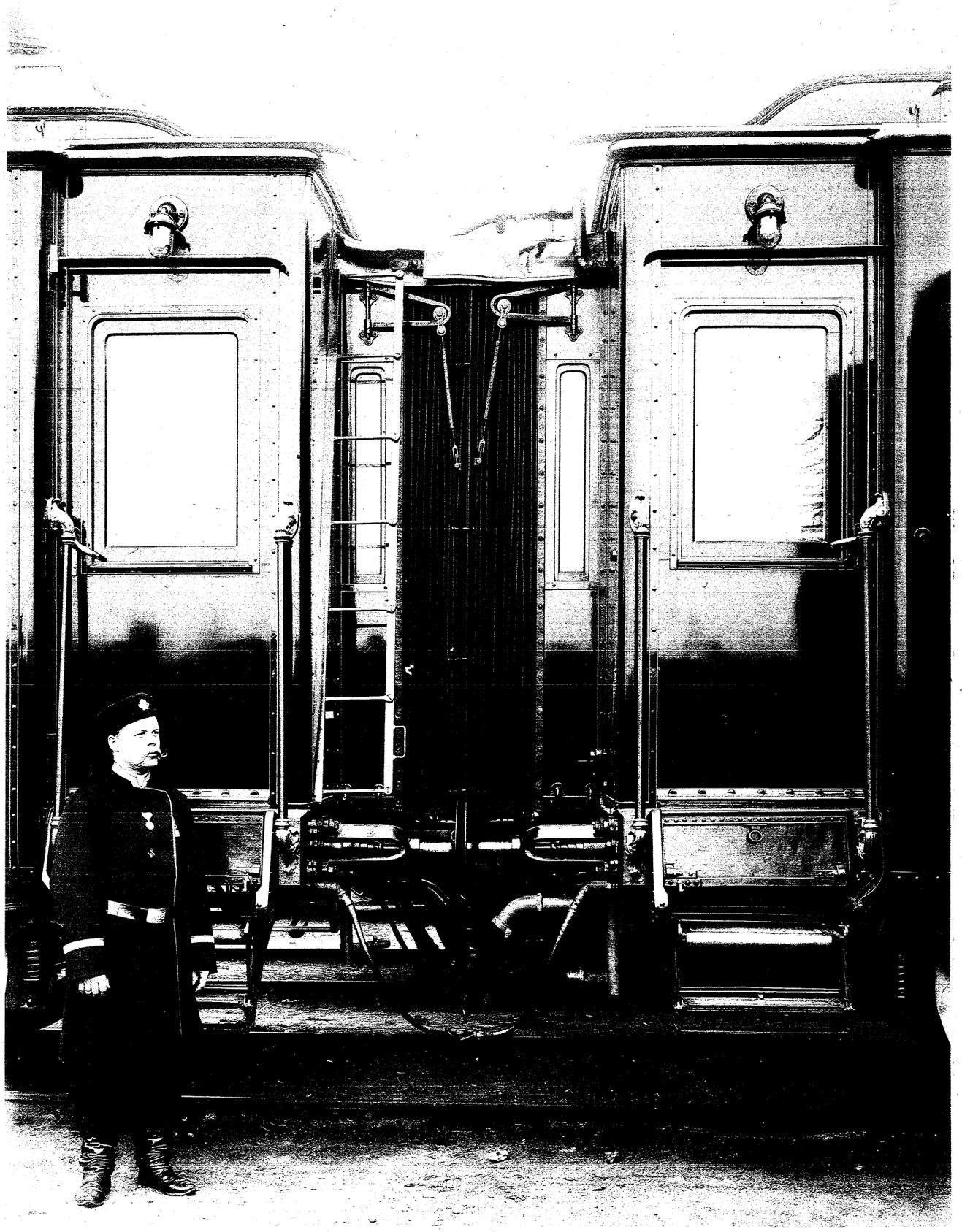
При постройкѣ расматриваемаго 8-ми колеснаго Императорскаго поѣзда широкой колеи Комитету по многимъ вопросамъ приходилось вырабатывать новыя рѣшенія но по многимъ также вопросамъ возможно было пользоваться готовыми рѣшеніями изъ практики постройки Заграничнаго Императорскаго поѣзда; такъ, напр., большинство техническихъ условій на матеріалы, а частью также и на готовые предметы и устройства, равно какъ и тексты контрактовъ съ поставщиками, составленные для заграничнаго поѣзда, были примѣнены и для ширококолейнаго поѣзда, почти безъ измѣненія; разсчетъ телѣжки былъ провѣренъ лишь относительно прочности поперечныхъ балокъ, не касаясь прочности долевыхъ частей рамы телѣжки, подвѣски рессоръ и проч. Этой провѣрки было достаточно въ виду того, что вѣсъ кузововъ того и другаго поѣзда предполагался одинаковымъ и разница въ проектахъ обусловливалась лишь большей шириной телѣжки русской колеи сравнительно съ широтой телѣжки для заграничныхъ дорогъ; тормаза остались безъ большой перемѣны, отопленіе осталось то-же, равно какъ и многія болѣе мелкія подробности въ родѣ выдвижныхъ лѣстницъ, вентиляторовъ, устройства спальныхъ мѣстъ и прочихъ деталей устройства.

Глава II.

Пріемка матеріаловъ и готовыхъ предметовъ Техническія условія.

На пріемку матеріаловъ для постройки поѣзда было обращено Комитетомъ особое вниманіе. На большинство матеріаловъ и готовыхъ предметовъ и на цѣлыя устройства были выработаны техническія условія. При этомъ для болѣе сложныхъ устройствъ, какъ напр. электрическое освѣщеніе, были составлены отдѣльныя программы испытанія. Для осмотра матеріаловъ и предметовъ и ихъ пробы Комитетомъ, по полученіи извѣщенія отъ поставщиковъ о готовности заказа къ сдачѣ, назначалась Комиссія изъ агентовъ мастерскихъ дороги съ участіемъ представителя Инспекціи Императорскихъ поѣздовъ. О результатахъ осмотра и испытанія составлялись соотвѣтственные акты; они поступали на разсмотрѣніе Комитета и, въ случаѣ утвержденія ихъ, пріемка считалась состоявшейся. Желѣзо для поѣзда, за нѣкоторыми исключеніями, было примѣнено исключительно литое поставки Александровскаго Сталелитейнаго Завода, въ С.-Петербургѣ, сварочное желѣзо для поковокъ было взято изъ запасовъ магазина дороги поставки заводовъ Демидова. Сварочное желѣзо для котла электрической станціи было доставлено Заводомъ Леммериха въ С.-Петербургѣ, которому было поручено изготовленіе и самаго котла.

При испытаніи матеріаловъ предъявляемыя къ пріемкѣ штуки предварительно осматривались и обмѣривались; затѣмъ намѣчались образцы, которые до отдѣленія ихъ отъ всей штуки отмѣчались клеймомъ пріемщиковъ; отдѣленіе ихъ производилось холоднымъ способомъ; чаще всего это дѣлалось ножницами, въ случаѣ же неудобства примѣненія этого способа образцы высверливались или вытачивались; при этомъ образцы, вырѣзанные изъ сортовъ болѣе значительной толщины, поступали прямо на строгальные станки, для приданія имъ формы, требующейся для разрывного пресса. Образцы изъ болѣе тонкихъ сортовъ, полу-



Соединеніе вагоновъ между собою.

чающіе искривленіе подъ ножницами, передъ обстрагиваніемъ выпрямлялись въ присутствіи пріемщиковъ при температурѣ темно-вишневаго каленія.

У образцовъ, назначенныхъ для пробъ на изгибъ, опиливались и закруглялись кромки для уничтоженія рванинъ и заусенцевъ; для прочихъ же кузнечныхъ пробъ образцы никакой предварительной механической обработкѣ не подлежали. Желѣзо, которое бралось для постройки поѣзда изъ запасовъ магазина дороги, независимо испытаній, производимыхъ при выпускѣ съ желѣзодѣлательнаго завода мѣстнымъ заводскимъ инспекторомъ, подвергалось комитетомъ повторительному испытанію наравнѣ съ матеріалами, вновь поступающими. Для испытанія матеріала отливокъ, какъ-то: буксовыхъ челюстей, пятниковъ, скользуновъ и проч., которые всѣ были изготовлены на заводѣ Бауерэрца въ Мышковѣ, близъ Границы, вырѣзывались образцы изъ готовыхъ отливокъ. Для этого преимущественно брались челюсти вслѣдствіе большей длины ихъ, позволявшей брать образцы надлежащей длины.

Происходило это отъ того, что вслѣдствіе отдаленности завода отъ Петербурга представлялось неудобнымъ командировать туда пріемщиковъ для полученія брусковъ металла той-же плавки, какъ и поставляемыя отливки. Потому и было рѣшено Комитетомъ вырѣзывать образцы изъ тѣхъ частей, которыя были забракованы по наружному осмотру.

Образцы матеріала скатовъ должны были вырѣзываться или вытачиваться изъ самихъ скатовъ; для этого заводъ Круппа, въ Эссенѣ, гдѣ скаты были заказаны, представлялъ для испытанія скаты вчернѣ, такъ какъ не рѣшался приступить къ работамъ по отдѣлкѣ и обработкѣ означенныхъ частей ранѣе производства испытаній *).

Пробные бруски рессорной листовой стали были взяты изъ партіи стальныхъ полосъ, заготовленныхъ заводомъ Круппа спеціально для рессоръ Императорскаго поѣзда.

Дерево для основныхъ частей вагоновъ бралось преимущественно изъ запасовъ магазина строющей дороги завѣдомо сухаго лѣса, за исключеніемъ швеллеровъ, верхнихъ обвязочныхъ брусьевъ кузова и продольныхъ брусьевъ свѣтоваго фонаря, которые были сдѣланы изъ пичъ-пайна, особаго рода американской сосны.

Рѣшеніе Комитета остановиться на выборѣ пичъ-пайна послѣдовало вслѣдствіе желанія его сдѣлать всѣ долевые брусья кузова цѣльными безъ сростовъ и вслѣдствіе отвѣта

---

*) Здѣсь представляется нелишнимъ сказать нѣсколько словъ о порядкѣ испытанія матеріаловъ на означенномъ заводѣ.

Основной особенностью пріемки на этомъ заводѣ является полнота оборудованія его испытательной станціи разными приборами, точность измѣреній, осторожность производства пробъ, сознательное отношеніе къ дѣлу низшихъ служащихъ и большая экономичность времени.

На образцахъ, назначенныхъ для пробъ на изгибъ и на разрывъ, совершенно уничтожаются слѣды рѣзца и накладывается самый мелкій и ровный продольный штрихъ.

Размѣтка образцовъ на сентиметровыя дѣленія производится по гребенкѣ съ трехъугольными вырѣзами.

Испытаніе на разрывъ производится на станкѣ съ гидравлическимъ прессомъ, разсчитаннымъ на силы сопротивленія бруска до 100 tn., причемъ его чувствительность такова, что при испытаніи на немъ тонкихъ брусковъ. напр. изъ обода колеса съ сопротивленіемъ около 7 tn., не получается разницы сравнительно съ испытаніемъ на станкѣ, спеціально назначенномъ для такихъ небольшихъ образцовъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ точность и совершенство его устройства позволяетъ рвать бруски закаленной рессорной стали, не прибѣгая къ шаровымъ или какимъ-либо другимъ самоцентрирующимся вкладышамъ.

Во избѣжаніе производства ариѳметическихъ вычисленій, въ лабораторіи имѣется собраніе подробныхъ таблицъ, дающихъ готовую величину площади сѣченія для любой комбинаціи размѣровъ; такія же таблицы существуютъ и для опредѣленія напряженій.

Для производства ударныхъ пробъ къ механической лабораторіи пристроено отдѣльное помѣщеніе, въ которомъ находится станокъ съ бабой въ 1 tn., могущей падать съ высоты до 10 mtr.; подъемъ бабы производится очень быстро отдѣльной паровой машиной, тутъ-же находящейся. Рабочій, дергающій спускную собачку бабы, помѣщается въ отдѣльной будкѣ, устроен-

запрошенныхъ лѣсныхъ фирмъ въ Петербургѣ о невозможности достать лѣсъ русскаго происхожденія требуемыхъ размѣровъ, т.-е. сѣченія 7×11 дюймовъ при длинѣ до 60 футъ.

Вслѣдствіе отсутствія напусковъ и вслѣдствіе безукоризненнаго внѣшняго вида, исключающаго какое-либо сомнѣніе въ свойствахъ доставленныхъ изъ Америки брусьевъ, первая партія пичъ-пайнъ была принята безъ производства механическихъ испытаній по наружному его осмотру.

При пріемкѣ 2-ой партіи были произведены испытанія на раздробленіе, которыя подтвердили прекрасныя строительныя качества этого матеріала (до 500 klg. на 1□ ct).

Для обойныхъ матеріаловъ, какъ волосъ, сукно, ковры, парусина, пружины и разныя верхнія матеріи техническихъ условій составлено не было; но отъ поставщиковъ въ поѣздъ они не проходили безъ контроля и осматривались попутно съ совершеніемъ другихъ пріемокъ по поѣзду. При этомъ данными для сужденія являлись образцы, взятые изъ городскихъ магазиновъ, а также имѣвшіеся въ Магазинѣ дороги.

Слѣдуетъ также упомянуть, что независимо отъ испытанія вообще всѣхъ устройствъ въ поѣздѣ, бывшаго предъ его сдачей во время пробныхъ поѣздокъ, по окончаніи ка-

---

ной изъ брусьевъ въ 10″ въ квадратѣ, обшитыхъ досками въ 3″ толщины куда и проведена веревка отъ собачки. Кромѣ того мѣсто паденія бабы окружено полукольцовымъ заборомъ изъ такого-же матеріала, какъ и будка, за который отходятъ предъ спускомъ бабы лица, производящія испытанія.

Послѣ каждаго удара измѣряется стрѣлка прогиба оси и для слѣдующаго удара она повертывается прогибомъ вверхъ; 2 испытанныя оси разсматриваемаго поѣзда дали слѣдующіе результаты.

№№ ударовъ.	Стрѣла дѣйствит. прогиба въ mm. послѣ удара.				Примѣчанія.
	До поворота оси на 180°.		Послѣ поворота оси на 180°.		
	1-я ось.	2-я ось.	1-я ось.	2-я ось.	
1	39	—	32	—	Высота паденія 4 mtr.
2	—	48	—	42	
3	44	—	40	—	Вѣсъ бабы—1000 klg.
4	—	44	—	40	Разстояніе между опорами оси—1500 mm.
5	44	—	39	—	

Послѣ того, какъ ось выдержала установленное испытаніе, агенты завода предлагаютъ сломать ее для сужденія о внутреннемъ строеніи матеріала; для этого на выпуклой сторонѣ оси дѣлается зубиломъ надрѣзка длиной 40—50 mm. и глубиной въ 2—3 mm. и ось по первому же удару послѣ этого ломается. Изломъ получился рѣдкой правильности и однородности строенія.

Образцы для испытанія на разрывъ вырѣзываются изъ той же оси: 2—изъ шеекъ и 1—изъ средины такъ, что затылокъ головки приходится въ плоскости излома. 3-ій образецъ вырѣзывается такъ близко отъ площади излома, такъ какъ заводъ полагаетъ, что вліяніе разрушенія матеріала при изломѣ не доходитъ до того мѣста, гдѣ приходится стержень образца. Справедливость этого взгляда доказывается и на дѣлѣ. Всѣ три образца давали всегда одинаковые результаты.

Колеса, изготовленныя по иниціативѣ завода съ ободомъ въ 25 mm. ширины, не выдерживали установленныхъ 2 ударовъ и первая партія ихъ была забракована; удовлетворительные результаты получились лишь послѣ доведенія толщины обода до 32 mm.

Планки для пробы сперва подъ небольшимъ молотомъ въ кузницѣ нѣсколько изгибаются въ полукруглой формѣ; сгибаніе же до предѣла производится ручнымъ прессомъ, который 4 рабочихъ крутятъ, постепенно замедляя его ходъ; 2 помощника кузнечнаго мастера стоятъ по обѣимъ сторонамъ бруска и останавливаютъ его сгибаніе въ моментъ появленія первой трещины.

Прочія кузнечныя пробы обращаютъ на себя вниманіе лишь мастерствомъ своихъ исполнителей, безъ употребленія какихъ-либо непримѣняемыхъ на русскихъ заводахъ пріемовъ.

Испытаніе рессоръ качаніемъ—не въ обычаяхъ завода и въ данномъ случаѣ было исполнено лишь какъ требованіе условій заказа; вообще же заводъ находитъ достаточнымъ испытаніе въ теченіе 3—5 минутъ нагрузкой, полуторной отъ нормальной.

кого-либо цѣльнаго устройства въ вагонѣ, напр. водопроводной сѣти, котла отопленія съ трубами и проч., такія испытывались уполномоченными отъ Комитета и къ дальнѣйшимъ работамъ въ вагонѣ приступали лишь тогда, когда въ поставленныхъ устройствахъ не представлялось надобности въ какихъ-либо исправленіяхъ.

Вообще можно сказать, что въ поѣздѣ ни одна часть не осталась неосмотрѣнной и неиспытанной. На ходѣ работъ въ мастерскихъ это въ значительной степени не отражалось, такъ какъ нужныя освидѣтельствованія происходили въ большинствѣ случаевъ вслѣдъ за изготовленіемъ вещи или окончаніемъ всего устройства; что же касается дѣлопроизводства по постройкѣ, то оно нѣсколько усложнялось отъ такого порядка вещей, хотя, конечно, это являлось необходимымъ въ виду строгости правилъ веденія отчетности о происхожденіи каждой детали вагоновъ Императорскаго парка и въ виду того, что эта мѣра являлась достаточнымъ средствомъ строителямъ поѣзда имѣть обоснованную увѣренность, что ими сдѣлано все отъ нихъ зависящее для возможной безопасности и удобства Высочайшихъ Путешественниковъ.

Техническія условія на различные виды литого желѣза были составлены по возможности однообразно, въ особенности въ тѣхъ пунктахъ, которые относятся до наружнаго вида матеріаловъ, ихъ строенія, порядка пріемки и проч. Въ виду этого не представляется надобности приводить текстъ каждыхъ изъ нихъ отдѣльно; достаточно привести полностью текстъ однихъ, напр., техническихъ условій на литое листовое и полосовое желѣзо для кузововъ, ихъ рамъ и телѣжекъ, а для остальныхъ отмѣтить особыя требованія, предъявляемыя ими къ каждому отдѣльному роду матеріала.

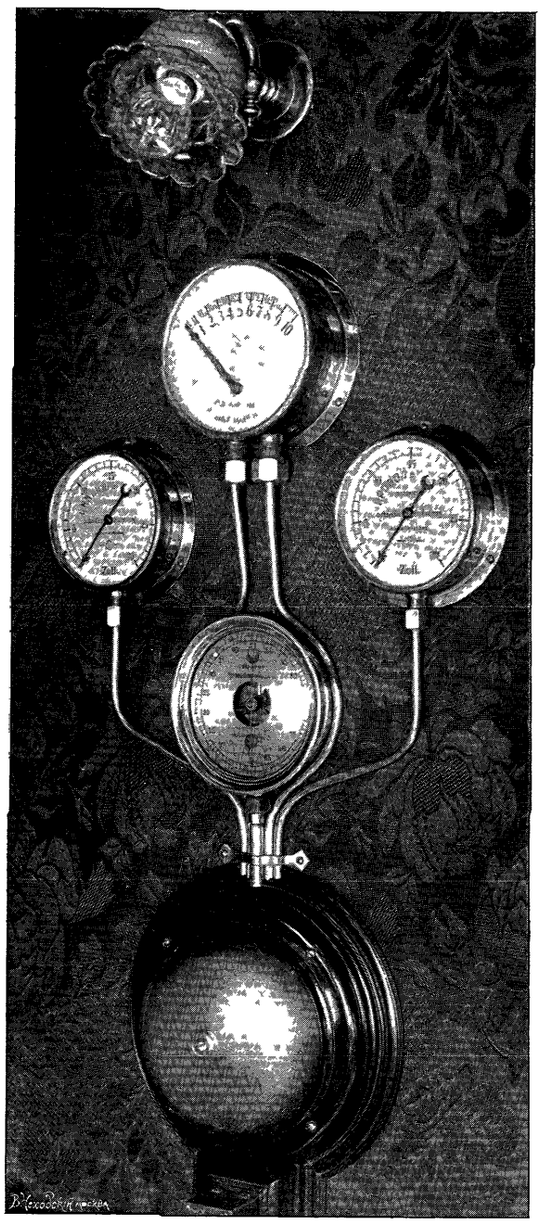


Рис. 3. Контрольные приборы въ салонѣ Служебнаго вагона.

1. Литое листовое и полосовое желѣзо для рамъ кузововъ и телѣжекъ.

1) Листы и полосы должны быть изготовлены изъ лучшаго сорта литаго желѣза, обжатаго въ вальцахъ, вполнѣ однороднаго и очищеннаго отъ шлаковъ.

2) Наружныя поверхности желѣза должны быть вполнѣ чисты, безъ пленъ, углубленій, раковинъ или окалинъ.

3) Листы и полосы должны имѣть по всей длинѣ своей однообразный профиль и кромки, правильно обрѣзанныя подъ прямымъ угломъ безъ заусенокъ и утоненій.

Листы и полосы должны быть хорошо выправлены и вполнѣ согласны съ размѣрами приложеннаго чертежа или вѣдомости.

4) При обработкѣ сверлильными и строгальными орудіями въ разрѣзѣ листы и полосы должны представлять однородную массу.

5) Листы и полосы должны быть какъ въ холодномъ, такъ и нагрѣтомъ состояніи вполнѣ мягкими, причемъ планка шириной въ 50 милиметровъ должна въ холодномъ состояніи сгибаться на 180° вплотную безъ слѣдовъ трещинъ.

Листы и полосы не должны закаливаться при погруженіи нагрѣтыхъ кусковъ въ холодную воду.

6) Листы и полосы, выдержавшіе упомянутое испытаніе, подвергаются еще испытанію на разрывъ на пробномъ станкѣ, причемъ вырѣзанныя изъ нихъ планки должны выдерживать грузъ въ предѣлахъ отъ 34 — 40 klg. на 1 mm. поперечнаго первоначальнаго своего сѣченія при удлинненіи между мѣтками на разстояніи въ 200 mm. не менѣе 24%.

7) Изъ каждаго сорта листоваго и полосоваго желѣза будетъ взято 10% отъ общаго числа заказанныхъ листовъ, причемъ, въ случаѣ неудовлетворительности полученныхъ результатовъ отъ какого-либо сорта, испытанію подвергаются всѣ безъ исключенія листы и полосы этого сорта; невыдержавшіе изъ нихъ испытанія замѣняются тотчасъ новыми за счетъ поставщика, которые подвергаются такому же испытанію.

8) Изготовленіе образцовъ для испытанія, равно и всѣ испытанія производятся на заводѣ, производящемъ заказъ, въ присутствіи лицъ, командированныхъ Строительнымъ Комитетомъ по Императорскимъ поѣздамъ и съ составленіемъ надлежащихъ актовъ.

9) Для наблюденія за исполненіемъ заказа согласно съ настоящими техническими условіями Строительнымъ Комитетомъ можетъ быть командированъ на заводъ особый инженеръ, имѣющій свободный доступъ во всѣ мастерскія, въ которыхъ производится заказъ.

10) Окончательная пріемка производится на основаніи упомянутыхъ въ п. 8 актовъ по постановленію Строительнаго Комитета.

11) Если при обработкѣ въ мастерскихъ желѣзной дороги обнаружатся недостатки и пороки въ желѣзѣ, то штуки съ обнаруженными недостатками должны быть немедленно поставщикомъ замѣнены новыми, годными.

При пріемкѣ матеріала по этимъ техническимъ условіямъ получились примѣры, что въ полосахъ временное сопротивленіе достигало 39,6 klg. (при 31,7% удлиненія; въ листахъ — 38,2 klg. при 32,2% удлиненія, а удлиненіе доходило до 36,1% при 36,4 klg. временнаго сопротивленія.

2. Коробчатыя балки и угольники литаго желѣза.

Временное сопротивленіе требовалось въ 36 — 42 kgl. на 1□ mm. при удлиненіи по длинѣ между мѣтками не менѣе 22%.

Кромѣ того, введено было требованіе, чтобы при пробиваніи дыры на разстояніи 1 дюйма отъ края полки не должно обнаруживаться трещинъ.

При пріемкѣ временное сопротивленіе поднималось до 41,1 klg. при 27,9% удлиненія, а удлиненіе достигало до 29,8% при 39,8 klg. сопротивленія.

3. Листовое литое желѣзо для котловъ пароваго отопленія.

1) Желѣзо должно хорошо свариваться и не принимать закалки.

2) Разрывное усиліе должно быть въ предѣлахъ отъ 35—41 klg. на 1□ mm. первоначальнаго поперечнаго сѣченія при удлиненіи бруска по длинѣ въ 200 mm. между мѣтками не менѣе 25% для листовъ толщиной въ $^3/_8$ дюйма и не менѣе 22% для листовъ толщиной до $^1/_4$ — $^5/_8$ дюйма.

3) Пробѣ подвергается каждый листъ, отдѣльно взятый, вслѣдствіе чего напуски для вырѣзки изъ листовъ образцовъ должны быть сдѣланы на каждомъ изъ нихъ.

4 Литое квадратное желѣзо для поковокъ телѣжекъ.

1) Бруски какъ въ холодномъ, такъ и нагрѣтомъ состояніи должны быть вполнѣ мягкими, причемъ при испытаніи кузнечной пробой

а) брусокъ діаметромъ въ $1^3/_4$ дюйма долженъ обогнуть на 180° брусокъ того же діаметра безъ трещинъ и надрывовъ;

б) брусокъ діаметромъ или толщиной не менѣе $1^1/_4$ дюйма долженъ въ холодномъ состояніи сложиться подъ молотомъ вдвое вплотную безъ надрывовъ.

2) Бруски не должны закаливаться при погруженіи нагрѣтыми въ холодную воду.

3) Бруски подвергаются еще испытанію на разрывъ, причемъ они, будучи доведены подъ молотомъ до круглаго сѣченія въ $1^8/_4$ дюйма и затѣмъ обточены до 1 дюйма, должны давать временное сопротивленіе не менѣе 36 klg. на 1□ mm. и удлиненіе не менѣе 25% первоначальной длины между мѣтками въ 200 mm.

При пріемкѣ этого матеріала удѣльное напряженіе достигало 37,7 klg. при 34% удлиненія.

5. Сортовое сварочное желѣзо для поковокъ кузововъ и телѣжекъ, а также буферовъ, упряжи и тормазовъ.

Пріемка этого желѣза была произведена по техническимъ условіямъ на сортовое желѣзо, утвержденнымъ постановленіемъ Г. Министра Путей Сообщенія 6-го октября 1889 года за № 11102, причемъ примѣнены были исключительно требованія, прилагаемыя къ желѣзу 1-го сорта.

6. Листовое сварочное желѣзо для парового котла электрической станціи.

Техническія условія для настоящаго матеріала почти тождественны съ ранѣе приведенными условіями на литое листовое желѣзо для кузововъ и отличаются лишь введеніемъ нѣкоторыхъ дополнительныхъ требованій, а именно:

1) Желѣзо должно хорошо свариваться и не закаливаться, быть вполнѣ ковкимъ; при пробиваніи дыръ діаметромъ въ 1 дюймъ въ разстояніи отъ края дыры до края листа въ холодномъ состояніи оно не должно давать трещинъ.

2) Планки шириной въ 30 mm., вырѣзанныя вдоль волоконъ, должны выдерживать не менѣе 36 klg. на 1□ mm. первоначальнаго поперечнаго сѣченія при удлиненіи по длинѣ планки въ 200 mm. между мѣтками—не менѣе 18%, а вырѣзанныя поперекъ волоконъ—не менѣе 31 klg. при удлиненіи не менѣе 12%.

3) Планки, какъ для кузнечной пробы, такъ и для механическихъ испытаній вырѣ-

зываются изъ всѣхъ безъ исключенія листовъ, назначенныхъ для постройки котла, почему на всѣхъ листахъ должны быть сдѣланы напуски для вырѣзки планокъ.

Временное сопротивленіе вдоль прокатки доходило до 46,1 klg. при 22,5% удлиненія, поперекъ прокатки — до 39,6 klg. при 22,5% удлиненія; удлиненіе же поднималось при испытаніи брусковъ, вырѣзанныхъ вдоль прокатки, до 26% при сопротивленіи въ 37,8 klg., а поперекъ прокатки—до 26,5% при 38,3 klg. временнаго сопротивленія.

7. Заклепочное желѣзо для котла электрической станціи.

1) Желѣзо, назначенное для заклепокъ, должно быть самаго высокаго сорта.

2) Въ холодномъ состояніи желѣзо должно весьма хорошо коваться, представлять возможность дѣлать разной формы головки, сплющивать прутокъ, уменьшать его сѣченіе и осаживать.

3) Въ изломѣ желѣзо должно быть вполнѣ однородно, отлично проварено, безъ слѣдовъ пленокъ и прослоекъ.

4) Прутки этого желѣза діаметромъ, равнымъ діаметру заклепокъ и болтовъ котла, при загибаніи въ холодномъ и горячемъ состояніи на 180° вплотную, не должны давать трещинъ.

5) При испытаніи на разрывъ желѣзо должно выдерживать до разрыва не менѣе 39 klg. на 1□ mm. первоначальнаго сѣченія при удлиненіи не менѣе 20% длины бруска между мѣтками въ 200 mm.

Образцы для испытанія изготовляются согласно Министерскаго постановленія 6-го октября 1889 г. за № 11102.

Сопротивленіе поднималось до 40 klg. на 1□ mm. при 29% удлиненія, а удлиненіе доходило до 36% при 37,2 klg. временнаго сопротивленія.

8. Водяныя трубки для котла электрической станціи.

1) Трубки должны быть изготовлены безъ спаекъ изъ мягкаго желѣза наилучшаго качества.

2) Онѣ должны имѣть гладкую цилиндрическую поверхность безъ пленъ и трещинъ.

3) Толщина стѣнокъ должна быть вездѣ одинакова, увеличеніе толщины въ отдѣльныхъ мѣстахъ не должно превосходить 10% нормальной толщины.

4) Каждая трубка должна быть подвергнута гидравлическому испытанію въ 25 атмосферъ, причемъ не должно обнаруживаться никакой течи или испарины.

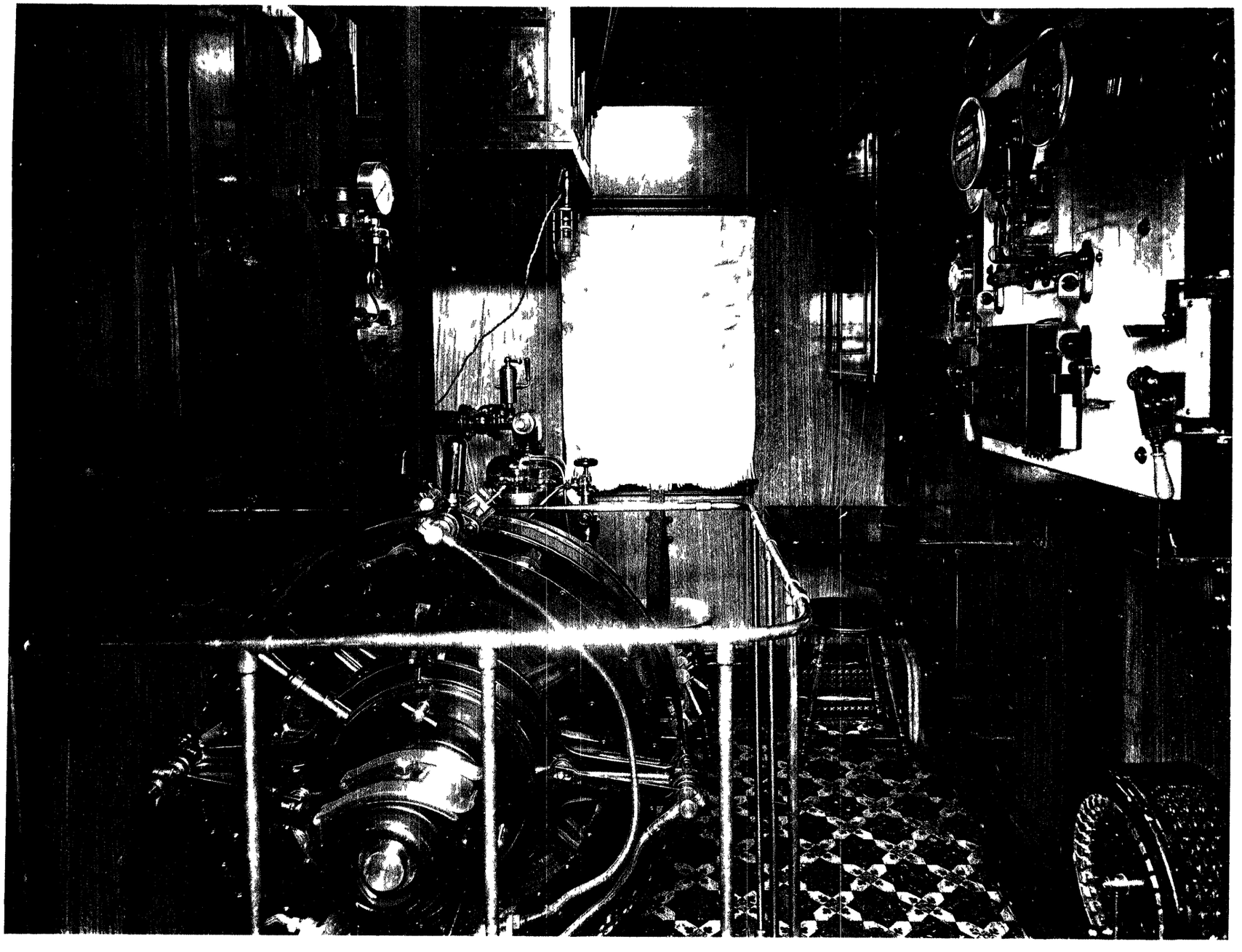
5) 10% общаго числа трубокъ, и во всякомъ случаѣ не менѣе 10 штукъ, должны быть подвергнуты слѣдующимъ испытаніямъ:

а) раздаванію въ діаметрѣ вколачиваніемъ конической оправки до увеличенія діаметра на 10% противъ первоначальнаго.

б) осадкѣ діаметра штампованіемъ до уменьшенія діаметра на 10% противъ первоначальнаго.

6) Трубки должны хорошо свариваться и не быть красноломкими.

Примѣчаніе. Пункты 3 и 5 относятся къ трубкамъ, уже нарѣзаннымъ по величинѣ, необходимой для вставки въ котелъ; п. 4 относится къ трубамъ, еще не нарѣзаннымъ.



Динамо-машина для освѣщения поѣзда

7) Въ случаѣ неудовлетворительности испытанія забракованныя трубки замѣняются новыми за счетъ поставщика.

8) Изготовленіе всякихъ образцовъ для испытанія, а равно и всѣ испытанія производятся на заводѣ, изготовляющемъ котелъ, за счетъ этого завода и въ присутствіи лицъ, командированныхъ Строительнымъ Комитетомъ по постройкѣ Императорскихъ поѣздовъ; всѣ испытанія и осмотры сопровождаются надлежащими актами.

9. Круглая литая сталь для кузовныхъ болтовъ.

Испытаніе должно заключаться въ томъ, что 1) куски стали при пріемкѣ подвергаются механическому испытанію на разрывномъ станкѣ, причемъ пробные бруски, вырѣзанные изъ нихъ, должны давать временное сопротивленіе не менѣе 55 klg. на 1□ mm. при удлиненіи не менѣе 15% отъ первоначальной длины бруска между мѣтками въ 200 mm.

2) при испытаніи кузнечной пробой куски стали при загибаніи въ холодномъ состояніи вокругъ бруска такого же діаметра на 180° не должны давать слѣдовъ надлома, разрыва или трещины;

3) изъ предъявленной стали будетъ взято для испытанія на разрывъ и удлиненіе 5% отъ общаго числа заказанныхъ кусковъ; кузнечному же испытанію долженъ быть подвергнутъ каждый болтъ, для чего таковые должны быть изготовлены съ запасомъ въ 200 mm. по длинѣ.

Наибольшее временное сопротивленіе, полученное при испытаніи, составляло 64,3 kgl. при 17,5% удлиненія, удлиненіе же достигало 29% при 59 klg. сопротивленія.

10. Сталь для поковокъ упряжи и буферовъ.

Условія пріемки заключаются въ томъ, что,

1) при кузнечной пробѣ круглый прутокъ діаметромъ въ 1 дюймъ или брусокъ толщиной въ 1 дюймъ и шириной въ 2 дюйма при загибаніи въ холодномъ состояніи на 180° съ зазоромъ между внутренними поверхностями, равнымъ діаметру или толщинѣ прутка, какъ показано на эскизѣ, не должно давать слѣдовъ трещинъ;

2) при механическомъ испытаніи бруски подвергаются пробѣ на разрывномъ станкѣ, причемъ должны выдержать грузъ не менѣе 50 klg. на 1□ mm. и давать удлиненіе на длинѣ бруска между мѣтками въ 200 mm. не менѣе 16%;

3) изъ каждаго сорта стали испытывается по 50% отъ общаго числа.

Временное сопротивленіе получалось до 55,9 klg. при 23,5% удлиненія, а удлиненіе доходило до 26,5% при 50,6 klg. сопротивленія.

11. Стальныя отливки.

1) Каждая отливка должна быть исполнена во всемъ согласно съ чертежомъ.

2) Обдѣлкѣ подлежатъ всѣ поверхности, обведенныя на чертежѣ красною каймою.

3) Отливка должна имѣть поверхности, не подлежащія обдѣлкѣ, совершенно чистыя, безъ раковинъ. Присутствіе раковинъ на необдѣланныхъ поверхностяхъ частей глубиною до 3 m/m не можетъ служить причиной браковки таковыхъ, если упомянутыя раковины по мѣстоположенію своему не могутъ вліять на прочность частей.

При отливкахъ можетъ присутствовать представитель строющей желѣзной дороги

или Инспекціи Императорскихъ поѣздовъ, о времени которыхъ заводъ долженъ своевременно извѣстить Управленіе соотвѣтственной дороги.

4) Отливка должна быть отожжена.

5) Для сужденія о качествѣ матеріала, изъ каждой плавки отливаются три бруска, обдѣлываемые по прилагаемому при семъ эскизу до діаметра въ 22 mm. и по обдѣлкѣ подвергаются испытанію на разрывномъ прессѣ.

Бруски должны давать временное сопротивленіе не менѣе 34 klg. на квадратный милиметръ и удлиненіе не менѣе 8%.

12. Колесные скаты.

Общія условія.

1) Вагонный скатъ въ собранномъ видѣ состоитъ изъ одной оси и двухъ колесъ съ шинами.

2) Каждый скатъ долженъ быть исполненъ во всемъ согласно чертежа и съ обозначенными на немъ размѣрами.

3) Боковыя плоскости ступицы колесъ и шинъ должны быть взаимно параллельны и, вмѣстѣ съ тѣмъ, перпендикулярны къ геометрической оси ската.

4) Окружности колесъ и осевыхъ шинъ должны быть строго концентричны.

5) Колеса должны быть насажены на ось до насадки шинъ при давленіи отъ 50 до 60 тоннъ, при непремѣнномъ условіи, чтобы предварительно соприкосающіяся поверхности внутренняя ступицы колесъ и головки оси были обточены правильно-цилиндрически и тщательно отполированы.

6) Шины должны быть надѣты на колеса при условіи, чтобы соприкасающіяся поверхности обода и шины были тщательно обточены и чтобы внутренній діаметръ шины до насадки былъ на $^1/_{1000}$ менѣе наружнаго діаметра колеса.

Между ободомъ и шиною не должно находиться никакихъ прокладокъ, а при остукиваніи молотомъ шина отнюдь не должна давать признаковъ слабины насадки.

7) Шины должны быть укрѣплены къ ободу колесъ при посредствѣ скрѣпляющихъ колецъ и четырехъ винтовъ, входящихъ въ бандажъ на глубину 6 mm., причемъ скрѣпляющія кольца должны быть изготовлены изъ стали.

8) Шины, послѣ насадки ихъ на колеса, должны быть обточены совершенно согласно показанному на чертежѣ профилю и затѣмъ представлять вездѣ указанную на чертежѣ толщину.

9) Оси должны быть изготовлены изъ лучшей тигельной стали, обработанной подъ молотомъ, вполнѣ однородной, мелкозернистой и очищенной отъ шлаковъ.

10) Оси по всей длинѣ должны быть чисто обточены, совершенно согласно съ чертежомъ.

11) По срединѣ каждой оси должны быть выбиты на одной линіи вдоль оси обозначенія: года поставки, фирмы завода и заводскій № оси.

12) Въ мѣстахъ центровъ оси должны быть высверлены, глубиною 22 mm., и діаметромъ въ 6 m/m., цилиндрическія отверстія, края коихъ расточены на конусъ, причемъ прямая линія, проведенная черезъ оси цилиндрическихъ отверстій двухъ концовъ оси, должна совпадать съ геометрическою осью шеекъ и тѣла оси.

13) Колеса должны быть изготовлены изъ фасонной стали (Stahlfasonguss); послѣ отливки колеса должны быть отожжены. На нихъ не должно быть трещинъ и никакихъ видимыхъ недостатковъ.

14) На одной изъ спицъ каждаго колеса должны быть выбиты годъ поставки и фирма завода.

15) Форма спицъ и соотвѣтственные ихъ размѣры должны быть одинаковы.

16) Колеса должны быть обточены по всей поверхности, доступной для обточки; а въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ обточка невозможна, должны быть тщательно опилены. Толщина обода во всѣхъ секторахъ должна быть одинакова.

17) Въ ступицѣ отверстіе для оси должно быть высверлено по цилиндру и такъ, чтобы геометрическая ось была перпендикулярна къ плоскости колеса.

18) Скрѣпляющія кольца для скрѣпленія шинъ съ ободьями должны быть изготовлены изъ стали.

19) Шины должны быть изготовлены изъ лучшей тигельной стали, вполнѣ однородной, мелкозернистой и очищенной отъ шлаковъ.

20) Наружная и внутренняя окружности и боковыя поверхности шинъ должны быть чисто обточены.

21) На всѣхъ шинахъ съ наружной боковой ихъ поверхности должны быть выбиты: годъ поставки и фирма завода, а также заводскіе номера.

22) Для наблюденія за правильнымъ изготовленіемъ скатовъ Временный Строительный Комитетъ по постройкѣ Императорскихъ поѣздовъ можетъ командировать на заводъ инженера, которому долженъ быть открытъ доступъ въ соотвѣтственныя отдѣленія, производство которыхъ не составляетъ секрета завода, и инженеръ этотъ можетъ присутствовать при всѣхъ пріемкахъ выдѣлки частей, при ихъ сборкѣ и при химическихъ изслѣдованіяхъ въ лабораторіи. Онъ имѣетъ право по своему усмотрѣнію, производить нужныя испытанія матеріаловъ во время изготовленія скатовъ.

Въ виду сего заводъ обязанъ письменно извѣстить заблаговременно Управленіе Николаевской желѣзной дороги о днѣ начала работъ по исполненію заказа, о времени исполненія заказа въ чернѣ для испытанія матеріала и о времени исполненія заказа въ законченномъ видѣ для окончательной пріемки скатовъ.

23) Испытанія составныхъ частей скатовъ производятся на мѣстѣ ихъ изготовленія средствами и за счетъ поставщика.

24) Для производства испытаній пріемщикъ, командированный Временнымъ Строительнымъ Комитетомъ по постройкѣ Императорскихъ поѣздовъ, беретъ по своему выбору 2% скатовъ.

25) Фасонная сталь, изъ которой изготовлены центры, подвергается испытанію на загибъ, для чего изъ спицъ одного центра вырѣзываются бруски поперечнаго сѣченія 20×20 mm., которые, послѣ обработки, сгибаются въ холодномъ состояніи вокругъ цилиндра діаметромъ 40 mm на 180°, при чемъ въ мѣстахъ сгиба не должно появляться ни надломовъ, ни трещинъ.

26) Другой центръ пробнаго ската подвергается испытанію на ударъ, для чего центръ устанавливается въ вертикальномъ положеніи на неупругую опору и подвергается двумъ ударамъ бабы, вѣсомъ въ 30 пудовъ, падающей съ высоты 5-ти футовъ; при

этомъ на испытуемомъ центрѣ, хотя бы онъ и изогнулся, не должно появляться ни трещинъ, ни признаковъ излома.

Центръ устанавливается такъ, чтобы ударъ бабы приходился въ промежутокъ между спицами.

Послѣ того на центрѣ дѣлается надрѣзъ по діаметру, проходящему черезъ одну изъ спицъ и центръ ломается вдоль сего надрѣза, причемъ обнаруженная поверхность излома должна имѣть чистое однородное и мелкозернистое сложеніе безъ пузырей, раковинъ и трещинъ.

27) Для испытанія на разрывъ, изъ взятыхъ по выбору пріемщика шинъ, осей и колесъ со скрѣпляющими кольцами, изготовляются холодною обработкою пробные бруски, согласно инструкціи, изданной при постановленіи Министерства Путей Сообщенія отъ 6-го октября 1889 года за № 11102.

28) Для изготовленія пробныхъ брусковъ отъ испытуемаго ската вырѣзываются въ холодномъ состояніи:

а) *отъ каждой шины* изъ куска, выправленнаго подъ молотомъ при возможно меньшемъ нагрѣвѣ по три бруска изъ мѣстъ, показанныхъ на прилагаемомъ эскизѣ;

б) отъ оси по одному изъ каждой шейки испытуемой оси и одинъ изъ середины оси и

в) по одному бруску *отъ колеса и кольца.*

29) При испытаніи на разрывъ пробные бруски должны дать:

	Отъ оси.	Отъ шины.	Отъ колеса.	Отъ кольца.
а) временное сопротивленіе разрыву въ килограммахъ на 1 квадратный миллиметръ первоначальнаго стѣченія бруска не менѣе	55	65	35	55
б) относительное удлиненіе при первоначальной длинѣ бруска въ 200 mm. между мѣтками не менѣе.	18%	16%	20%	18%

30) Независимо отъ изложеннаго въ § 19, оси испытываются ударами, причемъ ось, поставленная на подставки, размѣщенныя на разстояніи 4-хъ футовъ должна выдержать безъ поврежденій пять ударовъ бабы, вѣсомъ въ 30 *) пудовъ, падающей съ высоты 20 футовъ, причемъ послѣ каждаго удара ось должна быть поворачиваема выгибомъ къ верху.

31) Если которая-либо изъ взятыхъ для испытанія частей не выдержитъ пробы, то вся партія соотвѣтствующихъ частей бракуется, причемъ пріемщику предоставляется поставить свое клеймо на забракованныхъ частяхъ.

32) Независимо подробнаго осмотра скатовъ; свѣрки съ чертежами и произведенныхъ механическихъ испытаній, пять процентовъ скатовъ повѣряются касательно совпаденія центра тяжести съ геометрическою осью.

Для этого скатъ устанавливается своими шейками на двухъ, горизонтально положенныхъ, призматическихъ подставкахъ, причемъ при поворотѣ ската, послѣдній во всякомъ положеніи долженъ оставаться въ равновѣсіи.

Неудовлетворяющій этому условію скатъ долженъ быть исправленъ.

*) На заводѣ Круппа вѣсъ бабы равенъ 60 пудамъ, почему высота паденія уменьшена до 10 футовъ.

33) Платежный вѣсъ скатовъ опредѣляется пробнымъ взвѣшиваніемъ 10 штукъ.

Актъ этотъ подписывается пріемщикомъ и представителемъ поставщика.

34) Актъ, означенный въ § 33, представляется пріемщикомъ Временному Строительному Комитету, который черезъ Управленіе Николаевской дороги извѣщаетъ поставщика приняты-ли заказанные скаты, или подлежатъ забракованію.

Гарантія.

35) Поставщикъ гарантируетъ прочность поставленныхъ скатовъ въ теченіе 8-ми лѣтъ со дня поступленія въ службу, съ тѣмъ условіемъ, что всѣ пришедшіе въ негодность скаты или ихъ отдѣльныя части по недоброкачественности матеріала или работы, до окончанія вышесказаннаго срока, будутъ имъ замѣнены новыми безплатно въ 3-хъ-мѣсячный срокъ на тѣхъ же условіяхъ, но съ обращеніемъ пошлинъ и другихъ накладныхъ расходовъ на счетъ поставщика.

36) Опредѣленіе о негодности ската къ дальнѣйшей службѣ или его части предоставляется Министерству Путей Сообщенія.

13. Рессорная сталь для листовыхъ рессоръ телѣжекъ.

1) Рессорная сталь должна быть самаго высокаго качества; въ изломѣ она должна имѣть сложеніе вполнѣ однообразное и весьма мелкозернистое; наружная поверхность должна быть совершенно чистой, безъ раковинъ, трещинъ, пленъ и тому подобныхъ пороковъ.

2) Размѣры поперечнаго сѣченія рессорной стали должны точно согласоваться съ размѣрами, помѣщенными въ заказѣ, причемъ допускаются лишь слѣдующія отступленія:

по ширинѣ листа не болѣе . . . . . 1 m/m
по толщинѣ . . . . . 0,3 m/m

3) Въ незакаленномъ состояніи рессорная сталь должна имѣть временное сопротивленіе не менѣе 80 килограммовъ на 1 квадратный милиметръ при удлиненіи бруска, въ 100 mm., между мѣтками не менѣе 12%.

4) Въ закаленномъ состояніи рессорная сталь должна имѣть предѣлъ упругости не ниже какъ при 110 килограммахъ на квадратный милиметръ и давать при этомъ удлиненіе не менѣе 0,6%.

Предѣлъ упругости и удлиненіе опредѣляются двояко:

а) при растяженіи, причемъ длина планки должна быть 300—400 mm. и

б) при изгибѣ полосы, лежащей на двухъ подвижныхъ опорахъ и нагруженной по срединѣ, причемъ разстояніе между опорами должно быть около 500 mm.

При опредѣленіи предѣла упругости и удлинненія изгибомъ, пользуются слѣдующими формулами:

$$R = 6\frac{P\,l}{b\,h^2}$$

$$L = 1{,}5\frac{h\,y}{l^3}$$

гдѣ:

R—напряженіе при предѣлѣ упругости.

2 P—нагрузка изгибаемой полосы.

2 l—разстояніе между опорами.

b—ширина полосы.

h—толщина полосы.

L—относительное удлиненіе.

y—стрѣлка прогиба полосы при предѣлѣ упругости, опредѣляемая изъ опыта.

5) Въ закаленномъ состояніи рессорная сталь должна имѣть временное сопротивленіе 120 килограммовъ на квадратный милиметръ и удлиненіе не менѣе 5%, при длинѣ испытуемаго бруска не менѣе 200 mm.

6) Испытаніямъ подвергаются 5% отъ всего числа заказываемыхъ полосъ каждаго сорта, но во всякомъ случаѣ не менѣе 3-хъ штукъ.

Въ случаѣ, если результаты испытаній не удовлетворяютъ одному изъ параграфовъ настоящихъ условій, берется для испытанія двойное количество образцовъ и въ случаѣ новой неудовлетворительности—бракуется вся партія.

14. Листовыя рессоры для телѣжекъ.

1) Рессоры должны быть изготовлены изъ стали самаго высокаго качества; наружная поверхность листовъ должна быть совершенно чистая: безъ раковинъ, трещинъ и т. п пороковъ. (Сталь должна удовлетворять техническимъ условіямъ, особо при семъ прилагаемымъ).

Рессоры должны точно согласоваться съ чертежемъ, причемъ допускаются лишь слѣдующія отступленія отъ чертежа:

а) въ длинѣ хорды рессоры (разстояніе между центрами ушковъ)—не болѣе 0,5%;

б) въ высотѣ фабричной стрѣлки рессоры не болѣе 2%;

в) въ ширинѣ листовъ не болѣе 1 mm. и

г) въ толщинѣ листовъ не болѣе 0,3 mm. Кромѣ того въ одну и ту же рессору не должны входить листы, различающіеся между собою по толщинѣ болѣе чѣмъ на 0,3 mm.

2) Передъ сборкою вогнутыя поверхности рессорныхъ листовъ должны быть смазаны смѣсью сала съ масломъ и графитомъ—для возможнаго уменьшенія тренія между листами.

3) Всѣ рессоры подвергаются испытанію на изгибъ слѣдующимъ порядкомъ:

а) рессора съ заранѣе измѣренною стрѣлкою нагружается наибольшею нагрузкою, указанною на чертежѣ, и остается подъ этою нагрузкою не менѣе 5 минутъ.

По снятіи этого груза вновь измѣряется стрѣлка рессоры; разница между двумя вышеупомянутыми стрѣлками не должна быть болѣе $1^1/_2$%;

б) рессора нагружается послѣдовательно черезъ каждые 500 киллометровъ (30 пудовъ) до наибольшей нагрузки.

При этомъ измѣряются послѣдовательныя стрѣлки прогиба: онѣ должны быть близко пропорціональны нагрузкамъ; разница въ отдѣльныхъ прогибахъ для одной и тойже рессоры не должна превышать 25% для рессоръ подвѣсныхъ и 10% для экипажныхъ.

Послѣ этого испытанія стрѣлка рессоры должна равнятся стрѣлкѣ ея послѣ перваго (по пункту а) испытанія;

в) рессора нагружается $^3/_5$ наибольшей нагрузки и подвергается не менѣе какъ 25-ти колебаніямъ, причемъ амплитуда колебанія соотвѣтствуетъ $^1/_5$-й наибольшей нагрузки.

Послѣ этого испытанія стрѣлка рессоры должна остаться безъ всякаго измѣненія.

Испытаніямъ по пунктамъ а и в подвергаются всѣ рессоры, испытанію же по пункту б не менѣе 10% всего числа рессоръ.

Рессоры, не удовлетворившія хотя-бы одному изъ пунктовъ настоящихъ техническихъ условій, бракуются и замѣняются въ 5-ти недѣльный срокъ новыми за счетъ поставщика.

15. Спиральныя рессоры Тиммиса для телѣжекъ.

1) Всѣ рессоры должны удовлетворять даннымъ, помѣщеннымъ въ прилагаемой при семъ таблицѣ и относящимся къ рессорѣ марки B. W. 14 (по каталогу Синдиката Тиммисъ).

2) Отступленіе отъ размѣровъ, указанныхъ въ таблицѣ, допускается въ діаметрѣ рессоры не болѣе 2 mm., въ высотѣ—4 mm.

3) Максимальная нагрузка, т.-е. нагрузка, при которой рессора сжимается до отказа, не должна отличаться отъ таковой, указанной въ таблицѣ болѣе чѣмъ на—0,25 tn.

4) Прогибы рессоры должны быть пропорціональными нагрузкамъ.

5) Рессора, сжатая до отказа, не должна давать остающейся усадки: послѣ 1-го сжатія болѣе 3 mm., при послѣдующихъ сжатіяхъ—никакой усадки.

6) Рессора, будучи нагружена тремя тоннами и подвергнута колебательнымъ сжатіямъ до отказа (не менѣе 50 колебаній), должна, послѣ снятія съ нея нагрузки, принять свою первоначальную высоту.

16. Спиральныя буферныя и упряжныя рессоры.

1) Рессоры должны быть изготовлены изъ высшаго сорта стали.

2) Рессоры по виду и размѣрамъ должны быть во всемъ согласны съ прилагаемымъ при семъ чертежемъ. Отступленія допускаются лишь отъ размѣра высоты не болѣе 5 mm.

3) Размѣры рессоръ, указанные на чертежѣ, относятся до рессоръ въ свободномъ состояніи.

4) Поверхности свернутой въ спираль полосы должны быть чисты, безъ пороковъ, и обороты спирали, слѣдующіе одинъ за другимъ, должны быть такъ пригнаны, чтобы разстоянія между ними были вездѣ одинаковы и равны по величинѣ показанному на чертежѣ.

5) Рессоры подъ грузомъ въ 2,5 tn. должны сжиматься такъ, чтобы величина сжатія заключалась въ предѣлахъ отъ 92 до 97 mm.

6) Рессора послѣ полнаго ея сжатія по снятіи груза должна вернуться къ первоначальной своей высотѣ, причемъ остающаяся усадка послѣ 1-го испытанія не должна быть болѣе одного милиметра.

7) Испытаніе производится въ мастерскихъ строющей дороги.

8) Испытанію подвергаются всѣ безъ исключенія рессоры, причемъ не выдержавшія установленнаго для нихъ испытанія должны быть тотчасъ замѣнены новыми за счетъ поставщика.

17. Котлы и конденсаторы пароваго отопленія вагоновъ.

1) Паровой вертикальный котелъ съ внутренней цилиндрической топкой и красной мѣди кипятильными трубами, равно какъ и конденсаторъ пара къ нему, должны быть изготовлены во всемъ согласно съ детальными чертежами ихъ.

Работа по изготовленію отдѣльныхъ частей котла и конденсатора, равно какъ и сборка ихъ, должна быть исполнена самымъ тщательнымъ образомъ.

2) На предъявленномъ къ пріемкѣ паровомъ котлѣ должна находиться слѣдующая арматура.

а) Два независимыхъ одинъ отъ другого предохранительныхъ клапана съ пружинными къ нимъ противовѣсами.

б) Одинъ манометръ, показывающій наибольшее давленіе въ 5 атмосферъ, обозначенное красной чертой.

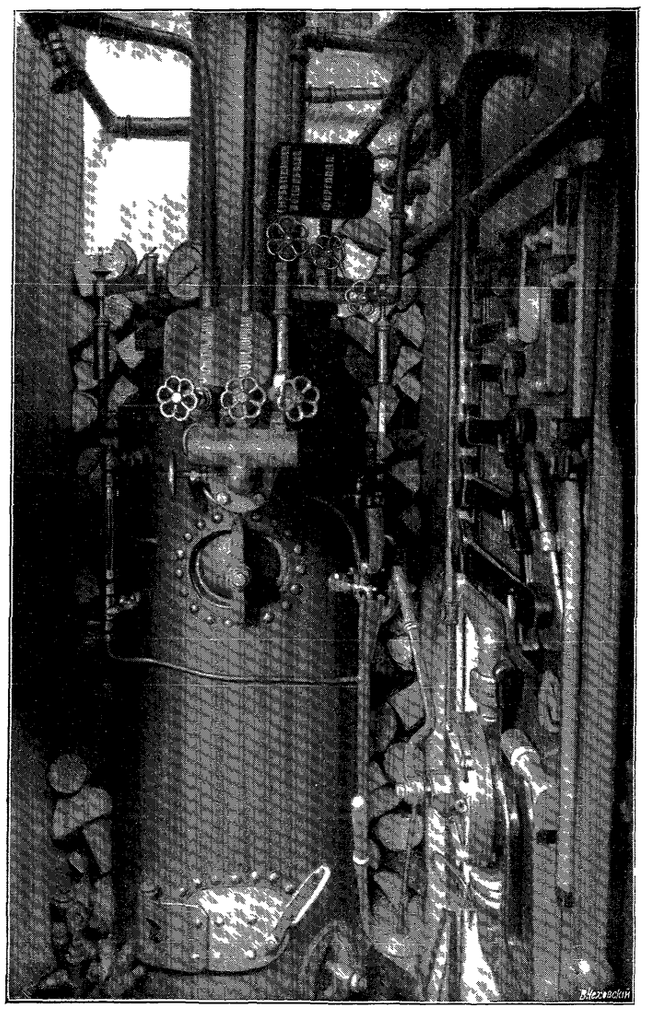


Рис. 4. Отдѣленіе пароваго отопленія.

в) Три водопробныхъ крана, допускающіе прочистку ихъ по прямому направленію.

г) Одинъ кранъ, запирающій выходъ пара изъ котла.

д) Одинъ питательный клапанъ съ краномъ, автоматически запирающій внутреннее пространство котла при прекращеніи питанія его водой.

е) Одинъ спускной кранъ.

ж) Одинъ ручной насосъ для питанія котла водой (насосъ можетъ быть установленъ не на котлѣ, а при немъ внутри котельнаго помѣщенія).

з) Небо топки должно имѣть одну самоплавящуюся пробку.

и) Одно водоуказательное стекло съ комплектомъ крановъ.

Краны должны имѣть устройство, допускающее продуваніе стекла и прочистку его по прямому направленію.

При стеклѣ должны быть поставлены указатели средняго, а также самаго низкаго и высокаго допускаемаго уровня воды въ котлѣ.

Нижній водопробный кранъ и черта на водомѣрномъ стеклѣ должны быть установлены на 4″ выше наивысшаго уровня поверхности нагрѣва, подвергающейся опасности раскаливанія.

і) Для промывки и очистки стѣнокъ отъ накипи котелъ долженъ имѣть четыре люка въ своей нижней части и одинъ лазъ въ верхней части.

к) Котелъ долженъ быть снабженъ комплектомъ колосниковъ, зольниковой коробкой и дверцами, плотно закрывающими топочное отверстіе.

3) Конденсаторъ въ нижней своей части долженъ быть снабженъ краномъ для выпуска воды во избѣжаніе ея замерзанія.

4) При пріемкѣ котелъ подвергается подробному внутреннему и наружному осмотру,

а также слѣдующимъ испытаніямъ, согласно инструкціи Министерства Путей Сообщенія 30 апрѣля 1893 г., № 5846:

а) гидравлическому давленію, доведенному до 10 атмосферъ; причемъ котелъ считается выдержавшимъ это испытаніе, если давленіе въ немъ не будетъ падать въ продолженіе 5-ти минутъ безъ подкачиванія воды ниже 9-ти атмосферъ и если при этомъ не появится течи;

б) испытанію въ горячемъ состояніи, причемъ давленіе пара внутри котла доводится до 5-ти атмосферъ по манометру.

При этомъ не должно быть обнаружено протоковъ пара ни между швами и заклепками котла, ни въ поставленной на котлѣ арматурѣ.

Въ это же время производится повѣрка правильности дѣйствія предохранительныхъ клапановъ и всей поставленной на котлѣ арматуры.

5) Конденсаторъ при пріемкѣ подвергается только испытанію гидравлическимъ давленіемъ въ 5 атмосферъ въ холодномъ состояніи. При этомъ конденсаторъ долженъ удовлетворять пункту а § 4 настоящихъ условій, и давленіе въ немъ въ продолженіе 5-ти минутъ безъ подкачиванія воды не должно падать ниже $4^1/_2$ атмосферъ.

6) Матеріалы, идущіе на изготовленіе котловъ и конденсаторовъ, должны удовлетворять особымъ техническимъ условіямъ (см. стр. 21).

18. Котелъ системы Schand Mason для электрической станціи.

1) Котелъ долженъ быть изготовленъ согласно общаго чертежа, утвержденнаго Строительнымъ Комитетомъ, для рабочаго давленія въ 8 атм. и обладать паропроизводительностью, достаточною для работы машины Brotherhood'a въ 12 дѣйствительныхъ Н, при искусственной тягѣ отработаннымъ паромъ машины.

2) Размѣры котла должны быть слѣдующіе: наружный діаметръ $37^3/_4$ дюйма, высота корпуса котла $81^1/_2$ дюйм., высота отъ низа котла до верха дымовой трубы $129^1/_2$ дюймовъ.

3) Вѣсъ котла съ дымовой трубой, арматурой и колосниками не долженъ превосходить 100 пудовъ.

4) При котлѣ должны быть слѣдующіе приборы:

а) 2 предохранительныхъ пружинныхъ клапана съ трубками, отводящими гремящій паръ наружу черезъ крышу вагона; б) главный паровой кранъ; в) водомѣрное стекло съ кранами и металлической сѣткой; г) кранъ для выпуска воды и промывки котла; д) 3 пробныхъ крана; е) кранъ для привертыванія парового шланга для прочистки дымохода паромъ; ж) кранъ для прогрѣванія воды въ бакѣ; з) форсовой кранъ съ трубкою; і) кольцевой форсъ отработаннаго пара; и) 2 питательныя коробки съ коническими клапанами и регулирующими ихъ винтами; коробки должны быть снабжены запорными пробками, отдѣляющими ихъ отъ котла; к) 2 питательныхъ паровыхъ насоса, каждый съ отдѣльнымъ паровымъ вентилемъ у котла; л) мѣдная указательная черта низшаго уровня воды въ котлѣ; м) манометръ съ сифонной трубкой, флянцемъ для прикрѣпленія контрольнаго манометра и краномъ, отдѣляющимъ манометръ отъ котла.

Примѣчанія: 1) Краны, упоминаемые въ п.п. б, е, ж, з, к, должны быть съ золотниками, а не съ пробками.

2) Арматура котла должна удовлетворять Отдѣлу III правилъ устройства паровыхъ котловъ, утвержденныхъ Министромъ Финансовъ 30 іюля 1890 г.

5) Котелъ долженъ быть приспособленъ для отопленія углемъ.

6) Котелъ снаружи долженъ быть обшитъ бѣлымъ войлокомъ, а поверхъ его деревянною лакированною обшивкою; ширина обшивочныхъ филенокъ не болѣе 3″.

7) Арматура котла должна быть собрана на котлѣ средствами завода, изготовляющаго котелъ.

8) Установка котла на мѣсто въ вагонѣ, устройство поддувала, паровыхъ и водяныхъ трубъ производится средствами мастерскихъ Николаевской дороги.

9) Паровые питательные насосы будутъ подавать воду изъ бака, находящагося въ котельномъ же помѣщеніи на одномъ уровнѣ съ котломъ, а равно изъ тендера паровоза посредствомъ трубы, проложенной вдоль вагона и оканчивающейся резиновымъ рукавомъ съ шаровымъ на концѣ клапаномъ.

10) По окончаніи сборки котла, таковой испытывается гидравлическимъ давленіемъ въ теченіе 5 минутъ, согласно § 15 правилъ Министерства Финансовъ.

11) По доставкѣ паровой машины Brotherhood'a и динамо, паропроизводительность котла опредѣляется работой паровой и динамо, при нормальной нагрузкѣ, соотвѣствующей наибольшей работѣ машинъ въ поѣздѣ. Это испытаніе можетъ быть совмѣщено съ испытаніемъ паровой и динамо машинъ, указанныхъ въ § 44 п. 2 техническихъ условій на устройство электрическаго освѣщенія въ поѣздѣ.

12) Въ случаѣ удовлетворительности испытанія, указаннаго въ § 11 настоящихъ условій, окончательное испытаніе котла и паровыхъ насосовъ къ нему производится при испытаніяхъ освѣщенія, указанныхъ въ § 55 техническихъ условій на устройство электрическаго освѣщенія въ поѣздѣ.

13) Испытаніе котла, указанное въ § 11, производится средствами и за счетъ электро-технической фирмы, принявшей на себя устройство освѣщенія въ поѣздѣ, и на мѣстѣ, указанномъ фирмою.

14) *О времени производства испытаній, указанныхъ въ §§ 10 и 11*, электро-техническая фирма обязана заблаговременно извѣщать Управленіе Николаевской ж. дороги.

15) По изготовленіи и пріемкѣ котла электро-техническая фирма обязана доставить подробный съ деталями чертежъ котла и паровыхъ насосовъ.

16) Паровой котелъ долженъ быть изготовленъ и испытанъ согласно §§ 10 и 11, и доставленъ на мѣсто (Александровскій заводъ, главныя вагонныя мастерскія Николаевской дороги, по Шлиссельбургскому тракту, село Михаила Архангела) въ теченіи $2^1/_2$ мѣсяцевъ со дня заключенія контракта на устройство освѣщенія. Задержки во времени, которыя могутъ произойти вслѣдствіе браковки при испытаніи матеріала для котла, будутъ прибавлены къ указанному сроку $2^1/_2$ мѣсяца.

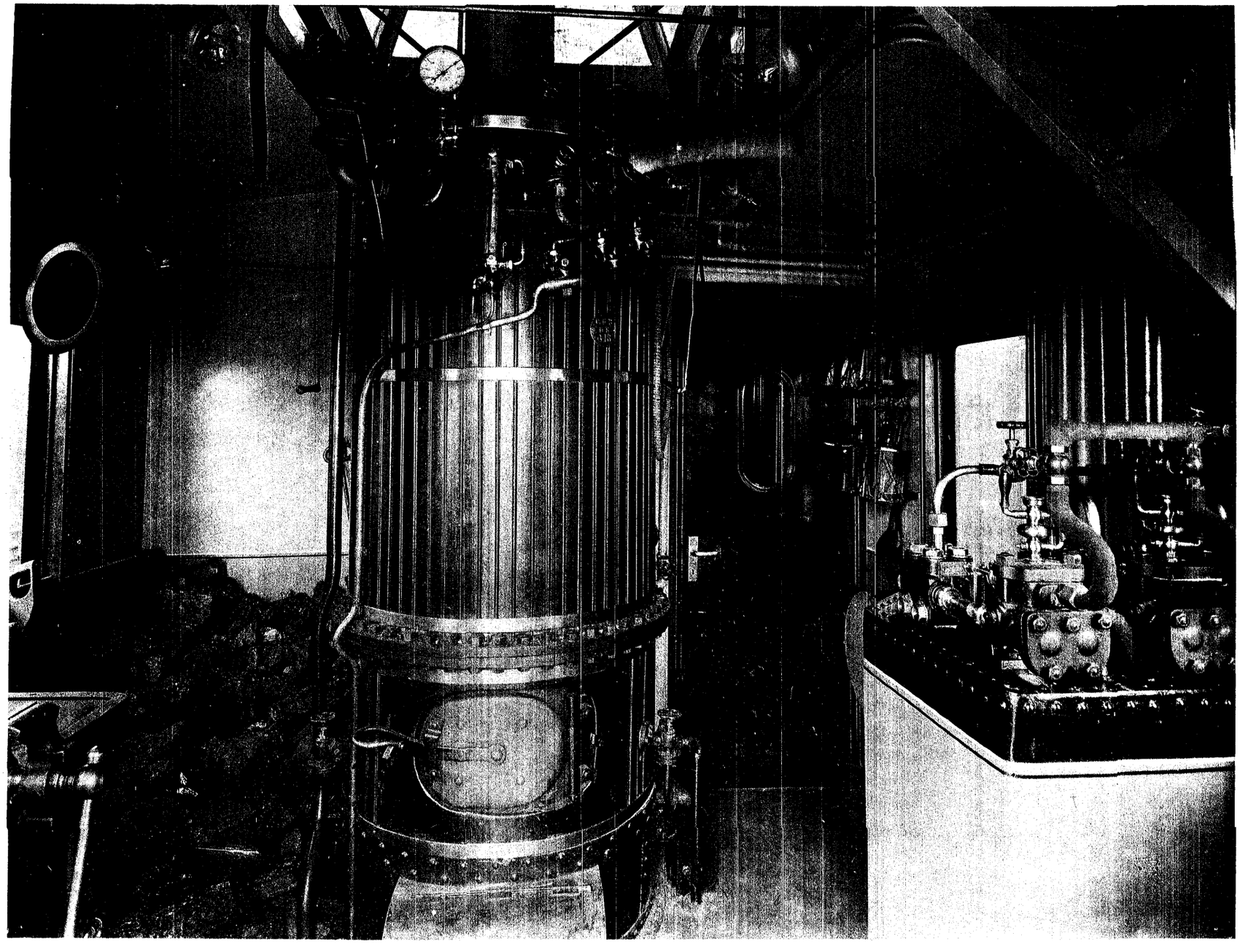
17) Вмѣстѣ съ доставкою котла должны быть доставлены слѣдующіе инструменты и запасныя части:

а) комплектъ колосниковъ,

б) $10^0/_0$ водяныхъ трубокъ,

в) ключи къ гайкамъ крановъ арматуры,

г) ключи къ гайкамъ корпуса котла,



Паровой котелъ электрической станціи поѣзда.

ФОТОТИПІЯ ШЕРЕРЪ, НАБГОЛЬЦЪ И К°, МОСКВА.

д) вальцовка для водяныхъ трубокъ,

е) кочегарный инструментъ,

ж) паровой шлангъ для прочистки,

з) щетки для очистки водяныхъ трубокъ.

19. Электрическое освѣщеніе.

I Общія условія.

1) Система устанавливаемаго электрическаго освѣщенія въ поѣздѣ, способъ распредѣленія и полученія тока и вообще вся установка освѣщенія должны вполнѣ соотвѣтствовать схемѣ и даннымъ, изложеннымъ въ пояснительной къ ней запискѣ, утвержденнымъ Временнымъ Строительнымъ Комитетомъ по постройкѣ Императорскихъ поѣздовъ.

2) Еслибы при самомъ производствѣ работъ по устройству электрическаго освѣщенія выяснилась необходимость въ чемъ-либо отступить отъ утвержденной схемы и пояснительной къ ней записки, то таковое отступленіе можетъ быть произведено лишь съ вѣдома и согласія Управленія дороги.

3) Электрическая фирма, принявшая отъ Управленія дороги заказъ на устройство электрическаго освѣщенія обязуется:

а) изготовить и доставить за свой счетъ на мѣсто работъ по постройкѣ поѣзда всѣ части и приборы этого освѣщенія, за исключеніемъ приспособленій для укрѣпленія ламповыхъ патроновъ, т.-е. бра, подвѣсокъ, кенкетовъ, люстръ, фонарей и проч.;

б) собрать и установить въ вагонахъ всѣ приборы освѣщенія, кромѣ пароваго котла съ арматурою и паровыми трубами.

в) произвести испытаніе установленнаго освѣщенія, согласно условіямъ нижеизложеннымъ, и

г) доставить запасныя части, согласно особой вѣдомости.

4) Всѣ приборы и части электрическаго освѣщенія, доставляемые электро-технической фирмой, должны быть конструируемы и установлены въ вагонахъ такъ, чтобы:

а) они были прочны и при дѣйствіи ихъ не подвергались никакой порчѣ или измѣненіямъ отъ тряски вагоновъ при наибольшей скорости хода поѣзда.

б) они были по возможности легки, и, не въ ущербъ ихъ прочности, занимали въ вагонахъ возможно меньше мѣста, имѣя при этомъ достаточные размѣры и силу для назначенной цѣли;

в) обращеніе съ ними во время дѣйствія было возможно проще и вообще;

г) исправность дѣйствія ихъ была возможно долѣе обезпечена.

5) Исполненіе частей и приборовъ электрическаго освѣщенія, а равно и самая установка этого освѣщенія должна быть произведена самымъ тщательнымъ образомъ.

6) электро-техническая фирма обязуется при установкѣ электрическаго освѣщенія принять во вниманіе и къ исполненію всѣ существующія и выработанныя практикою мѣры и правила для безопасности этого освѣщенія въ пожарномъ отношеніи.

7) Приборы и части электрическаго освѣщенія, до изготовленія и постановки ихъ на мѣсто, должны быть одобрены Управленіемъ дороги, для каковой цѣли электро-техническая фирма обязана заблаговременно доставлять для предварительнаго разсмотрѣнія и

утвержденія образцы или чертежи съ описаніемъ тѣхъ изъ предполагаемыхъ ею къ установкѣ приборовъ и частей, каковые по мнѣнію Управленія дороги потребуютъ предварительнаго разсмотрѣнія.

8) Работы, производимыя электро-техническою фирмою при устройствѣ электрическаго освѣщенія, должны быть ведены такъ, чтобы онѣ по времени соотвѣтствовали характеру работъ по постройкѣ вагоновъ, причемъ работы по устройству освѣщенія вообще не должны ни въ какомъ случаѣ задерживать общаго хода работъ по постройкѣ вагоновъ.

9) Всѣ работы по приспособленію кузововъ вагоновъ къ устройству въ нихъ электрическаго освѣщенія производятся средствами мастерскихъ дороги, въ которыхъ производится постройка поѣзда, причемъ электро-техническая фирма обязана заблаговременно давать указанія, необходимыя для приспособленія кузововъ къ установкѣ освѣщенія.

Рис. 5. Письменный приборъ въ Свитскомъ и Служебномъ вагонѣ.

10) Электро-техническая фирма, на время производства работъ по устройству и испытанію электрическаго освѣщенія, должна назначить для общаго надзора и руководства особаго старшаго агента, вполнѣ знакомаго съ дѣломъ; постоянное присутствіе таковаго агента на работахъ не обязательно, тѣмъ не менѣе онъ долженъ являться по первому требованію Управленія дороги на мѣсто работъ для разъясненій и соотвѣтствующихъ указаній по производящимся работамъ. Присутствіе таковаго агента при пробахъ и испытаніяхъ обязательно.

11) Для общаго надзора за устройствомъ электрическаго освѣщенія въ вагонахъ отъ Управленія дороги назначается особый агентъ, къ коему электро-техническая фирма и должна обращаться за всякими справками и разъясненіями, касающимися работъ по освѣщенію.

Съ своей стороны электро-техническая фирма обязана означенному агенту давать всякія справки и разъясненія, касающіяся устройства освѣщенія въ поѣздѣ, предъявлять

по его требованію образцы или чертежи частей и приборовъ, равнымъ образомъ предоставить ему право осмотра частей и приборовъ во время ихъ производства въ мастерскихъ фирмы.

Требованія, предъявляемыя этимъ агентомъ къ электро-технической фирмѣ, не выходящія изъ предѣловъ настоящихъ техническихъ условій, должны быть исполняемы.

Въ случаѣ несогласія фирмы съ мнѣніемъ агента дороги, рѣшеніе вопроса предоставляется Управленію дороги.

12) По окончаніи работъ по устройству освѣщенія электро-техническая фирма обязана доставить Управленію дороги подробную схему проводниковъ и прочихъ приборовъ освѣщенія, а также детальные чертежи котла паровой и динамо машинъ.

На схемѣ проводовъ должны быть обозначены площади поперечнаго ихъ сѣченія.

II. Проводники.

13) Проводники должны быть изготовлены изъ химически чистой луженой мѣди и разсчитаны такимъ образомъ, чтобы паденіе напряженія у борновъ наиболѣе удаленной отъ динамо-машины лампы, при полной нагрузкѣ цѣпи, не превосходило 2-хъ вольтъ.

14) Изолировка проводниковъ должна быть слѣдующая:

а) для магистральныхъ кабелей и главныхъ отвѣтвленій внутри вагоновъ:—два слоя резины и не менѣе двухъ слоевъ прочной, пропитанной, резиновой бумажной ткани; кромѣ сего кабеля по всей длинѣ, гдѣ они лежатъ неподвижно, должны быть прикрыты деревяннымъ желобомъ; тѣ свободныя части магистральныхъ кабелей, которыя служатъ для соединенія магистральной цѣпи между вагонами, должны, сверхъ изолировки, быть обшиты кожею;

б) для отвѣтвленія къ отдѣльнымъ неподвижнымъ лампамъ и для гибкихъ двужильныхъ проводниковъ переносныхъ лампъ—не менѣе двухъ прочныхъ хорошо изолирующихъ слоевъ, изъ коихъ одинъ резиновый.

15) Свободные концы магистральныхъ кабелей, служащіе для соединенія вагоновъ между собою, должны оканчиваться соединительными головками по образцу, доставленному фирмѣ Управленіемъ дороги. Соединительныя головки кабелей всѣхъ вагоновъ должны быть сдѣланы точно, по одному шаблону и обезпечивать исправный контантъ при соединеніи вагоновъ, въ какомъ угодно порядкѣ размѣщенія ихъ въ поѣздѣ. Головки должны быть снабжены кожаными чехлами и ремнями.

16) Части проводниковъ, идущія близъ металлическихъ массъ (паровыя, водяныя трубы и тому подобное), должны имѣть особо тщательную изолировку; проходящія же черезъ полъ, стѣны перегородки и тому подобное должны сверхъ изолировки быть окружены эбонитовою трубкою.

17) Мѣста отвѣтвленій и соединеній проводниковъ между собою должны быть хорошо пропаяны (безъ употребленія кислотъ) и тщательно изолированы; равнымъ образомъ должны быть пропаяны всѣ концы проводниковъ, вступающіе въ приборы освѣщенія, какъ-то: въ коммутаторы, измѣрительные приборы, реостаты и тому подобное.

18) По всей длинѣ магистральныхъ кабелей не допускается никакихъ сростковъ или соединеній, кромѣ междувагонныхъ соединительныхъ головокъ.

19) Всѣ проводники разноименныхъ полюсовъ, идущіе внутри вагоновъ, за исклю-

ченіемъ жилъ гибкихъ проводниковъ, должны идти по возможности дальше другъ отъ друга и ни въ какомъ случаѣ не пересѣкаться.

20) Всѣ проводники, идущіе внутри вагоновъ должны быть по возможности замаскированы, но тѣмъ не менѣе проложены такъ, чтобы безъ особаго затрудненія могли быть осматриваемы въ случаѣ надобности. Изготовленіе реекъ, изъ дорогихъ деревъ, изъ коихъ сдѣлана внутренняя отдѣлка вагоновъ, а равно и шпунтовка деревянныхъ частей, составляющихъ принадлежность внутренней отдѣлки вагоновъ для скрытія въ нихъ проводниковъ, производится средствами мастерскихъ дороги. Укрѣпленіе деревянныхъ желобовъ для магистральныхъ проводовъ къ кузовамъ вагоновъ производится средствами мастерскихъ дороги.

21) Проводники, идущіе снаружи внутренней вагонной обивки, должны имѣть наружную оболочку, гармонирующую съ цвѣтомъ обивки такъ, чтобы они были возможно менѣе замѣтны.

22) Прокладка проводовъ должна быть самая аккуратная и не должна портить собою общаго вида отдѣлки вагоновъ

23) Плотность тока въ магистраляхъ и отвѣтвленіяхъ должна быть не болѣе: 0,7 ампера на квадратный миллиметръ для магистральныхъ проводовъ, 0.5 ампера на квадратный миллиметръ для главныхъ отвѣтвленій, 1,0 ампера на квадратный миллиметръ для прочихъ продниковъ, причемъ діаметръ мѣди для проводовъ къ отдѣльнымъ лампамъ не долженъ быть менѣе 1 mm. Провода, сѣченіе мѣди которыхъ болѣе 3⁰ mm. должны состоять изъ нѣсколькихъ проволокъ.

III. Предохранительныя приспособленія.

24) Мѣста постановки и число легкоплавкихъ предохранителеи опредѣляются условіями, изложенными въ пояснительной запискѣ, причемъ они должны быть устанавливаемы въ вагонахъ такъ, чтобы легко были доступны для осмотра и смѣны легкоплавкихъ мостиковъ.

При этомъ отвѣтвленныя цѣпи должны быть защищены предохранителями, по возможности ближе поставленными къ мѣсту отвѣтвленія. Каждая отдѣльная лампа должна быть снабжена отдѣльнымъ предохранителемъ; группы лампъ болѣе двухъ, должны быть снабжены предохранителями на оба полюса.

25) Всѣ предохранители должны:

а) быть монтированы на мраморѣ;

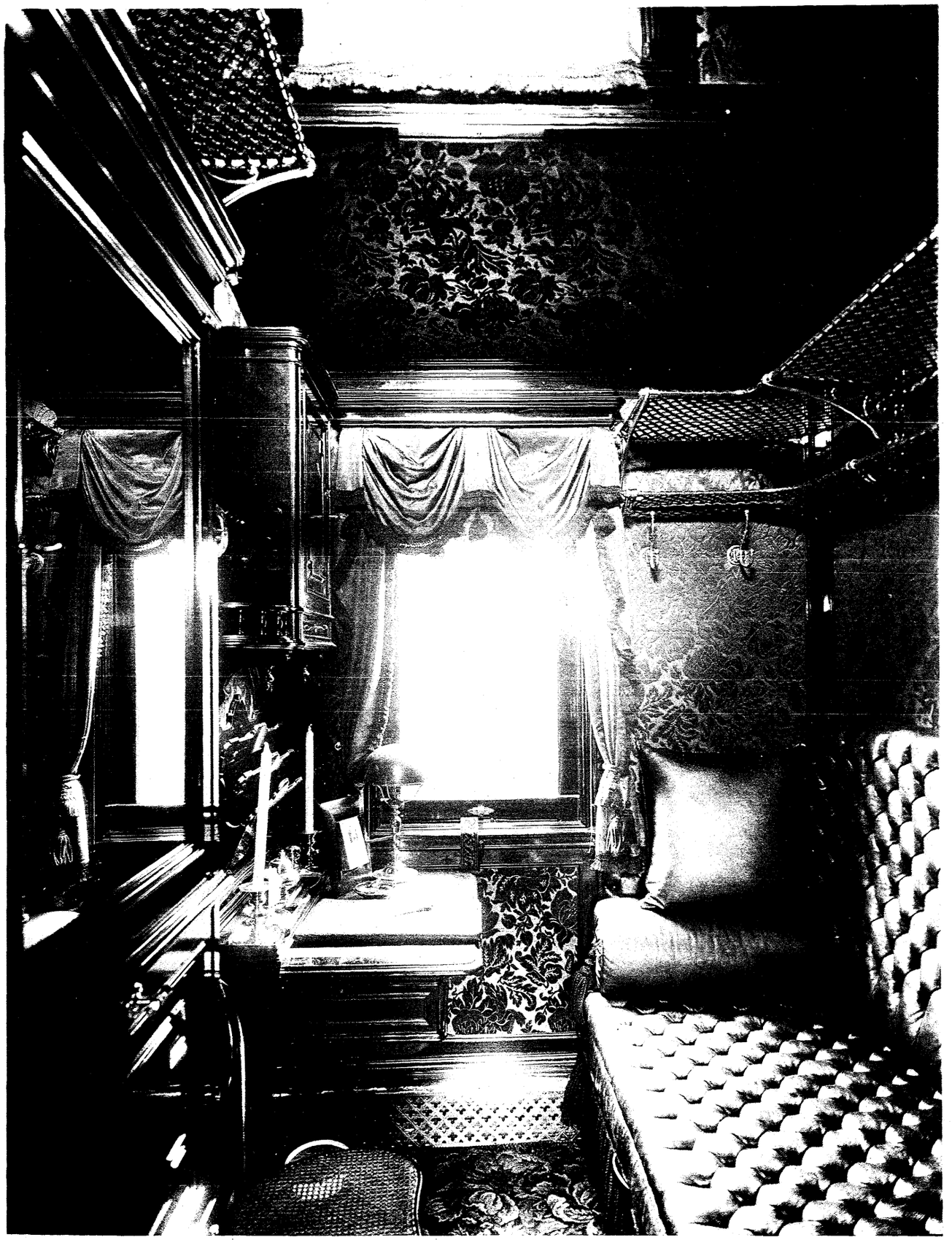
б) имѣть достаточную между зажимами длину, чтобы при перерывѣ тока не могла образоваться вольтова дуга;

в) имѣть обозначеніе нормальной силы тока, на которую каждый изъ нихъ назначенъ;

г) должны имѣть наружный чехолъ, предохраняющій отъ доступа къ нимъ постороннихъ лицъ, причемъ наружный видъ чехла долженъ соотвѣтствовать отдѣлкѣ помѣщенія, въ которомъ онъ находится;

д) свинцовыя проволоки должны быть помѣщены въ стеклянныя трубки, вставляемыя въ зажимы.

е) свинцовыя проволоки или пластины должны плавиться при силѣ тока, превосходящей на 50% нормальную.



Отдѣленіе Инспектора Императорскихъ поѣздовъ.

26) Отдѣльные на каждую лампу или группу лампъ предохранители должны имѣть номеръ соотвѣтствующій номеру, поставленному на части держащей ламповый патронъ или группу лампъ.

27) Электро-техническая фирма обязана доставить нормальные образцы всѣхъ предохранителей, необходимыхъ для установки въ поѣздѣ, а равно и достаточное количество матеріала, для изготовленія, въ случаѣ надобности, предохранителей по этимъ образцамъ. Образцы эти должны быть собраны на отдѣльную доску, устанавливаемую въ машинномъ отдѣленіи электрической станціи.

IV. Коммутаторы, размыкатели, реостаты и измѣрительные приборы

28) Коммутаторы, размыкатели и реостаты должны:

а) быть монтированы на мраморѣ,

б) имѣть простое устройство,

в) давать надежный контактъ,

г) не размыкаться и не коммутировать произвольно отъ гряски на ходу поѣзда,

д) давать возможно меньшее искрообразованіе при размыканіи,

е) занимать возможно менѣе мѣста.

Величина трущихся поверхностей должна быть разсчитана на плотность тока, не превосходящую 0,2 ампера на квадратный милиметръ. Всѣ коммутаторы и размыкатели, за исключеніемъ выключателей отдѣльныхъ лампъ, должны быть щеточные. Желѣзныя и стальныя части ихъ должны быть никелированы, мѣдныя—лакированы.

29) Спирали реостатовъ должны быть изготовлены изъ матеріала, допускающаго возможно меньшіе ихъ размѣры и наименѣе подверженнаго измѣненію сопротивленія отъ вліянія температуры и разсчитаны такимъ образомъ, чтобы приборъ при наибольшей работѣ не нагрѣвался свыше 80° R.

30) Измѣрительные приборы (вольтметры и амметры) должны быть строго калиброваны, указательныя стрѣлки ихъ не должны колебаться отъ сотрясенія на ходу поѣзда и вообще устройство ихъ должно обезпечивать долговременное этими приборами пользованіе.

Кромѣ приборовъ измѣрительныхъ, устанавливаемыхъ согласно схемы, электро—техническая фирма должна доставить два вывѣренныхъ переносныхъ контрольныхъ прибора, вольтметръ и амметръ.

31) Общіе на всѣ лампы каждаго вагона размыкатели, предохранители, реостаты и измѣрительные приборы должны быть собраны на одной доскѣ и заключены въ одно общее помѣщеніе, изготовляемое средствами мастерскихъ дороги.

32) Всѣ отдѣльные, не помѣщенные въ общіе ящики, приборы (замыкатели, реостаты на отдѣльныя лампы и тому подобное), находящіеся внутри вагоновъ, по наружному своему виду должны гармонировать съ отдѣлкой вагона.

V. Лампы накаливанія и патроны.

33) Лампы накаливанія должны быть всѣ строго калиброваны.

34) Патроны лампъ накаливанія должны быть проволочные винтовые и достаточно эластичные, чтобы предохранять угольки лампъ отъ поломки при тряскѣ на ходу поѣзда.

VI. Приспособленія для укрѣпленія патроновъ.

35) Приспособленія для укрѣпленія патроновъ, какъ-то: бра, кенкеты, люстры, фонари и прочее, заказываются особо Управленіемъ Николаевской дороги по выработаннымъ рисункамъ, соотвѣтствующимъ внутреннему убранству вагоновъ. Электро-техническая фирма обязана при этомъ дать указанія, въ смыслѣ болѣе удобнаго устройства этихъ приспособленій.

VII. Паровая и динамо-машина.

36) Паровая и динамо-машины съ распредѣлительною доскою устанавливаются въ машинномъ отдѣленіи вагона съ электрическою станціей, отдѣльномъ отъ котельнаго помѣщенія; размѣръ машиннаго отдѣленія равенъ 3,140×1,595□ метра.

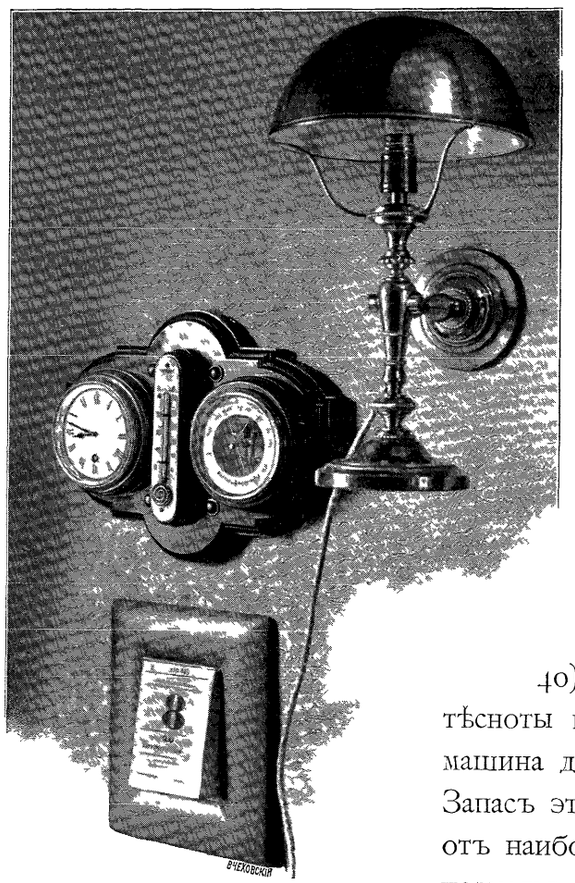


Рис. 6. Настѣнные предметы въ Свитскомъ вагонѣ.

37) Паровая и динамо-машины должны быть собраны на одной общей рамѣ, имѣть одинъ общій валъ, составленный изъ двухъ частей, съ муфтовымъ гибкимъ соединеніемъ, а также быть снабжены необходимыми запасными частями, ключами и прочими инструментами.

38) Соединенныя паровыя и динамо-машины должны занимать возможно меньше мѣста и имѣть возможно меньшій вѣсъ, не превосходящій, однако, вмѣстѣ съ рамою 200 пудовъ.

39) Уходъ за паровою и динамомашиною долженъ быть простъ и удобенъ.

40) Въ виду трудности ухода за машинами, вслѣдствіе тѣсноты помѣщенія и при томъ на ходу поѣзда, динамомашина должна быть разсчитана съ нѣкоторымъ запасомъ. Запасъ этотъ долженъ составлять не менѣе 15% силы тока отъ наибольшей нормальной его силы, при наибольшемъ нормальномъ напряженіи.

41) Ходъ паровой и динамомашинъ долженъ быть весьма равномѣрный, чтобы получить возможно ровный свѣтъ при полномъ освѣщеніи всего поѣзда.

42) Ходъ паровой машины долженъ быть покойнымъ и не производить сотрясеній кузова вагона и тѣмъ оказывать вредное вліяніе на рессоры и прочія ходовыя части вагона.

43) Паровая и динамомашины должны быть одинаково приспособлены, какъ для непосредственнаго накаливанія лампъ, такъ и для заряженія аккумуляторовъ.

44) Паровая и динамо-машины по изготовленіи до установки на мѣсто испытываются:

а) на наибольшую нормальную работу, накаливаніемъ 160 лампъ типа, устанавливаемаго въ поѣздѣ, непрерывно въ теченіе 10 часовъ;

б) на наибольшую нормальную работу, требуемую для заряженія аккумуляторовъ въ теченіе времени, необходимаго для полнаго заряда предположенныхъ къ установкѣ въ поѣздѣ аккумуляторовъ;

в) на наибольшую работу, обусловленную запасомъ, указаннымъ § 40, непрерывно въ теченіе 6 часовъ.

При каковыхъ испытаніяхъ въ машинахъ не должно обнаруживаться никакихъ недостатковъ.

Означенныя испытанія производятся при участіи и за счетъ электро-технической фирмы и въ указанномъ фирмою мѣстѣ. Прежде чѣмъ приступить къ заказу или изготовленію машинъ, фирма обязана доставить Управленію дороги подробный чертежъ машинъ съ указаніемъ системы и размѣровъ, описаніе этихъ машинъ съ указаніемъ силы, вѣса, числа оборотовъ, расхода пара, а равно сообщить и мѣсто ихъ изготовленія. Къ заказу или изготовленію машинъ фирма можетъ приступить лишь по полученіи извѣщенія Управленія дороги объ утвержденіи доставленныхъ чертежей и описанія, принявъ при томъ во вниманіе тѣ указанія, какія Управленіе дороги найдетъ нужнымъ сдѣлать.

VIII. Аккумуляторы.

45) Емкость аккумуляторовъ и нормальная сила заряднаго и разряднаго токовъ для нихъ должны быть достаточными:

а) аккумуляторовъ вагона «Буфетъ-Кухня» для освѣщенія всего поѣзда въ теченіе не менѣе 3-хъ часовъ;

б) аккумуляторовъ вагоновъ: «Салонъ-Столовая», «Опочивальня», «Свитскій», для освѣщенія каждаго соотвѣтствующаго вагона отдѣльно въ теченіе 10-ти часовъ.

46) Размѣры и вѣсъ аккумуляторовъ должны быть возможно меньшими, причемъ вѣсъ аккумуляторовъ не долженъ превосходить:

для	вагона	«Буфетъ-Кухня»	216	пудовъ.
»	»	«Салонъ-Столовая»	100	»
»	»	«Опочивальня»	85	»
»	»	«Свитскій»	72	»

47) Каждый аккумуляторъ долженъ быть заключенъ въ прочный деревянный или эбонитовый ящикъ, причемъ должны быть приняты мѣры, чтобы жидкость, находящаяся въ нихъ, не могла расплескиваться на ходу поѣзда. Между внутренней свинцовой обкладкой и стѣнками ящика долженъ быть слой смолы.

48) Аккумуляторы должны быть такого устройства, чтобы не могли портиться отъ тряски на ходу поѣзда и чтобы долговременность ихъ службы была возможно болѣе обезпечена.

49) Приспособленіе помѣщеній вагоновъ для установки ящиковъ съ аккумуляторами производится средствами мастерскихъ дороги, причемъ электро-техническая фирма заблаговременно обязана дать точные размѣры этихъ помѣщеній, а также указать тѣ условія, которымъ должны удовлетворять эти помѣщенія для назначенной цѣли.

50) При доставкѣ аккумуляторовъ электро-техническая фирма должна доставить также ручной вольтметръ для измѣренія напряженія отдѣльныхъ элементовъ, а равно и комплектный ареометръ для опредѣленія плотности аккумуляторной жидкости.

51) Аккумуляторы, до постановки ихъ на мѣсто, должны быть испытаны:

а) аккумуляторы вагона «Буфетъ-Кухня»—разрядомъ въ 160 лампъ накаливанія типа, устанавливаемаго въ поѣздѣ, непрерывно въ теченіе 3-хъ часовъ.

б) аккумуляторы вагоновъ: «Салонъ-Столовая», «Опочивальня» и «Свитскій»—разрядомъ въ сооотвѣтствующее каждому вагону число лампъ накаливанія типа, устанавливаемаго въ поѣздѣ, непрерывно въ теченіе 10 часовъ.

При этихъ испытаніяхъ:

а) число послѣдовательно соединенныхъ элементовъ каждой группы должно быть равно числу послѣдовательныхъ элементовъ при установкѣ въ поѣздѣ;

б) напряженіе у борновъ баттарей, во все время разряда, должно быть не менѣе 67 вольтъ;

в) время послѣдующаго за разрядомъ аккумуляторовъ полнаго заряда должно быть не болѣе 6 часовъ для аккумуляторовъ вагона «Буфетъ-Кухня» и 15 часовъ для прочихъ аккумуляторовъ. При испытаніи должны быть составлены діаграммы разряда.

Означенныя испытанія производятся при участіи и за счетъ электро-технической фирмы и въ указанномъ фирмою мѣстѣ.

Прежде чѣмъ приступить къ заказу или изготовленію аккумуляторовъ, фирма обязана сообщить Управленію дороги описаніе аккумуляторовъ, съ указаніемъ ихъ наружныхъ размѣровъ, вѣса, емкости, силы заряднаго и разряднаго тока, а равно указать и мѣсто ихъ изготовленія.

IX. Испытаніе электрическаго освѣщенія.

52) Послѣ окончательной установки въ вагонахъ всѣхъ приборовъ электрическаго освѣщенія производится его испытаніе.

53) Испытаніе это состоитъ въ слѣдующемъ

1) производится накаливаніе всѣхъ лампъ поѣзда при нормальномъ расположеніи вагоновъ непосредственно токомъ отъ динамо-машины, при чемъ:

а) провѣряется исправность дѣйствія машинъ при одновременномъ выключеніи, или включеніи отдѣльныхъ лампъ и отдѣльныхъ вагоновъ,

б) наблюдается ровность горѣнія лампъ, причемъ не должно быть замѣтно мигания отъ хода машинъ,

в) провѣряется расходъ тока и наибольшее паденіе напряженія въ цѣпи,

г) провѣряется расходъ пара для паровой машины и

д) вообще провѣряется исправность дѣйствія всѣхъ приборовъ.

Означенное испытаніе должно производиться непрерывно въ теченіе 24-хъ часовъ.

2) Производится накаливаніе лампъ токомъ отъ аккумуляторовъ:

а) всѣхъ лампъ поѣзда отъ аккумуляторовъ вагона «Буфетъ-Кухня» непрерывно въ теченіе 3-хъ часовъ;

б) лампъ вагоновъ: «Свитскаго», «Опочивальни», «Салона - Столовой», отдѣльно каждаго вагона отъ аккумуляторовъ этихъ вагоновъ, непрерывно въ теченіе 10 часовъ.

Въ случаѣ сомнѣнія въ развиваемой лампами силѣ свѣта, послѣдняя повѣряется фотометромъ.

При означенныхъ испытаніяхъ наблюдается расходъ тока и пониженіе напряженія

каждой баттареи аккумуляторовъ, составляются соотвѣтственныя діаграммы, а равно наблюдается наибольшее паденіе напряженія въ цѣпи.

3) Производится заряженіе аккумуляторовъ отдѣльно вагона «Буфетъ-Кухня» и вмѣстѣ прочихъ вагоновъ, причемъ наблюдается время, необходимое для полнаго заряда.

4) По прошествіи не менѣе 48 часовъ послѣ полнаго заряда производится вновь полный нормальный разрядъ аккумуляторовъ, причемъ уменьшеніе емкости ихъ должно быть не болѣе 5% отъ нормальной емкости.

Испытанія, означенныя въ пунктахъ 1, 2 и 3 настоящаго §, могутъ быть повторены, если это будетъ признано необходимымъ, и при нормальной скорости хода поѣзда, при чемъ, кромѣ вышеозначенныхъ наблюденій, провѣряется также независимость дѣйствія всѣхъ приборовъ освѣщенія отъ тряски на ходу поѣзда.

54) При всѣхъ означенныхъ испытаніяхъ приборы электрическаго освѣщенія не должны обнаруживать никакихъ неисправностей

Въ случаѣ обнаруженія какихъ-либо неисправностей или поломокъ въ приборахъ при ихъ испытаніяхъ, исправленіе этихъ приборовъ или замѣна ихъ новыми должна быть произведена электро-технической фирмой безвозмездно

55) При испытаніяхъ, указанныхъ въ § 53, расходъ по уплатѣ за рабочую силу агентамъ электротехнической фирмы относится за счетъ этой фирмы.

56) Сроки окончанія работъ по установкѣ электрическаго освѣщенія въ поѣздѣ, а также уплата денегъ за установку, опредѣляются особымъ контрактомъ, заключеннымъ Управленіемъ дороги съ электро-технической фирмою.

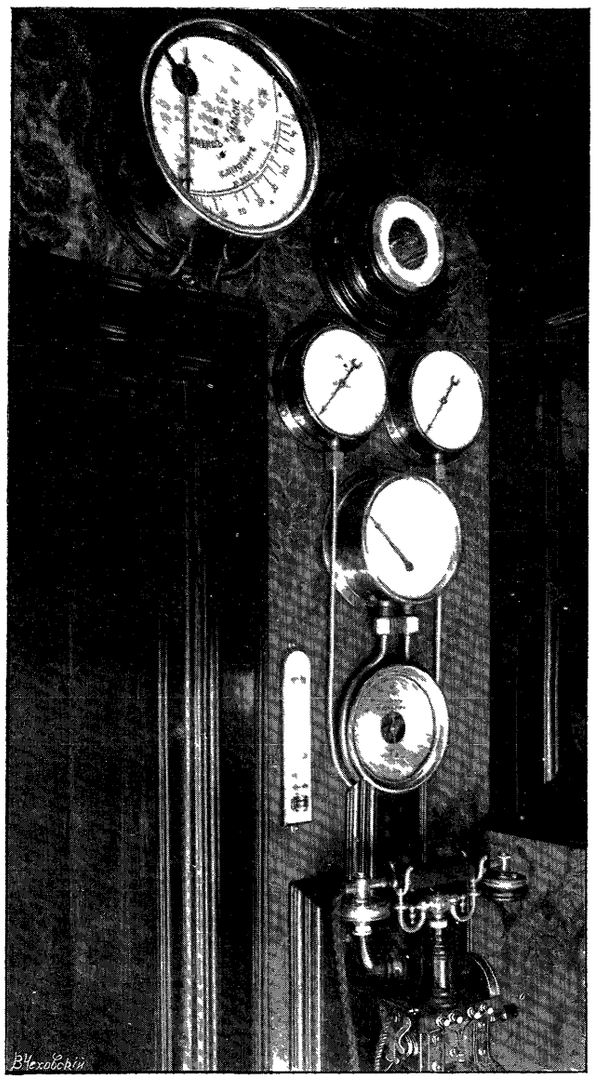


Рис 7 Контрольные приборы въ отдѣленіи Инженера вагоновъ

20. Электрическая сигнализація и телефоны.

1) Электрическая сигнализація и телефоны должны быть установлены согласно прилагаемой при семъ схемы и пояснительной къ ней записки, утвержденныхъ Временнымъ Строительнымъ Комитетомъ.

2) Провода, идущіе въ желобахъ, должны имѣть прочную изолировку и состоять каждый изъ 2-хъ проволокъ, площадь поперечнаго сѣченія проволоки должна быть равна 1□ mm

3) Выступающіе между вагонами соединительные 4-хъ-жильные кабели съ соединительными головками должны имѣть каждую жилу, состоящею изъ 5-ти проволокъ, по-

перечное сѣченіе каждой проволоки должно быть равнымъ 1 □ mm. Кабель долженъ быть весьма гибкимъ, неломкимъ, имѣть надежную наружную оболочку; каждая жила должна быть прочно изолирована.

4) Провода, идущіе подъ вагонами, и соотвѣтствующія жилы междувагонныхъ кабелей сверхъ изолировки должны имѣть наружную оплетку или обмотку разнаго цвѣта.

5) Гибкій переносный кабель на паровозъ долженъ состоять изъ 3-хъ жилъ, каждая жила—изъ 5-ти проволокъ, имѣющихъ каждая 1□ mm. поперечнаго сѣченія. Кабель долженъ быть весьма гибкимъ, имѣть прочную наружную оплетку и обшитъ снаружи кожею; каждая жила сверхъ изолировки должна имѣть оплетку или обмотку разнаго цвѣта, соотвѣтственно цвѣту проводовъ, идущихъ подъ вагонами.

6) Междувагонныя соединительныя головки, коими оканчивается у каждаго вагона соединительный кабель, должны быть изготовлены по образцу таковыхъ же головокъ во Временномъ Императорскомъ поѣздѣ Николаевской жел. дороги.

7) Звонковые приборы внутри вагона должны быть возможно сильны и рѣзки по звуку при дѣйствіи, конструированы такъ, чтобы не издавать звука отъ тряски на ходу поѣзда, имѣть изящный наружный видъ и солидную конструкцію.

8) Переносный звонковый приборъ, устанавливаемый на паровозѣ, долженъ быть сдѣланъ по образцу прибора Временнаго Императорскаго поѣзда, особенно прочно конструированъ и защищенъ отъ дѣйствія на него, при переноскѣ, дождя или снѣга.

9) Аккумуляторы или батареи сухихъ элементовъ для электрической сигнализаціи должны быть заключены въ эбонитовые или деревянные сосуды, имѣющіе наружные борны для соединенія съ соотвѣтствующими проводами. Каждый аккумуляторъ или баттарея должны имѣть емкость достаточную для приведенія въ дѣйствіе одновременно 3-хъ звонковыхъ приборовъ поѣзда непрерывно въ теченій 3-хъ часовъ.

10) При аккумуляторахъ или батареяхъ долженъ быть установленъ одинъ вольтметръ съ переключателемъ на оба аккумулятора.

11) Замыкатели сигнализаціи, устанавливаемые на тормазныхъ площадкахъ и у звонковыхъ приборовъ, должны быть конструированы такъ, чтобы исключали возможность неостороженаго ихъ замыканія или намѣреннаго замыканія цѣпи постороннимъ проводникомъ.

12) Всѣ замыкатели, устанавливаемые на тормазныхъ площадкахъ, должны имѣть приспособленіе для ихъ пломбированія.

13) Телефоны должны быть системы, обезпечивающей ихъ исправное дѣйствіе на ходу поѣзда и снабжены индукторными вызывателями.

14) Всѣ провода электрической сигнализаціи и телефоновъ, идущіе какъ подъ вагонами, такъ и внутри вагоновъ, должны быть прикрыты желобами или рейками. Рейки изъ дорогихъ деревъ, идущія внутри вагоновъ, изготовляются средствами мастерскихъ Николаевской дороги

15) Вся установка сигнализаціи и телефоновъ должна быть исполнена чисто, тщательно и не портить наружной отдѣлки вагоновъ.

16) Элекро-техническая фирма должна до приступа къ работамъ по установкѣ сигнализаціи и телефоновъ доставить въ Управленіе дороги чертежи или образцы замыкателей на тормазныхъ площадкахъ и звонковыхъ приборовъ.

Салонъ Служебнаго вагона.

ФОТОТИПІЯ ШЕРЕРЪ, НАБГОЛЬЦЪ И К°, МОСКВА.

17) По окончаніи работъ по установкѣ электрической сигнализаціи и телефоновъ, электротехническая фирма обязана доставить исполнительную схему расположенія проводниковъ и приборовъ, а также детальные чертежи замыкателей на тормазныхъ площадкахъ, соединительныхъ головокъ и звонковыхъ приборовъ.

18) По установкѣ электрической сигнализаціи и телефоновъ во всемъ поѣздѣ, таковыя испытываются на ходу поѣзда.

19) Всѣ исправленія недостатковъ въ приборахъ и частяхъ электрической сигнализаціи и телефоновъ, оказавшихся при пробѣ, производятся электро-технической фирмой безвозмездно.

20) Установка сигнализаціи и телефоновъ должна оканчиваться въ каждомъ вагонѣ отдѣльно, одновременно съ установкою въ этомъ вагонѣ прибора электрическаго освѣщенія.

Глава III.

Разсчеты и составленіе проектовъ

Разсчеты прочности по способу абсолютныхъ напряженій даютъ, какъ извѣстно, вѣрные результаты, главнымъ образомъ, когда идетъ рѣчь о предметахъ болѣе простой формы, находящихся подъ дѣйствіемъ группы вполнѣ опредѣленныхъ силъ.

Рис. 8. Стѣнное бра въ 1-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи.

Въ случаяхъ же опредѣленія прочности тѣлъ, сложныхъ по формѣ, находящихся подъ дѣйствіемъ силъ, величина которыхъ и характеръ дѣйствія не могутъ быть точно опредѣлены—этотъ способъ разсчета даетъ результаты, которые часто расходятся съ указаніями дѣйствительности.

Въ самомъ дѣлѣ, для опредѣленія прочныхъ размѣровъ предметовъ необходимо, между прочимъ, знать, во-первыхъ, *внѣшнія силы, дѣйствующія на предметы*, во-вторыхъ, запасъ прочности и, въ-третьихъ, математически выраженную зависимость между элементами внѣшнихъ силъ, приложенныхъ къ предмету, запасомъ прочности, свойствами матеріала и деформаціей предмета.

Въ случаяхъ сложности силъ и вызываемой ими деформаціи предмета, зависящей, въ свою очередь, отъ его формы, является затруднительнымъ установить между ними математически выраженную зависимость. Подобное затрудненіе возможно избѣжать въ тѣхъ случаяхъ, когда извѣстны размѣры существующихъ уже частей, находящихся подъ дѣйствіемъ группы силъ, близкой къ той, которая дѣйствуетъ на предметъ, прочность котораго подлежитъ опредѣленію. Въ такихъ случаяхъ всегда возможно дѣйствительно существующую группу силъ замѣнить другой, даже простой, фиктивной, которой и будетъ соотвѣтствовать фиктивный запасъ прочности.

Ставя проектируемый предметъ въ подобныя же условія относительно дѣйствія на него внѣшнихъ силъ, мы получимъ при разсчетѣ также фиктивный запасъ прочности съ той же степенью уклоненія отъ дѣйствительности, какая получена при опредѣленіи прочности существующаго въ дѣйствительности предмета. Вводя же въ этотъ разсчетъ степень прочности, опредѣленную для готоваго предмета, мы получимъ и самые размѣры

проектируемой части, обезпечивающие службу ея наравнѣ съ частями, прочность которыхъ уже подтверждена дѣйствительностью. Разсчеты, основанные на изложенномъ принципѣ сравнительнаго метода опредѣленія точныхъ размѣровъ предмета, приведутъ къ тѣмъ болѣе правильнымъ результатамъ, чѣмъ ближе форма проектируемаго предмета къ формѣ существующихъ предметовъ, съ нимъ сравниваемыхъ, и чѣмъ ближе совокупность силъ къ существенно важнымъ для прочности элементамъ совокупности дѣйствительныхъ силъ. Математически выразить ту степень различія въ формахъ сравниваемыхъ предметовъ, которая не повлечетъ за собой чувствительной погрѣшности въ опредѣленіи описаннымъ способомъ прочныхъ размѣровъ предмета, конечно, невозможно, такъ какъ возможность рѣшенія такой задачи предполагаетъ возможность точнаго математическаго выраженія связи дѣйствительной совокупности силъ и вызываемой ею деформаціи. И въ такомъ случаѣ способъ этотъ самъ собой теряетъ значеніе.

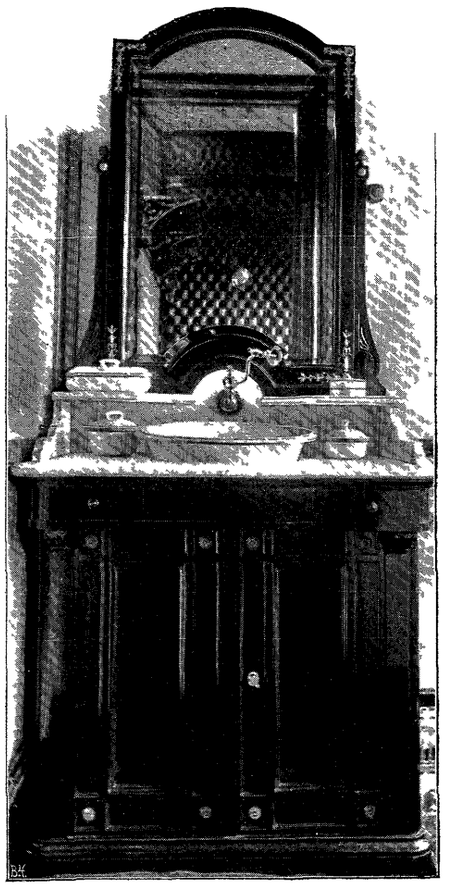


Рис 9 Умывальникъ въ 1-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи.

Что касается примѣненія описаннаго сравнительнаго метода къ задачамъ опредѣленія прочныхъ размѣровъ предметовъ, то онъ оказалъ большія услуги машиностроенію и успѣхъ его обусловленъ тѣмъ, что основанное на такомъ принципѣ рѣшеніе сложныхъ задачъ прикладной механики является результатомъ не одного только техническаго чувства, а въ худшемъ случаѣ даже одного только подражанія существующимъ предметамъ, но является результатомъ разсужденія, устанавливающаго связь между главными элементами группы явленій на почвѣ основныхъ законовъ механики и непосредственнаго опыта.

Описаннымъ способомъ была разсчитана телѣжка, причемъ богатымъ матеріаломъ для сравненія служили 5 типовъ телѣжекъ, которыя, по всѣмъ полученнымъ о нихъ отзывамъ, вполнѣ исправно несутъ свою службу.

Собственно говоря, телѣжка была разсчитана непосредственно для Заграничнаго Императорскаго поѣзда, для русскаго же поѣзда были провѣрены впослѣдствіи тѣ части, напряженія въ которыхъ, напримѣръ, въ надрессорной балкѣ и поперечныхъ балкахъ рамы телѣжки, увеличились вслѣдствіе увеличенія разстоянія между ея швеллерами сообразно разницы ширины колеи заграничной и русской.

Такимъ же путемъ разсчитана и междувагонная упряжь, причемъ мѣрой прочности, согласно вышеупомянутыхъ правилъ (стр. 15) проектированія, была взята стяжка паровозовъ серіи К Николаевской ж. д. *), нѣкоторыя же части, наприм. гормаза, были разсчитаны обычнымъ путемъ, не прибѣгая къ сравнительному методу въ виду простоты

*) Во время изданія означенныхъ правилъ для веденія Императорскихъ поѣздовъ на Николаевской желѣзной дорогѣ, имѣвшей въ своемъ инвентарѣ наиболѣе тяжелый Императорскій составъ, назначались, исключительно, паровозы серіи К. Не имѣется основаній дѣлать вагонныя стяжки прочнѣе паровозной, поэтому упомянутыя стяжки и взяты были мѣриломъ прочности

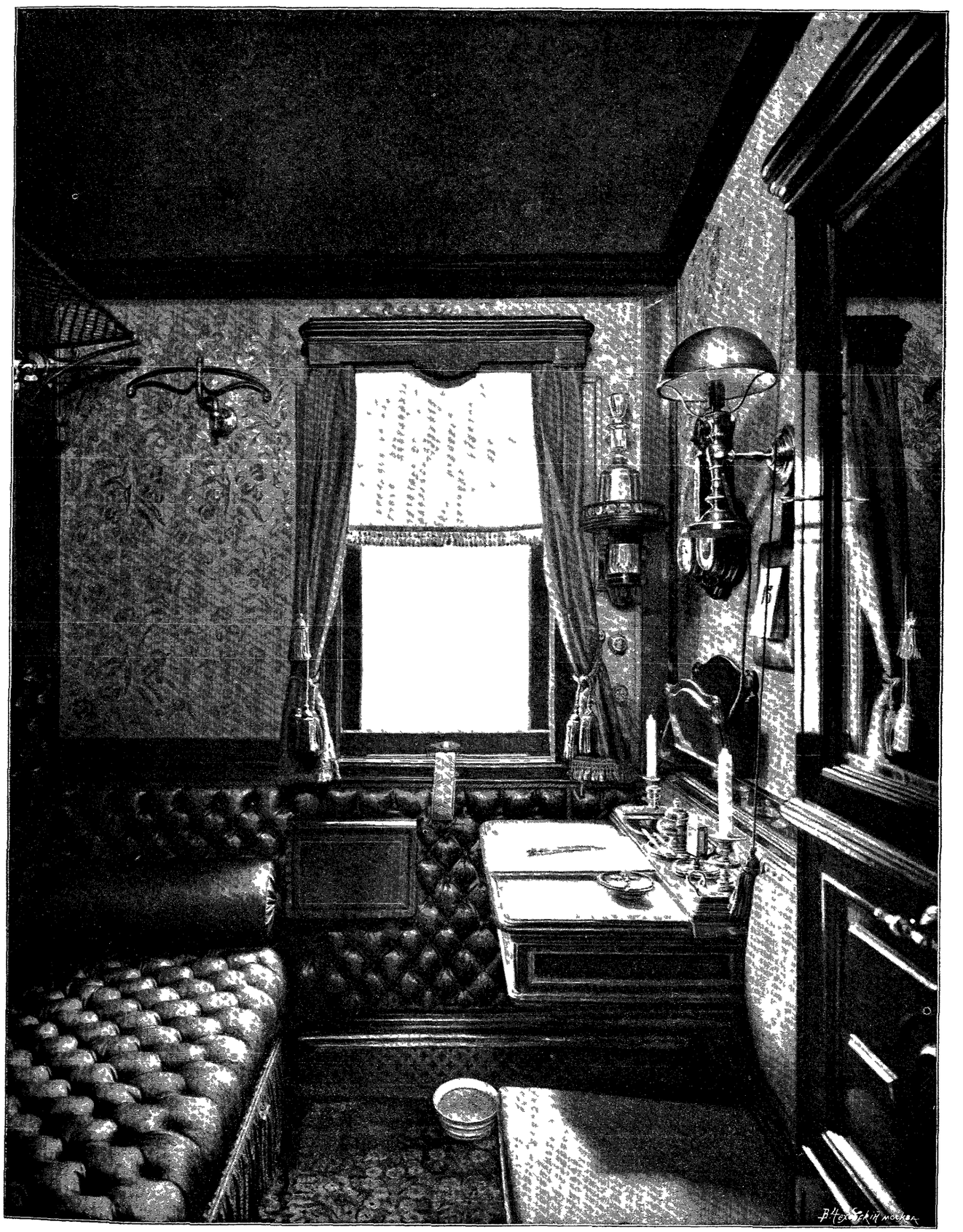
деформаціи въ нихъ. Тотъ же способъ абсолютныхъ напряженій былъ примѣненъ къ кузовнымъ фермамъ первыхъ 7-ми вагоновъ, вслѣдствіе отсутствія надлежащаго матеріала для приложенія сравнительнаго метода.

Впрочемъ, и въ данномъ случаѣ существовалъ нѣкоторый коррективъ въ видѣ пассажирскихъ вагоновъ Николаевской ж. д.

Какъ образецъ примѣненія сравнительнаго метода, ниже приведенъ разсчетъ телѣжки, дополнительный разсчетъ нѣкоторыхъ ея частей, предпринятый для опредѣленія пригодности проекта телѣжки заграничнаго поѣзда къ русской колеѣ здѣсь не приводится въ виду тождественности его пріемовъ вычисленія съ пріемами, употребленными въ основномъ разсчетѣ телѣжки.

Изъ разсчета второй категоріи, т.-е съ сужденіемъ о прочности по абсолютнымъ величинамъ напряженій, приведенъ, какъ болѣе сложный и типичный, разсчетъ кузовныхъ фермъ

Опредѣленіе тѣхъ частей вагона, которыя подлежатъ разсчету, приведено въ правилахъ проектированія вагоновъ новыхъ Императорскихъ поѣздовъ, помѣщенныхъ полностью въ главѣ II.



Мужское отдѣленіе въ свитскомъ вагонѣ.

Разсчетъ телѣжки.

За образцовыя телѣжки, съ запасомъ прочности которыхъ сравнивались запасы прочности проектируемой телѣжки, были взяты телѣжки поѣздовъ 1) Германскаго Императора, 2) Австрійскаго Императора, 3) Президента Французской республики, а также 4) телѣжка Polonceau и 5) телѣжка Fox'a.

Необходимыя основныя данныя для рѣшенія задачи приведены въ нижепомѣщаемой таблицѣ.

ОБСТОЯТЕЛЬСТВА.	Герм. имп. (G).	Австр. имп. (A).	Франц. респ. (R.)	Polonceau P.	Fox F.	Проектир. З. И. п.
Вѣсъ кузова (Gk)	26000 (g)	32600 (g)	21000 (g)	26000 (g)	30000 (п)	30000 (п)
„ телѣжки съ тормазомъ (Gт)	5500 (g)	5200 (g)	5000 (g)	5800 (g)	4700 (п)	5000 (п)
„ ската съ букс. и ресс. (Gc)	1250 п.	1250 п.	1100 (g)	1450 (п)	1250 (п)	1250 (п)
% нажатія колодокъ отъ давленія колеса на рельсъ.	60	80	—	—	90	90
Разстояніе между шкворнями.	12100	10700	11000	11240	10520	10520
„ „ осями телѣжекъ	2500	2500	2400	2800	2500	2500
„ „ скользунами	1530	1540	762+705	2134	1680	1500
„ „ срединами шеекъ.	1960	1970	1920	1955	2114 *)	1970
„ „ люлечн. рес.	1530	1485	688+631	2134	1460	1500
Врем. сопрот. мат. на разр.	34—40	34—40	34—40	34—40	34—40	34—40
Тоже для дуба	5	5	5	5	5	5

Общія предположенія.

1. Направленіе равнодѣйствующей вѣса кузова съ временной нагрузкой предполагается въ вертикальной продольной плоскости симметріи объема кузова.

2. Въ виду неравномѣрной нагрузки вагона по его длинѣ, нагрузка на одну телѣжку принята не 13 тоннъ (вѣсъ вагона), а 15 тоннъ.

3. Для упрощенія вычисленій прочныхъ размѣровъ частей люльки, будемъ пренебрегать ихъ вѣсами и, по малости угловъ наклона подвѣсокъ люльки къ вертикали, косинусы этихъ угловъ будемъ считать равными единицѣ.

*) Телѣжка Fox'a спроектирована для русской колеи; разсчитаны части, изготовляемыя заводомъ Fox'a изъ штампованной стали; поковки же, повидимому, не разсчитаны и помѣщены лишь для полноты чертежа. Знакъ (g) означаетъ, что вѣсъ данъ опредѣленно, знакъ (п) – что вѣсъ принятъ.

1. Груженый вагонъ въ покоѣ на горизонтальномъ прямолинейномъ пути въ безвѣтренную погоду.

I. Шкворневая балка.

Шкворневая балка при разсматриваемомъ состояніи вагона изгибается и срѣзается усилиями, обусловленными давленіемъ частей кузова и реакціями точекъ опоръ этой балки. Принимая во вниманіе, что балка разсматриваемаго вида прочна и на срѣзъ, мы ограничимся здѣсь разсчетомъ ея только на изгибъ.

Обстоятельства изгиба шкворневой балки, очевидно, будутъ существенно зависѣть отъ того,—будетъ ли кузовъ опираться на надрессорныи брусъ только пятою, или только скользунами, или и пятою и скользунами.

Въ этомъ послѣднемъ случаѣ разсчетъ балки довольно сложенъ, такъ какъ необходимо имѣть въ виду деформаціи и шкворневой балки и надрессорнаго бруса, а потому и пользоваться имъ было бы необходимо лишь въ случаѣ полученія *истинныхъ* напряженіи, въ случаяхъ же, когда задача заключается только въ сравненіи прочности однообразныхъ предметовъ, такой способъ разсчета можетъ быть замѣненъ другимъ, болѣе простымъ, веденнымъ при болѣе простыхъ предположеніяхъ; допустимъ, наприм., что кузова (R) и (P) опираются на надрессорные брусья одними только пятами, какъ и кузова (G) и (A), хотя на самомъ дѣлѣ кузова (R) и (P) опираются на три мѣста опоры.

Понятно, что коэфиціентъ прочности балокъ (R) и (P), опирающихся на скользуны, не могутъ быть сравниваемыми съ тѣми же коэфиціентами балокъ (G) и (A), опирающихся только пятами.

Кромѣ того пренебрежемъ давленіями на шкворневую балку продольныхъ половыхъ балокъ, такъ какъ эти давленія, какъ показалъ разсчетъ кузова вагоновъ заграничныхъ Императорскихъ поѣздовъ, не превосходящія въ суммѣ 600 (k.), ничтожны сравнительно съ давленіями пятъ на надрессорный брусъ, которое примемъ равнымъ половинѣ вѣса кузова

$$\frac{Gk}{2}.$$

Затѣмъ еще замѣнимъ реакцію основанія пяты на шкворневую балку сосредоточенною реакціею, направленною по оси пяты, мѣста же скрѣпленія балки съ швеллерами замѣнимъ точками опоры, за которыя примемъ конечныя точки балки.

Шкворневая балка (G).

Принимая во вниманіе сдѣланныя предположенія, опаснымъ сѣченіемъ балки будетъ средина ея.

Моментъ изгиба $M = \frac{Gk}{4} \cdot l = \frac{26000}{4} \; 126 = 819000$ (кс.), гдѣ $2l$ — длина балки.

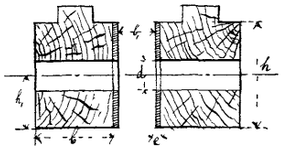
Моментъ сопротивленія.

Балка составлена изъ деревянныхъ брусьевъ, армированныхъ желѣзными листами.

Такъ какъ ось отверстія для пропуска упряжнаго стержня проходитъ почти черезъ средину желѣзныхъ листовъ и такъ какъ расположенное отверстіе—небольшого діаметра сравнительно съ высотою балки и потому вообще нечувствительно вліяетъ на моментъ

инерціи, то во избѣжаніе излишнихъ вычисленій для полученія момента сопротивленія, мы предположимъ, что ось упомянутаго отверстія проходитъ черезъ средину листовъ.

Въ такомъ случаѣ моментъ сопротивленія Wж. желѣзныхъ листовъ будетъ:



$$h = 270 \text{ (mm)}.$$
$$h_1 = 120 \quad „$$
$$d = 55 \quad „$$
$$e = 10 \quad „$$
$$b - 130 \quad „$$
$$b_1 = 100 \quad „$$

$$W_ж = 2\frac{(h^3 - d^3)}{6 \cdot h} = 2\ \frac{1(27^3 - 5{,}5^3)}{6 \cdot 27} = 241\ (c^3).$$

Моментъ сопротивленія Wд деревянныхъ брусьевъ, пренебрегая верхнимъ выступомъ балки, будетъ:

$$W_д = \frac{b(h^3 - d^3)}{3h} = \frac{13(27^3 - 5{,}5^3)}{3 \cdot 27} - = 3133\ (c^3).$$

Удѣльныя напряженія.

Степень участія упругихъ силъ деревянныхъ брусьевъ и желѣзныхъ листовъ въ уравновѣшиваніи момента M опредѣляется по условію равенства прогибовъ брусьевъ и листовъ, выражающемуся равенствомъ:

$$\frac{M_д}{M_ж} = \frac{E_д \cdot I_д}{E_ж \cdot I_ж}$$

Гдѣ Ед и Еж—соотвѣтственно модули упругости дерева и желѣза, а Мд и Мж—части момента M, соотвѣтственно уровновѣшиваемыя моментами упругихъ силъ брусьевъ и листовъ и потому удовлетворяющія равенству:

$$M_д + M_ж = M$$
$$M = \frac{Gk}{4} \cdot l = \frac{26000}{4} \cdot 126 = 819000 \text{ (k. c.)}.$$

Изъ послѣднихъ двухъ равенствъ получаемъ:

$$M_д = \frac{E_д.\ I_д.\ M}{E_д.\ I_д + E_ж.\ I_ж} = \frac{120000\ .\ 3133\ .\ 819000}{120000\ .\ 3133. + 2000000\ .\ 241} = 358888 \text{ (k.c.)}.$$
$$M_ж = M - M_д = 819000 - 358888 = 460112 \text{ (k. c.)}.$$

Обозначая чрезъ Тж—удѣльное напряженіе для желѣзныхъ листовъ и чрезъ Тд—для деревянныхъ брусьевъ, имѣемъ:

$$T_ж = \frac{M_ж}{W_ж} = \frac{460112}{241} = 1909\ \left(\frac{k}{c^2}\right).$$
$$T_д = \frac{M_д}{W_д} = \frac{358888}{3133} = 114{,}5\ \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Запасъ прочности.

Обозначая черезъ Z временное сопротивленіе матеріала разрыву, а черезъ K запасъ прочности, получимъ:

$$K_ж = \frac{Z}{T_ж}. \qquad \begin{cases} \frac{3400}{1909} = 1{,}78 \\ \frac{4000}{1909} = 2{,}1 \end{cases}$$

$$K_д = \frac{Z}{T_д} = \frac{500}{114{,}5} = 4{,}4.$$

Не входя въ описаніе профилей балокъ (A), (R), (P) и (З. И. п.), но слѣдуя тѣмъ же путемъ въ опредѣленіи величины удѣльныхъ напряженій и запаса прочности, упрощая при этомъ насколько возможно условія задачи, получимъ:

I. Шкворневая балка (A)

Удѣльное напряженіе отъ растяженія $Тр = 703 \left(\frac{k}{c^2}\right)$.

» » » сжатія $Тс = 632 \left(\frac{k}{c^2}\right)$.

Запасъ прочности для растяженія $Кр = \frac{Z}{Тр} \begin{cases} \frac{3400}{703} = 4{,}8 \\ \frac{4000}{703} = 5{,}7 \end{cases}$

Запасъ прочности для сжатія $Кс = \frac{Z}{Тс} \begin{cases} \frac{3400}{632} = 5{,}4 \\ \frac{4000}{632} = 6{,}3 \end{cases}$

II. Шкворневая балка (R)

Удѣльное напряженіе отъ растяженія $Тр = 1444 \left(\frac{k}{c_2}\right)$.

» » » сжатія $Тс = 1306 \left(\frac{k}{c^2}\right)$.

Запасъ прочности для растяженія $Кр = \frac{Z}{Тр} \begin{cases} \frac{3400}{1444} = 2{,}35 \\ \frac{4000}{1444} = 2{,}78 \end{cases}$

Запасъ прочности для сжатія $Кс = \frac{Z}{Тс} \begin{cases} \frac{3400}{1306} = 2{,}60 \\ \frac{4000}{1306} = 3{,}07 \end{cases}$

III. Шкворневая балка (P)

Удѣльное напряженіе отъ растяженія $Тр = 1729 \left(\frac{k}{c^2}\right)$.

» » » сжатія $Тс = 2085 \left(\frac{k}{c^2}\right)$.

Запасъ прочности для растяженія $Кр = \frac{Z}{Тр} = \begin{cases} \frac{3400}{1729} = 1{,}96 \\ \frac{4000}{1729} = 2{,}31 \end{cases}$

Запасъ прочности для сжатія $Кс \frac{Z}{Тс} = \begin{cases} \frac{3400}{2085} = 1{,}63 \\ \frac{4000}{2085} = 1{,}92 \end{cases}$

IV. Шкворневая балка (З. И п.)

Удѣльное напряженіе отъ растяженія $Тр = 1038 \left(\frac{k}{c^2}\right)$.

» » » сжатія $Тс = 1048 \left(\frac{k}{c^2}\right)$.

Запасъ прочности для растяженія $Кр = \frac{Z}{Тр} = \begin{cases} \frac{3400}{1038} = 3{,}28 \\ \frac{4000}{1038} = 3{,}85 \end{cases}$

Запасъ прочности для сжатія $Кс = \frac{Z}{Тс} = \begin{cases} \frac{3400}{1048} = 3{,}24 \\ \frac{4000}{1048} = 3{,}8 \end{cases}$

Разъясненіе значеній полученныхъ запасовъ прочности шкворневыхъ балокъ отлагаемъ до разсмотрѣнія шкворневыхъ балокъ въ періодъ торможенія.

II. Пята и ея скрѣпленія.

III. Подпятникъ, скользуны и ихъ скрѣпленія.

Развивающіяся при разсматриваемомъ состояніи вагона удѣльныя напряженія въ пятѣ, подпятникѣ, скользунахъ и ихъ скрѣпленіяхъ, очевидно, настолько малы, что ихъ не стоитъ вычислять.

IV. Надрессорный брусъ.

Правильно установленный кузовъ опирается на надрессорный брусъ посредствомъ пятника и двухъ скользуновъ.

Понятно, что напряженіе въ брусѣ существенно будетъ зависѣть отъ закона распредѣленія давленія кузова между пятникомъ и двумя скользунами.

Выразить математически этотъ законъ, къ сожалѣнію, нельзя, такъ какъ распредѣленіе давленія кузова на брусъ, при трехъ опорахъ, зависитъ отъ техническаго чувства монтера; но это обстоятельство не представляетъ, однако, затрудненія при сравненіи прочности проектированнаго бруса телѣжки З. И. п. съ прочностью образцовыхъ брусьевъ, такъ какъ руководствуясь методомъ изложеннымъ на страницѣ 44, нѣтъ необходимости знать истинныя величины удѣльныхъ напряженій, развивающихся въ брусьяхъ, а необходимо лишь вычислить эти напряженія при однообразныхъ предположеніяхъ для всѣхъ брусьевъ.

При вычисленіи напряженій въ надрессорныхъ брусьяхъ предположимъ, что давленіе кузова передается полностью подпятнику—случай возможный и въ практикѣ, при прохожденіи направленія равнодѣйствующей давленія кузова на телѣжку по оси подпятника; давленіями же на скользуна по ихъ сравнительной малости съ давленіемъ на подпятникъ возможно пренебречь.

Тогда опасное сѣченіе надрессорнаго бруса будетъ сѣченіе, проходящее черезъ ось шкворня.

Моментъ изгиба.

Пользуясь вышепринятыми обозначеніями, моменты силъ изгиба для опасныхъ сѣченій различныхъ надрессорныхъ брусьевъ получатся по формулѣ:

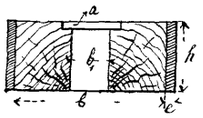
$$M = \frac{Gk.\,lp}{4.2} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \quad (1)$$

Внося въ эту формулу числовыя значенія буквъ, показанныя въ таблицѣ I для различныхъ вагоновъ, получимъ числовыя величины моментовъ, показанныя въ нижеслѣдующей таблицѣ:

Моментъ изгиба (кс).	G.	A.	R.	P.	F.	З. И. П.
$M = \frac{Gk.\,lp}{4.2}$	497250	605138	361200	693550	547500	562500

Надрессорный брусъ (G).

Надрессорный брусъ составленъ изъ деревяннаго бруса, армированнаго снаружи желѣзными листами; въ срединѣ бруса сдѣлано отверстіе для шкворня. Моментъ сопротивленія Wд деревяннаго бруса, пренебрегая незначительнымъ верхнимъ вырѣзомъ а будетъ:



$$h = 190 \text{ (mm.)}.$$
$$e = 10 \quad ,,$$
$$b + 2e = 384 \text{ (mm.)}.$$
$$b_1 = 84 \text{ (mm)}.$$
$$W_д = \frac{I_д}{2} = \frac{(b - b_1)h^2}{6} = \frac{(36,4 - 8,4)\,19^2}{6} = 1685 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

Момента сопротивленія двухъ желѣзныхъ обшивочныхъ листовъ будетъ:

$$W_ж = 2\frac{eh^2}{6} = 2 \,.\, \frac{1 \,.\, 19^2}{6} = 120 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

Степень участія въ сопротивленіи изгибу деревяннаго бруса и желѣзныхъ листовъ опредѣляется по условію равенства ихъ прогибовъ, аналитически выражающагося такъ:

$$\frac{M_д}{M_ж} = \frac{E_д \,.\, I_д}{E_ж \,.\, I_ж} \;.\;.\;.\;.\;.\quad (2)$$

гдѣ Ед и Еж—модули упругости дерева и желѣза, Мд и Мж—моменты изгиба, уравновѣшиваемые соотвѣтственно моментами упругихъ силъ деревяннаго бруса и желѣзныхъ листовъ.

Принимая во вниманіе, что:

$$M_д + M_ж = M \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;(3)$$

изъ равенства (2) и (3) получимъ:

$$M_д = \frac{E_д \,.\, I_д \,.\, M}{F_д \,.\, I_д + E_ж \,.\, I_ж} = \frac{120000 \,.\, 16007 \;\; 497250}{120000 \,.\, 16007 + 1140 \,.\, 2000000} = 270007 \text{ (kl. cm.)}.$$
$$M_ж = \frac{E_ж \,.\, I_ж \,.\, M}{E_д \,.\, I_д + E_ж \,.\, I_ж} = \frac{2000000 \,.\, 1140 \,.\, 497250}{120000 \,.\, 16007 + 1140 \,.\, 2000000} = 270007 \text{ (kl. cm.)}.$$

Удѣльныя напряженія.

Если Iд и Iж соотвѣтственно будутъ обозначать наибольшія удѣльныя напряженія деревяннаго бруса и желѣзныхъ листовъ, то:

$$T_д = \frac{M_д}{W_д} = \frac{227243}{1685} = 135 \left(\frac{k.}{cm.}\right).$$
$$T_ж = \frac{M_ж}{W_ж} = \frac{270007}{120} = 2250 \left(\frac{k.}{cm.}\right).$$

Запасъ прочности.

Обозначая запасъ прочности черезъ К, а временное сопротивленіе разрыву черезъ Z, получимъ:

$$\text{для дерева } K_д = \frac{Z_д}{T_д} = \frac{500}{135} = 3,7$$

$$,, \text{ желѣза } K_ж = \frac{Z_ж}{T_ж} = \begin{cases} \dfrac{3400}{135} = 1,5 \\ \dfrac{4000}{2250} = 1,8 \end{cases}$$

Слѣдуя тѣмъ же путемъ, получимъ:

1) **Телѣжка** (А) . . . . . Тд = 156 ; Тж = 2600
Кд = 3,2 Кж = 1,3 и 1,5
2) **Телѣжка** (R) . . . . . Т = 248 К = 2
3) **Телѣжка** (Р) . . . . . Тр = 1112 Тс = 1257
Кр = 3,1 и 3,6 Кс = 2,7 и 3,2

Здѣсь Тр обозначаетъ удѣльное напряженіе при растяженіи; Тс—удѣльное напряженіе при сжатіи; Кр — запасъ прочности при растяженіи; Кс — запасъ прочности при сжатіи.

4) **Телѣжка** (F) . . . . . $T_1 = 762$ $T_2p = 2738$, $T_2c = 963$
$K_1 = 5,1\ 5,8$ $K_2p = 1,4$ и $1,6$
$K_2c = 4,1$ и $4,6$

Здѣсь выведены величины Т и К для двухъ сѣченій; такъ какъ для одного изгибающій моментъ—наибольшій, для другаго моментъ инерціи рѣзко мѣняетъ свою величину.

5) **Телѣжка** (З. И. п.) . . . . . Тд = 118 ; Тж = 1988
Кд = 4,2 Кж = { 1,7 ; 2.

V. Подрессорный брусъ.

Въ виду расположенія силъ, приложенныхъ къ подрессорнымъ брусьямъ всѣхъ телѣжекъ, эти брусья, пренебрегая ихъ вѣсами, подвергаются только поперечнымъ сжатіямъ, возбуждающимъ напряженія, по своей малости не заслуживающія вниманія.

Телѣжка Р подрессорнаго бруса ие имѣетъ.

VI. Опорная балка ножа.

Опорная балка ножа передаетъ давленіе, испытываемое ею со стороны подрессорнаго бруса, на поддерживающій ее ножъ.

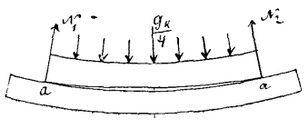
Давленіе на балку со стороны подрессорнаго бруса возможно считать равномѣрно распредѣленнымъ по длинѣ, занимаемой люлечными рессорами.

Пренебрегая вѣсомъ частей люльки по малости ихъ сравнительно съ прочими силами, дѣйствующими на балку, будемъ имѣть давленіе на одну балку:

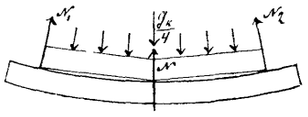
$$\frac{G_K}{4}.$$

Что касается до реакціи ножа, то она будетъ различна, смотря по тому, какъ будетъ прилегать балка къ ножу.

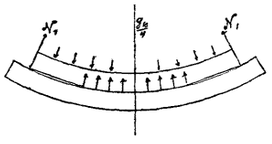
а) Если кривыя прогиба бруса и ножа не имѣютъ общей точки посрединѣ своей длины, то, очевидно, реакція (N_1, N_2) ножа выразится сосредоточенными силами, приложенными по концамъ опорной балки ножа.



b) Если же упомянутыя кривыя имѣютъ общую точку касанія по срединѣ ихъ длины, то реакція ножа выразится совокупностью трехъ реакцій N_1 N и N_2, соотвѣтственно приложенныхъ въ точкахъ опоры.



c) Если наконецъ кривыя прогибовъ имѣютъ общія точки по концамъ и соприкасаются по нѣкоторой длинѣ, симметрично расположенной относительно средины опорной балки ножа, то реакція послѣдней выразится совокупностью сосредоточенныхъ силъ N_1 и N_2, приложенныхъ по концамъ и давленіемъ V_1, проявляемымъ ножемъ по длинѣ общей вѣтви кривыхъ прогибовъ ножа и балки.



Принимая во вниманіе, что случая соприкасанія по всей длинѣ кривыхъ прогибовъ балки и ножа не можетъ быть, слѣдовало бы приступить къ изслѣдованію, какой изъ указанныхъ случаевъ будетъ имѣть мѣсто для балокъ и ножей разсматриваемыхъ телѣжекъ.

Однако такое подробное изслѣдованіе было бы желательно въ томъ случаѣ, если бы всѣ элементы задачи были извѣстны съ точностью, и тѣ предположенія, которыя необходимы для возможности математическаго рѣшенія этой задачи, были бы, по крайней мѣрѣ, близки къ условіямъ дѣйствительности.—Къ сожалѣнію, для интересующаго насъ случая ни то, ни другое условіе не удовлетворяется. Давленіе рессоръ, напримѣръ, передаваемое хомутами подрессорному брусу въ дѣйствительности—не равномѣрное; затѣмъ на обстоятельства прогиба опорной балки ножа, безъ сомнѣнія, вліяетъ то, что эта балка скрѣплена болтами съ подрессорнымъ брусомъ, а также степень точности работъ и сборки этихъ частей; послѣднія же обстоятельства математически не оцѣниваются.

По изложеннымъ соображеніямъ всего правильнѣе будетъ предположить въ пользу прочности балокъ, случай (a), т.-е. что кривыя прогиба балки и ножа имѣютъ только двѣ общія точки соприкасанія по концамъ. Въ самомъ дѣлѣ, при сравненіи прочности проектированной балки телѣжки З. И. п. съ прочностью образцовыхъ балокъ, какъ указано методомъ на стр. 44, нѣтъ надобности знать истинныя напряженія, развивающіяся въ разсматриваемыхъ частяхъ, а достаточно лишь правильно *сравнить* прочность части З. И. п. съ прочностью частей образцовыхъ, для чего достаточно вообразить изучаемыя части поставленными въ однообразныя условія, хотя и отличающіяся отъ дѣйствительныхъ, но эквивалентныя и въ смыслѣ прочности предмета.

Къ сказанному прибавимъ, что въ виду меньшей длины балокъ сравнительно съ длиною ножей, сдѣланное предположеніе относительно соприкасанія балокъ и ножей для нѣкоторыхъ образцовыхъ телѣжекъ совпадаетъ съ дѣйствительностью, въ особенности для тѣхъ, у которыхъ моментъ инерціи балокъ больше момента инерціи ножа.

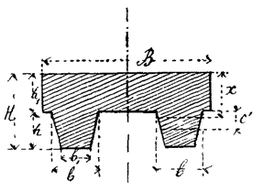
Балка (G).

На основаніи сдѣланныхъ предположеній, будемъ имѣть для момента изгиба такое выраженіе:

$$M = \frac{Gk}{8}\left(\frac{L}{2} - \frac{l}{4}\right) = \frac{26000}{8}\left(\frac{34}{2} - \frac{30}{4}\right) = 30875 \text{ (k. c.)}.$$

Здѣсь L — длина балки, а l — ширина подрессорнаго бруса, по которой равномѣрно распредѣлено давленіе $\frac{Gк}{4}$.

Моментъ инерціи балки вычислимъ, замѣнивъ истинную профиль болѣе удобной для вычисленій, составленною изъ трапецій:



$B = (120)$ $H = (60)$
$b = (45)$ $h = (40)$
$b_1 = (10)$ $h_1 = (20)$

Величина (x)—разстояніе центра тяжести площади (s) отъ верхняго ребра опредѣлится изъ равенства:

$$x = \frac{B\frac{h_1^2}{2} + (b + b_1)h(c' + h_1)}{B\,h_1 + (b + b_1)h.}$$

Здѣсь c — разстояніе центра тяжести трапеціи до ея большаго основанія опредѣляется равенствомъ:

$$c' = \frac{b + 2b_1}{b + b_1} \cdot \frac{h}{3}.$$

Внося числовыя значенія буквъ получимъ:

$$x = \frac{12 \cdot \frac{2^2}{2} + (4{,}5 + 1) \cdot 4 \cdot (1{,}58 + 2.}{12 \cdot 2 + (4{,}5 + 1)\,4} = 2{,}23 \text{ (c.)}$$

$$C' = \frac{4{,}5 + 2 \cdot 1}{4{,}5\,5 + 1} \cdot \frac{4}{3} = 1{,}58 \text{ (c.)}.$$

Моментъ инерціи площади I получится изъ равенства:

$$I = \Sigma\,(i + Sa^2).$$

гдѣ i—моментъ инерціи соотвѣтствующихъ площадокъ S относительно нейтральныхъ ихъ линій; величина же a—разстояніе этихъ линій до нейтральной линіи всей площади S.

Принимая во вниманіе форму профиля балки, получимъ:

$$I = \frac{Bh_1^3}{12} + Bh_1\left(x - \frac{h_1}{2}\right)^2 + \frac{b^2 + 4bb_1 + b_1^2}{18\,(b + b_1} \cdot h^3 + (b + b_1)\,h\,(c' + h_1 - x)^2$$

Внося сюда числовыя значенія, получимъ:

$$I = \frac{12 \cdot 2^3}{12} + 12 \cdot 2\left(2{,}23 - \frac{2}{2}\right)^2 + \frac{3{,}5^2 + 4 \cdot 4{,}6 \cdot 1 + 1^2}{18(4{,}5 + 1)} \cdot 4^3 + (4{,}5 + 1)\,4 \cdot (1{,}38 + 2 - 2{,}23)^2 = 104 \text{ (c}^4\text{)}.$$

Моментъ сопротивленія.

$$Wp = \frac{I}{H - x} = \frac{104}{3{,}77} = 27{,}6 \text{ (c}^3\text{)}.$$

$$Wc = \frac{I}{x} = \frac{104}{2{,}23} = 46{,}6 \text{ (c}^3\text{)}$$

Удѣльныя напряженія.

$$Tp = \frac{M}{Wp} = \frac{30875}{27,6} = 1119 \left(\frac{k}{c_2}\right)$$

$$Tc = \frac{M}{Wc} = \frac{30875}{46,6} = 663 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Запасъ прочности.

$$Kp = \frac{Z}{Tp} = \begin{cases} \frac{3400}{1119} = 3, \\ \frac{4000}{1119} = 3,6 \end{cases}$$

$$Kc = \frac{Z}{Tc} = \begin{cases} \frac{3400}{1119} = 5,1 \\ \frac{4000}{663} = 6,0 \end{cases}$$

Слѣдуя тѣмъ же путемъ, получимъ:

1) **Балка** (A) . . . . . $Tp = 1262\left(\frac{k}{c_2}\right)$; $Tc = 781 \left(\frac{k}{c_2}\right)$,

$Kp = 2,7$; $3,2$ $Kc = 4,4$; 5.1

2) **Балка** (R) . . . . . $Tp = 503 \left(\frac{k}{c_2}\right)$ $Tc = 286 \left(\frac{k}{c_2}\right)$

$Kp = 6,8$; 8 $Kc = 11,9$; 14.

3) **Балки** (P) и (F) не входятъ въ составъ тетѣжки.

4) **Балка** (З. И. п.) . . . . . $Tp = 884 \left(\frac{k}{c^2}\right)$ $Tc = 527 \left(\frac{k}{c^2}\right)$.

$Kp = 3,8$; $4,5$ $Kc = 6,5$, 7.6.

VII. Ножъ.

Предположимъ, что давленіе балки на ножъ выразится двумя равными, сосредоточенными силами, приложенными въ крайнихъ точкахъ балки и направленными по осямъ подвѣсокъ, наклоненныхъ подъ угломъ α къ вертикали.

Каждое изъ этихъ усилій будетъ равно $\frac{Gk}{8.\cos\alpha}$

Эти силы уравновѣшиваются окола ножа реакціями точекъ опоръ ножа на ихъ подвѣсы.

Перечисленныя силы обусловливаютъ въ ножѣ изгибъ и сдвигъ.

Опасными сѣченіями ножа будутъ всѣ сѣченія, помѣщающіяся на протяженіи, равномъ длинѣ его опорной балки.

Моментъ изгиба постоянной величины для этихъ сѣченій будетъ:

$$M = \frac{Gk}{8 \,.\, \cos\alpha} \cdot \frac{L - l}{2} \text{ или } M = \frac{Gk}{8} \cdot \frac{L - l}{2}$$

гдѣ L—длина ножа между осями подвѣсныхъ болтовъ, а l—длина опорной балки ножа.

Наибольшее срѣзающее усиліе:

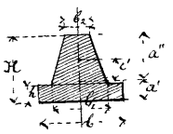
$$C = \frac{Gk}{8 \,.\, \cos\alpha} = \frac{Gk}{8}.$$

Удѣльными напряженіями, соотвѣтствующими силѣ C по ихъ малости пренебрежемъ.

Ножъ (G). За невозможностью опредѣлить его видъ по имѣющемуся чертежу разсчитанъ быть не можетъ.

Ножъ (A).

Моментъ изгиба:



$$M = \frac{32600}{8} \cdot \frac{(54 - 34{,}4)}{2} = 39935 \text{ (k. c.)}.$$

$H = 100$ (mm.) $\quad b = 100$ (mm.) $\quad b_2 = 18$ (mm.).

$h = 30$ (mm.) $\quad b_1 = 55$ (mm.)

величина c'—разстояніе центра тяжести трапеціи относительно своего нижняго ребра; a'—разстояніе общаго центра тяжести отъ нижняго ребра.

Вычисляя на основаніи общеизвѣстныхъ формулъ моменты инерціи и сопротивленія, получимъ:

$$I = 385{,}4 \ (c^4).$$

$$Wp = \frac{I}{a'} = \frac{385{,}4}{3{,}52} = 109 \ (c^3). \qquad \left\{ Tp = \frac{M}{Wp} = \frac{39935}{109} = 366 \ \left(\frac{k}{c^2}\right). \right.$$

$$Wc = \frac{I}{a''} = \frac{385{,}4}{6{,}48} = 59{,}5 \ (c^3). \qquad \left\{ Tc = \frac{M}{Wc} = \frac{39935}{59{,}5} = 671 \ \left(\frac{k}{c^2}\right). \right.$$

$$Kp = \frac{Z}{Tp} = \begin{cases} \frac{3400}{366} = 9{,}3 \\ \frac{4000}{366} = 11 \end{cases} \qquad Kc = \frac{Z}{Tc} = \begin{cases} \frac{3400}{671} = 5{,}1 \\ \frac{4000}{671} = 6. \end{cases}$$

Ножъ (R).

$$Tp = 2077 \cdot \left(\frac{k}{c^2}\right) \qquad \left\{ Kp = 1{,}6; \ 1{,}9. \right.$$

$$Tc = 3854 \ \left(\frac{k}{c^2}\right) \qquad \left\{ Kc = 0{,}9; \ 1{,}0. \right.$$

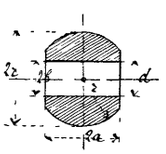
Полученныя величины запаса показываютъ, что разсмотрѣнная часть должна разрушиться, между тѣмъ телѣжки благополучно несутъ службу; очевидно, такіе результаты вычисленія могли получиться благодаря невѣрности чертежа.

Ножъ (P).

Телѣжка (P) не имѣетъ ножа въ точномъ смыслѣ этого слова; онъ замѣненъ горизонтальнымъ валомъ, на который опираются своими концами рессоры, соотвѣтствующія люлечнымъ рессорамъ.

Опасное сѣченіе вала будетъ сѣченіе, проходящее чрезъ ось отверстія валика соединяющаго разсматриваемый валъ съ вилкообразною его подвѣскою, соприкасающеюся съ валомъ по вертикально строганнымъ площадкамъ.

Моментъ изгиба. Относительно этого сѣченія, при разстояніи λ между упомянутымъ сѣченіемъ и среднею продольною плоскостью рессоры, будетъ:



$$M = \frac{Gk}{8} \cdot \lambda = 26650 \text{ (k. c)}.$$

$$I = 149 \ (c^4). \qquad W = \frac{I}{r} = 35 \ (c^3).$$

$$T = \frac{M}{W} = 761. \qquad K = \frac{Z}{T} = 4{,}5; \ 5{,}3$$

Ножъ (F).

Въ телѣжкѣ (F) ножъ замѣненъ балкою квадратнаго сѣченія; балка эта оканчивается съ обѣихъ сторонъ цапфами для подвѣсокъ. Такъ какъ плечо изгиба балки не велико, то достаточно будетъ опредѣлить сопротивленіе ея цапфъ срѣзу. Произведя необходимыя вычисленія, получимъ:

$$T = 530\left(\frac{k}{c^2}\right) \qquad K = 4{,}8;\ 5{,}7..$$

Числа эти, однако, по соображеніямъ, изложеннымъ на стр. 47, не заслуживаютъ особеннаго вниманія.

Ножъ (З. И. п.).

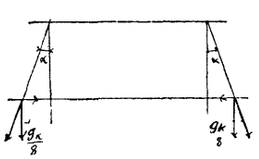
Устройство ножа такое же, какъ и ножа (A).

$$Tp = 366\left(\frac{k}{c^2}\right) \qquad Tc = 671\left(\frac{k}{c^2}\right)$$

$$Kp = 9{,}3\ ,\ 10{,}9 \qquad Kc = 5{,}1\ ,\ 6{,}0$$

VIII. Подвѣска ножа.

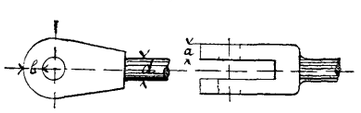
Подвѣски ножа, наклоненныя къ вертикали подъ угломъ α, растягиваются усиліемъ π, вслѣдствіе давленія ножа на подвѣску и реакціи верхняго валика



$$\pi = \frac{Gk}{8\cos\alpha} \text{ или } \pi = \frac{Gk}{8}.$$

Такъ какъ величина площади ушка, разсчитанная на растяженіе, есть обстоятельство, руководящее при опредѣленіи размѣровъ ушка, то возможно пренебречь трудно оцѣниваемыми прочими сложными деформаціями ушка.

Подвѣска (G) состоитъ изъ болта:



$$a = 25$$
$$b = 25$$
$$\delta = 40$$

$$\pi = \frac{Gk}{8} = \frac{26000}{8} = 3250\ (klg).$$

Площадь (S) ненарѣзанной части болта:

$$S\delta = \frac{\pi\delta^2}{4} = \frac{3{,}14 \cdot 4^2}{4} = 12{,}56\ (c^2).$$

Удѣльное напряженіе:

$$T\delta = \frac{\pi}{S\delta} = \frac{3250}{12{,}56} = 260\left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Запасъ прочности:

$$K\delta = \frac{Z}{T\delta} = \begin{cases} \frac{3400}{260} = 13 \\ \frac{4000}{2600} = 15{,}4 \end{cases}$$

Сумма площадей ушка подвѣски:

$$2Sy = 4\,ab = 4.2{,}5 \cdot 2{,}5 = 25\ (c^2).$$

Удѣльное напряженіе:

$$Ту = \frac{\pi}{2Sy} = \frac{3250}{25} = 130 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Запасъ прочности:

$$Ку = \frac{Z}{Ту} = \begin{cases} \frac{3400}{130} = 26 \\ \frac{4000}{130} = 31. \end{cases}$$

Подвѣска (A) такого же устройства, какъ и подвѣска (G), а потому, сохраняя тѣ же обозначенія, будемъ имѣть:

$$Тб = 359 \left(\frac{k}{c^2}\right). \qquad Ту = 204 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

$$Кб = 9,_5;\ 11,_1 \qquad Ку = 17;\ 20$$

Подвѣска (R) такого же устройства, какъ и подвѣски (G) и (A); для нея будемъ имѣть:

$$Тб = 273 \left(\frac{k}{c^2}\right). \qquad Ту = 155 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

$$Кб = 12,_5;\ 14,_7 \qquad Ку = 22;\ 26$$

Подвѣска (P). Слѣдуя аналогичнымъ путемъ въ опредѣленіи соотвѣтственныхъ величинъ, получимъ:

для болта . . . . . $Тб = 338 \left(\frac{k}{c^2}\right).$ $Кб = 10;\ 12.$

для нижняго ушка . $Тун = 203 \left(\frac{k}{c^2}\right).$ $Кун = 16,_7;\ 20.$

для верхняго ушка . . $Тув = 1»3 \left(\frac{k}{c^2}\right).$ $Кув = 20,_9;\ 24,_5.$

Подвѣска (F). Пренебрегая незначительнымъ изгибомъ и разсчитывая подвѣску только на растяженіе, получимъ:

$$Тп = 417 \left(\frac{k}{c^2}\right). \qquad Кп = 8,_2;\ 9,_6.$$

$$Ту = 125 \left(\frac{k}{c^2}\right). \qquad Ку = 27;\ 32.$$

Здѣсь знакъ «п» относится къ призматической части подвѣски.

Подвѣска (З. И. п.) такого же устройства, какъ подвѣски (G), (A) и (R):

$$Тб = 241 \left(\frac{k}{c^2}\right). \qquad Ту = 187 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

$$Кб = 13,_8;\ 16,_2 \qquad Ку = 18,_2;\ 21,_4$$

IX. Валики подвѣски цилиндрическіе.

Въ подвѣскахъ G, A, R и З. И. п. они опираются концами въ ушки вилокъ подвѣсокъ, а между вилками схватываются вторыми подвѣсками, подвѣшенными къ державкамъ, прикрѣпленнымъ къ поперечнымъ балкамъ телѣжки; валикъ-же (P), опираясь концами въ ушки вилки подвѣски, за средину свою схватывается ушкомъ особаго вала, замѣняющаго собою ножъ. Валики изгибаются и срѣзаются.

Предполагая изгибы сосредоточенными силами, приведенными къ срединѣ ушка и валика, опасное сѣченіе послѣдняго будетъ посрединѣ.

Моментъ изгиба относительно этого сѣченія будетъ:

$M = \frac{Gk}{16.\cos\alpha} \cdot \frac{l}{2}$ гдѣ l — разстояніе между срединами ушковъ вилки подвѣски.

Моментъ сопротивленія

$$W = \frac{\pi d^3}{32}, \text{ гдѣ } d\text{—діаметръ валика}$$

Удѣльное напряженіе

$$Ти = \frac{M}{W}.$$

Запасъ прочности:

$$Ки = \frac{Z}{Ти}.$$

Удѣльное напряженіе отъ срѣза

$$Тс = \frac{Gk}{8 \cos \alpha} = \frac{Gk}{8\ 2\ \frac{\pi d^2}{4}}$$

Запасъ прочности.

$$Кс = \frac{Zc}{Тс}, \text{ гдѣ } Zc = \frac{3}{4} Z$$

Внося въ эти формулы численныя значенія буквъ, получимъ для упомянутыхъ валиковъ слѣдующія значенія величинъ M, W, T, K.

Валики	$M = \frac{Gk\ l}{32 \cos \alpha}$	$W = \frac{\pi d^3}{32}$	$Tu = \frac{M}{W}$	$Ku = \frac{Zu}{T}$	$Tc = \frac{Gk}{8 \cos \alpha} \frac{1}{2\pi d^2}{4}$	$Kc = \frac{Ze}{Tc}$
G	9281	2,65	1993	1,5—2	230	11,1—13
A	8150	6,28	1298	2,6—3,1	162	15,7—18,5
R	4922	4,21	1169	2,5—3,4	136	18,8—22
P	7312	4,21	1737	2,—2,3	169	15,1—17,8
З И. п	6188	6,28	985	3,5—4,1	149	17,1—20

Валикъ (F) представляетъ собою валъ, опирающійся на два подшипника, поставленные на поперечныя балки, для него имѣемъ

$$Ти = 7500 \left(\frac{k}{c^2}\right). \qquad Ки = 0{,}45,\ 0{,}3$$

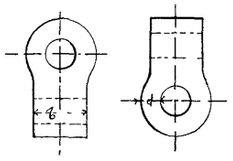
$$Тс = 530 \left(\frac{k}{c^2}\right). \qquad Кс = 4{,}8,\ 9{,}6$$

X. Вторыя подвѣски.

Для представленія возможности люлькѣ качаться въ плоскости параллельной вертикальной продольной плоскости кузова, въ телѣжкахъ (G), (A) и (З И. п.) устроены вторыя дополнительныя подвѣски Въ телѣжкѣ (P) это качаніе достигается посредствомъ особаго вала, въ телѣжкѣ (R)—особенностью конструкціи державки U—образной формы, въ телѣжкѣ (F) — разсматриваемое качаніе невозможно Предоставленіемъ возможности люлькѣ качаться въ упомянутой плоскости устраняются прогибы подвѣсокъ горизонтальными усиліями, являющимися въ періодъ торможенія, и отъ не вполнѣ симметричной нагрузки подрессорнаго бруса въ отношеніи средней поперечной плоскости люльки

Вторая подвѣска (G).

Разсчитывая подвѣску только на растяженіе и пренебрегая срѣзомъ по малости усилій, получимъ.



$$Тр = \frac{Gk}{8.2pq} = \frac{26000}{8.4,5.5} = 144\left(\frac{k}{c^2}\right).$$
$$Кр = \frac{Z}{Тр} = 23.6;\quad 27.8.$$
} Эти данныя относятся къ верхнему ушку.

$$Тр = 181\left(\frac{k}{c^2}\right).$$
$$Кр = 18,8;\ 22,1.$$
} Эти данныя относятся къ нижнему ушку.

Вторая подвѣска (**A**) такой же конструкціи, какъ подвѣска (G).

$$Тр = 204.\qquad Кр = 16,7;\quad 19,6.$$

Подвѣсный валъ (**P**)—формы, показанной на чертежахъ.

Ушко a—схватывается вилкообразнымъ концомъ подвѣски, часть b—шейка, схватываемая мѣднымъ подшипникомъ; часть c — цапфа, удерживаемая стальною обоймою, прикрѣпленною почти около средины поперечной балки рамы.

Вычисленіе реакціи подшипниковъ валика.

Предположимъ, что реакціи подшипниковъ равномѣрно распредѣлены по ихъ длинѣ и, слѣдовательно, направленія равнодѣйствующихъ R_1 и R_2 проходятъ чрезъ средины ихъ подшипниковъ; тогда

$$R_1 = \frac{Gk.l}{8(l-l_1)} = 3790.\qquad R_2 = R_1 - \frac{Gk}{8} = 540.$$

Моменты изгиба.

Опасными сѣченіями могутъ быть сѣченія $\alpha\alpha_1$, $\beta\beta_1$, $\gamma\gamma_1$.

$$M\alpha = \frac{Gk\lambda}{8} = 13975.$$
$$M\beta = R_2(l-l_2) = 2322.$$
$$M\gamma = R_2[l-l_1-(l_1-\lambda)] = 35640.$$

Моменты сопротивленій:

$$W\alpha = \frac{Gp^2}{12} = 17.8;\quad W\beta = \frac{\pi d^3}{32} = 8.9;\quad W\gamma = \frac{\pi d^3}{32} = 13,8.$$

Наибольшія удѣльныя напряженія:

Принимая во вниманіе напряженія отъ изгиба и растяженія, обусловленнаго наклономъ подвѣски къ вертикали подъ угломъ α, получимъ:

$$T\alpha = \frac{M\alpha}{W\alpha} + \frac{Gk\,tg\,\alpha}{8\,pq} = 806\left(\frac{k}{c^2}\right).$$
$$T\beta = \frac{M\beta}{W\beta} + \frac{Gk\,tg\,\alpha}{8\,pq} = 299\left(\frac{k}{c^2}\right).$$
$$T\gamma = \frac{M\gamma}{W\gamma} = \frac{Gk\,tg\,\alpha}{8\,pq} = 2611\left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Запасы прочности:

$$K\alpha = \frac{Z}{T\alpha} = 4,2;\quad 5.$$
$$K\beta = \frac{Z}{T\beta} = 11,4;\quad 13,4.$$
$$K\gamma = \frac{Z}{T\gamma} = 1,3;\quad 1,5.$$

Удѣльное напряженіе пояска (d) отъ срѣза.

Поясокъ d срѣзается горизонтальною составляющею усилія, направленною по подвѣскѣ, наклоненной къ вертикали подъ угломъ α, именно: усиліемъ

$$\frac{Gk}{8}\,tg\alpha,\ \text{а потому}$$

$$Tc = \frac{Gk\ tg\alpha}{8\pi.\,d\alpha} = 17\left(\frac{k}{c^2}\right)$$

Запасъ прочности.

$$Kc = 150, \qquad 177$$

Вторая подвѣска (З. И. п.) устроена такъ же, какъ подвѣски (G) и (A)

$$Tp = 208\left(\frac{k}{c^2}\right). \qquad Kp = 16{,}_3, \qquad 19{,}_2$$

XI. Валики вторыхъ подвѣсокъ изгибаются и срѣзаются.

Полагая реакцію подвѣски и усиліе $\frac{Gk}{8\cos\alpha}$ приложенными къ срединамъ втулки и ушка подвѣски и обозначая чрезъ l разстояніе между срединами ушковъ, получимъ искомыя величины, значенія которыхъ помѣщены въ нижеслѣдующей таблицѣ.

Валики вторыхъ подвѣсокъ	$M = \frac{Gk}{16\cos\alpha}\cdot\frac{l}{2}$	$W = \frac{\pi d^3}{32}$	$Tu = \frac{M}{W}$	$Ku = \frac{Z}{Tu}\left\{\frac{3400}{Tu}, \frac{4000}{Tu}\right.$	$Tc = \frac{Gk}{8}\,\frac{1}{\frac{2\pi d^2}{4}}$	$Kc = \frac{Z}{Tc}\left\{\frac{2500}{Tc}, \frac{3000}{Tc}\right.$
G.	6094	$4{,}_{21}$	1448	$2{,}_3 — 2{,}_8$	226	$11{,}_3 — 13{,}_3$
A.	8150	$6{,}_{28}$	1298	$2{,}_6 — 3{,}_1$	162	$15{,}_7 — 18{,}_5$
P	5281	$4{,}_{21}$	1254	$2{,}_7 — 3{,}_2$	169	$15{,}_1 — 17{,}_8$
З И. п.	6188	$6{,}_{28}$	985	$3{,}_5 — 4{,}_1$	149	$17{,}_1 — 20{,}_0$

XII. Державки подвѣсокъ.

Тѣло державки подвѣсокъ

a) растягивается усиліемъ $\frac{Gk}{8}$,

b) изгибается усиліемъ $\frac{Gk}{8}\,tg\alpha$,

c) срѣзается усиліемъ $\frac{Gk}{8}\,tg\alpha$,

d) въ телѣжкахъ (G), (A), (R) и (З И п) срѣзается усиліемъ $\frac{Gk}{8}$ и

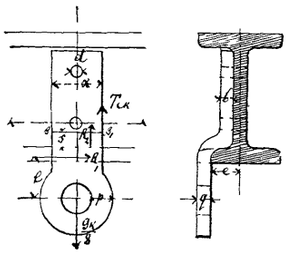
e) въ телѣжкахъ (G), (A) и (З. И. п.) крутится усиліемъ $\frac{Gk}{8}\,tg\alpha$

Деформацею, (c) по ея незначительности сравнительно съ прочими, пренебрегаемъ.

Ушко державки растягивается усиліемъ $\frac{Gk}{8\cos\alpha}$.

Державка (G).

Тѣло державки, проходя черезъ надрѣзъ нижней полки средней поперечной балки, укрѣпляется двумя заклепками въ ея вертикальной полкѣ.



l = (50)
a = (70)
b = (15)
d = (18)
e = (25,5)
s = (15)
p = (22,5)
q = (25)

Предполагая правильную сборку, упомянутыя силы уравновѣсятся давленіемъ вырѣза балки, реакціей нижней полки балки и упругими силами отъ срѣзанія заклепокъ.

Опредѣлить степень участія каждой изъ этихъ силъ въ уравновѣшиваніи давленія на ушко, конечно, нельзя, ибо рѣшеніе такой задачи предполагаетъ возможность математическаго выраженія упругихъ свойствъ матеріала и точности пригонки на упомянутыя обстоятельства. Предположимъ, что заклепки не участвуютъ въ уравновѣшиваніи давленія на ушко державки и что послѣднее уравновѣшивается реакціей точки (R_2) и выступа (R_1) надрѣза.

Моментъ изгиба для сѣченія $\alpha\alpha$ будетъ:

$$M = \frac{Gk}{8} : tg\alpha \qquad l = 3153 \text{ (к.с)}.$$

Моментъ сопротивленія

$$W = 2\,\frac{b(a^2-d^2)}{6} = 22{,}9 (c^3).$$

Отсюда наибольшее удѣльное напряженіе отъ изгиба.

$$Ти = \frac{M}{W} = 138 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Удѣльное напряженіе отъ растяженія:

$$Тр = \frac{Gk}{8}\,\frac{1}{2b(a-d)} = 208 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Наибольшее удѣльное напряженіе отъ изгиба и растяженія:

$$Тир = Ти + Тр = 138 + 208 = 346 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Запасъ прочности Kир. $= 9{,}6$; $11{,}6$.

Заплечикъ державки (G).

Срѣзается по сѣченію $\alpha\beta\alpha'\beta'$ усиліемъ $\frac{Gk}{8 \cos \alpha}$.

При этомъ удѣльное напряженіе

$$Tc = 155 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Моментъ крученія

$$\frac{Gk}{8} \cdot tg\alpha \quad l.$$

Удѣльное напряженіе отъ крученія, принимая во вниманіе полярный моментъ сопротивленія площади относительно точки α, получимъ

$$Tk = 307 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Удѣльное напряженіе срѣза и крученія при незначительности угла

$$Tck = Tc + Tk = 155 + 307 = 462 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Запасъ прочности

$$Kck = \frac{Zk}{Tck} = \frac{{}^3/_4 \cdot 3400}{462} = 5{,}5; \quad \frac{{}^3/_4 \cdot 4000}{462} = 6{,}5.$$

Ушко державки (G).

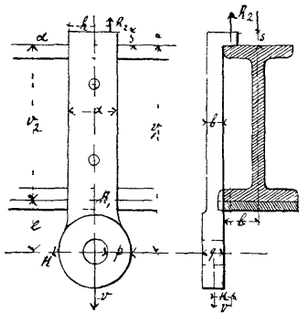
Удѣльное напряженіе отъ растяженія

$$Tp = 144 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Запасъ прочности Кр. = 23,6; 27,8.

Державка (A).

Пренебрегая сопротивленіемъ заклепокъ по причинѣ значительной длины ихъ, а также реакціей выступа верхней полки балки, появленіе которой существенно зависитъ отъ качества сборки, получимъ слѣдующія условія равновѣсія державки:



$$R_1 = H; \quad R_2 = V.$$

$$V\frac{a}{2} + Hv_1 - R_1v_2 - R_2h = 0; \quad VK = m.$$

$$V = \frac{Gk}{8.2} \text{ и } H = \frac{Gk}{8.2} tg\alpha.$$

гдѣ m—моментъ натяженія заклепокъ, реакціи прокладки и нижней полки относительно оси $\alpha\alpha$.

Изъ первыхъ трехъ ур-ій

$$h = \frac{a}{2} + \frac{Hl}{v}.$$

Тѣло державки (A).

Опасное сѣченіе $\alpha\alpha$. Сохраняя тѣ же обозначенія, имѣемъ:

$$M = \frac{Ga}{8.2} \cdot tg\alpha \,.\, l = 1771 \text{ (к. с)}.$$

$$W = 13{,}73 \text{ (c}^3\text{)}. \; ; \; Tu = \frac{M}{W} = 129 \left(\frac{k}{c^2}\right); \; Tp = 218\left(\frac{k}{c^2}\right); \; Tup = Tu + Tp = 347\left(\frac{k}{c^2}\right).$$

$$Кпр = 9{,}8; \quad 11{,}5.$$

Заплечикъ державки (A).

Удѣльное напряженіе отъ срѣза

$$Tc = \frac{Gk}{8} \cdot \frac{1}{cs\alpha} \frac{1}{2\,as} = 162 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Удѣльное напряженіе Tk отъ крученія получится изъ ур-ія моментовъ

$$\frac{Gk}{8.2} v_1.tg\alpha - R_1v_2 = Tk.W,$$

внѣшнихъ и упругихъ силъ площадки $\alpha\alpha_1\beta\beta$, относительно точки α.

Обозначая чрезъ W—полярный моментъ сопротивленія площади $\alpha\alpha, \beta\beta$ относительно ея центра:

$$W = \frac{1}{3} \frac{a^2s^2}{\sqrt{a^2 + s^2}},$$

будемъ имѣть

$$Tk = 242 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

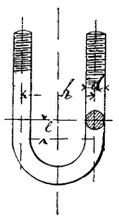
Удѣльное напряженіе отъ срѣза и крученія при маломъ углѣ α можно принять равнымъ:

$$Tck = Tc + Tk = 162 + 242 = 404 \left(\frac{k}{c^2}\right); \quad Kck = 6{,}3;\ 7{,}4.$$

Для ушка державки (A):

$$Tp = 170 \left(\frac{k}{c^2}\right); \ Kp = 20; 23{,}3.$$

Державка (R).



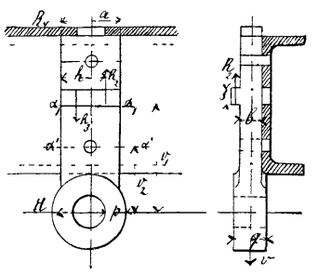
Изъ круглаго желѣза, проходящаго черезъ нижнія и верхнія полки поперечной балки:

$$Mи = 3354\ (кс)\ ;\ W = 49_8\ (c^2). \quad Тир = Ти + Тр = 334 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

$$Ти = 67\left(\frac{k}{c^2}\right). \quad Тр = 267\left(\frac{k}{c^2}\right). \quad Кир = 10{,}_2\ ;\ 12.$$

Державки (P) и (F).

Осуществлены въ видѣ подшипниковъ, не подлежащихъ расчету.



Державка (З. И. п.).

Пользуясь соображеніями, изложенными при расчетѣ державокъ (G) и (A), получимъ

$$R_1 = H; \quad R_2 = V; \quad h = \frac{a}{2} + \frac{H}{V} v_1$$

$$\text{гдѣ } V = \frac{9k}{8}; \ H = \frac{9k}{8} \cdot tg\alpha.$$

Тѣло державки (З. И. п.).

Опасное сѣченіе будетъ или $\alpha\alpha'$ и $\alpha_1\alpha_1$, а потому

$$T\alpha'и = 108 \left(\frac{k}{c_2}\right). \qquad T\alpha'и = 146 \left(\frac{k}{c_2}\right).$$

$$T\alpha'р = 190\left(\frac{k}{c_2}\right). \qquad T\alpha_1р = 158 \left(\frac{k}{c_2}\right).$$

$$T\alpha'ир = T\alpha'u + T\alpha'р = 298. \qquad T\alpha_1ир = 304\left(\frac{k}{c_2}\right).$$

$$K\alpha'ир = 11{,}4;\quad 13{,}4. \qquad K\alpha_1ир = 11{,}2;\quad 13{,}1$$

XIII. Крѣпленіе державокъ.

Состоитъ изъ заклепокъ или болтовъ, при чемъ и тѣ и другіе принимаютъ лишь незначительное участіе въ уравновѣшиваніи державокъ, а потому ихъ размѣръ долженъ быть опредѣленъ, главнымъ образомъ, по конструктивнымъ соображеніямъ, а не по условіямъ прочности. Въ ниже помѣщенной таблицѣ указаны, однако, удѣльныя напряженія заклепокъ или болтовъ, вычисленныя въ предположеніи срѣза равномѣрно распредѣленнымъ усиліемъ

$$\frac{Gк}{8 \cdot Cs\alpha}$$

Названіе крѣпленія	Число заклеп. (i) діам. (δ)	Число болтовъ (i) діам. (δ)	$\frac{G_к}{8\cos\alpha}$	$T_c = \frac{G_к}{8\cos\alpha} \cdot \frac{1}{2i \cdot \frac{\pi\delta^2}{4}}$	$K_c = \frac{Z}{T_c} = \begin{cases} \frac{3/4 \cdot 3400}{T_c} \\ \frac{3/4 \cdot 4000}{T_c} \end{cases}$
G.	$\frac{2}{1,8}$	—	$\frac{26000}{8} = 3250$	$\frac{3250}{2 \cdot 2 \frac{3,14 \cdot 1,8^2}{4}} = 319$	8 — 9,4
A.	$\frac{2}{1,8}$	—	$\frac{32600}{8} = 4075$	$\frac{4075}{2 \cdot 2 \frac{3,14 \cdot 1,8^2}{4}} = 400$	6,4 — 7,5
R *)	—	—	—	—	—
P.	—	$\frac{5}{2}$	$\frac{26000}{8} = 3250$	$\frac{3250}{2 \cdot 5 \frac{3,14 \cdot 2^2}{4}} = 207$	12,3 — 14,5
F.**)	—	—	—	—	—
З И. п.	$\frac{2}{1,6}$	—	$\frac{30000}{8} = 3750$	$\frac{3750}{2 \cdot 2 \frac{3,14 \cdot 1,6^2}{4}} = 469$	7,2 — 8,5

XIV. Среднія поперечныя балки.

Изгибаются:

a) вертикальными, составляющими давленій державокъ

$$\frac{G_к}{8}$$

b) горизонтальными, составляющими упомянутаго давленія

$$\frac{G_к}{8} tg\alpha$$

Кромѣ того на протяженіи между державками растягиваются, а на протяженіи между державками и листами рамы сжимаются.

Указываемая деформація обусловлена горизонтальными составляющими, при чемъ опредѣлить степень участія балки въ растяженіи и сжатіи весьма трудно, такъ какъ необходимо для того принять во вниманіе прогибъ листовъ рамы въ горизонтальной плоскости и характеръ крѣпленія державокъ къ балкамъ—болтами или заклепками. Принимая въ соображеніе, что рамные листы телѣжки не могутъ оказать сопротивленія замѣтной величины горизонтальнымъ давленіямъ, передаваемымъ имъ поперечными балками, будемъ предполагать, что давленіе

$$\frac{G_к}{8} tg\alpha$$

полностью уравновѣшивается упругими силами растяженія средней части балки.

Крѣпленіе балки съ рамами, при расчетѣ ея на изгибъ, замѣнимъ точками опоры по концамъ балки.

---

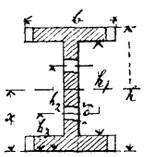
*) Въ телѣжкѣ R державка виситъ на поперечной балкѣ и потому разсматриваемыхъ крѣпленій не имѣетъ.

**) Подшипникъ (F) поставленъ на поперечной балкѣ и ихъ укрѣпленія не участвуютъ въ уравновѣшиваніи давленія на подшипники.

Числа, относящіяся къ вертикальнымъ и горизонтальнымъ силамъ, будемъ различать значками (v) и (h).

Средняя поперечная балка (G).

Наименьшій моментъ инерціи будетъ для сѣченія $\alpha\alpha$ плоскостью, проходящею чрезъ средину державки.

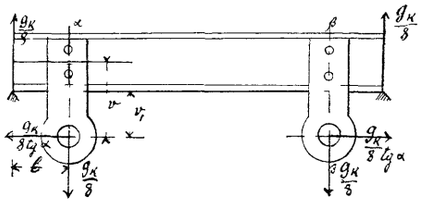


$b = 97$ $\quad h_2 = 106$

$b_1 = 14$ $\quad h_3 = 56$

$h = 146$ $\quad \delta = 18$

$h_1 = 114$ $\quad c = 8$



$l = 163{,}5$; $v = 42$.

Для вычисленія момента инерціи необходимо вычислить разстояніе x центра тяжести площади напр. до нижняго ребра, тогда будемъ имѣть:

$$x = 7{,}6\ (c).;\ I = 1342\ (c^4).,\ Wp = \frac{I}{x} = \frac{1342}{7{,}6} = 177\ (c^3);\ Wc = \frac{I}{h - x} = \frac{1342}{7} = 192\ (c^3).$$

Моментъ изгиба постоянной наибольшей величины будетъ для сѣченій балки между сѣченіями $\alpha\alpha$ и $\beta\beta$; его величина будетъ:

$$M = \frac{Gk}{8}(l + v\,tg\alpha) = \frac{26000}{8}(16{,}4 + 11{,}8 \cdot 0{,}194) = 604999\ (k.c).$$

гдѣ v—разстояніе центра тяжести ушка до нейтральной оси балки, вслѣдствіе чего

$$V = v_1 + x = 4.2 + 7{,}6 = 11{,}8\ (c).$$

Удѣльное напряженіе отъ изгиба:

$$Тир = \frac{M}{Wp} = \frac{60499}{177} = 342\left(\frac{k}{c_2}\right)$$

$$Тис = \frac{M}{Wc} = \frac{60499}{192} = 315\left(\frac{k}{c_2}\right).$$

Удѣльное напряженіе отъ растяженія:

$$t = \frac{Gk}{8}tg\alpha\frac{1}{bh - (b - b_1)h_1 - 2b_1\delta - 2c\frac{h - h_1}{2}} = 17\left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Полное удѣльное напряженіе:

$$Тирр = Тир + t = 342 + 17 = 359\left(\frac{k}{c_3}\right).$$

Запасъ прочности:

$$Кирр = \frac{Z}{Тирр} = 9{,}5;\ 11{,}1$$

$$Кис = \frac{Z}{Тис} = 10{,}8;\ 12{,}7.$$

Средняя поперечная балка (A).

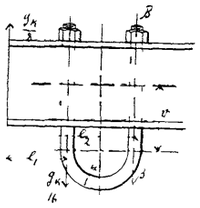
Сохраняя предыдущія обозначенія, будемъ имѣть для опаснаго сѣченія, проходящаго также черезъ средину державки.

$$X = 5{,}93\ (c);\ I = 1402\ (c^4);\ Wp = 202\ (c^3);\ Wc = 139\ (c^3);\ M = 89242\ (kc).$$

$$Тир = 437\left(\frac{k}{c^2}\right);\ Тис = 642\left(\frac{k}{c^2}\right);\ t = 22\left(\frac{k}{c^2}\right);\ Тирр = 459\left(\frac{k}{c^2}\right).$$

$$Кирр = 7{,}4;\ 8{,}7;\ Кис = 5{,}3;\ 6{,}2.$$

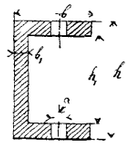
Средняя поперечная балка (R).



$l_1 = 25,5$
$l_2 = 35,5$
$v = 16,0$
$tg\alpha = 0,194.$

Опасное сѣченіе будетъ ββ

$M\beta = 88200$ (kc)
$I = 2360$ (c^4).
$W = 236$ (c^3)
$Ти = 374 \left(\frac{k}{c^2}\right)$.
$t = 10 \left(\frac{k}{c^2}\right)$



$b = 87$
$b_1 = 14$
$\delta = 25$
$h = 200$
$h_1 = 168$

$Тирр = 374 + 10 = 384 \left(\frac{k}{c^2}\right)$
$Ки = 9,0,\ 10,7,\ Кирр = 8,8,\ 10,4.$

Поперечная балка (P)

Моментъ крученія балки усиліемъ реакціи опоръ незначителенъ, и потому имъ можно пренебречь Опасное сѣченіе—*αα*. Реакція опоры, какъ она вычислена на страницѣ 61, равна 540 klg, а потому

$$Ми \quad 540 \cdot l = 540 \cdot 82,3 = 44442 \text{ (k. c)}.$$

$$I = 10852 \ (c^4),\ Wp = \frac{I}{h - x} = 786 \ (c^3),\ Wc = \frac{I}{x} = 512 \ (c^3).$$

Здѣсь x—растяженіе центра тяжести сѣченія *αα* отъ нижняго ребра балки.

$$Тр = 57 \left(\frac{k}{c_2}\right),\ Тс = 87 \left(\frac{k}{c_2}\right),\ Кр = 60,\ 70,\ Кс = 39,\ 46.$$

Поперечная балка (F).

Конструкція и условія этой балки одинаковы съ таковыми балки (R).

$$M = 168825 \text{ (kc)},\ I = 7317,5 \ (c^4).$$

$$Wp = 391 \left(\frac{k}{c_2}\right)\ Wc = 360 \left(\frac{k}{c_2}\right),\ Тир = 432 \left(\frac{k}{c_2}\right)\ Тис = 469 \left(\frac{k}{c_2}\right).$$

$$t = 9 \left(\frac{k}{c_2}\right),\ Тирр = 441 \left(\frac{k}{c_2}\right),\ Тиср = 460 \left(\frac{k}{c_2}\right).$$

$$Кирр = 9,0,\ 10,0,\ Киср = 8\ 5,\ 9.5.$$

Поперечная балка (З. И. п)

Опасное сѣченіе проходитъ черезъ средину кронштейна-подвѣски. Моментъ изгиба этого сѣченія, постоянный для всѣхъ сѣченій между средними сѣченіями кронштейновъ-подвѣсокъ, будетъ

$$M = \frac{Gk}{8}(l + v tg\alpha) = 69750 \text{ (kc)}.$$

$$W = 230 \ (c^3),\ T = 303 \left(\frac{k}{c_2}\right), t = 10 \left(\frac{k}{c_2}\right), Тирр = 313 \left(\frac{k}{c_2}\right).$$

$$Кирр = 10,9,\ 12,8,\ Кис = 11,2,\ 13,2.$$

XV. Скрѣпленіе среднихъ поперечныхъ балокъ со швеллерами.

Во всѣхъ четѣжкахъ состоитъ изъ угольниковъ и заклепокъ; при чемъ и тѣ и другія работаютъ на срѣзъ.

При разсчетѣ предполагается, что всѣ заклепки одинаково участвуютъ въ сопротивленіи усилію

$$\frac{Gk}{8}$$

Въ вагонахъ (G) и (R), (P) и (F) угольники устроены не только для уравновѣшиванія давленія на среднюю балку, но и для приданія жесткости соединенію среднихъ балокъ швеллера и продольныхъ балокъ, вслѣдствіе чего число заклепокъ и размѣръ угольниковъ превосходятъ необходимыя только для уравновѣшиванія давленій на среднюю балку.

Для примѣра въ помѣщенной ниже таблицѣ показаны запасы прочности, вычисленные для тележекъ (A) и (З. И. п.).

Тележки	$\frac{Gk}{8}$	Діаметръ заклепки.	Площадь заклепки.	Число заклепокъ соединенія балки / швеллера	Сумма срѣзаемыхъ площадей заклепокъ. балки / швеллера	Удѣльное напряженіе T.	Запасъ прочности $K = \frac{Zc}{T}$
A.	4075	15	1,767	$\frac{3}{6}$	$\frac{10,6}{10,6}$	384	6,24—7,81
З. И. п	3750	16	2,01	$\frac{6}{12}$	$\frac{24,12}{24,12}$	156	16,4—19,3

Запасы прочности на срѣзъ угольниковъ не вычисляются, такъ какъ срѣзаемыя площади больше площади заклепокъ.

XVI. Крайнія поперечныя балки.

При разсматриваемомъ состояніи вагонъ не подвергается никакимъ усиліямъ кромѣ собственнаго вѣса, а потому расчету не подлежитъ.

XVII. Кронштейны рессоръ и ихъ крѣпленія.

При выборѣ способа подвѣски рамы телѣжки къ рессорамъ, руководящими соображеніями согласно основнымъ условіямъ заданія проекта по постройкѣ Императорскаго поѣзда были—возможная легкость частей и плавность движенія вагона, слѣдовательно значительная гибкость рессоръ.

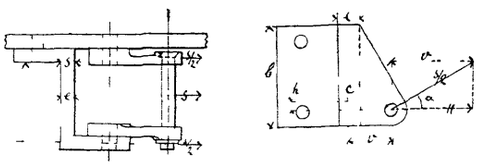
Въ виду изложеннаго Александровскій Механическій Заводъ призналъ для Заграничнаго Императорскаго поѣзда наиболѣе соотвѣтствующею подвѣску рамы — болтовую съ спиральными рессорами и резиновыми шайбами, обладающую при томъ же малою звукопроводностью.

Переходя къ вопросу о прочности кронштейновъ, достаточно будетъ разсмотрѣть кронштейны (G), (A), (P) и (R), какъ наиболѣе подходящіе къ (З. И. п.) чтобы убѣдиться въ значительной прочности послѣднихъ, кронштейны (F) въ разсмотрѣніе входить не могутъ, такъ какъ не имѣютъ ничего общаго съ кронштейнами (З. И. п.).

Въ нижеслѣдующей таблицѣ сопоставлены величины, характеризующія прочность разсматриваемыхъ крѣпленій для телѣжекъ (A), (R) и (З. И. п) *), при чемъ для кронштей-

*) Для тележекъ (G) и (R) соотвѣтственныя величины въ таблицѣ не приведены по неимѣнію достаточно подробныхъ чертежей этихъ крѣпленій.

на (A) вычислены вертикальная V и горизонтальная H, составляющія усилія $\frac{S}{2}$, приложеннаго къ ушку кронштейна вдоль наклонной оси сережки рессоры



$e = 20$
$h = 18$
$k = 122$
$b = 135$
$v = 50.$

Это усиліе $\frac{S}{2}$ приложенное къ ушку кронштейна по оси сережки рессоры, разлагается на усиліе вертикальное V, равное $\frac{1}{32}$ вѣса кузова (Gk) и телѣжекъ безъ скатовъ и рессоръ (2gt), или

$$V = \frac{9k + 2gt}{32} = \frac{38000}{32} = 1187{,}5 \text{ (k)}.$$

и горизонтальное

$$H = \frac{V}{tg\alpha} = \frac{1187{,}5}{0{,}991} = 1198 \text{(k)}.$$

Крѣпленія.	Давленія, приложенныя къ ушку кронштейна:		Число заклепокъ. Стѣнокъ		Диаметръ заклепокъ.	Плечи силъ V и H вращающихъ кронштейновъ въ вертикальной плоскости къ оси телѣжки:	
	вертикальное V	горизонтальное H.	вертикальныхъ	горизонтальныхъ.		перпендикулярн. K	параллельн. v и h.
A.	$1187_{,5}$	$1198_{,3}$	2	—	15	$12_{,2}$	$5_{,0}$ — $1_{,8}$
R.	$1662_{,5}$	—	2	2	18	$2_{,2}$	—
З. И. п.	$2187_{,5}$	—	3	3	16	$8_{,3}$	—

Кронштейнъ (A).

Опасное сѣченіе будетъ SS.

Для телѣжекъ (G) и (R) соотвѣтственныя величины въ таблицѣ не приведены по неимѣнію достаточно подробныхъ чертежей этихъ крѣпленіи.

Подъ вліяніемъ V и H въ сѣченіи SS возбудятся напряженія:

a) срѣза, вызванныя усиліями V и H

b) сдвига, вызванныя моментами Vv и Hh,

гдѣ v и h—разстоянія направленій силъ V и H отъ центра тяжести сѣченія SS.

c) растяженія и сжатія отъ изгиба моментами Vk и Hk

гдѣ k—разстояніе направленій силъ V и H до вертикальной плоскости сѣченія SS.

Удѣльное напряженіе отъ деформаціи (a).:

$$Ga_1v = \frac{v}{cb} = \frac{1187{,}5}{2.13{,}5} = 44; \quad Ca_1u = \frac{H}{cb} = \frac{1198}{2.13{,}5} = 44{,}4.$$

Удѣльное напряженіе отъ деформаціи (b):

$$Cb = \frac{(Vv + Hh)}{\frac{b^2c^2}{3\sqrt{b^2+e^2}}} = \frac{1187{,}5 \cdot 5{,}0 + 1198 \cdot 1{,}8}{\frac{13{,}5^2 \cdot 2^2}{3\sqrt{13{,}5^2+2^2}}} = 455 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

здѣсь знаменатель есть выраженіе момента сопротивленія крученію прямоугольнаго сѣченія *).

*) См. Releaux. S. 45, 1869.

Равнодѣйствующее наибольшее удѣльное напряженіе отъ срѣза (a, b).

$$C_{нv} = \sqrt{(C_{ан} + C_b)^2 + (C_{av})^2} = \sqrt{(44{,}4 + 445)^2 + 44^2} = 502 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Запасъ прочности для срѣза·

$$K_c = \frac{Z_c}{C_{н\,v}} = \frac{^3/_4 \cdot 3400}{502} = 5{,}1, \quad K_c = \frac{^3/_4 \cdot 4000}{502} = 6{,}0.$$

Удѣльное напряженіе отъ деформаціи (c)

$$T_{cv} = \frac{bV_k}{cb^2} = \frac{6 \cdot 1187{,}5 \cdot 12{,}2}{2 \cdot 13{,}5^2} = 238 \left(\frac{k}{c^2}\right)$$

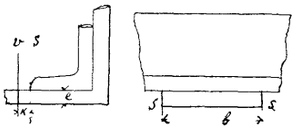
$$T_{cн} = \frac{6H_k}{e^2 b} = \frac{6 \cdot 1198 \cdot 12{,}2}{2^2 \cdot 13{,}5} = 1624 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Равнодѣйствующее удѣльное напряженіе отъ изгиба

$$T_{нv} = T_{c_1 v} + T_{c_1 н} = 238 + 1624 = 1862 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Запасъ прочности отъ изгиба

$$K_и = \frac{Z}{T_{н.v}} = 1{,}83 \; ; \; 2{,}15$$



Кронштейнъ (R).

b = 150
e = 20
k = 22

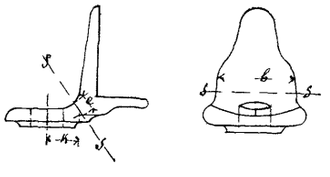
Опасное сѣченіе будетъ SS.

Изгибающій моментъ:

$$M = V_k = \frac{G_k + 2g_t}{16} \quad K = 1662{,}5 \cdot K\,(k_c).$$

$$T = \frac{bV_k}{be^2} = \frac{b \cdot 1662{,}5 \cdot 2}{15 \cdot 2^2} = 332{,}5\,, \quad K = 10{,}2\,, \; 12{,}0.$$

Кронштейнъ (З. И. п).



e = 48
b = 125
k = 56.

Кронштейну придана такая форма, что онъ въ кривой части представляетъ почти въ точности тѣло равнаго сопротивленія изгибу.

Опасное сѣченіе будетъ, очевидно, SS, гдѣ вызывается изгибъ и сжатіе.

Моментъ изгиба

$$M = V_k.$$

Сила сжимающая

$$V \cdot S_{n\alpha}$$

$$T_и = \frac{b \cdot V_k}{e^2 b} = \frac{6 \cdot 2187{,}5 \cdot 5{,}6}{4{,}8^2 \cdot 12{,}5} = 254 \left(\frac{k}{c^2}\right), T_c = \frac{VS_{n\alpha}}{eb} = \frac{2187{,}5 \times 0{,}515}{4{,}8 \cdot 12{,}5} = 19 \left(\frac{k}{c^0}\right).$$

Полное наибольшее напряженіе

$$T = T_и + T_c = 273 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Запасъ прочности

$$K_{ис} = 12{,}4 \; ; \; 14{,}7$$

Сопоставляя величины $K_и$ для разсмотрѣнныхъ кронштейновъ, заключаемъ, что кронштейнъ (З. И. п.) достаточно проченъ.

XVIII. Подвѣсные болты.

Растягиваются усиліемъ

$$V = \frac{Gk + 2gt}{16}.$$

Всѣ величины, необходимыя для сужденія о прочности болтовъ, собраны въ нижеслѣдующей таблицѣ.

Телѣжки.	Растягивающее усиліе V (к)	Діаметръ болта d (cm)	Площадь поперечнаго сѣченія болта $S(c^2)$	Удѣльное напряженіе $T = \frac{V}{S}\left(\frac{к}{c^2}\right)$.	Запасъ прочности $K = \frac{Z}{T}$	
					Z = 3400	Z = 4000
R.	1662,5	(2,4)	4,52	368	9,2	10,9
F.	2187,5	(2,7)	5,73	381	8,9	10,5
З. И. п.	2187,5	2,7	5,73	381	8,9	10,5

XIX. Швеллера.

Къ швеллеру вмѣстѣ съ рессорными кронштейнами прилагаются слѣдующія усилія:

a) вертикальныя давленія отъ каждой изъ среднихъ балокъ

$$\frac{Gk + 2gt}{8}$$

b) вѣсъ швеллера,

c) давленія на кронштейны рессорныхъ подвѣсокъ.

Предположенія расчета.

a) вѣсъ швеллера примемъ за сосредоточенную силу, приложенную къ центру тяжести швеллера,

b) предположимъ, что вышепоименованныя силы расположены въ вертикальной плоскости симметріи вертикальнаго листа швеллера,

c) пренебрегаемъ вліяніемъ на прочность швеллера буксовыхъ связей,

d) мѣста приложенія силъ замѣнимъ точками приложенія.

Опасными сѣченіями швеллера будутъ сѣченія, проходящія или черезъ внутренній уголъ буксоваго вырѣза (б), или сѣченія между мѣстами прикрѣпленія среднихъ поперечныхъ балокъ.

Обозначимъ черезъ:

l — разстояніе средины мѣста соединенія рессорной подвѣски или кольца съ кронштейномъ до сѣченія (б).

α — разстояніе оси ската до средины нормальнаго сѣченія ближайшей къ ней средней балки.

γ — вертикальное разстояніе средины мѣста соединенія рессорной подвѣски или кольца съ кронштейномъ до верхняго ребра сѣченія (б).

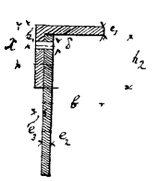
	(G)	(A.)	(R)	(F.)	(З И. п)
l	946	882,,	638	970	826,5
L	980	980	956	982	912,,
γ	110	120	—	—	—

Величины плечъ для телѣжки (P), вслѣдствіе особенностей ея устройства, будутъ оговорены при расчетѣ прочности ея швеллера.

Величины, относящіяся къ сѣченіямъ (б) и (с), соотвѣтственно будемъ отличать знаками (б) и (с).

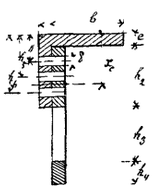
Швеллеръ (G)

Сѣченіе б.



$l_1 = 19$
$l_2 = 20$
$l_3 = 19$
$h_1 = (50)$
$h_2 = 156$
$b = (110)$
$\delta = (13)$.

Сѣченіе с.



$l_1 = 19$
$l_2 = 20$
$l_3 = 19$
$h_1 = (35)$
$h_2 = 196$
$h_3 = 385$
$h_4 = 75$
$h_5 = (105)$
$h_6 = (175)$
$b = (110)$
$\delta = (10)$.

Разстоянія центра тяжести отъ верхняго ребра, пользуясь общеизвѣстными формулами, получимъ:

$$X_б = 7{,}63 \text{ (c)}, \quad X_c = 17{,}6 \text{ (c)}.$$

Точно также

$$I_б = 2398 \text{ (c}^4\text{)}, \quad I_c = 41660 \text{ (c}^4\text{)}.$$

Моменты сопротивленія на растяженіе и сжатіе

$$W_{бр} = \frac{I_б}{h_2 + e_1 + X_б} = 243 \text{ (c}^3\text{)}, \quad W_{бс} = \frac{I_б}{X_б} = 314 \text{ (c}^3\text{)}.$$

$$W_{cp} = \frac{I}{h_4 + h_3 + h_2 + e_1 - X_e} = 696 \text{ (c}^3\text{)}, \quad W_{cc} = \frac{I_c}{X_c} = 2367 \text{ (c}^3\text{)}.$$

Моменты изгиба силою V

$$M_{бv} = \frac{(Gk + 2gt)}{16} \cdot l = 189200 \text{ (kc)}, \quad M_{cv} = \left(\frac{Gk + 2gt}{8}\right) L = 392000 \text{ (kc)}.$$

Величина сжимающаго усилія C.

$$C = \left(\frac{Gk + 2gt}{16}\right) \operatorname{ctg}\alpha = 4000 \text{ (k)}.$$

Моментъ изгиба силою C

$$C - M_c = C(X_б - b) = -13480 \text{ (kc)}.$$

Удѣльныя напряженія отъ изгиба (растяженіе и сжатіе) и отъ сжатія.

$$T\delta p = \frac{M\delta . V + Mc}{W\delta p} - \frac{C}{bb_1 + h_2(l_2 + l_3) - \delta(e + l_3)} = 651 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

$$T\delta c = \frac{M\delta V + Mc}{W\delta c} + \frac{C}{bl_1 + (h_2 - \delta)(l_3 + l_3)} = 612 \left(\frac{k}{c^3}\right).$$

$$Tcp = \frac{MV}{Wcp} = 563 \left(\frac{k}{c^2}\right), \; Tcc = \frac{McV}{Wcc} = 166 \left(\frac{k}{c^2}\right)$$

Запасы прочности на изгибъ (растяженіе и сжатіе) и на сжатіе.

$$K\delta p = \frac{Z}{T\delta p} = 5{,}2, 6{,}1, \; K\delta c = \frac{Z}{T\delta c} = 5{,}6, 6{,}5$$

$$Kcp = \frac{Z}{Tcp} = 6{,}0, 7{,}1, \; Kcc = \frac{Z}{Tcc} = 20{,}5; 24{,}1.$$

Швеллеръ (A).

Сохраняя тѣ же обозначенія, что и раньше, будемъ имѣть:

$$X\text{б} = 6{,}89 \text{ (c)}, \; Xc = 19{,}73 \text{ (c)}.$$

$$I\text{б} = 1696 \text{ (c}^4\text{)}, \; Ic = 46002 \text{ (c}^4\text{)}$$

$$W\text{б}p = 176 \text{ (c}^3\text{)}, \; W\text{б}c = 246 \text{ (c}^3\text{)}, \; Wcp = 1031 \text{ (c}^3\text{)}, \; Wcc = 2335 \text{ (c}^3\text{)}.$$

$$M\text{б}V = 195344 \text{ (kc)}; \; McV = 465500.$$

$$C = 2397 \text{ (k)}, \; Mc = -12249 \text{ (kc)}.$$

$$T\text{б}p = 1005{,}5\left(\frac{k}{c^2}\right), \; T\text{б}c = 779\left(\frac{k}{c^2}\right), \; Tcp = 461{,}5\left(\frac{k}{c^2}\right), \; Tcc = 199\left(\frac{k}{c^2}\right).$$

$$K\text{б}p = 3{,}4; \; 4{,}0, \; K\text{б}c = 4{,}4, \; 5{,}1, \; Kcp = 7{,}5, \; 8{,}9, \; Kcc = 17{,}1, \; 20{,}1.$$

Швеллеръ (R).

$$X\text{б} = 6{,}73 \text{ (c)}, \; Xc = 17{,}4 \text{ (c)}.$$

$$I\text{б} = 1467 \text{ (c}^4\text{)}, \; Ic = 22356 \text{ (c}^4\text{)}.$$

$$W\text{б}p = 177 \text{ (c}^3\text{)}, \; W\text{б}c = 219 \text{ (c}^3\text{)}, \; Wcp = 557{,}5 \text{ (c}^3\text{)}, \; Wcc = 1285 \text{ (c}^3\text{)}.$$

$$T\text{б}p = 599\left(\frac{k}{c^2}\right), \; T\text{б}c = 484\left(\frac{k}{c^2}\right), \; Tcp = 570\left(\frac{k}{c^2}\right), \; Tcc = 247\left(\frac{k}{c^2}\right).$$

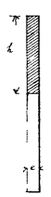
$$K\delta p = 5{,}7; \; 6{,}7 \; K\delta c = 7{,}0, \; 8{,}3 \; Kcp \; 6{,}0, \; 7{,}0 \; Kcc = 13{,}8, \; 16{,}2.$$

Швеллеръ (P).

Конструкція швеллера и расположеніе силъ, къ нему приложенныхъ, видны изъ чертежа.

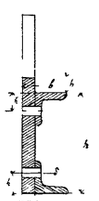
Сѣч. AB (б).

$h = (310)$
$e = 18$

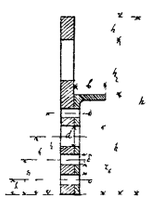


Сѣч. CD (c).

$h = (340)$
$b = 78$
$c = 18$
$e_1 = 10$
$\delta = (12)$
$h_1 = 35$



Сѣч. EF (b).



$h = (640)$
$h_1 = (60)$
$h_2 = (280)$
$h_3 = (300)$
$h_4 = (255)$
$h_5 = (180)$
$h_6 = (85)$
$h_7 = (35)$
$b = 60$
$c = 18$
$e_1 = 10$
$\delta = (12)$
$d = (110)$.

Опаснымъ сѣченіемъ можетъ оказаться одно изъ трехъ: буксовое (б), среднее (c) или то сѣченіе, гдѣ въ швеллерѣ вставленъ подшипникъ подвѣснаго вала (b).

Моменъ инерціи.

$$I\text{б} = \frac{ch^3}{12} = \frac{1,8 \cdot 34^3}{12} = 4469 \ (c^4).$$

При вычисленіи Ic и Ib пренебрежемъ незначительнымъ выступомъ h′ листа швеллера надъ полками угольниковъ, а за разсчетный діаметръ отверстія подвѣснаго вала примемъ среднее отверстіе швеллера и внутренней накладки; тогда

$$Ic = 9781 \ (c^4); \ Ib = 17665 \ (c^4).$$
$$Xb = 23,52.$$

$$W\text{б} = \frac{I\delta}{\frac{h}{2}} = 288 \ (c^3); \ Wc = \frac{Ic}{\frac{k}{2}} = 575 \ (c^3); \ Wbp = \frac{Ib}{Xb} = 752 \ (c^3); \ Wbc = \frac{Ib}{h - Xb} = 436 \ (c^3).$$

$$M\text{б}v = \frac{Gk \cdot 2gt}{16} \cdot l = \frac{26000 + 2 \cdot 2900}{16} \cdot 101,6 = 214630 \ (kc).$$

Сжимающее усиліе

$$C = \left(\frac{Gk + 2gt}{16}\right) Ctg\alpha = 1494 \ (k).$$

Обозначая черезъ λ вертикальное разстояніе направленія силы C до верхняго ребра сѣченія (б), получимъ:

$$M\text{б}C = C\,(X\text{б} - \lambda) = \left(\frac{31}{2} - 19\right) 1494 = -5229 \ (kc).$$

Обозначая черезъ α горизонтальное разстояніе оси ската до центра подвѣснаго вала, получимъ:

$$McV = 2V\alpha = 2 \cdot 2112,5 \cdot 76 = 321100 \ (kc).$$

Обозначая черезъ L горизонтальное разстояніе точки приложенія силы Vy наружной рессорной подвѣски до центра подвѣснаго вала, получимъ:

$$MbV = VL = 2112,5 \cdot 176,3 = 372434 \ (kc).$$
$$MbC = C\,(X_b - \lambda) = 1494 \ (23,5 - 19) = 6723 \ (kc).$$

Удѣльное напряженіе отъ изгиба и сжатія.

$$T\text{б}p = \frac{M\text{б}V + M\text{б}c}{W\text{б}} - \frac{C}{ch} = \frac{214630 - 5229}{288} - \frac{1494}{1.8 \cdot 31} = 700 \ \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

$$T\text{б}c = \frac{M\text{б}v + M\text{б}c}{W\text{б}} + \frac{C}{eh} = 754 \ \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

$$Tc = \frac{McV}{Wc} = 558 \ \left(\frac{k}{c}\right);$$

$$Tbp = \frac{Mbv + Mbc}{Wbp} - \frac{c}{e(h_1 + h_3) + e_1 h_3 + (b - e_1)e_1 - (e + e_1)(d + 3\delta)} = 479 \ \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

$$Tbc = \frac{MbV + Mbc}{Wbc} + \frac{c}{e(h_1 + h_3) + e_1 h_3 + (b - e_1)e_1 - (e + e_1)(d + 3\delta)} = 895 \ \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Запасы прочности.

$$K\text{б}p = \frac{Z}{T\text{б}p} = 4,9 - 5,7; \ K\text{б}c = \frac{Z}{T\text{б}c} = 4,5 - 5,3; \ Kc = \frac{Z}{Tc} = 6,1 - 7,2;$$

$$Kbp = \frac{Z}{Tbp} = 7,1 - 8,3; \ Kbc = \frac{Z}{Tbc} = 3,8 - 4,4.$$

Швеллеръ (F).

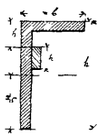
Опасными сѣченіями могутъ оказаться а) вертикальное сѣченіе, проходящее черезъ средину буксоваго вырѣза (б),

d) сѣченіе въ мѣстѣ прикрѣпленія средней поперечины къ швеллеру (п),

с) сѣченіе между мѣстами прикрѣпленія среднихъ поперечинъ (с).

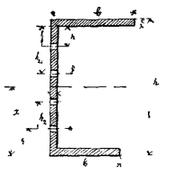
Дѣйствительные профили замѣнимъ разсчетными слѣдующаго вида

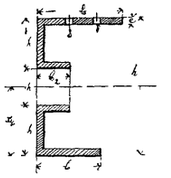
Сѣченіе (б) Сѣченіе (п) Сѣченіе (с).



$h=229$, $h_1=(90)$, $h_2=(80)$, $e=8$, $c_1=25$, $b=76$

$h=406$, $h_1=(90)$, $h_2=(150)$, $b=184$, $b_1=127$, $e=8$, $\delta=(13)$





$h=406$, $h_1=152$, $h_2=127$, $b=184$, $b_1=127$, $b_2=(35)$, $e=8$, $\delta=13$

Тогда, производя извѣстныя вычисленія, будемъ имѣть:

$$X_б=12{,}24\ (c),\ X_п=22\ (c),\ X_c=21{,}6.$$

$$I_б=1603\ (c^4),\ I_п=13102{,}9\ (c^4),\ I_c=12935\ (c^4)$$

$$W_{бр}=131\ (c^3),\ W_{бс}=150\ (c^3)$$

$$W_{пр}=596\ (c^3),\ W_{пс}=704\ (c^3).$$

$$W_{ср}=599\ (c_3),\ W_{сс}=681\ (c_3).$$

$$M_б=181675\ (kc),\ M_п=395600\ (kc),\ M_c=395600\ (kc)$$

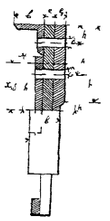
$$T_{бр}=1387\left(\frac{k}{c^2}\right),\ T_{бс}=1211\left(\frac{k}{c^2}\right),\ T_{пр}=664\left(\frac{k}{c^3}\right),\ T_{пс}=562\left(\frac{k}{c^2}\right),\ T_{ср}=660\left(\frac{k}{c^2}\right),\ T_{сс}=581\left(\frac{k}{c^2}\right).$$

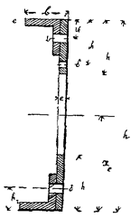
$$K_{бр}=2{,}8,\ 3{,}2,\ K_{бс}=3{,}2,\ 3{,}6,\ K_{пр}=5{,}9,\ 6{,}5,\ K_{пс}=6{,}9,\ 7{,}8,\ K_{ср}=5{,}9,\ 6{,}7,\ K_{сс}=5{,}7,\ 6{,}5.$$

Швеллеръ (З. И. п.)

$h=175$, $h_1=20$, $h_2=130$, $h_3=36$, $h_4=114$, $c=15$, $c_1=10$, $c_2=15$

$b=63$, $b_1=39$, $\delta=16$, $\delta_1=16$, $c_3=15$





$h=675$, $h_1=165$, $h_2=36$, $h_3=139$, $h_4=115$, $c=15$, $c_1=10$

$b=63$, $\delta=19$

$$X_б=9{,}9\ (c),\ X_c=35{,}4\ (c),\ I_б=2540\ (c^4),\ I_c=45504\ (c^4).$$

$$W_{бр}=257\ (c^3),\ W_{бс}=265\ (c^3),\ W_{ср}=1285\ (c^3),\ W_{сс}=1418\ (c^3)$$

$$M_б=180688\ (kc),\ M_c=399000\ (kc).$$

$$T_{бр}=703\left(\frac{k}{c^2}\right),\ T_{бс}=682\left(\frac{k}{c^2}\right),\ T_{ср}=311\left(\frac{k}{c^2}\right),\ T_{сс}=281\left(\frac{k}{c^2}\right).$$

$$K_{бр}=4{,}8-5{,}7,\ K_{бс}=5{,}0-5{,}9,\ K_{ср}=10{,}9-12{,}9,\ K_{сс}=12{,}1-14{,}2$$

XX Рессоры.

Рессоры должны удовлетворять условіямъ

A) прочности и

B) гибкости.

При двойной подвѣскѣ слѣдуетъ различать рессоры:

a) люлечныя и

b) буксовыя

A. Условія прочности.

Если нагрузка V на одинъ конецъ рессоры направлена нормально къ криволинейной оси рессоры, то, обозначая черезъ:

2l—длину рессоры, или приближенно разстояніе между точками приложеніи силъ V

b—ширину листа

h—толщину листа

n—число листовъ

T—удѣльное напряженіе

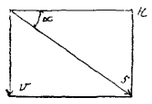
имѣемъ, какъ извѣстно:

$$T=\frac{Vl}{\frac{nbh^2}{6}}=6\,\frac{Vl}{nbh^2}\quad\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\quad (a)$$

Если же усиліе S, приложенное къ одному концу рессоры, направлено наклонно къ криволинейной оси рессоры, то къ напряженію T, возбуждаемому нормальной составляющей усиліе S, присоединяется напряженіе, возбужденное касательною составляющею усиліе S.

Такой случай наклоннаго приложенія усилія T къ оси рессоры встрѣчается въ буксовыхъ рессорахъ (G), (A) и (P).

Пренебрегая кривизной рессоры, легко опредѣлить касательную составляющую усилія



$$V=\frac{Gk+2gt}{16}$$

$$H=\frac{V}{tg\alpha}.$$

Эта касательная сила H вызоветъ равномѣрно распредѣленное растяженіе по всему поперечному сѣченію верхняго листа рессоры, а потому, принимая все сказанное во вниманіе, получимъ:

$$T_{из}=6\,\frac{VC}{n\cdot bh^2};\quad T_p=\frac{H}{bh}=\frac{V}{bh\cdot tg\alpha};\quad T_{ир}=T_и+T_p=6\,\frac{Vl}{n\cdot bh^2}+\frac{V}{bh\cdot tg\alpha}.$$

Въ ниже помѣщенной таблицѣ приведены значенія всѣхъ величинъ, опредѣляющихъ прочность люлечныхъ и буксовыхъ рессоръ, а также наибольшія удѣльныя напряженія.

B. Условія гибкости.

Гибкость рессоръ вычисляется по одному изъ слѣдующихъ равенствъ:

$$f=\frac{500\cdot Tul^2}{VEh}=6\,\frac{500l^3}{En\cdot bh^3}$$

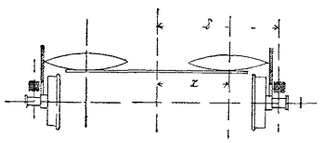
Въ ниже приведенной таблицѣ кромѣ величинъ, необходимыхъ для вычисленія гибкости рессоръ вагоновъ, въ видахъ возможнаго разъясненія важнаго вопроса о плавности движенія вагоновъ (З. И. п.) приведены для рессоръ образцовыхъ вагоновъ, и нѣкоторыхъ вагоновъ Императорскаго поѣзда и пассажирскихъ вагоновъ Николаевской ж. д. другія величины, вліяющія на плавность движенія вагона.

Въ числѣ этихъ величинъ по предложенію профессора Н. П. Петрова приведены:

α) величина σ упругихъ силъ, развивающихся въ рессорахъ при опусканіи кузова, напр., на 1 (мм) и

β) величины моментовъ и этихъ силъ относительно продольной оси вагона, проходящей черезъ средину надрессорнаго бруса при вращеніи около этой оси кузова, напр., на 1°

Величина σ вычислена слѣдующимъ образомъ:



Положимъ, что при опусканіи кузова на 1 мм., рессоры:

люлечныя прогнулись на λ миллим.

буксовыя » » β »

Пусть гибкости люлечныхъ и буксовыхъ рессоръ соотвѣтственно будутъ $f_л$ $f_б$.

Тогда для равновѣсія люльки и рамы телѣжки, необходимо, чтобы

$$\Sigma = \frac{\lambda}{f_л} = \frac{\beta}{f_б} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

при чемъ

$$\lambda + \beta = 1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Предположивъ теперь вагонъ снова въ покоѣ и нормальномъ положеніи, допустимъ, что кузовъ повернулся около продольной оси, проходящей черезъ средину надрессорнаго бруса на 1°.

Обозначая черезъ λ и β, возникшіе при этомъ соотвѣтственно прогибы люлечныхъ и буксовыхъ рессоръ, для равновѣсія люльки и рамы телѣжки необходимо, чтобы

$$\mu = \frac{\lambda}{f_л} 1 = \frac{\beta_1}{f_\delta} \cdot \delta \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

при чемъ можно принять

$$\frac{\lambda}{л} + \frac{\beta}{б} = \frac{1}{60} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Изъ соотвѣтственныхъ уравненій, получимъ

$$\sigma = \frac{1}{f_л + f_б} \text{ (изъ ур—ии 2 и 3)}; \quad \mu = \frac{1}{60} \cdot \frac{1}{\frac{f_л}{\lambda^2} + \frac{f_\delta}{\delta^2}} \text{ (изъ ур—ии 3 и 4).}$$

Таблица обстоятельствъ прочности и гибкости рессоръ.

	G.	A	R.	P	L. (столовая) врем Имп п	Pa. (пассажир) Никол. ж. д.	З. И п
Вѣсъ кузова съ времен. нагрузк. (Gк)	26000	19600	21000	26000	24000	22500	24000
Вѣсъ 2-хъ телѣж. безъ скатовъ (2gt)	6000	5400	5600	5800	6000	6000	5000
Вѣсъ вагона безъ скатовъ (Gк+2gt)	32000	25000	26600	31800	30000	28500	29000
А. Обстоятельства прочности рессоръ.							
a) Люлечныя рессоры.							
Число паръ рессоръ въ комплектѣ i	3	3	3	1	5	4	4
Полухорды l=	470	450	(445)	640	500	500	500
Число листовъ n=	9	6	6	16	4	4	5
Ширина листовъ b=	90	90	(75)	90	76	76	90
Толщина листа h=	9	10	(11)	10	6,6,6,8	8,8,8,9	10
Уголъ направленія давленія на рессору съ горизонтомъ (α^0)	90	90	90	90	90	90	90
Вертикальное давленіе на конецъ одной рессоры $V=\frac{G_к}{8_i}=$	1083	817	875	3250	750	703	75,0
Удѣльное напряженіе $Tu=b\frac{Vl}{nbh^2}=$	46,6	40,9	42,9	86,7	—	—	50,0
b) Буксовыя рессоры.							
Полухорда l=	625	625	550	825	—	—	700
Число листовъ n=	9	8	$\frac{8+10}{2}$	13	—	—	11
Ширина листовъ b=	90	92	75	90	—	—	90
Толщина листа h=	13	13	12	10	—	—	12
Уголъ направленія давленія съ горизонтомъ (α^0)=	30	45	90	45	—	—	90
Вертикальное давленіе на конецъ рессоры $V=\frac{G_к+2Gt}{16}=$	2000	1563	1662	1988	3750	3563	1812,5
Горизонтальное давленіе на конецъ рессоръ $H=\frac{V}{tg\alpha}$	4000	1563	—	1988	—	—	—
Удѣльное напряженіе отъ прогиба $Tи=6\frac{Vl}{nbh^2}=$	54,8	47,2	56,6	84,1	—	—	53,3
Удѣльное напряженіе отъ растяженія $Tp=\frac{H}{bh}=$	3,4	1,3	—	2,2	—	—	—
Полное удѣльное напряженіе Тир= Ти+Тр—	58,2	48,5	56,6	86,3	—	—	53,3

	G	A	R	P.	I	Pa	З И п.
В Обстоятельства гибкости рессоръ							
Модуль упругости F = ...	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
a) Лютечныя рессоры.							
Гибкость комплекта $fl = \frac{500}{VEh} \frac{Tu.l^2}{} . \frac{2}{1} =$ . . .	17,6	16,9	14,7	$\frac{27,3}{24,8}$	(16)	(10)	20,8
b) Буксовыя рессоры							
Гибкость $fб = \frac{500 . Tul^2}{VEh} =$ . . .	20,6	22,6	21,4	$\frac{72}{(64)}$	(6)	(12)	30,1
Разстояніе между срединами комплектовъ лютечн рессоръ 2 l. . .	1530	1485	688+631	2134	1640	1640	1500
Разстояніе между срединами буксовыхъ рессоръ одной и той же оси 2б	1960	1970	1920	1955	2114	2114	1970
Упругія силы, развивающіяся въ каждомъ комплектѣ лютечн рессоръ, а также въ 2-хъ буксовыхъ рессорахъ при равныхъ вертикальныхъ опусканіяхъ кузовъ на 1 мм $\sigma = \frac{1}{f_л + \frac{5}{2} fб} =$ . . .	0,03584	0,03546	0,03937	0,01580 (0,01760)	(0,05263)	(0,06250)	0,02789
Моменты упругихъ силъ, развивающихся въ комплектѣ лютечныхъ рессоръ, а также въ двухъ буксовыхъ рессорахъ при вращеніи кузововъ около продольной оси, проходящей черезъ средины на рессорныхъ брусьевъ на 1°. $\mu = \frac{1}{60\left(\frac{f_л}{l^2} + \frac{\frac{1}{2} fб}{б^2}\right)} =$	408	394	367	$\frac{270}{(299)}$	(629)	(823)	318
Гибкость на шейку $Г = 2f_л + fб =$	55,8	56,4	50,8	$\frac{126,6}{(113,6)}$	(38)	(32)	71,-
Отношенія $\frac{f_л}{fб} =$	0,854	0,748	0,687	$\frac{0,379}{(0,388)}$	(2,67)	(0,833)	(0,691)

I. Груженый вагонъ, затормаженный въ движеніи по горизонтальному, прямолинейному пути въ безвѣтренную погоду.

Характеристика задачи и соображенія относительно пріема ея рѣшенія.

Съ момента возбужденія сцѣпленія тормазныхъ колесъ поступательно движущагося по инерціи вагона съ рельсомъ центръ инерціи вагона начнетъ двигаться замедленно и, при достаточно продолжительномъ дѣйствіи тормаза, скорость его поступательнаго движенія сдѣлается равною нулю.

Если бы всѣ внѣшнія силы, приложенныя къ вагону въ періодъ тормаженія, приводились только къ одной силѣ, направленной черезъ центръ инерціи вагона, то движеніе послѣдняго въ періодъ тормаженія было бы только поступательное. На самомъ же дѣлѣ движеніе вагона будетъ и поступательное и вращательное, такъ какъ внѣшнія силы приводятся для центра инерціи къ равнодѣйствующей и парѣ.

Вслѣдствіе рессорнаго, слѣдовательно, гибкаго соединенія кузова вагона съ телѣжкой обстоятельства вращательнаго движенія вагона и телѣжекъ будутъ различны; такъ, напр., для одного и того же момента времени углы съ горизонтомъ продольныхъ осей кузова и телѣжекъ будутъ различны.

Вслѣдствіе вращенія кузова около горизонтальной оси одна изъ телѣжекъ будетъ перегружена, другая разгружена, почему обстоятельства движенія ихъ будутъ различны; такъ, напр., углы, составляемые съ горизонтомъ продольными осями въ одинъ и тотъ-же моментъ времени, будутъ различны. Такимъ образомъ, принимая во вниманіе деформаціи только рессоръ (люлечныхъ и буксовыхъ) вагона и предполагая, что онъ движется только поступательно по инерціи съ момента начала тормаженія, имѣемъ:

α) движеніе кузова и рамы телѣжекъ поступательно-замедленное, и

β) вращательное около мгновенныхъ осей и при томъ ускоренное до момента прекращенія дѣйствія тормазной силы и, слѣдовательно, до момента потери скорости поступательнаго движенія; начиная же съ этого момента, кузовъ и рама телѣжки, обладая угловою скоростью вращенія, будутъ продолжать вращаться, но находясь подъ вліяніемъ упругихъ силъ рессоръ,—замедленно до потери угловой скорости вращенія; послѣ чего, подъ вліяніемъ неуравновѣшенныхъ для этого момента времени угругихъ силъ буксовыхъ и люлечныхъ рессоръ, они, совершивъ рядъ колебаній, вслѣдствіе треній, сопровождающихъ эти колебанія, придутъ въ покой.

Явленіе движенія кузова и телѣжекъ въ періодъ тормаженія, какъ видимъ, весьма сложное; для его опредѣленія необходимо воспользоваться методами опредѣленія движенія твердаго тѣла въ общемъ случаѣ его движенія, когда оно и поступаетъ и вращается около ряда мгновенныхъ осей; этотъ методъ заключается въ опредѣленіи движенія центра инерціи относительно неподвижной системы координатъ и затѣмъ въ опредѣленіи вращенія тѣла относительно поступательно движущейся системы координатъ съ началомъ, совпадающимъ съ движущимся центромъ инерціи тѣла и осями, остающимися параллельными соотвѣтственнымъ осямъ неподвижной системы координатъ.

Очевидно, чѣмъ проще будетъ движеніе центра инерціи, тѣмъ прощерѣшится задача. Нетрудно понять, что центръ инерціи вагона, движущійся по прямой, параллельной ребру рельса при бездѣйствіи тормазовъ, начнетъ описывать кривую, когда вагонъ затормазится.

Въ самомъ дѣлѣ, если бы вагонъ былъ въ покоѣ и къ нему приложена была бы пара силъ въ вертикальной плоскости, проходящей черезъ его центръ инерціи, то вагонъ началъ бы вращаться около горизонтальной оси, проходящей черезъ его центръ инерціи.

Если же вагонъ, находясь подъ вліяніемъ упомянутой пары, будетъ обладать еще скоростью V поступательнаго движенія, то ось вращенія для разсматриваемаго момента времени не пройдетъ черезъ его центръ инерціи, а пройдетъ по самому ея опредѣленію, черезъ тѣ точки кузова, для которыхъ составная скорость движеній поступательнаго и вращательнаго будутъ равны нулю.

Съ измѣненіемъ скорости поступательнаго и угловой скорости вращательнаго движеній мѣсто оси вращенія будетъ мѣняться: каждому моменту времени будетъ соотвѣтствовать особое положеніе оси вращенія, называемой мгновенною осью вращенія тѣла.

Имѣя это въ виду, заключаемъ, что въ періодъ торможенія вагона

a) кузовъ съ рамами телѣжекъ будетъ вращаться около послѣдовательнаго ряда соотвѣтствующихъ мгновенныхъ осей,

b) центры инерціи рамъ и кузова будутъ описывать кривыя,

c) по мѣрѣ уменьшенія скорости поступательнаго движенія оси вращенія рамъ и кузова будутъ приближаться къ горизонталямъ, проходящимъ черезъ соотвѣтствующіе имъ центры инерціи.

Отсюда заключаемъ, что для точнаго рѣшенія предложенной задачи необходимо:

1. Приложить къ рамамъ телѣжекъ и къ кузову внѣшнія силы и реакціи преградъ, стѣсняющихъ свободу его перемѣщенія, послѣ чего возможно заданное несвободное тѣло разсматривать, какъ свободное.

2. Составить уравненіе движенія центра инерціи каждой изъ этихъ частей вагона относительно неподвижной системы координатъ.

3. Составить уравненія движенія этихъ частей вагона относительно подвижной системы координатъ, съ началомъ въ соотвѣтствующихъ центрахъ инерціи и съ осями, параллельными соотвѣтственнымъ неподвижнымъ осямъ координатъ.

4. Составить уравненія абсолютнаго движенія каждой изъ упомянутыхъ частей вагона относительно неподвижныхъ координатъ. При составленіи уравненій движенія должны быть приняты во вниманіе деформаціи буксовыхъ и люлечныхъ рессоръ.

Примѣненіе такого точнаго метода рѣшенія къ опредѣленію движенія разсматриваемаго тѣла привело бы къ интегрированію совокупности дифференціальныхъ уравненій второго порядка движенія твердаго тѣла, подверженнаго вліяніямъ многихъ силъ, въ числѣ которыхъ тормазныя силы и давленія люлечныхъ и буксовыхъ рессоръ будутъ перемѣнныя, зависящія отъ скорости и времени движенія.

Ясно, что рѣшеніе такой задачи представляетъ непреодолимыя затрудненія

Принимая же во вниманіе практическія цѣли нашей задачи, достаточно будетъ ограничиться вычисленіемъ обстоятельствъ движенія для одного момента времени, которому соотвѣтствовали бы наибольшія, или даже только предѣльно наибольшія напряженія, развивающіяся въ частяхъ вагона, и наибольшія, или предѣльно наибольшія уклоненія прочихъ обстоятельствъ движенія отъ ихъ нормальныхъ значеній.

За такой моментъ, очевидно, слѣдуетъ принять мгновеніе, непосредственно предшествующее моменту потери вагономъ поступательной скорости движенія, такъ какъ въ

этотъ моментъ коэффиціентъ тренія, а слѣд. и сила тренія, причина, обусловливающая тормазное состояніе вагона, достигаетъ наибольшихъ значеній, вслѣдствіе чего, какъ напряженія, соотвѣтствующія различнымъ точкамъ вагона, такъ и измѣненія во взаимномъ расположеніи частей вагона пріобрѣтаютъ наибольшія величины.

Рѣшая уравненія движенія для указаннаго момента, задача упрощается еще тѣмъ, что положенія мгновенныхъ осей вращенія телѣжекъ и кузова, соотвѣтствующія этому моменту, дѣлаются вполнѣ опредѣленными.

Въ самомъ дѣлѣ, съ уменьшеніемъ поступательной скорости движенія тѣла, когда для каждаго момента времени движенія внѣшнія силы группируются въ пары, симметрично расположенныя относительно центра инерціи этого тѣла, и равнодѣйствующую силу, направленіе которой проходитъ черезъ центръ инерціи, положеніе мгновенной оси вращенія будетъ приближаться къ положенію главной оси инерціи, построенной для центра. Вслѣдствіе этого, рѣшаясь ограничиться опредѣленіемъ предѣльныхъ величинъ обстоятельствъ вагона, отвѣчающихъ мгновенію, непосредственно предшествующему потерѣ вагономъ поступательной скорости движенія, и, принимая во вниманіе, что силы, приложенныя къ телѣжкѣ, группируются въ пары, почти симметрично расположенныя относительно центра инерціи, мы предположимъ, что для упомянутаго момента времени, которому соотвѣтствуютъ только вращенія телѣжки и кузова, таковые вращаются около соотвѣтствующихъ имъ главныхъ горизонтальныхъ осей инерціи, построенныхъ для ихъ центровъ инерціи.

Въ виду же того, что углы вращенія телѣжки (около 1^0), а въ особенности кузова (около $^1/_2{}^0$) ничтожны, мы пренебрежемъ измѣненіями во взаимномъ расположеніи силъ, приложенныхъ къ телѣжкѣ и кузову, обусловленныхъ упомянутыми вращеніями.

Разъяснивши въ главныхъ чертахъ пріемъ рѣшенія занимающей насъ задачи, перейдемъ теперь къ перечисленію совокупности предположеній, наличность которыхъ обезпечивала бы за задачей, какъ возможность, такъ и однозначность ея рѣшенія.

При разсчетѣ телѣжекъ въ затормаженномъ состояніи могутъ быть приняты за образцовыя телѣжки (G), (A) и (R), такъ какъ для прочихъ телѣжекъ не достаетъ необходимыхъ для разсчета свѣдѣній.

Предположенія разсчета.

1. Предположенія въ первой части настоящей записки, разсматривающей телѣжку въ покоѣ.

2. Телѣжка разсчитывается въ предположеніи наибольшаго коэффиціента тренія: $Q=0,3$ коэффиціенту тренія колодокъ о бандажи въ моментъ передъ остановкой поѣзда.

3. Коэффиціентъ тренія бандажа о рельсъ принимается равнымъ коэффиціенту тренія колодокъ о бандажъ.

4. Равнодѣйствующее нормальное давленіе бандажа на колодку и сила тренія послѣдней предполагаются приложенными къ средней точкѣ поверхности соприкасанія бандажа съ колодкой. Въ дѣйствительности, какъ показываютъ условія равновѣсія колодки, совпаденія точекъ приложенія указанныхъ силъ съ средней точкой колодки не будетъ, но это уклоненіе такъ незначительно, что имъ можно пренебречь.

5. Предполагается, что точки приложенія полныхъ давленій бандажей на колодки находятся на уровнѣ осей скатовъ.

6. Колодки разсматриваются, какъ одно цѣлое съ подвѣсками.

7. Полныя давленія бандажа на обѣ колодки колеса по величинѣ предполагаются взаимноравными.

8. Пренебрегается треніемъ буксъ о лапы и вообще треніемъ въ сочлененіяхъ телѣжки.

9. Пренебрегается сопротивленіями движенію по ихъ незначительности, сравнительно съ тормазною силою.

10. Плоскость опоры буксовой рессоры замѣнимъ шарниромъ, симметрично расположеннымъ относительно рессоры.

11. Пренебрегается зазоромъ пятъ въ пятникѣ.

Проценты тормаженія.

Для телѣжекъ: (G) = 60 по даннымъ Г. Бюме.
(A) = 80 по даннымъ Н. К. Гофмана.
(R) = 67 по даннымъ Chemin de fer de l'Etat (Франц. Госуд. ж. д.).
(З. И. п.) = 90 согласно основнымъ даннымъ Высоч. учрежд. Комиссіи.

Силы, приложенныя къ затормаженному вагону.

При составленіи уравненій движенія вагона и его частей будемъ считать всѣ части вагона абсолютно твердыми тѣлами, за исключеніемъ буксовыхъ и люлечныхъ рессоръ. Внѣшнія силы, приложенныя къ затормаженному вагону, будутъ:

1. Вѣсъ вагона Gw, приложенный къ центру инерціи его.

2. Реакціи рельсовъ, приложенныя въ точкахъ касанія ихъ съ колесами. По условіямъ задачи онѣ (реакціи) равны для колесъ одного и того же ската, но различны для колесъ разныхъ скатовъ. Обозначимъ черезъ Rп, Rз реакціи для передней и задней оси передней телѣжки и черезъ R'n, R'z реакціи для передней и задней оси задней телѣжки.

3. Въ періодъ тормаженія появятся тормазныя силы

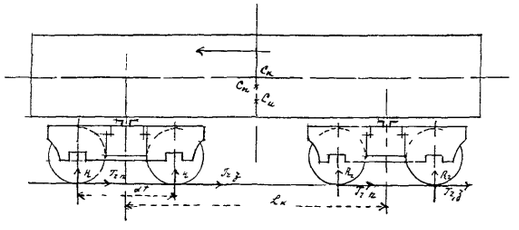
$$T_{rп},\ T_{rз};\ T'_{rп},\ T'_{rз},$$

приложенныя въ точкахъ соприкосновенія колесъ съ рельсами по касательной къ окружности качанія противуположно движенію вагона.

Предполагая, что въ періодъ тормаженія разгруженныхъ осей вагона колеса не будутъ скользить, получимъ

$$T_{rп} = T_{rз} = T'_{rп} = T'_{rз} = T_r.$$

На нижеприводимой схемѣ кузова съ телѣжками указаны всѣ внѣшнія силы, приложенныя къ этимъ частямъ, при чемъ эта схема можетъ быть разсматриваема, какъ общая для всѣхъ телѣжекъ, подлежащихъ нашему разсмотрѣнію.



Задаваемыя силы и реакціи, приложенныя къ рамѣ телѣжки.

Механическое вліяніе скатовъ на раму телѣжки замѣнимъ нижепоименованною совокупностью силъ:

a) реакціи буксъ, направленныя вертикально вверхъ и приложенныя въ срединѣ реберъ буксовыхъ вырѣзовъ

$$2V_п,\ 2V_з,\ 2V'_п,\ 2V'_з.$$

b) реакціи буксъ, направленныя нормально къ плоскости лапъ противуположно движенію и приложенныя къ нимъ на уровнѣ осей:

$$T_{л_1п} = T_{л_1з};\ T'_{л_1п} = T'_{л_1з} \text{ при чемъ}$$

$$T_{л_1п} = T'_{л_1з} = Tr - \frac{Icn}{2},\ \text{гдѣ}$$

$$Ic_{1п} = \psi t.\ Mc.;\ Ic_з = \psi' t.\ Mc$$

суть силы инерціи поступательнаго движенія передняго и задняго скатовъ съ ускореніями ψt и $\psi^1 t$ и массою Mc.

c) Силы тренія бандажей о колодки, направленныя по касательнымъ къ кругамъ катанія и приложенныя въ точкахъ уровня осей въ направленіи вращенія колесъ. Величину каждой изъ такихъ силъ для передней и задней телѣжекъ обозначимъ соотвѣтственно чрезъ: Ts, T's, при чемъ

$$Ts = \frac{Tr}{2} - \frac{\sigma c}{2D};\ T'_з = \frac{Tr}{2} - \frac{2c}{2D}.$$

гдѣ D — діаметръ круга катанія, а $\sigma c = \omega c Ic; \sigma' c = \omega' c Ic$ суть моменты силъ инерціи вращательнаго движенія ската относительно его оси вращенія передней и задней телѣжекъ, когда ихъ угловыя ускоренія суть $\omega c, \omega' c$ и полярный моментъ инерціи относительно той же оси есть Ic.

Если p — будетъ величина отношенія давленія N одной колодки на бандажъ къ нормальному давленію колеса на рельсъ, т.-е. $p = 16\frac{N}{Ga}$, а коэффиціентъ тренія бандажа о колодки и рельсъ будетъ g, то

$$Tr = 2gN = \frac{Gp}{8}Gw.$$

Кромѣ перечисленныхъ силъ, къ телѣжкѣ безъ скатовъ, буксъ и люлечныхъ рессоръ будутъ приложены еще слѣдующія силы и реакціи:

d) вѣсъ телѣжки, направленный по вертикали, проходящей черезъ центръ инерціи C телѣжки, величину котораго обозначимъ черезъ Gt.

e) давленія люлечныхъ рессорокъ, которыя, вслѣдствіе наклоненія продольныхъ осей кузова и телѣжки къ горизонту въ періодъ тормаженія, будутъ различны для различныхъ рессорокъ.

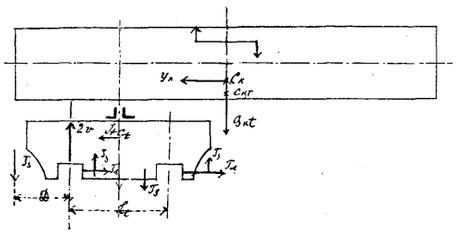
Величина этихъ давленій, направленныхъ нормально къ плоскости подрессорнаго бруса въ порядкѣ ихъ расположенія отъ передняго конца къ заднему, обозначимъ для передней и задней телѣжки соотвѣтственно черезъ:

$$r_1,\ r_2,\ r_3,\ r_4.$$
$$r'_1,\ r'_2,\ r'_3,\ r'_4.$$

f) давленія надрессорнаго бруса въ упорки среднихъ поперечныхъ балокъ, которыя примемъ направленными нормально къ плоскостямъ упорокъ въ сторону движенія и про-

ходящими черезъ точку пересѣченія средней вертикальной плоскости упорки съ ребромъ касанія надрессорнаго бруса съ упоркою.

Величина этихъ равнодѣйствующихъ давленій для каждой упорки передней и задней телѣжекъ обозначимъ соотвѣтственно черезъ U, U′.



Сила инерціи движенія кузова и телѣжекъ.

При движеніи въ періодъ тормаженія въ частяхъ кузова и телѣжекъ безъ скатовъ и буксъ разовьются силы инерціи:

a) поступательнаго движенія, равнодѣйствующая которыхъ представитъ сумму силъ инерціи передней и задней телѣжекъ безъ скатовъ и буксъ.

$$Jt + Jt + Jk = Jw - Jc,$$

направленную горизонтально въ направленіи движенія, приложенную къ центру инерціи вагона въ точкѣ Ckt. Силы же инерціи Jt, J′t и Jk могутъ быть разсматриваемы, какъ приложенныя соотвѣтственно въ точкахъ Ct, C′t, Ck, при чемъ

$$It = \psi_t Mt;\ I't = \psi_t Mt;\ I_к = \psi_k M_к,\ \text{гдѣ}$$

$\phi t, \psi t', \psi_к$ — соотвѣтственныя ускоренія поступательнаго движенія телѣжекъ и кузова, а Mt и Mk — ихъ массы.

b) вращательнаго движенія; при чемъ, обозначивъ моменты силъ инерціи относительно оси вращенія для передней и задней телѣжекъ и кузова черезъ

$$Mit;\ Mit';\ Mi_к,\ \text{получимъ:}$$
$$Mit = \omega t, It;\ M'i,t = \omega' t\, I't;\ Mi_к = \omega_к.\ I_к.$$

гдѣ $\omega t, \omega' t, \omega_к$ суть соотвѣтственно угловыя ускоренія передней и задней телѣжекъ (безъ скатовъ) и кузова, а $I_t, I_t', I_к$ — полярные моменты инерціи относительно осей вращенія.

Предполагая, что:

α) $\psi t = \psi' t\, \psi_к = \psi$.

β) $\omega c = \omega' c$.

γ) оси вращенія телѣжекъ и кузова совпадаютъ съ горизонтальными, проходящими черезъ соотвѣтствующіе имъ центры инерціи, получимъ слѣдующія выраженія для вышенамѣченныхъ силъ:

$$Tr = g\frac{p}{8} \cdot G\omega \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$$\text{При } \varphi = 0{,}3 \ldots Tr = 0{,}0376\ p\ Gu \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1')$$

$$T_{л_1}n = T_{л_1}з = T'_{л_1}n = T'_{л_1}з = T_л, \text{ при чемъ}$$

$$T_л = Tr - \psi\frac{Mc}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

слѣдовательно

$$Тл = 0{,}0376\ pGw - \phi\frac{Mc}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2')$$

$$Ts = \frac{Tr}{2} - \omega e\frac{Ic}{2D} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3) \text{ или}$$

$$Ts = 0{,}01875\ p\ Gw - \omega e\frac{Ic}{2D} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3') \text{ также}$$

$$Ts = \frac{Тл}{2} + \frac{1}{2}(\phi\frac{Mc}{2} - Mc\frac{Ic}{2D} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3'')$$

Если пренебречь силами инерціи вращательнаго движенія, то

$$Ts = \frac{Tr}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3''')$$

Общая характеристика движеній кузова и рамъ телѣжекъ въ періодъ тормаженія.

Съ момента приложенія къ рамамъ телѣжекъ силъ 2Тл, 2Тл, 2Тл, и паръ TsД, TsД, TsД, TsД, рама телѣжки начнетъ терять поступательную скорость и станетъ вращаться около послѣдовательнаго ряда мгновенныхъ осей.

Вслѣдствіе этого переднія буксовыя рессоры начнутъ перегружаться, заднія — разгружаться, люлечныя — наоборотъ. Что же касается до кузова, то онъ, если пренебречь треніями въ шарнирахъ люлечныхъ подвѣсокъ и силами инерціи люльки, не теряя скорости поступательнаго движенія, пройдетъ зазоры 2 m/m до 4 m/m между надрессорнымъ брусомъ и средними поперечными балками, при чемъ, вслѣдствіе весьма малой поперечной гибкости люлечныхъ рессоръ сдвинетъ въ направленіи движенія подрессорный брусъ, почему оси подвѣсокъ этого бруса перестанутъ быть перпендикулярными къ продольной оси телѣжки.

Такого характера движенія (поступательное и вращательное) рамы телѣжки и кузова будутъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока телѣжка, поступающая съ большимъ замедленіемъ, чѣмъ кузовъ, не упрется средними брусьями въ надрессорный брусъ.

Начиная съ этого момента скорости поступательнаго движенія телѣжекъ и кузова, а равно угловыя скорости ихъ уравняются. Изъ сказаннаго видно, что періодъ тормаженія можно раздѣлить на двѣ части; первый — когда скорости движенія телѣжекъ и кузова разнятся между собой и второй — когда они сравняются.

Имѣя въ виду опредѣленіе прочныхъ размѣровъ телѣжки, достаточно будетъ разсмотрѣть тотъ моментъ движенія, когда силы достигаютъ наименѣе благопріятной для прочности частей величины. За такой моментъ слѣдуетъ принять, очевидно, мгновеніе потери вагономъ скорости поступательнаго движенія; дѣйствительно въ этотъ моментъ:

a) коэффиціентъ сцѣпленія достигаетъ своей наибольшей величины, вслѣдствіе чего тормазная сила 8 Tr = φp. Gw тоже достигаетъ своей наибольшей величины;

b) величины деформаціи, а слѣдовательно и перегрузовъ рессоръ въ періодъ поступательнаго движенія вагона достигаютъ своихъ наибольшихъ величинъ.

Что же касается до вращенія кузова и рамъ телѣжекъ послѣ момента потери вагономъ скорости поступательнаго движенія, обусловленнаго пріобрѣтенными къ этому моменту времени живыми силами, или, другими словами, силами инерціи вращательнаго движенія кузова и рамъ, то такимъ послѣтормазнымъ вращеніемъ, вызывающимъ перегрузъ передней телѣжки, возможно пренебречь, какъ происходящимъ въ отсутствіи главной

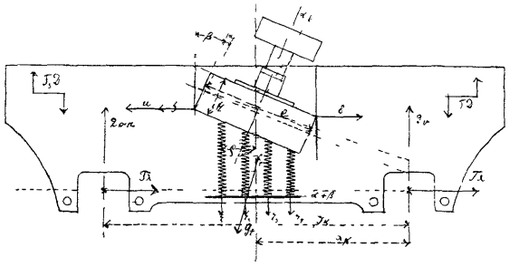
силы — тормазной и въ виду вліянія затянутыхъ колодокъ и буферовъ туго стянутыхъ вагоновъ. Останавливаясь на желаніи опредѣлить обстоятельства вагона за мгновеніе до потери имъ скорости поступательнаго движенія, необходимо прежде всего обратить вниманіе на соотношеніе между углами, составляемыми съ горизонтомъ продольными осями кузова (уголъ кузова) и телѣжекъ (уголъ телѣжекъ).

1) Уголъ телѣжки настолько великъ, что упорки обѣихъ среднихъ балокъ одной и той же телѣжки уперлись въ края надрессорнаго бруса, вслѣдствіе чего съ этого момента кузовъ и телѣжки движутся, какъ одно тѣло.

2) Уголъ телѣжки не настолько великъ, чтобы произошло вышеуказанное упираніе; тогда кузовъ и телѣжки будутъ вращаться съ разными угловыми ускореніями.

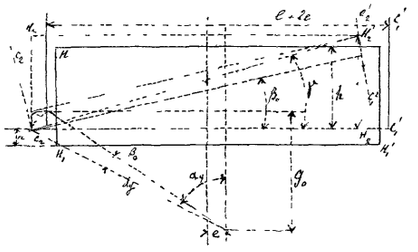
Величина угла съ горизонтомъ продольной оси телѣжки, соотвѣтствующаго упиранію среднихъ балокъ въ надрессорный брусъ.

Предположимъ, что упорки среднихъ балокъ, послѣ поворота продольной оси телѣжки, независимо отъ кузова на уголъ β, уперлись въ ребра надрессорнаго бруса, послѣ чего рама телѣжки вмѣстѣ съ кузовомъ повернулась на уголъ α. Если пренебречь угломъ, составленнымъ осями люлечныхъ подвѣсокъ съ перпендикуляромъ къ продольной оси телѣжки, по причинѣ его ничтожности, то взаимное расположеніе кузова и частей телѣжки можетъ быть представлено слѣдующимъ эскизомъ:



Вычислимъ прежде всего значеніе β_0 угла β въ моментъ соприкосновенія среднихъ балокъ съ надрессорнымъ брусомъ, когда еще кузовъ не успѣлъ подвергнуться вліянію тормазной силы, и, слѣдовательно, прошелъ только зазоръ e при $\alpha = 0$.

Предположимъ, что вращеніе рамы телѣжки совершится около произвольнаго центра C.



Вслѣдствіе такого вращенія среднія балки и надрессорный брусъ изъ положеній $C_1C_1C'_1C'_1$; $H_1H_1H'_1H'_1$ придутъ соотвѣтственно въ положенія: $C_2C_2C'_2C'_2$; $H_2H_2H'_2H'_2$, при чемъ нормальное вертикальное разстояніе n_0 нижняго ребра средней балки отъ нижняго ребра надрессорнаго бруса приметъ значеніе

$$n = n_0 - dy(cs\alpha_y - cs(\alpha_y + \beta_0)).$$

Принимая во вниманіе малость угла β_0, можно замѣтить $sn\beta_0$ и $cs\beta_0$ черезъ β_0 и 1, и, произведя нѣкоторыя вычисленія, получимъ

$$n = n_0 - \frac{1+2e}{2}\beta_0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (a)$$

Условіе упиранія обѣихъ среднихъ балокъ въ надрессорный брусъ, очевидно, выразится неравенствомъ

$$\lambda > 1 + 2e$$

при чемъ это условіе должно быть удовлетворено при углѣ β_0, удовлетворяющемъ равенству

$$1 + 2e = \lambda\, cs(\gamma - \beta_0) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (b)$$

Въ концѣ концовъ изъ равенствъ (a) и (b) получимъ

$$\beta_0 = \frac{-(h - n_0) \pm \sqrt{(h - n_0)^2 + 4e(1 + 2e)}}{1 + 2e}.$$

Принимая во вниманіе, что разсматриваемому случаю можетъ соотвѣтствовать только $\beta_0 > 0$, получимъ

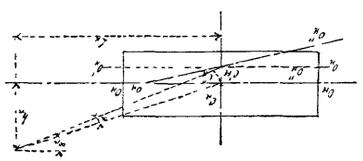
$$\beta_0 = \frac{-(h - n_0) + \sqrt{(h - n_0)^2 + 4e(1 + 2e)}}{1 + 2e} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Заслуживаетъ вниманія, что уголъ β_0 не зависитъ отъ положенія оси вращенія рамы телѣжки, а зависитъ только отъ размѣровъ бруса и нормальныхъ зазоровъ его реберъ относительно реберъ среднихъ балокъ.

Перейдемъ теперь къ рѣшенію задачи въ предположеніи $\alpha > 0$.

Для этого, прежде всего, слѣдуетъ выяснить вліяніе угла α на вращеніе рамы телѣжки.

Для такой цѣли удобнѣе будетъ разсматривать переходъ надрессорнаго бруса въ наклонное положеніе, какъ результатъ слѣдующихъ перемѣщеній:



a) вертикальнаго поступательнаго

$$C_н C'_н = \alpha . d_н . cs\alpha_w = \alpha \frac{L_к}{2}.$$

b) горизонтальнаго

$$C'_н C_н'' = -\alpha d_н . sn\alpha_w = -\alpha h_н .$$

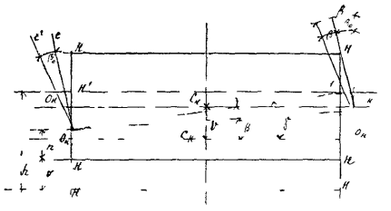
c) вращательнаго около оси $C''_н$ на уголъ α.

Вслѣдствіе вертикальнаго перемѣщенія (a), когда уголъ $\alpha = 0$, образуется зазоръ между брусомъ и балками, почему рама телѣжки, уже повернутая на уголъ β_0, повернется еще на уголъ β_1 и такимъ образомъ продольная ось рамы составитъ съ горизонтомъ уголъ $\beta = \beta_0 + \beta_1$, въ то время, когда ось кузова составитъ съ горизонтомъ уголъ $\alpha = 0$.

Вслѣдствіе горизонтальнаго перемѣщенія (b) вся телѣжка передвинется на это перемѣщеніе, почему уголъ β останется тотъ же.

Вслѣдствіе же перемѣщенія (c) рама телѣжки вмѣстѣ съ надрессорнымъ брусомъ опишетъ уголъ α; почему за мгновеніе до потери вагономъ скорости поступательнаго движенія продольная ось кузова составитъ съ горизонтомъ уголъ α, продольная же ось рамы составитъ съ горизонтомъ уголъ $\alpha+\beta$. Изъ сказаннаго выше вытекаетъ необходимость вычислить уголъ β_1.

На помѣщенномъ ниже эскизѣ изображены надрессорный брусъ и средніе балки въ положеніяхъ HHHH и CCCC, соотвѣтствующихъ углу β_0, и затѣмъ въ положеніяхъ H'H'H'H', C'C'C'C', отвѣчающихъ углу $\beta_0+\beta_1$.



Обозначая черезъ λ — разстояніе нижняго ребра передней средней балки до верхняго задняго ребра надрессорнаго бруса

$$l+2e=\lambda.\cos(\gamma_1-\beta) \text{ или}$$

$$2e=(h-n-v)\beta; \text{ внося сюда значеніе } n \text{ изъ (a)}$$

получимъ:

$$\beta=\frac{4e}{2(h-n_0)+(l+2e)\beta_0-\alpha L_k} \quad \ldots \quad (2)$$

Полученное выраженіе (2) справедливо для передней телѣжки; для задней же необходимо замѣнить уголъ α черезъ $-\alpha$, тогда получимъ

$$\beta'=\frac{4e}{2(h-n_0)+(l+2e)\beta_0+\alpha L_k} \quad \ldots \quad (3)$$

Составивъ выраженія для угловъ β_0, β и β', будетъ полезно сейчасъ же вычислить величину угла β_0 для телѣжекъ, принятыхъ за образцовыя.

Величины	G.	A.	R.	P	F.	З. И п	Примѣчаніе
l	445	400	400	320	420	460	
e	2,5	2,5	4	1,5	2,5	2,5	
n	0	5	10	0	0	30	
h	100	145	205	145	160	165	
β_0	$2^0 30'$	2^0	$2^0 15'$	$1^0 15'$	$1^0 45'$	2^0	
% торможенія (отношеніе давленія на колесо къ давленію колесъ на рельсы въ %).	60	80	67	—	90	90	

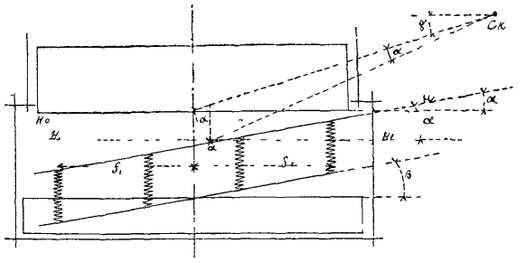
Въ нижепомѣщенной таблицѣ указаны необходимые размѣры образцовыхъ телѣжекъ (G), (A), (R), (P), (F) и (З. И. п.) для опредѣленія угла β_0.

Полученныя величины угла β_0 настолько велики, что можно съ увѣренностью сказать, что въ періодъ тормаженія упорки среднихъ балокъ не будутъ упираться въ надрессорный брусъ, сообразно съ чѣмъ и должны быть составлены уравненія движенія телѣжки и кузова.

Для облегченія рѣшенія этихъ уравненій полезно предварительно составить выраженія напряженій люлечныхъ и буксовыхъ рессоръ въ зависимости отъ угловъ наклоненія къ горизонту продольныхъ осей телѣжки и кузова.

Выраженія напряженій люлечныхъ рессоръ.

Пусть уголъ къ горизонту продольныхъ осей кузова и телѣжки соотвѣтственно будетъ α, β.



Пусть нормальное напряженіе люлечной рессорки будетъ r_0, напряженія же соотвѣтствующія угламъ α, β для первой, второй и т. д. рессорокъ передней телѣжки соотвѣтственно будутъ r_1, r_2, r_3, r_4, а для задней — r'_1, r'_2, r'_3, r'_4, при чемъ разстояніе ихъ осей отъ вертикальной линіи, проходящей черезъ средину брусьевъ, соотвѣтственно будутъ ρ_1, ρ_2, ρ_3, ρ_4. Деформація люлечныхъ рессоръ можно разсматривать, какъ результатъ слѣдующихъ перемѣщеній надъ и подрессорныхъ брусьевъ.

1. Вообразимъ, что подрессорный брусъ сохраняетъ свое горизонтальное положеніе, надрессорный же брусъ изъ горизонтальнаго положенія H_0H_0 перешелъ въ положеніе HH, при которомъ нижнее ребро этого бруса составляетъ съ горизонтомъ уголъ α.

Такое перемѣщеніе надрессорнаго бруса можно разсматривать, какъ составное изъ двухъ:

α) перемѣщенія изъ положенія H_0H_0 въ положеніе H'H', происходящаго отъ вращенія средины A нижняго ребра надрессорнаго бруса на уголъ α около центра инерціи Ck кузова, при чемъ надрессорный брусъ перемѣщается, оставаясь параллельнымъ самому себѣ, и

β) вращенія въ положеніе H'H' около точки a' на уголъ α.

2. Затѣмъ вообразимъ, что при положеніи H'H' надрессорнаго бруса, подрессорный брусъ повернулся около средины b верхняго своего ребра на уголъ β; въ такомъ случаѣ, обозначая черезъ $f_л$ гибкость одной люлечной рессорки, а черезъ Lк разстояніе между осями шкворней кузова, будемъ имѣть при нормальномъ давленіи $r_0 = \frac{G_к}{4i}$, гдѣ i — число рессорокъ въ комплектѣ отъ 3-хъ до 4-хъ, а во время тормаженія величина r указана въ таблицѣ.

ТЕЛѢЖКА.	
Передняя.	Задняя.
$r_1 = \frac{G_к}{4} + \frac{\alpha}{f_л}\left(\frac{L_к}{2} + \rho_1\right) - \frac{\beta}{f_л} \cdot \rho_1$	$r_1' = \frac{G_к}{4} + \frac{\alpha}{f_л}\left(\frac{L_к}{2} - \rho_1\right) - \frac{\beta'}{f_л} \cdot \rho_1$
$r_2 = \frac{G_к}{4} + \frac{\alpha}{f_л}\left(\frac{L_к}{2} + \rho_2\right) - \frac{\beta}{f_л} \cdot \rho_2$	$r_2' = \frac{G_к}{4} + \frac{\alpha}{f_л}\left(\frac{L_к}{2} - \rho_2\right) - \frac{\beta'}{f_л} \cdot \rho_2$
$r_3 = \frac{G_к}{4} + \frac{\alpha}{f_л}\left(\frac{L_к}{2} - \rho_2\right) + \frac{\beta}{f_л} \cdot \rho_2$	$r_3' = \frac{G_к}{4} + \frac{\alpha}{f_л}\left(\frac{L_к}{2} + \rho_2\right) + \frac{\beta'}{f_л} \cdot \rho_2$
$r_4 = \frac{G_к}{4} + \frac{\alpha}{f_л}\left(\frac{L_к}{2} - \rho_1\right) + \frac{\beta}{f_л} \cdot \rho_1$	$r_4' = \frac{G_к}{4} + \frac{\alpha}{f_л}\left(\frac{L_к}{2} + \rho_1\right) + \frac{\beta'}{f_л} \cdot \rho_1$

I. Сумма давленій на комплектъ передней и задней телѣжки:

$$r_1 + r_2 + r_3 + r_4 = \frac{G_к}{4} + \frac{i}{2}\frac{\alpha}{f_л} L_к \quad \text{(a)}$$

$$r'_1 + r'_2 + r'_3 + r'_4 = \frac{G_к}{4} - \frac{1}{2}\frac{\alpha}{f_л} L_к \quad \text{(b)}$$

II. Сумма моментовъ давленій рессоръ на подрессорный брусъ относительно его средины, принимая во вниманіе знакъ момента

$$M_л = \frac{\beta - \alpha}{f_л}\left[2\rho_1^2 + (1-2)\rho_2^2\right] \quad \text{(c)}$$

$$M'_т = \frac{\beta' - \alpha}{f_т}\left[2\rho_1^2 + (1-2)\rho_2^2\right] \quad \text{(d)}$$

III. Сумма моментовъ давленій комплектовъ рессоръ на надрессорный брусъ относительно точки вертикальной оси, проходящей черезъ центръ инерціи Ck кузова, принимая во вниманіе знакъ момента, будетъ:

$$M_л = \frac{G_к}{4}\frac{L_к}{2} + \frac{1}{4}\frac{L}{f_л} \cdot L_к^2 + \frac{\alpha - \beta}{f_л}\left[2\rho_1^2 + (1-2)\rho_2^2\right] \quad \text{(e)}$$

$$M'_л = -\frac{G_к}{4}\frac{L_к}{2} + \frac{1}{4}\frac{L}{f_л} \cdot L_к^2 + \frac{\alpha - \beta'}{f_л}\left[2\rho_1^2 + (1-2)\rho_2^2\right] \quad \text{(f)}$$

Отсюда

$$M_л + M'_л = \frac{i}{2} \cdot \frac{\alpha}{f_л} L_к^2 + \frac{2\alpha - \beta - \beta'}{f_л}\left[2\rho_1^2 + (1-2)\rho_2^2\right] \quad \text{(g)}$$

Разсуждая такимъ же образомъ при опредѣленіи давленій буксовыхъ рессоръ и обозначая черезъ $f_б$ — гибкость буксовой рессоры, черезъ Lt — разстояніе между осями телѣжки, а черезъ Gt — вѣсъ одной телѣжки безъ скатовъ и буксъ, получимъ:

ТЕЛѢЖКА.	
Передняя.	Задняя.
$2V_п = \frac{G_к + 2gt}{8} + \frac{i}{4} \cdot \frac{\alpha}{f_л} L_к + \frac{\beta}{f_б} \cdot \frac{L_t}{2}$	$2V'_п = \frac{G_к + 2G_t}{8} - \frac{i}{4} \cdot \frac{\alpha}{f_л} \cdot L_к + \frac{\beta'}{f_б} \cdot \frac{L_t}{2}$
$2V_з = \frac{G_к + 2gt}{8} + \frac{1}{4} \cdot \frac{\alpha}{f_т} \cdot L_к + \frac{\beta}{f_б} \cdot \frac{L_t}{2}$	$2V'_з = \frac{G_к + 2G_t}{8} - \frac{1}{4} \cdot \frac{\alpha}{f_л} \cdot L_к - \frac{\beta'}{f_б} \cdot \frac{L_t}{2}$

Составимъ выраженія для суммы и разности давленій на буксовыя рессоры передней и задней телѣжки:

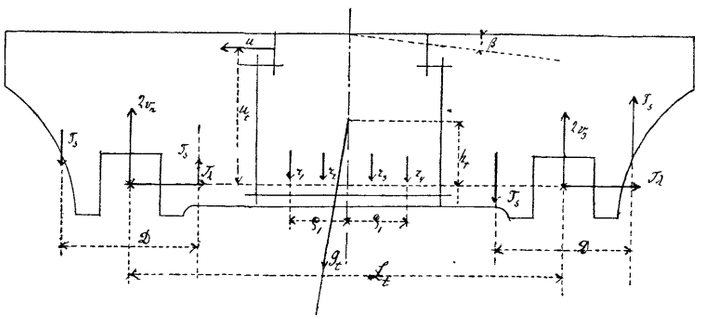
$$2V_п + 2V_з = \frac{G_к + 2G_t}{4} + \frac{i}{4}\frac{\alpha}{f_л}\cdot L_к \quad \text{(h)}$$

$$2V_п - 2V_з = \frac{\beta}{f_\delta}\cdot L_t \quad \text{(i)}$$

$$2V'_п + 2V'_з = \frac{G_к + 2G_t}{4} - \frac{i}{4}\frac{\alpha}{f_л}\cdot L_к \quad \text{(k)}$$

$$2V'_п - 2V'_з = \frac{\beta'}{f_\delta}\cdot L_t \quad \text{(l)}$$

Уравненія движенія телѣжки безъ скатовъ, буксъ, люлечныхъ рессоръ и надрессорнаго бруса.



Располагая прямоугольныя оси координатъ, какъ показано на чертежѣ, и, пользуясь тѣмъ принципомъ механики, что въ каждый моментъ движенія тѣла существуетъ равновѣсіе между приложенными къ нему внѣшними силами, реакціями связей и силами инерціи, соотвѣтствующихъ этому моменту времени, получимъ для передней телѣжки:

$$2T_л - U - \frac{M_t}{2}\psi = 0 \quad (1)$$

$$2(V_п + V_з) - \frac{G_к + G_t}{4} - \frac{i}{2}\frac{\alpha}{f_л}\cdot L_к = 0 \quad (2)$$

$$(V_п - V_з)L_t - U_{ut} - 2T_sD + \frac{\beta - \alpha}{f_л}(2\rho_1^2 + (i-2)\rho_1^2 + \frac{\omega_t}{2}I_t - \frac{M_t}{2}h + \psi = 0 \quad (3)$$

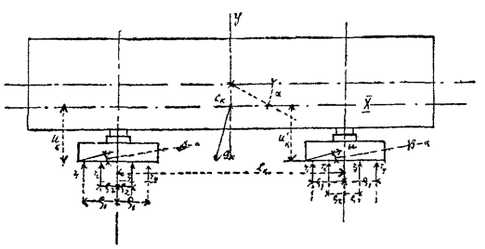
Для задней телѣжки имѣемъ:

$$2T_л - U - \frac{M_t}{2}\psi = 0 \quad (1')$$

$$2(V'_п + V'_з) - \frac{G_к + 2G_t}{4} + \frac{i}{2}\frac{\alpha}{f_л}\cdot L_к = 0 \quad (2')$$

$$(V'_п - V'_з)L_t - U_{ut} - 2T_sD + \frac{\beta' - \alpha}{f_л}[2\rho_1^2 + (i-2)\rho_2^2] + \frac{\omega'_t}{2}\cdot I_t - \frac{M_t}{2}h_t\cdot\psi = 0 \quad (3')$$

Уравненія движенія кузова съ надрессорными брусьями.



Пользуясь соображеніями предыдущей задачи, будемъ имѣть:

$$4U - M_к\cdot\psi = 0 \quad (4)$$

$$2\left(\frac{G_к}{4} + i/_2\frac{\alpha}{f_л}\cdot L_к\right) + 2\left(\frac{G_к}{4} - i/_2\frac{\alpha}{f_л}\cdot L_к\right) - G_к = 0 \quad (5)$$

$$2U(U_к + U'_к) + i\frac{\alpha}{f_л}\cdot L_к^2 - 2\frac{\beta + \beta' - 2\alpha}{f_л}[2\rho_1^2 + (i-2)\rho_2^2] + \omega_к\cdot I_к = 0 \quad (6)$$

Обозначая при нормальномъ состояніи вагона разстояніе между нижнимъ ребромъ надрессорнаго бруса и горизонтальною линіею, проходящею черезъ оси скатовъ телѣжки, черезъ Ut_0, очевидно получимъ:

$$Ut = Ut_0 - \left(\frac{l+2e}{2}\beta' + \frac{\alpha L_к}{2}\right) \quad \ldots \quad (m)$$

$$U't = Ut_0 - \left(\frac{l+2e}{2}\beta' - \frac{\alpha L_к}{2}\right) \quad \ldots \quad (n)$$

Обозначая при нормальномъ состояніи вагона черезъ Uk_0 разстояніе между нижнимъ ребромъ надрессорнаго бруса и горизонталью, проходящею черезъ центръ инерціи кузова, получимъ:

$$U_к = U_{к_0} + \frac{l+2e}{2}\beta + \alpha\frac{L_к}{2} \quad \ldots \quad (p)$$

$$U'_к = U_{к_0} + \frac{l+2e}{2}\beta' - \alpha\frac{L_к}{2} \quad \ldots \quad (q)$$

Рѣшеніе уравненій движенія.

Если бы величины всѣхъ задаваемыхъ силъ, вошедшихъ въ составъ вышенаписанныхъ уравненій движенія были извѣстны, какъ функціи отъ времени, и, если бы были заданы начальныя скорости и положенія телѣжекъ и кузова, то путемъ рѣшенія и двойного интегрированія упомянутыхъ уравненій возможно было бы опредѣлить ускоренія, скорости и разстоянія какъ относительнаго, такъ и вращательнаго движеній.

Но такъ какъ въ числѣ задаваемыхъ силъ, силы упругости рессоръ, выразившіяся въ функціяхъ угловъ α, β, β', для своего выраженія въ функціяхъ времени потребовали бы составленія тѣхъ общихъ уравненій, отъ рѣшенія которыхъ, по соображеніямъ, приведеннымъ въ началѣ этой статьи, мы отказались, то составленными уравненіями движенія нельзя воспользоваться въ упомянутомъ объемѣ. Но нетрудно показать, что при нѣкоторыхъ ограниченіяхъ объема задачи, составленныя уравненія движенія даютъ возможность вычислить важнѣйшія величины съ достаточною для цѣлей настоящей задачи точностью.

Въ самомъ дѣлѣ, пользуясь уравненіями (1) и (4) возможно опредѣлить U, ϕ.

Пользуясь же уравненіями (2), (3'), (6), (m), (n), (p), (q), возможно будетъ вычислить значенія для

$$\alpha,\ \beta,\ \beta',$$

относительно которыхъ дѣйствительныя ихъ значенія будутъ непремѣнно ниже; такія значенія получатся, предположивъ:

$$\omega t = 0;\ \omega t' = 0,\ \omega_к = 0.$$

Предположивъ коэффиціентъ тренія колодокъ о бандажъ равнымъ 0,3, вышеупомянутыя величины будутъ соотвѣтственно наибольшія и будутъ отвѣчать мгновенію, какъ угодно близкому къ моменту потери вагономъ поступательной скорости движенія.

Внося затѣмъ полученныя значенія неизвѣстныхъ въ (2) и (2'), получимъ возможность вычислить величины:

$$V_п,\ V_з,\ V'_п,\ V'_з.$$

Уравненіе (1') тождественно съ (1). Уравненіе же (5) тождественно удовлетворено.

Изъ уравненій (1) и (4) получимъ:

$$U = 2\frac{M_к}{M_к + M_t}\cdot T_л$$

Полагая

$$G_{кt} = G_к + 2G_t \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (r)$$

и принимая $T_л = T_r$, а тѣмъ увеличивая дѣйствительное значеніе $T_л$ и избѣгая, такимъ образомъ, вычисленія вѣса телѣжки, что невозможно по недостатку размѣровъ, а для нѣкоторыхъ телѣжекъ даже и чертежей скатовъ, получимъ:

$$U = 2\frac{G_к}{G_{кt}}\cdot F_r \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

$$\psi = 8\frac{G_к}{G_{кt}}\cdot\frac{T_r}{M_к} = 89{,}81\frac{T_r}{G_{кt}} = 78{,}5\frac{T_r}{G_{кt}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

Для совокупнаго рѣшенія уравненій (3), (3′), (6), принимая во вниманіе равенства (m), (n), (p), (q), (i), (l), необходимо ихъ къ тому подготовить.

Преувеличивая значеніе T_s и принимая

$$T_s = \frac{T_r}{2}$$

и избѣгая, такимъ образомъ, необходимости вычисленія моментовъ инерціи скатовъ, что по недостатку размѣровъ, а для нѣкоторыхъ телѣжекъ даже и чертежей скатовъ было бы невозможно изъ уравненій (3), (3′) и (6) нетрудно получить выраженія для α, β, β' въ зависимости отъ $\omega_к, \omega_t, \omega'_t$

$$\alpha = \frac{1}{\frac{L_t^2}{f_\delta . f_л}\{iL_к^2 + 4[2\rho_1^2 + (i-2)\rho_2^2\} + \frac{2iL_к^2}{f_л}\{(l+2e)\frac{G_к}{G_{кt}}\cdot T_r + \frac{1}{f_л}[2\rho_1^2 + (i-2)\rho_2^2]\}} \times$$

$$\times\{2[(l+2e)\frac{G_к}{G_{кt}}T_r - \frac{1}{f_л}[2\rho_1^2 + (i-2)\rho_2^2]\,8\,T_r\left(\frac{G_к}{G_{кt}}(U_{к_0} + U_{t_0}) + 2\frac{G_t}{G_{кt}}h_t + \frac{D}{2}\right) + 8\frac{G_к}{G_{кt}}\cdot$$

$$U_{к_0}\frac{L_t^2}{f_\delta}.T_r - 2[(l+2e)\times\frac{G_к}{G_{кt}}\cdot T_r + \frac{1}{f_л}[2\rho_1^2 + (i-2)\rho_2^2](W_t + W_t)I_t - 2[(l+2e)\frac{G_к}{G_{кt}}T_r +$$

$$\frac{1}{f_л}[2\rho_1^2 + (i-2)\rho_2^2] + \frac{\alpha_2^2}{2f_\delta}\Big)W_кI_к\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (\alpha)$$

Опредѣливъ величину угла α, можно вычислить углы β и β', выразивъ ихъ въ функціяхъ угла α:

$$\beta' = \frac{1}{\frac{L_t^2}{f_\delta} + 2(l+2e)\frac{G_к}{G_{кt}}\cdot T_r + \frac{2}{f_л}\{2\rho_1^2 + (i-2)\rho_2^2\}} \times \{8\frac{G_t}{G_{кt}}T_r.h_t + 2T_r.D + \frac{G_к}{G_{кt}}.T_r.U_{t_0} - \omega_t'.I_t +$$

$$+ [2L_к\frac{G_к}{G_{кt}}T_r + \frac{2}{f_л}(2\rho_1^2 + (i-2)\rho_2^2]\alpha\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (\beta')$$

Изъ разсмотрѣнія полученныхъ выраженій усматриваемъ, что, принимая

$$w_k = 0;\ w_t = 0;\ w_t' = 0,$$

величины угловъ α и β' увеличатся; что же касается до величины угла β, то, не вычисляя величинъ $I_к$, I_t, ничего опредѣленнаго пока сказать нельзя.

Такъ какъ вычисленія величинъ $I_к$, I_t по вышеизложеннымъ соображеніямъ невозможны, то придется ограничиться вычисленіемъ предѣльно наибольшихъ величинъ только угловъ α и β и принять для значенія угла β величину угла β'. Такъ какъ уголъ

$\beta' > \beta$, что видно изъ ихъ выраженій, то поступая такъ, мы вновь преувеличиваемъ истинныя напряженія, развивающіяся въ телѣжкѣ.

Въ нижеслѣдующихъ таблицахъ показаны основныя величины, характеризующія разсматриваемыя телѣжки, а также величины искомыхъ неизвѣстныхъ.

Величины.	G	A	R	З. И. п.
$G_к(_к)$	26000	$\frac{19600}{32600}$ [1]	21000	24000 [2]
$2G_t(_к)$	6000	5400	5600	5000
$G_кt(_к)$	32000	$\frac{25000}{38000}$	26600	$\frac{29000}{25000}$
$G_w(_к)$	37000	$\frac{30000}{43000}$	31000	$\frac{34000}{40000}$
φ	$0._3$	$0,_3$	$0,_3$	$0._3$
p	$0._6$	$0,_8$	$0,_{67}$	$0,_9$
$T_r(_к)$	833	$\frac{900}{1290}$	775	$\frac{1148}{1350}$
$U(_к)$	1352	$\frac{1411}{2213}$	1224	$\frac{1900}{2314}$
$\psi\left(\frac{n}{s}\right)$	$2._{04}$	$\frac{2,79}{2,67}$	$2._{29}$	$\frac{3,11}{3,03}$
Lk(m.m.)	12100	10700	11000	10500
Lt(m.m.)	2500	2500	2400	2500
l(m.m.)	445	400	400	460
e(m.m.)	$2._5$	$2._5$	$4._0$	$2._5$
$U_{ко}$(m.m.)	(1200)	(1200)	(1200)	(1200)
U_{to}(m.m.)	(170)	(140)	(160)	(190)
ht(m.m.)	(110)	(100)	(170)	(150)
D(m m.)	970	1005	1040	1000
ρ_1(m.m.)	(120)	114	(95)	165
$_1$(m.m.)	3	3	3	4
ρ_2(m.m)	0	0	0	55
$f_л\left(\frac{m.m.}{к}\right)$	0,0528	$\frac{0,0507}{0,0305}$	0,0441	$\frac{0,0832}{0,0693}$
$f_\delta\left(\frac{m.m.}{к}\right)$	0,0206	$\frac{0,0226}{0,0149}$	0,0214	$\frac{0,0301}{0,0251}$
α	2′44″	$\frac{3'29''}{3'16''}$	2′31″	$\frac{5'58''}{5'51''}$
β'	34′23″	$\frac{28'30''}{26'55''}$	26′59″	$\frac{51'28''}{52'56''}$

[1]) Верхнія числа относятся къ вагонамъ въ 30 tn и нижнія—къ вагонамъ въ 43 tn.

[2]) Верхнія числа относятся къ легкимъ пассажирскимъ вагонамъ, вѣсомъ около 34(t), нижнія къ тяжелымъ, какъ наприм. кухня, вѣсомъ около 40 (t).

1) Верхнія числа относятся къ вагонамъ въ 30 tn и нижнія къ вагонамъ въ 43 tn.

2) Верхнія числа относятся къ легкимъ пассажирскимъ вагонамъ, вѣсомъ около 34 (t), нижняя къ тяжелымъ, какъ напр. кухня, вѣсомъ около 40 (t).

Углы.	G.	A.	R.	З. И. п.
α	0,000784	$\frac{0,001003}{0,000944}$	0,000716	$\frac{0,001736}{0,001697}$
β'	0,01000	$\frac{0,00329}{0,00783}$	0,00785	$\frac{0,01497}{0,01530}$
α^0	2′44″	$\frac{3'29''}{3'16''}$	2′31″	$\frac{5'58''}{5'51''}$
β'_0	34′23″	$\frac{28'30''}{26'55''}$	26′59″	$\frac{51'28''}{52'36''}$

Въ заключеніе этой главы слѣдуетъ обратить вниманіе на то, что полученныя величины угловъ α и β' для З. И. п. превосходятъ соотвѣтствующіе имъ углы прочихъ вагоновъ главнѣйшимъ образомъ потому, что тормазная сила и гибкость рессоръ З. И. п. больше таковыхъ у прочихъ вагоновъ, а затѣмъ еще потому, что величина плеча Ut_0 для З. И. п. предположена умышленно больше дѣйствительной. Вслѣдствіе сказаннаго, а также вслѣдствіе пренебреженнаго вліянія буферовъ на наклонъ кузовъ, можно быть увѣреннымъ, что дѣйствительныя величины угловъ α и β' будутъ замѣтно меньше исчисленныхъ. Въ ниже помѣщенной таблицѣ приведены наибольшія численныя величины нагрузокъ рессоръ и подъемовъ концовъ рамы телѣжки и центровъ буферовъ при тормаженіи. Всѣ эти величины исчислены, пользуясь вышеприведенною таблицею основныхъ размѣровъ и ранѣе составленными уравненіями обстоятельствъ движенія.

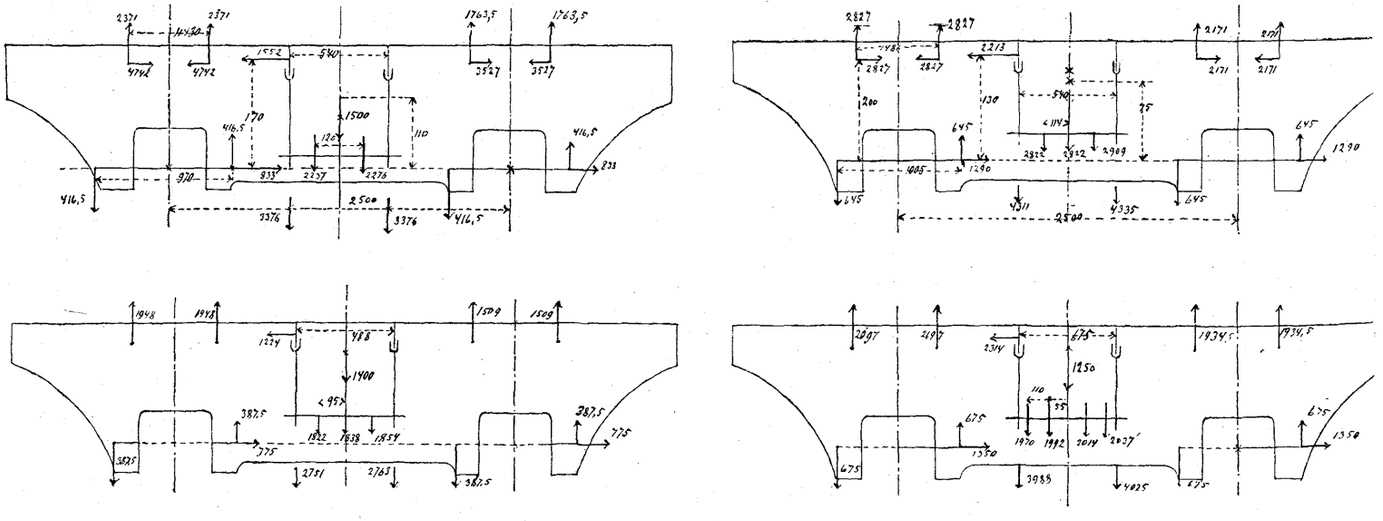
РЕССОРЫ.	G.	A.		R.	З. И. п.	
		1	2		1	2
А) Лючечныя.						
$r_0 = \frac{G_k}{4^1}$ (к)	2166,5	1633,5	2716,5	1750	1500	1875
r_4 (к)	2276	1757	2909	1854	1638	2037
$r_4 - r_0$ (к)	109,1	123,5	192,5	104	138	162
$\frac{r_4 - r_0}{r_0} \cdot 100$ (%)	5,0	7,6	7,1	5,9	9,2	8,6
r_1' (к)	2057	1509	2524	1646	1362	1713
$r_0 - r_1'$ (к)	109,5	123,5	192,6	104	138	162
$\frac{r_0 - r_1'}{r_0} \cdot 100$ (%)	5,0	7,6	7,1	5,9	9,2	8,6
r_1 (к)	2237	1723	2855	1822	1583	1970
r_2 (к)	2256	1740	2882	1838	1601	1992
r_3 (к)					1619	2014
r_2' (к)	2077	1526	2552	1662	1381	1731
r'_3 (к)					1399	1758
r'_4 (к)	2097	1543	2578	1678	1417	1780

РЕССОРЫ.	G.	A.		R.	З. И. п.	
		1	2		1	2
B) Буксовыя.						
$2V_0 = \frac{Gкt}{8}$ (к)	4000	3125	4750	3325	3625	4375
2Vn (к)	4742	3743	5654	3896	4467	5394
2Vn — 2Vo (к)	742	618	904	571	842	1019
$\frac{2Vn - 2Vo}{2Vo} \cdot 100$ (%)	18,6	19,8	19,6	17,2	23,2	23,3
2Vз(к)	3527	2828	4342	3018	3224	3869
2Vo — 2Vз(к)	473	297	408	307	401	506
$\frac{2Vo - 2Vз}{2Vo} \cdot 100$ (%)	11,8	9,5	8,8	6,6	11,1	11,6
2V′(к)	4473	3422	5158	3632	4026	4881
2V′n — 2Vo (к)	473	297	408	307	401	506
$\frac{2V'n - 2V_0}{2Vo} \cdot 100$ (%)	11,8	9,5	8,8	6,6	11,1	11,6
2V′з(к)	3258	2507	3846	2754	2783	3356
2Vo — 2V′з(к)	742	618	904	571	842	1019
$\frac{2Vo - 2Vз}{2Vo} \cdot 100$ (%)	18,6	19,8	19,6	17,2	23,2	23,3
$\alpha =$	0,000784 2′4″	0,001003 3′29″	0,000944 3′16″	0,000716 2′31″	0,001735 5′58″	0,001697 5′51″
$\beta' =$	0,01000 34′23″	0,00829 28′30″	0,00783 26′55″	0,00785 26′58″	0,01497 51′28″	0,01530 52′36″
Lm (m/m)	4100	4046	4046	4104	4175	4175
$m = \beta' \frac{Lm}{2}$ (m/m)	20,5	16,8	15,8	16,1	31,2	31,9
Lw (m/m)	17800	16800	16800	17070	18300	18300
$K = \alpha \frac{Lm}{2}$ (m/m)	7,0	8,4	7,9	6,1	15,9	15,5

Сообразно съ величинами m, к должны быть выбраны зазоры между верхнимъ контуромъ телѣжки и нижнимъ—кузова.

Въ облегченіе разсчета прочныхъ размѣровъ телѣжекъ, начерчены рамы вагоновъ съ нанесеніемъ наибольшихъ величинъ и расположенія приложенныхъ къ нимъ внѣшнихъ силъ.

На этихъ же схемахъ указаны вертикальныя составляющія, приложенныя къ подвѣскамъ люльки, обусловленныя давленіями на нихъ.



О силахъ, обусловленныхъ давленіемъ колодокъ на колеса, приложенныхъ къ частямъ телѣжки.

Тормазъ (G).

Въ телѣжкѣ (G)—два тормазныхъ цилиндра Carpenter'a и Hardy. Устройство и дѣйствіе тормаза вполнѣ понятно изъ чертежа—схемы (въ $^1/_{10}$), помѣщенной въ альбомѣ. Для большей равномѣрности давленія колодокъ на колеса той и другой стороны телѣжки введенъ въ систему тормазной передачи промежуточный, неподвижно закрѣпленный валъ А съ двумя рычагами. Для цѣлей настоящей записки достаточно будетъ разсмотрѣть одинъ какой-либо тормазъ; мы разсмотримъ тормазъ Carpenter'a.

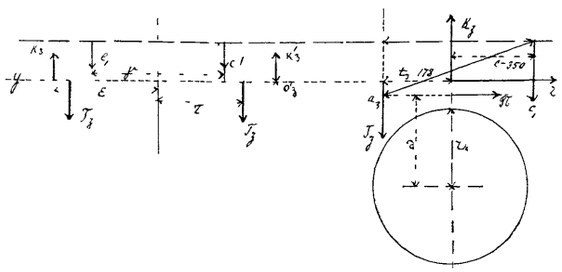
Предположимъ, что всѣ тормазныя тяги передаютъ равныя усилія, т.-е.

$$C_1 = C'_1 = C_2 = C'_2,$$

Принимая во вниманіе, что отношенія плечъ валовъ Вп, Вз и тормазныхъ валовъ взаимно равны, достаточно будетъ разсмотрѣть условія равновѣсія тормаза только одного ската, напр. задняго.

Незначительными наклонами поршня Carpenter'a и тягъ, связывающихъ колодки, пренебрежемъ.

Равновѣсіе вала (Вз.).



Уравненія проэкцій на горизонталь:

$$C_1 + Тз = Кз = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Уравненіе проэкцій на вертикаль:

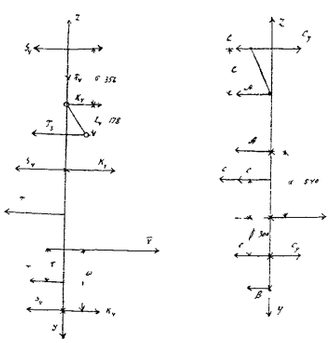
$$Пз - Ef\,Кз = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

гдѣ $E = \frac{r}{d}$.

Уравненіе моментовъ относительно оси Y:

$$C_1 c - Тз \,.\, tз - (Пз - EfКз)\, g = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Уравненія моментовъ относительно X и Z удовлетворяются тождественно.



Равновѣсіе вала (b_3).

$$К_4 - Тз - S_4 = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

$$Пу - EfК_4 = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

$$S_4\sigma - Тз\, t_4 = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

Равновѣсіе уравнительнаго вала (А).

$$Cy - 3C_1 - A - A' = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

$$-(Cy + C_1)\gamma + (A - A')\alpha = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

$$Cy - 3C_1 = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

при чемъ

$$C = 4C_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (10)$$

Рѣшая выведенныя уравненія, получимъ:

Изъ (2). . . . . $П_3 = \frac{r}{d} f . К_3$ . . . . . (11)

Изъ (1), (3) и (11) . . $C_1 = \frac{t_3}{C + t_3} . К_3$ . . . . . (12)

Изъ (1) и (12) . . . $T_3 = \frac{C}{C + t_3} . К_3$ . . . . . (13)

Изъ (4) . . . . . $S_4 = К_4 - \frac{C}{C + t_3} . К_3$ . . . . . (14)

Изъ (5) . . . . . $П_4 = \frac{r}{d} f . К_4$ . . . . . (15)

Изъ (6) . . . . . $S_4 = \frac{C}{C + t_3} . \frac{t_4}{\sigma} К_3$ . . . . . (16)

Изъ (14), (16) . . . $К_4 = \frac{C}{C + t_3}\left(1 + \frac{t_4}{\sigma}\right) К_3 \quad \frac{C\sigma + t_4}{C + t_3\sigma} К_3$

такъ какъ въ этомъ тормазѣ $C = \sigma$; $t_3 = t_4$, то

$\frac{C}{C + t_3} = \frac{\sigma + t_4}{\sigma} = 1$ и слѣд.

$К_4 = К_3$ . . . . . (17)

Изъ (9) . . . . . $C_y = 3 C_1 = 3 \frac{t_3}{c + t_3} К_3$ . . . . . (18)

Изъ (7) . . . . . $A = - A'$ . . . . . .

Изъ (8) . . . . . $A = 2 \frac{t_3}{C + t_3} . \frac{\gamma}{\alpha} К_3$ . . . . . (19)

Изъ (10) . . . . . $C = 4 \frac{t_3}{c + t_3} . К_3$ . . . . . (20)

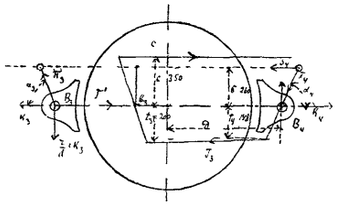
Внося въ полученныя выраженія числовыя значенія для

$$К_1 = К_2 = К_3 = К_4 = p \frac{Gw}{16} = 0{,}6 \frac{37000}{16} = 1388 \text{ (к) будемъ имѣть}$$

$$п_3 = \frac{485}{600} . 0{,}3 . 1388 = 385 \text{ (к)}. \quad C_1 = \frac{178}{356 + 178} . 1388 = 463 \text{ (к)}.$$

$$T_3 = 925 \text{ (к)}; \; S_4 = 463 \text{ (к)}; \; C_y = 1389 \text{ (к)}; \; C = 1852 \text{ (к)}; \; A = 514 \text{ (к)}.$$

Тормазъ (А).



Тормазъ, какъ видимъ, системы неопредѣленнаго давленія на скатъ. Предположимъ, что давленія на скатъ взаимно равны и тяга T_3 горизонтальна. Изъ условій равновѣсія валовъ: B_3, b_3 и B_4, получимъ, рѣшивъ ихъ:

$$п_3 = \frac{r}{d} . \frac{f}{\sin\alpha_3} К_3; \quad T' = (1 + \frac{r}{d} . \operatorname{Ctg}\alpha_3 f) К_3; \quad C_1 = 2 \frac{t_3}{c + t} T'$$

$$T_3 = \frac{c}{t_3} C_1; \quad п_y = \frac{r}{d} . \frac{f}{\sin\alpha y} Ky; \; S_4 = \frac{t_4}{\sigma} . \frac{T_3}{2}$$

$$К_4 = \frac{t_4}{\sigma} . \frac{c}{t_3} . \frac{t_3}{c + t_3}(1 + f \frac{r}{d} . \operatorname{Ctg}\alpha_3) К_3 - \frac{c}{t_3} . \frac{t_3}{c + t_3}(1 + \frac{r}{d} f . \operatorname{Ctg}\alpha_3) К_3 + f \frac{r}{d} \operatorname{Ctg}\alpha_4 К_4 = 0.$$

Отсюда

$$\frac{K_3}{Ky}=\frac{1+f\frac{r}{d}Ctg\alpha_3}{\frac{t_4+\sigma}{\sigma}\cdot\frac{c}{c+t_3}(t+f\frac{r}{d}Ctg\alpha_3)}$$

Внося числовыя значенія изъ чертежа, получимъ

$$\frac{K_3}{K_4}=0{,}93.$$

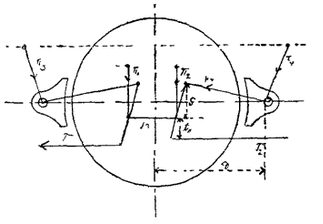
Въ виду того, что это отношеніе близко къ единицѣ, можно принять

$$K_3=K_4=p\frac{Gw}{16}=0{,}8\,\frac{43000}{16}=2150\ (к).$$

Произведя вычисленія для передняго ската, получимъ:

$$\Pi_1=\Pi_4=514\ (k);\ T'n=2193\ (k);\ Cm=1595\ (k).$$
$$Tn=2791\ (k);\ \Pi_2=\Pi_3=558\ (k);\ S_2=794\ (k).$$
$$T'_{13}=2365\ (k);\ C_{13}=1720\ (k);\ T_3=3010\ (k);\ S_3=857\ (k).$$

Тормазъ (R).



На основаніи предыдущихъ соображеній, получимъ:

$$\Pi_3=\Pi_4=315\ (k);\ T''=1938\ (k);\ T_3=3230\ (k);\ T'=1938\ (k).$$
$$\Pi'=\Pi''=0;\ K_3=K_4=1292\ (k).$$

Изъ схемы тормазной передачи видно, что тормазъ принадлежитъ къ системѣ тормазовъ съ опредѣленнымъ давленіемъ на скатъ.

Тормазъ (З. И. п.).

Тормазная передача устроена по типу передачи тормаза А системы опредѣленнаго давленія.

Пользуясь предыдущими обозначеніями, будемъ имѣть:

$$K_3=K_4=2250\ (k);\ \Pi_3=640;\ T'=2317{,}5\ (k).$$
$$C_1=1650\ (k);\ T_3=2986\ (k);\ \Pi_4=640\ (k);\ S_4=855\ (k).$$

Вычисленіе усилій, передаваемыхъ швеллеру средними и крайними поперечными балками.

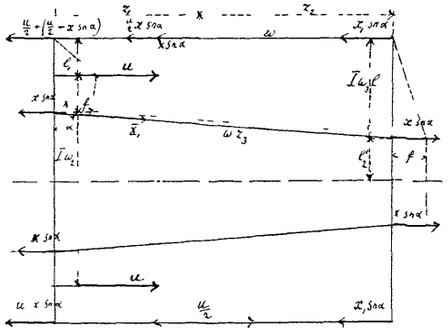
Къ поперечнымъ балкамъ прилагаются: а) давленія подвѣсокъ, б) давленія на упорки, б) реакціи продольныхъ балокъ, къ которымъ приложены давленія тормазныхъ подвѣсокъ.

Поперечныя балки въ свою очередь передаютъ приложенныя къ нимъ усилія швеллеру.

При разсчетѣ усилій вѣсомъ балокъ и тормазной передачи пренебрежемъ.

Искомыя усилія могутъ быть получены изъ общихъ условій равновѣсія и уравненій, характеризующихъ деформацію частей. При опредѣленіи деформацій мы пренебрежемъ тѣми, которыя обусловливаются изгибающими продольныя балки силами, такъ какъ эти силы (давленія подвѣсокъ тормазной передачи) незначительны, а между тѣмъ присутствіе ихъ усложняетъ математическую сторону вопроса.

Тормазъ (G).



Подъ вліяніемъ давленія U (на упорки) средняя балка прогнется и сожметъ усиліемъ x_1 продольныя балки, которыя, въ свою очередь реагируя на швеллеръ, будутъ растягивать часть его L_2 — между крайней балкой и вертикальнымъ сѣченіемъ, проходящимъ черезъ задній край передняго буксоваго вырѣза, другая же часть швеллера на длинѣ L_1 будетъ сжиматься реакціей средней балки и давленіемъ буксы на буксовый вырѣзъ.

Составляя уравненія проэкцій деформированныхъ балокъ на вертикальную и горизонтальную оси, получимъ:

$$L_1'' - \Delta L_1 + L_2 + \Delta L_2 = (L_2 - \Delta L_3)\,\mathrm{Sin}\alpha_1 + f - f_1$$
$$l_2 + \Delta l_2 = (L_3 - \Delta L_3)\,\mathrm{cs}\alpha_1 + l'_2 - \Delta l'_2$$

Исключая отсюда уголъ α_1 и ограничившись членами *младшаго порядка относительно* деформаціи, получимъ въ концѣ-концовъ выраженіе для $f - f_1$ такое:

$$f - f_1 = -\frac{L_1}{E\omega}\cdot\frac{U}{2} + \frac{x_1 \mathrm{Sn}\alpha}{E}\left\{\frac{L_1 + L_2}{\omega} - \frac{l_2}{\omega_2} - \frac{l'_2}{\omega_3} + \right.$$
$$\left. + \frac{1}{\mathrm{Sn}_2 L}\cdot\left(\frac{L_3}{\omega_1} + \frac{l_2}{\omega_2} + \frac{l_2'}{\omega_3}\right)\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (D.)$$

Для опредѣленія f составимъ уравненіе упругой линіи средней поперечины:

I)
$$o \leq x_1 \leq l.$$
$$EIy_1'' = -(U - x_1 \mathrm{Sin}\alpha)x_1$$
$$EIy'_1 = -(U - x_1 \mathrm{Sin}\alpha)\frac{x_1^2}{2} + C_1$$
$$EIy_1 = -(U - x_1 \mathrm{Sin}\alpha)\frac{x_1^3}{6} + C'x_1 + C$$
при $x_1 = o$; $y_1 = o$; $C = o$.

II)
$$l_1 \leq x_2 \leq l_1 + \lambda$$
$$EIy_2'' = -(U - x_1 \mathrm{Sin}\alpha)x_2 + U(x_2 - l_1)$$
$$EIy_2' = -(U - x_1 \mathrm{Sin}\alpha)\frac{x_2^2}{2} + U\frac{(x_2 - l_1)^2}{2} + C_1'$$
$$EIy_2 = -(U - x_1 \mathrm{Sin}\alpha)\frac{x_2^3}{6} + U\frac{(x^2 - l_1)^3}{6} C_1'x_2 + C_1'$$
при $x_2 = l_1 x_1$; $y_1' = y_2'$; $C' = C_1'$; $C = C_1 = o$

III)
$$l_1 + \lambda \leq x_3 \leq l_1 + 2(\lambda + l_2)$$
$$EIy''_3 = -(U - x_1 \mathrm{Sin}\alpha)l_1 + x_1 \mathrm{Sin}\alpha\lambda.$$
$$EIy'_3 = -(U - x_1 \mathrm{Sin}\alpha)l_1 x_3 + x_1 \mathrm{Sin}\alpha\lambda x_3 + C'_2$$
$$EIy_3 = -(U - x_1 \mathrm{Sin}\alpha)l_1\frac{x_3^2}{2} + x_1 \mathrm{Sin}\alpha\lambda\frac{x_3^2}{2} + C'_2 x_3 + C_2$$
При $x_3 = l_1 + \lambda = x_2$; $y_3 = y'_2$.

Откуда:

$$-(U - x_1 \mathrm{Sin}\alpha)\frac{(l_1 + \lambda)^2}{2} + U\frac{\lambda^2}{2} + C_1' = -(U x_1 \mathrm{Sin}\alpha)\,l_1\,(l_1 + \lambda) + x_1 \mathrm{Sin}\alpha\lambda(l_1 + \lambda) + C'_2$$
$$\text{и } C'_2 r' = U\frac{l_1^2}{2} - x_1 \mathrm{Sin}\alpha\frac{(l_1 + \lambda)^2}{2} + C_1'$$
При $x_3 = l_1 + \lambda + l_2$; $y_3' = o$

Откуда:

$$o = -(U - x_1 \operatorname{Sin}\alpha) l_1 (l_1 + l_2 + \lambda) + x_1 \operatorname{Sin}\alpha \lambda (l_1 + l_2 + \lambda) + C_2'$$

$$\text{или } C_2 = \{Ul_1 - x_1 \operatorname{Sin}\alpha (l_1 + \lambda)\}(l_1 + l_2 + \lambda). \text{ и}$$

$$C_1' = \frac{Ul_1}{2}(2l_2 + 2\lambda + l_1) - x_1 \operatorname{Sin}\alpha \frac{l_1 + \lambda}{2}(2l_2 + l_1 + \lambda)$$

Такимъ образомъ:

$$f = \frac{1}{EI}\left\{Ul_1\left(l_1 l_2 + l_1\lambda + l_2\lambda + \frac{l_1^2}{3} + \frac{\lambda^2}{2}\right) - x_1 \operatorname{Sin}\alpha \frac{(l_1 + \lambda)^2}{3}(3l_2 + \lambda + l_1)\right\}$$

Величину для f_1 можно получить изъ выраженія для f, подставляя

$$\lambda = o;\ l_1 = l'_1;\ l_2 = l'_2;\ I = I_1;\ U = o;\ x_1 \operatorname{Sin}\alpha = -x_1 \operatorname{Sin}\alpha,$$

Тогда

$$f_1 = \frac{x_1 \operatorname{Sin}\alpha}{3EI} l_1'^2 (3l_2' + l_1').$$

Поэтому

$$f - f_1 = \frac{Ul_1}{EI}\left(l_1 l_2 + l_1\lambda + l_2\lambda + \frac{l_1^2}{3} + \frac{\lambda^2}{3}\right) -$$

$$- x_1 \operatorname{Sin}\alpha \left\{\frac{(l + \lambda)}{3EI}(3l_2 + \lambda + l_1) + \frac{l_1'^2}{3EI_1}(3l_2' + l_1')\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (y).$$

Изъ сравненія (D) и (У) получимъ уравненіе для x_1:

$$X_1 \operatorname{Sin}\alpha \left\{\frac{L_1 + L_2}{\omega} - \frac{l_2}{\omega_2} - \frac{l_2'}{\omega_2} + \frac{1}{\operatorname{Sn}^2\alpha}\left(\frac{L_3}{\omega_1} + \frac{l_2}{\omega_2} + \frac{l_2'}{\omega_3}\right) + \right.$$

$$+ \frac{(l_1 + \lambda)^2}{3I}(3l_2 + \lambda + l_1) + \frac{l_1'^2}{3L}(3l_2 + l_1') =$$

$$= \frac{U}{2}\left\{\frac{L_1}{\omega} + \frac{2l_1}{I}\left(l_1 l_2 + l_1\lambda + l_2\lambda + \frac{l_1^2}{3} + \frac{\lambda^2}{2}\right)\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (G).$$

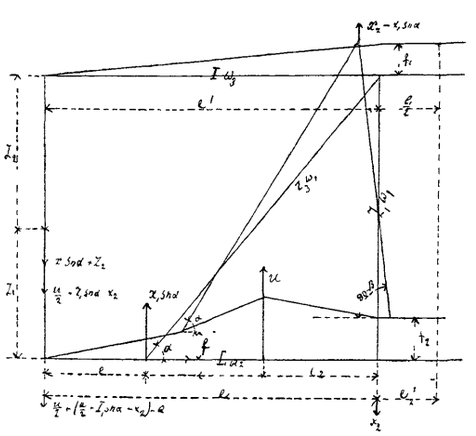
Слѣдуя аналогичнымъ путемъ, получимъ для **телѣжки** (A):

$$X_1 \operatorname{Sin}\alpha \left\{\frac{L_1 + L_2}{\omega} - \frac{l_2 + \lambda}{\omega_2} - \frac{l_2'}{\omega_3} + \frac{1}{\operatorname{Sin}^2\alpha}\left(\frac{L_3}{\omega_1} + \frac{l_2\lambda}{\omega_2} + \frac{l_2'}{\omega_3}\right) + \frac{l_1^2}{3I}(3l_2 + 3\lambda + l_1) + \right.$$

$$\left. + \frac{l_1'^2}{3I_1}(3l_2' + l_1')\right\} = \frac{U}{2}\left\{\frac{L_1}{\omega} + \frac{2l_1}{I}\left(l_1 l_2 + \frac{l_1\lambda}{2} + l_2\lambda + \frac{l_1^2}{3} + \frac{\lambda^2}{2}\right)\right\}.$$

Телѣжка (R).

Для телѣжки R задача усложняется тѣмъ, что кромѣ раскосовъ имѣются еще вспомогательныя балочки, имѣющія значеніе бабокъ въ шпренгельной системѣ.



Предполагая раскосъ растянутымъ усиліемъ x_1, а стойку сжатою усиліемъ x_2, можно

составить 4 уравненія, исключивъ изъ которыхъ углы α_1 и β_1, получимъ связь между x_1 и x^2 и стрѣлами f_1 и f_2, а именно

$$f-f_1=-\frac{L_1}{E\omega}\cdot\frac{U}{2}-\frac{x_1\operatorname{Sin}\alpha}{E}\left\{\frac{L_1+L_2}{\omega}-\frac{\lambda+l_2+l_2'}{\omega_2}-\frac{l_2'}{\omega_3}+\right.$$

$$\left.+\frac{1}{\operatorname{Sin}_2\alpha}\left(\frac{L_3}{\omega_1}+\frac{\lambda+l_2+l_2'}{\omega_2}+\frac{l_2'}{\omega_3}\right)\right\}+\frac{x_2}{E}\cdot\frac{L_1+L_2}{\omega}. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (D_1).$$

$$f_2-f_1=\frac{L_1}{E\omega}\cdot\frac{U}{2}-\frac{x_1\operatorname{Sin}\alpha}{E}\cdot\frac{L_1+L_2}{\omega}+\frac{x_2}{E}\left\{\frac{L_1+L_2}{\omega}+\frac{L}{\omega_1'}\right\} \quad \ldots\ldots (D_2).$$

Составивъ далѣе уравненія упругой линіи средней поперечины и рѣшивъ ихъ получимъ:

$$f-f_1=U\frac{l_1}{6EI}\{2l_1(3l-2l_1)+3\lambda(\lambda+2l_2+2l_2')\}+x_1\operatorname{Sin}\alpha\left\{\frac{l_1^2}{3EI}(3l-2l_1)+\frac{l_1'^2}{3EI}(3l_2'+l_1')\right\}-$$

$$-x_2\left\{\frac{l_1}{6EI}(3l^2-3l_2'^2-l_1^2)+\frac{l_1'^2}{3EI_1}(3l_2'+l_1')\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (y_1)$$

$$f_2-f_1=U\frac{1}{6EI}\{3(l-l_2')(l_1+\lambda)(2l-l_1-\lambda)-(l-l_2')^3+l_2^3)\}+$$

$$+x_1\operatorname{Sin}\alpha\left\{\frac{3l_1(l-l_2')(2l-l_1)+(\lambda+l_2)^3-(l-l_2')^3}{6EI}+\frac{l_1'^2(3l_2'-l_1')}{3EI_4}\right\}-$$

$$-x_2\left\{\frac{(l-l_2')^2}{3EI}(l+2l_2')+\frac{l_1'^2}{3EI_1}(3l_2'+l_1')\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (y_2).$$

Изъ уравненій (D_1), (D_2), (y_1), (y_2) можно теперь найти величины x_1 и x_2, исключивъ только f, f_1 и f_2; но, принимая во вниманіе сложность уравненій, проще будетъ рѣшить ихъ, внеся численныя величины коэферицентовъ, соотвѣтствующихъ разсматриваемому частному случаю.

Телѣжка (З. И. п.).

Условія задачи для этой телѣжки тѣ же, что и для телѣжки (G), съ тѣмъ лишь различіемъ, что для (З. И. п.) уголъ α—тупой.

Въ виду этого уравненіе для опредѣленія x_1 имѣетъ тотъ же видъ, какъ для телѣжки (G).

Пользуясь выведенными выше формулами для опредѣленія x_1, а также уравненіями (D_1), (D_2), (y_1) и (y_2) для телѣжки R, вычислены величины x_1 и x_2, которыя и приведены въ прилагаемой ниже таблицѣ.

Въ ней же выписаны и необходимыя для рѣшенія вопроса, какъ данныя, такъ и вспомогательныя величины.

При чемъ силы, вычисленныя для телѣжекъ (A) и (З. И. п.), соотвѣтствуютъ наиболѣе тяжелымъ вагонамъ въ 43 tn.—для телѣжекъ (A) и вагонамъ въ 40 tn.—для телѣжекъ (З. И. п.).

	G.	A.	R.	З И п.
l_1(c)	16,4	32,0	14,0	29,5
λ(c)	15,1	1,6	26,5	51,,
l_2(c)	55,4	54,3	33	7,5
l_1'(c)	76,,	77,,	73,,	20,0
l_2'(c)	10,4	10,4	12,0	68,5
L_1(c)	83,4	84,0	91,2	77,4

	G.	A.	R.	З. И. п.
$L_2(c)$	94,6	90,5	85,3	95,6
$L_3(c)$	182,0	180,1	183,5	183,5
$\omega(c^2)$	97,34	84,96	56,40	35,90
$\omega_1(c^2)$	19,92	24,10	24,40	13,60
$\omega_1'(c^2)$	—	—	24,40	—
$\omega_2(c^2)$	43,68	35,00	56,40	50,20
$\omega_3(c^2)$	35,76	24,10	56,40	25,20
$I(c^4)$	246	149	355	6892
$x(c)$	4,85—4,85	4,2—4,2	5,1—3,6	7,25—7,25
$I_1(c^4)$	205	97,4	355	90
$x_1(c)$	5,2—2,6	4,5—2,0	5,1—3,6	4,5—18,5
α	$75^0 30'$	$75^0 40'$	$73^0 30'$	$109^0 30'$
$\sin\alpha$	0,968	0,967	0,959	0,943
$U(k)$	1352	2213	1224	2314
$x_1(k)$	258	400	1017,5	123
$x_2(k)$	—	—	1026	—
$x_1 \sin\alpha(k)$	250	387	976	116
$x_1 \cos\alpha(k)$	64,5	101	289	41

Этимъ кончается та часть записки, которая опредѣляетъ силы, приложенныя къ телѣжкѣ, въ періодъ тормаженія, за мгновеніе до ея остановки.

Теперь перейдемъ къ вычисленію запаса прочности различныхъ частей телѣжки.

Опредѣленіе запаса прочности частей телѣжки.

I. Среднія поперечины.

При разсчетѣ прочности поперечины пренебрежемъ усиліями, передаваемыми имъ подвѣсками тормазной передачи.

Отъ такого пренебреженія не можетъ быть чувствительной ошибки, такъ какъ эти силы не могутъ быть опредѣлены съ достаточной точностью, потому что при малой своей величинѣ зависятъ, между прочимъ, въ значительной степени отъ угловъ, составляемыхъ между собою различными рычагами тормазной передачи, а эти, въ свою очередь, зависятъ отъ зазоровъ въ шарнирахъ, степени истиранія колодокъ, наклона къ горизонту осей кузова и телѣжки.

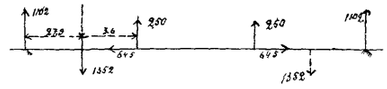
Пренебрежемъ также крученіемъ поперечинъ, вызываемымъ несовпаденіемъ нейтральной оси ихъ съ плоскостью дѣйствія равнодѣйствующихъ силъ давленій надрессорнаго бруса на упорки и будемъ разсматривать только изгибы ихъ въ горизонтальной и вертикальной плоскости, растяженіе и сжатіе.

Средняя поперечина (G).

Въ телѣжкѣ G нѣтъ симметріи относительно расположенія раскосовъ и силы вычислены были для той половины телѣжки, гдѣ есть раскосы, такъ какъ скрѣпленія этой

стороны болѣе слабы, чѣмъ другой, а потому средняя и крайняя поперечины находятся въ болѣе невыгодныхъ условіяхъ.

Изгибы въ горизонтальной плоскости:



Опасное сѣченіе въ мѣстѣ приложенія силы 1352 (к).

Моментъ изгиба: $Mc = 1102 \times 27{,}9 = 31443 \left(\frac{к}{c}\right)$.

Моментъ сопротивленія, какъ растянутыхъ, такъ и сжатыхъ волоконъ (изъ таблицъ на стр. 105)

$$Wc = \frac{246}{4{,}85} = 50{,}7 (c^3).$$

Напряженіе ихъ отъ изгиба

$$Ta = \frac{31443}{50{,}7} = 620 \left(\frac{к}{c_2}\right).$$

Дѣйствіе растягивающей силы 64,5 (к) на это сѣченіе не распространяется.

Изгибы въ вертикальной плоскости.

Вслѣдствіе наклона подвѣсокъ только къ вертикали и эксцентричнаго прикрѣпленія ихъ къ поперечинѣ, въ вертикальной плоскости происходитъ и изгибъ и растяженіе.

Но такъ какъ данныя, зависящія отъ конструкціи телѣжки, остались тѣ же, что и для разсмотрѣннаго уже состоянія покоя, а мѣняется только величина давленія на подвѣски, то и напраженіе въ нихъ мѣняется пропорціонально давленію, такъ что

$$Tupp = 359 \frac{3376}{3250} = 373 \left(\frac{к}{c_2}\right).$$

Имѣя въ виду, что нѣкоторыя изъ волоконъ подвержены одновременно обоимъ напряженіямъ, получимъ:

$$Tc - 620 + 373 = 993 \left(\frac{к}{c_2}\right).$$

Запасъ прочности

$$Kc = \frac{3400}{993} = 3{,}4; \frac{4000}{993} = 4{,}0.$$

Поступая такимъ же образомъ далѣе, будемъ имѣть:

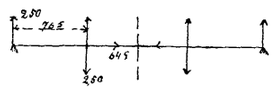
для средней поперечины (A) . . . $Tc = 1811 \left(\frac{к}{c_2}\right) Kc = 1{,}9;\ 2{,}2$

» » » (R) . . . $Tc = 709 \left(\frac{к}{c_2}\right); Kc = 4{,}8;\ 5{,}6$

» » » (З.И.п.) . . . $Tc = 401 \left(\frac{к}{c_2}\right); Kc = 8{,}5;\ 10{,}0$

Крайняя поперечина (G).

$$Mк. = 250 \times 76{,}5 = 19125 \left(\frac{к}{c}\right).$$



Моментъ сопротивленія сжатыхъ волоконъ

$$Wkc = \frac{205}{5{,}2} = 39{,}4 (c^3)$$

$$Tuc = \frac{19125}{39{,}4} = 485 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Моментъ сопротивленія растянутыхъ волоконъ

$$Wkp = \frac{205}{2,6} = 78,8\,(c).$$

$$Тир = \frac{19125}{78,8} = 243\left(\frac{k}{c_2}\right).$$

Напряженіе волоконъ отъ сжатія силою 64,5 (к) будетъ

$$Tc = \frac{64,5}{35,76} = 1,8\left(\frac{k}{c_2}\right).$$

Полное удѣльное maxim'альное напряженіе будетъ для сжатыхъ волоконъ

$$Tk = 485 + 1,8 = 487\left(\frac{k}{c_2}\right).$$

Запасъ прочности

$$Kc = 7,0;\quad 8,2.$$

Для поперечинъ (A) будемъ имѣть

$$Tk = 1393\left(\frac{k}{c_2}\right);\quad Kk = 2,4;\quad 2,9.$$

Для поперечинъ (R) будемъ имѣть

$$Tk = 47,5\left(\frac{k}{c_2}\right);\quad Kk = 72;\quad 84.$$

Для поперечинъ (З. И. п.) будемъ имѣть

$$Tk = 114\left(\frac{k}{c_2}\right);\quad Kk = 29.8;\quad 35,1.$$

III. Раскосы.

Раскосы разсчитаны въ одинаковыхъ предположеніяхъ съ средними поперечинами. Во всѣхъ телѣжкахъ они сжимаются, кромѣ телѣжки R, гдѣ они растягиваются; сжатію же подвергаются имѣющіяся въ нихъ стойки.

Раскосъ G.—Сжимающая сила

$$Cp = 258\,(k);\quad Tp = \frac{258}{19,92} = 13\left(\frac{k}{c_2}\right);\quad Kp = 262;\quad 308.$$

Раскосъ A.—Сжимающая сила

$$Cp = 400\,(k);\quad Tp = 16,6\left(\frac{k}{c_2}\right);\quad Kp = 205;\quad 241$$

Раскосъ R.—Растягивающая сила

$$Pp = 1017,5\,(k);\quad Tp = 42\,(k);\quad Kp = 81;95.$$

Стойка R.—Сжимающая сила

$$Cc = 1026\,(k);\quad Tc = 42\,(k);\quad Kc = 81;\quad 95.$$

Раскосъ З. И. п.—Сжимающая сила

$$Cc = 123\,(k);\ Tp = 9\left(\frac{k}{c_2}\right);\ Kp = 378;\ 444.$$

IV. Крѣпленія среднихъ поперечныхъ балокъ со швеллеромъ.

Напряженія этихъ крѣпленій будутъ во столько разъ больше таковыхъ для случая телѣжки въ покоѣ, во сколько разъ реакція швеллера въ первомъ случаѣ больше, чѣмъ во второмъ.

А потому, пользуясь результатами и схемами, помѣщенными въ первой части настоящей записки, разсматривающей телѣжки въ покоѣ (статья XV), получимъ нижеслѣдующее:

Крѣпленіе (А).

$$R = \sqrt{1826^2 + 4313^2} = 4683\,(k);\ K = \begin{cases} 6{,}24\,\dfrac{4075}{4685} = 5{,}4 \\ 7{,}81 \times 0{,}87 = 6{,}8. \end{cases}$$

Крѣпленіе (З. И. п.).

$$R = \sqrt{2198^2 = 3998^2} = 4554\,(k);\ K = \begin{cases} 16{,}4\,\dfrac{3750}{4554} = 13{,}4 \\ 19{,}3 \times 0\ 82 = 15{,}8. \end{cases}$$

Крѣпленія G и R разсчитаны быть не могутъ на тѣхъ же основаніяхъ, какъ и раньше (I часть, статья XV).

V. Крѣпленія крайнихъ поперечинъ со швеллеромъ.

По недостаточности данныхъ и малаго масштаба чертежей разсчитаны быть не могутъ.

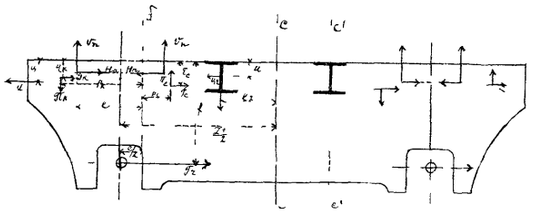
VI. Крѣпленія раскосовъ (и стойки R) съ поперечинами.

По незначительности прилагаемыхъ къ нимъ усилій не разсчитываются.

VII. Швеллеръ.

При разсчетѣ швеллера всѣ силы, дѣйствующія на него, предполагаются расположенными въ средней продольной его плоскости симметріи.

Швеллеръ растягивается, сжимается и изгибается въ вертикальной плоскости.



Опаснымъ сѣченіемъ швеллера будетъ одно изъ сѣченій:

бб, сс и с′с′.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ собраны необходимыя величины для опредѣленія моментовъ силъ относительно упомянутыхъ сѣченій. При чемъ величины: Vn, Hn, Tr и Lt взяты изъ статьи, опредѣляющей ихъ въ зависимости отъ угловъ α и β', величины Пк, Тк, Пс, Тс вычислены, пользуясь величинами, полученными въ статьѣ о тормазахъ (стр. 99—101); величины U_1, U_2, V_2 выписаны изъ статьи, опредѣляющей напряженія въ раскосахъ и среднихъ и крайнихъ поперечинахъ (стр. 105—107).

Разстоянія $T_к$, $p_к$, T_c, p_c, l_1, l_2, u_1, u, u_2 взяты изъ чертежей; при чемъ u_1 и u_2 взяты въ предположеніи, что давленіе надрессорнаго бруса на среднюю поперечину передается нижнимъ концомъ упорокъ.

Величины.	G.	A.	R.	З. И. п.
Реакція конца передней буксовой рессоры				
вертикал. составл. Vk(k)	2371	2827	1948	2697
горизонт. „ Hn(k)	4742	2827	—	—
Разстояніе средины мѣста соединенія подвѣски или кольца съ кронштейномъ отъ верхняго ребра швеллера λ_1(m/m).	145	119,5	—	—
Отъ внутренняго буксоваго вырѣза l (m/m) .	946	882,5	638	826,5
Реакція крайней подвѣски тормазныхъ колодокъ:				
вертикал. составляющая Пk. (k)	385	504	385	633
горизонт. „ Tk. (k)	—	49	—	942
Разстояніе точки приложенія ихъ:				
Отъ верхняго ребра швеллера Tk(m/m). . .	105	68	(65)	102
Отъ средины буксоваго вырѣза pk(m/m). . .	605	675	(630)	650
Реакція средней подвѣски тормазн. колодокъ:				
вертикал. составляющая Пc(k)	385	504	315	633
горизонт. „ Tc(k)	463	1009	--	87
Разстояніе точки приложенія ихъ:				
отъ верхняго ребра швеллера Tc(m/m) . . .	105	88	(60)	102
отъ средняго буксоваго вырѣза Pc(m/m) . . .	605	752	(650)	650
Разстояніе средины буксоваго вырѣза до средины вертикал. оси телѣжки $\frac{Lt}{2}$(m/m).	1250	1250	1200	1250
Половина ширины буксоваго вырѣза $l/_2$ (m/m)	146	139,5	88	126,5
Разстояніе вертикал. оси средней поперечины до средины телѣжки l_2(m/m).	270	270	244	337,5
Реакція крайней поперечины U_1(k)	250	387	50	116
Плечо ея до верхняго ребра швеллера U_1(m/m)	(180)	(190)	200	175
Давленіе оси ската на буксовую лапу Tr(k) .	833	1290	775	1350
Разстояніе центральной линіи ея до верхняго ребра швеллера U(m/m)	355	333	370	375
Реакція средней поперечины:				
вертикал. составляющая V_2(k)	3376	4311	2751	3988
горизонт. „ U_2(k)	1102	1826	1174	2198
Разстояніе точки приложенія горизонтальной составляющей до верхн. ребра швеллера U_2(m/m)	(180)	(190)	200	175

Швеллеръ (G).

Сѣченіе бб.

Въ первой части настоящей записки имѣли:

Разстояніе нейтральнаго слоя сѣченія до верхняго ребра швеллера

$$x_1 = 7{,}63\ (c).$$

Площадь сѣченія

$$\omega б = 86{,}81\ (c^2).$$

Моментъ сопротивленія изгибу растянутыхъ волоконъ

$$Wбр = 243\ (c^3).$$

Моментъ сопротивленія изгибу сжатыхъ волоконъ

$$Wбс = 314\ (c^3).$$

Моментъ изгиба

$$Мб = + 165263\ (k.\ c.$$

Сжимающая сила

$$Сб = 4492\ (k).$$

Удѣльныя напряженія отъ изгиба (растяженіе и сжатіе) и отъ сжатія

$$Тбр = \frac{165263}{243} - \frac{4492}{86{,}8} = 682\left(\frac{k}{c_2}\right)$$

$$Тбс = \frac{165263}{314} + \frac{4492}{86{,}8} = 578\left(\frac{k}{c_2}\right).$$

Запасъ прочности

$$Кбр = \begin{cases} \frac{Z}{Тбр} = \frac{3400}{628} = 5{,}4 \\ \frac{4000}{628} = 6{,}4 \end{cases}$$

$$Кбс = \begin{cases} \frac{Z}{Тбс} = \frac{3400}{378} = 5{,}9 \\ \frac{4000}{578} = 6{,}9. \end{cases}$$

Для сѣченія сс будемъ имѣть:

$$Тср = 573\left(\frac{k}{c_2}\right);\ Тсс = 183\left(\frac{k}{c_2}\right).$$

$$Кср = 6{,}9 - 7{,}0;\ Ксс = 18{,}6 - 21{,}9.$$

Для сѣченія с'с'

$$Тс'р = 682\left(\frac{k}{c_2}\right);\ Тс'с = 200\left(\frac{k}{c_2}\right).$$

$$Кс'р = 5{,}0;\ 5{,}9;\ Кс'с = 17{,}0;\ 20{,}0.$$

Въ нижеприведенной таблицѣ указаны величины Т (удѣльное напряженіе) и К (запасъ прочности) для сѣченій бб, сси с'с' швеллеровъ А, R и З. И. п.

Величины.	Сѣченіе бб.			Сѣченіе сс.			Сѣченіе с'с'		
	A.	R.	З.Un.	A.	R	З Un.	A.	R.	З.Un.
Удѣльн. напр. Тбр; ср, с'р.	1903	579	688	441	558	294	529	681	381
„ „ Тбс; сс; с'с.	844	467	668	183	258	355	236	286	347
Запасъ прочн. Кбр, ср, с'р.	3,1 — 3,7	5,9 — 6,9	4,9 — 5,8	7,7 — 9,1	6,1 — 7,2	11,6 — 13,6	6,1 — 7,6	5,0 — 5,9	8,9 — 10,5
„ „ Кбс, сс, с'с.	4,2 — 5,0	7,3 — 8,6	4,1 — 6,0	18,5 — 21,9	13,2 — 15,5	9,6 — 11,3	14,4 — 16,9	11,9 — 14,1	9,8 — 11,5

VIII. Рессоры (см. XX, 1-я часть).

Пользуясь соображеніями и числами, приведенными въ статьѣ о рессорахъ телѣжки, разсматриваемой въ покоѣ, получимъ обстоятельства рессоръ въ періодъ тормаженія, помѣщенныя въ нижеслѣдующей таблицѣ:

Обстоятельство рессоръ.	G.	A.	R.	З. И. п.
Вѣсъ кузова съ временной нагрузкой Gk(k).	26000	19600	21000	24000
Вѣсъ 2-хъ телѣжекъ 2Gt (k)	6000	5400	5600	5000
Вѣсъ вагона безъ скатовъ Gkt = Gk + 2Gt (k)	32000	25000	26600	29000
A. Обстоятельства прочности рессоръ.				
a) Люлечныя рессоры.				
Вертик. наибол. давленіе на конецъ одной рессоры $Vk = \frac{r_4}{2}(k)$	1138	879	927	819
Удѣльное напряженіе $Тл = 6\frac{Vл.l}{nbh^2}$.	49,0	44,0	45,5	54,6
b) Буксовыя рессоры.				
Вертик. наибольшее давленіе на конецъ рессоры (Vn) . . .	2371	1871,5	1948	2233,,
Горизонтальное ему соотвѣтствующее давленіе на конецъ рессоры Hn	4742	2827	—	—
Удѣльное напряженіе отъ изгиба $Tn = 6\frac{Vn.l}{nbh^2}$.	64,9	56,,	66,1	65,6
Удѣльное напряженіе отъ растяженія $Тр = \frac{Hn}{bh}$.	4,1	1,6	—	—
Полное удѣльное напряженіе Tnp = Tn + Тр.	69,0	87,6	66,1	65,6

IX. Кронштейны рессоръ и ихъ крѣпленія (см. XVII, 1-я часть).

Пользуясь соображеніями I-й части настоящаго разсчета и останавливаясь на кронштейнѣ наиболѣе нагруженнаго конца рессоры, возможно ограничиться приведеніемъ здѣсь таблицы и указаніемъ запасовъ прочности.

Крѣпленія.	Давленія, приложенныя къ ушку кронштейна.		Число заклепокъ. Стѣнокъ.		Діаметръ заклепки.	Плечи силъ V и H вращающихъ кронштейнъ въ верт. плоскости къ оси телѣжки.	
	V(k)	H(k).	Вертикал.	Горизонт.		Перпенд.	Параллельн.
A.	1413,5	1413,5	2	—	(15)	12,2	5,0 — 1,8
R.	1948	—	2 [1])	2	(18)	2,2	—
З. И. п.	2697	—	3	3	16	8,5	—

Кронштейнъ (A).

Удѣльное напряженіе срѣза, вызываемое усиліями V и H:

$$Ca_1v = 44 \times \frac{1413,5}{1187,5} = 52,4\left(\frac{k}{c_2}\right); \quad Ca_1н = 44 \times \frac{1413,5}{1187,5} = 52,4\left(\frac{k}{c_2}\right).$$

[1]) По непонятности чертежа предположительно.

Удѣльное напряженіе отъ сдвига, вызываемаго моментами V_v и H_h:

$$Cb = \frac{1413,5\,(5,0 + 1,8)}{\dfrac{13,5^2 \cdot 2^2}{3\sqrt{13,5^2 + 2^2}}} = 540,3\left(\frac{к}{c^2}\right).$$

Равнодѣйствующее наибольшее удѣльное напряженіе отъ срѣза:

$$Cн_1v = \sqrt{(52,4 + 540,3)^2 + 52,4^2} = 595\left(\frac{k}{c_2}\right).$$

Запасъ прочности на срѣзъ:

$$Кс = \frac{Lc}{Cн_1v} = \begin{cases} \dfrac{3/4 \cdot 3400}{595} = 4,3 \\ \dfrac{3/4 \cdot 4000}{595} = 5,0 \end{cases}.$$

Удѣльное напряженіе отъ изгиба:

$$Tc_1v = 238 \times \frac{1413,5}{1187,5} = 283,3\left(\frac{k}{c_2}\right),\quad Tc_1н = 1624 \times \frac{1413,5}{1198} = 1916,1\left(\frac{k}{c_2}\right).$$

Равнодѣйствующее удѣльное напряженіе отъ изгиба:

$$Tн_1v = Cc_1v + Tc_1н = 2199,4\,(k).$$

Запасъ прочности:

$$Ки = \frac{L}{Tн_1v} = \begin{cases} 1,6 \\ 1,8. \end{cases}$$

Слѣдуя тѣмъ же путемъ, получимъ:

Для кронштейна R запасъ прочности (на изгибъ)

$$Ки = \begin{cases} 8,7 \\ 10,2. \end{cases}$$

Для кронштейна З. И. п. запасъ прочности

$$Кис = \begin{cases} 10,1 \\ 11,9. \end{cases}$$

X. Подвѣсный болтъ (см. XVIII, 1-я часть).

Телѣжки.	Растягивающее усилие V(k).	Діаметръ болта d(e).	Площадь поперечнаго сѣченія болта (C^2).	Удѣльное напряженіе T $\left(\frac{k}{c^2}\right)$.	Запасъ прочности K =	
					Z = 3400	Z = 4000
R.	1948	(2,4)	4,32	431	7,9	9,3
З. И. п.	2697	2,8	5,73	469	7,3	8,5

XI. Подвѣски ножа (см. VIII, 1-я часть).

	G.	A	R.	З. И п.
Усилие растягивающее болтъ подвѣски П(k)	3393	4335	2763	4025
Запасъ прочности на растяженіе болта подвѣски Кб . . .	12,5—15,1	8,9—10,4	11,9—14,0	12,8—15,1
Запасъ прочности на растяженіе ушка подвѣски Ку . . .	25,0—30,2	16,0—18,8	20,9—24,7	16,9—19,9

XII. Валики подвѣсокъ (см. IX, 1-я часть).

Валики.	Изгибающій моментъ M(kc).	Моментъ сопротивленія W(c³).	Удѣльное напряженіе $Tu\left(\frac{k}{c^2}\right)$.	Запасъ прочности изгиба Ku.	Напряженіе отъ срѣза $Tc\left(\frac{k}{c^2}\right)$.	Запасъ прочности срѣза.
G.	$\frac{3393 \cdot 6,5}{4} = 5513,6$	2,65	2081	1,6—1,9	$\frac{3393}{2 \cdot \frac{3,14 \cdot 3^2}{4}} = 240$	10,6—12,5
A.	$\frac{4335 \cdot 8}{4} = 8670$	6,28	1382	2,5—3	$\frac{4335}{2 \cdot \frac{3,14 \cdot 4^2}{4}} = 173$	14,7—17,3
R.	$\frac{2763 \cdot 7,5}{4} = 5180,6$	4,21	1235	2,8—3,2	$\frac{2763}{2 \cdot \frac{3,14 \cdot 3,5^2}{4}} = 144$	17,7—20,8
З. И п.	$\frac{4025 \cdot 6,6}{4} = 6641$	6,28	1057	3,2—3,8	$\frac{4025}{2 \cdot \frac{3,14 \cdot 4^2}{4}} = 160$	16,0—18,8

XIII. Вторыя подвѣски (см. X, 1-я часть).

	G.	A.	З. И. п.
Растягивающее усиліе П(k)	3393	4335	4025
Запасъ прочности верхняго ушка на растяженіе Кр.	22,7—26,7	15,7—18,4	14,3—16,9
„ „ нижняго „ „ „ Кр. . . .	18,0—21,2		

XIV. Валики вторыхъ подвѣсокъ (см. XI, 1-я часть).

Валики вторыхъ подвѣсокъ.	Изгибающій моментъ. M(kc).	Моментъ сопротивленія W(c³)	Удѣльное напряженіе отъ изгиба $Tu\left(\frac{k}{c^2}\right)$.	Запасъ прочности отъ изгиба Ku.	Удѣльное напряженіе отъ срѣза $Tc\left(\frac{k}{c^2}\right)$.	Запасъ прочности отъ изгиба Kc.
G.	$\frac{3393 \cdot 7,5}{4} = 6362$	4,21	1511	2,2—2,6	$\frac{3393}{2 \cdot \frac{3,14 \cdot 3,5^2}{4}} = 176$	15,6—17,0
A.	$\frac{4335 \cdot 8}{4} = 8670$	6,28	1382	2,5—3	$\frac{4335}{2 \cdot \frac{3,14 \cdot 4^2}{4}} = 173$	14,7—17,3
R.	$\frac{4025 \cdot 6,6}{4} = 6641$	6,28	1057	3,2—3,8	$\frac{4025}{2 \cdot \frac{3,14 \cdot 4^2}{4}} = 160$	16,0—18,8

XV. Державки подвѣсокъ (см. XII, 1-я часть).

	G.	A.	R.	З. И. п.
Отношеніе растягивающаго усилія къ таковому въ покоѣ .	1 $0,_{96}$	1 $0,_{94}$	1 $0,_{95}$	1 $0,_{88}$
Запасъ прочности тѣла державки на изгибы и растяженіе Кр.	$9,_4$—$11,_1$	$9,_2$—$10,_8$	$9,_7$—$11,_4$	$10,_0$—$11,_8$
Запасъ прочности заплечика державки на срѣзъ и кручение $Кс_1k$.	$5,_3$—$6,_2$	$5,_9$—$6,_9$	—	$9,_9$—$11,_5$
Запасъ прочности ушка державки на растяженіе Кр . . .	$22,_7$—$26,_7$	$18,_8$—$22,_1$	—	$14,_7$—$16,_9$

XVI. Крѣпленія державокъ (см. XIII, 1-я часть).

Названіе крѣпленія.	Число і заклепокъ и ихъ діаметръ δ(c).	Срѣзающее усиліе (k)	Удѣльное напряженіе отъ срѣза $Тс\left(\frac{k}{c^2}\right)$.	Запасъ прочности Кс.
G.	$\frac{2}{1,_8}$	3393	319 $0,_{96}$ = 332	8 . $0,_{96}$ = $7,_7$ $9,_4$. $0,_{96}$ = $9,_0$
A.	$\frac{2}{1,_8}$	4335	400 : $0,_{94}$ = 426	$6,_4$. $0,_{94}$ = $6,_2$ $7,_5$. $0,_{94}$ = $7,_1$
З. И. п.	$\frac{2}{1,_8}$	4025	469 $0,_{88}$ = 533	$7,_2$. $0,_{88}$ = $6,_3$ $8,_5$. $0,_{88}$ = $7,_4$

XVII. Опорная балка ножа (см. VI, 1-я часть).

Принимая по прежнему за опоры крайнія точки балки и прилагая найденныя уже нами давленія люлечныхъ рессоръ, возможно для каждаго частнаго случая опредѣлить реакціи ножа въ точкахъ опоры, найти моментъ изгиба въ любомъ сѣченіи балки, а слѣдовательно вычислить удѣльныя напряженія и запасы прочности по отношенію къ наиболѣе опаснымъ сѣченіямъ. То и другое выписано въ нижеслѣдующей таблицѣ:

		G.	A.	R.	З И п.
Удѣльныя напряженія отъ изгиба	Тр . . .	$1091\left(\frac{k}{c^2}\right)$	$1326\left(\frac{k}{c^2}\right)$	$644\left(\frac{k}{c^2}\right)$	$964\left(\frac{k}{c^2}\right)$
	Тс	$654\left(\frac{k}{c^2}\right)$	$819\left(\frac{k}{c^2}\right)$	$352\left(\frac{k}{c^2}\right)$	$587\left(\frac{k}{c^2}\right)$
Запасъ прочности	Кр	$3,_1$—$3,_7$	$2,_6$—$3,_0$	$5,_3$—$6,_2$	$3,_5$—$4,_1$
	Кс	$5,_2$—$6,_1$	$4,_2$—$4,_9$	$9,_7$—$11,_4$	$5,_8$—$6,_8$

XVIII. Ножъ (см. VII, 1-я часть).

На основаніяхъ, изложенныхъ уже въ 1-й части настоящаго разсчета, ножъ (G) разсчитанъ быть не можетъ. Что же касается остальныхъ ножей, то разсчетъ момента силъ и

сопротивленія для нихъ очень простъ, а потому ограничимся лишь приведеніемъ величины удѣльнаго напряженія и запаса прочности.

		A.	R.	З. И. п.
Удѣльныя напряженія:	Тр	$389\left(\frac{k}{c^2}\right)$	$2186\left(\frac{k}{c^2}\right)$	$393\left(\frac{k}{c^2}\right)$
	Тс	$714\left(\frac{k}{c^2}\right)$	$4112\left(\frac{k}{c^2}\right)$	$720\left(\frac{k}{c^2}\right)$
Запасъ прочности:	Кр	$8,_7-10,_3$	$1,_6-1,_8$	$8,_4-10,_2$
	Кс	$4,_8-5,_6$	$0,_{82}-0,_{97}$	$4,_7-5,_6$

XIX. Подрессорный брусъ.

По соображеніямъ, изложеннымъ въ 1-й части (статья V), разсчету не подвергается.

XX. Надрессорный брусъ (см. IV, 1-я часть).

Надрессорные брусья подвергаются изгибу и крученію.

Изгибъ въ вертикальной плоскости происходитъ отъ давленія пятника, а въ горизонтальной—отъ силъ инерціи кузова.

Крученіе вызывается тѣмъ, что давленіе кузова на подпятникъ и давленіе упорокъ на надрессорный брусъ не лежатъ въ одной плоскости, а также и тѣмъ, что давленіе отдѣльныхъ люлечныхъ рессорокъ не одинаковы.

Къ сожалѣнію, вліяніе крученія не можетъ быть опредѣлено съ точностью, возможною для изгиба, такъ какъ извѣстная теорія крученія совершенно неприложима здѣсь (при данной конструкціи надрессорныхъ брусьевъ).

Поэтому сужденіе о прочности разсматриваемаго предмета можетъ быть основано только на техническомъ чувствѣ, опирающемся на сравненіи величинъ моментовъ крученія и размѣровъ брусьевъ.

Въ виду сказаннаго приведены ниже моменты крученія, размѣры же и конструкція брусьевъ усматриваются изъ прилагаемаго альбома.

Въ нижепомѣщенной таблицѣ приведены также величины, необходимыя для опредѣленія моментовъ изгиба и запасовъ прочности надрессорныхъ брусьевъ G, A, R и З. И. п.

	G.	A.	R.	З. И. п.
Реакція комплекта люлечныхъ рессоръ (k)	6769	8646	5514	8013
Разстояніе средины подпятника до средней линіи рессоръ (c)	$76,_5$	$74,_{25}$	$68,_8$	$75,_0$
Реакція упорки (k)	1352	2213	1224	2314
Разстояніе подпятника до опорныхъ линій упорки:				
горизонтальное (c)	$70,_0$	$54,_3$	$45,_0$	$59,_0$
вертикальное (c)	$16,_5$	$20,_5$	$23,_5$	$18,_5$
Моментъ крученія (kc)	22308	45366	28764	42809
Крутящая разность давленій рессоръ (k)	39	54	32	67 и 22
Плечи ея (c)	12	$11,_4$	$9,_5$	$16,_5$ и $5,_5$

Ниже приведена таблица, заключающая въ себѣ величины для опредѣленія запаса прочности надрессорныхъ брусьевъ.

	G	A.	R.	З. И п.
Моментъ изгиба въ вертик. плоскости $M_v(kc)$	517829	641966	379363	600975
Моментъ инерціи желѣзн. листовъ $I_v^{ж}(c^4)$	1140	1330	—	1330
„ „ дерев. бруса $I_v^{д}(c^4)$	16007	16670	—	2500
Моментъ сопрот. желѣзн. листовъ $W_v^{ж}(c^3)$	120	133	1458	133
„ „ дерев. бруса $W_v^{д}(c^3)$	1685	1667		2500
Моментъ изгиба желѣзн. листовъ $M_v^{ж}(kc)$	281783	366673	—	282465
„ „ дерев. бруса $M_v^{д}(k.c)$.	236046	275295	—	318510
Удѣльное напряженіе для желѣза $T_v^{ж}\left(\frac{k}{c^2}\right)$	2348	2757	260	2124
„ „ „ дерева $T_v^{д}\left(\frac{k}{c^2}\right)$	140	165		127
Моментъ изгиба въ горизонт. плоск. $M_h(k.c)$ . . .	95316	120166	55080	136526
Моментъ инерши желѣзн. листовъ $I_h^{ж}(c^4)$	3,2	3,3	—	3,3
„ „ дерев. бруса $I_h^{д}(c^4)$	75423	64292	—	15883
Моментъ сопрот. желѣзн. листовъ $W_h^{ж}(c^3)$	6,3	6,7	3060	6,7
„ „ дерев. бруса $W_h^{д}(c^3)$	4144	3782		2161
Мом. изгиба желѣзн. листовъ въ гориз. плоск. $M_h^{ж}(k.c)$.	67	103	—	126
„ „ деревян. бруса „ „ „ $M_h^{д}(k.c)$	95249	120063	—	136400
Удѣльныя напряженія для желѣзн. листовъ $T_h^{ж}\left(\frac{k}{c^2}\right)$. . .	10,6	15	18	19
„ „ „ деревян. бруса $T_h^{д}\left(\frac{k}{c^2}\right)$. . .	23	32		63
Общія удѣльн. напряженія для желѣзн. листовъ $T^{ж}\left(\frac{k}{c^2}\right)$	2359	2772	278	2143
„ „ „ „ деревян. бруса $T^{д}\left(\frac{k}{c^2}\right)$	163	197		190
Запасъ прочности $K^{ж}$	1,4—1,7	1.2—1,,	1,8	1,6—1,9
„ „ $K^{д}$	3,1	2,,		2,6

При составленіи этой таблицы принято, что каждый деревянный брусъ телѣжки R сопротивляется отдѣльно, при чемъ дырой для шкворня въ среднемъ брусѣ пренебрежено по незначительности вліянія ея на моментъ инерціи.

XXI. Подпятникъ, скользуны и ихъ крѣпленія (см. II, 1-я часть).

Прочность означенныхъ частей по незначительности прилагаемыхъ къ нимъ усилій и незнанію точныхъ размѣровъ частей не разсчитывается.

Для наглядности предположительные размѣры крѣпленій подпятника и дѣйствующія усилія выписаны въ нижеслѣдующей таблицѣ, куда вписанъ и запасъ прочности болтовъ на срѣзъ въ предположеніи, что они одни уравновѣшиваютъ дѣйствующія усилія.

Однако, надо замѣтить, что въ телѣжкахъ G, A и З. И. п. на срѣзъ сопротивля-

ются кромѣ болтовъ и приливы, упирающіяся въ желѣзные листы, но напряженія въ нихъ ничтожны, такъ, напримѣръ, въ телѣжкѣ З. И. п.

$$T = \frac{4628}{1,5 \cdot 39} = 79,1\left(\frac{k}{c_2}\right),$$

если предполагать, что приливъ одинъ уравновѣшиваетъ горизонтальное усиліе.

	G.	A.	R.	З. И. п.
Число болтовъ n =	4	4	4	4
Діаметръ d(c)	(19)	(25)	(19)	(19)
Горизонтальное усиліе c(k)	2404	4426	2448	4628
Напряженіе отъ срѣза $\left(\frac{k}{c^2}\right)$	238	225	216	410
Запасъ прочности	10,7—12,6	11,3—13,3	11,8—13,9	6,2—7,8

Запасы прочности во всѣхъ телѣжкахъ очень велики.

Что же касаетея до сопротивленія болтовъ выворачивающему моменту, то въ виду незначительности этого момента и невозможности точнаго опредѣленія плеча его по имѣющимся чертежамъ, а также сравнительно большаго плеча сопротивленія и произвольности предположенія относительно мѣста оси вращенія, — напряженіями болтовъ, вызываемыми этой причиной, пренебрегаемъ.

XXII Пята и ея крѣпленіе (см. II, 1-я часть).

Прочность пяты не разсчитывается по тѣмъ же соображеніямъ, что и прочность подпятника.

Точно также по неимѣнію чертежей крѣпленій пяты телѣжекъ G, A и R таковыя расчитаны быть не могутъ.

Крѣпленіе же пяты З. И. п. заключается въ 4-хъ болтахъ діаметромъ 19 mm. и зубѣ, запущенномъ въ дерево шкворневой балки.

Разсчитывая на срѣзъ болты и вычисляя удѣльное давленіе (p) на зубъ пяты, въ предположеніи, что болтъ и зубъ независимо другъ отъ друга уравновѣшиваютъ горизонтальное усиліе, получимъ:

$$Tc = \frac{4628}{11,3} = 410\left(\frac{k}{c_2}\right);\ p = \frac{4628}{47 \times 3} = 32,8\left(\frac{k}{c_2}\right).$$

Полученная величина p, какъ видимъ, не можетъ вызвать остающагося смятія въ деревѣ шкворневой балки.

XXIII. Шкворневая балка (см. I, 1-я часть).

Шкворневая балка изгибается въ вертикальной и горизонтальной плоскости и крутится. Вычисленіе наибольшихъ напряженій отъ изгиба, при нѣкоторыхъ предположеніяхъ, можетъ быть исполнено; вычисленіе же напряженій отъ крученія, вслѣдствіе сложности конструкціи, а тѣмъ болѣе вычисленіе наибольшаго напряженія совокупно отъ изгиба и крученія, пользуясь извѣстными теоріями изгиба и крученія, невозможно.

На основаніи сказаннаго и въ видахъ возможнаго выясненія прочности столь важной части, какъ шкворневая балка, она расчитана ниже въ предположеніи одного изгиба, а затѣмъ изложенъ пріемъ, пользуясь которымъ, техническое чувство легко расположитъ балки въ порядкѣ ихъ прочности, принимая во вниманіе и изгибы и крученіе.

А. Прочность относительно изгиба.

Шкворневая балка (G).

Моментъ изгиба въ вертикальной плоскости

$$Mv = 852894 \text{ (k.c.)}.$$

Моментъ сопротивленія

$$W_p^v = 241 \text{ (c}^3\text{)}, \quad W_c^v = 3133 \text{ (c}^3\text{)}.$$

Моментъ изгиба желѣзныхъ листовъ

$$M_v^к = 479154 \text{ (k.c.)}.$$

Моментъ изгиба деревянныхъ брусьевъ

$$M_v^д = 373740 \text{ (k.c.)}.$$

Удѣльныя напряженія

$$T_v^ж = 1988 \left(\frac{k}{c_2}\right).$$

$$T_v^д = 119 \left(\frac{k}{c_2}\right).$$

Изгибъ въ горизонтальной плоскости

$$Mh = 170352 \text{ (k.c.)}.$$

Сопротивленіе балки горизонтальному изгибу опредѣлимъ въ предположеніи, что оба бруса съ желѣзными обкладочными листами изгибаются, какъ одинъ сплошной, въ виду того, что между ними въ нѣсколькихъ мѣстахъ проложены деревянные клинья и они стянуты другъ съ другомъ болтами.

Моментъ инерціи

$$I_v^д = 593 \text{ (c}^4\text{)}.$$

$$I_h^д = 95928 \text{ (c}^4\text{)}.$$

Моменты сопротивленія

$$W_h^д = 99 \text{ (c}^3\text{)}.$$

$$W_h^д = 5049 \text{ (c}^3\text{)}.$$

Моментъ изгиба желѣзныхъ листовъ

$$M_h^ж = 15943 \text{ (k.c.)}.$$

Моментъ изгиба деревяннаго бруса

$$M_h^д \; 154409 \text{ (k.c.)}.$$

Удѣльныя напряженія

$$T_h^ж = 161 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

$$T_h^д = 31 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Удѣльныя напряженія угловыхъ крайнихъ волоконъ

$$T^ш = 1988 + 161 = 2149 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

$$T^д = 119 + 31 = 150 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Запасъ прочности

$$K^{ж} = \begin{cases} 1,1 \\ 1,4; \end{cases} \quad K^{д} = 3,3.$$

Шкворневая балка (A).

Моментъ изгиба въ вертикальной плоскости

$$Mv = 1193148 \text{ (k.c.)}.$$

Моментъ сопротивленія:

$$W_p^v = 1600 \ (c^3).$$
$$W_c^v = 1780 \ (c^3).$$

Удѣльныя напряженія:

$$T_p^v = 746 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

$$T_c^v = 670 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Изгибъ въ горизонтальной плоскости:

$$Mh = 305394 \text{ (k.c.)}.$$

Моментъ инерціи:

$$I = 26931 \ (c^4).$$

Моментъ сопротивленія сжатыхъ и растянутыхъ волоконъ:

$$W^h = 1347 \ (c^3).$$

Удѣльное напряженіе:

$$T^h = 227 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Maxim'альное удѣльное напряженіе будетъ въ крайнихъ растянутыхъ волокнахъ:

$$T = T_p^v + T^h = 973 \left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Запасъ прочности:

$$K = \begin{cases} 3,5 \\ 4,1. \end{cases}$$

Для шкворневыхъ балокъ R и З. И. п. составлена таблица:

	R.	З. И. п.
Моментъ изгиба въ вертикальной плоскости Mv(k.c)	576213	895052
Моменты сопротивленія $W_p^v(c^3)$	380	807
$W_c^v(c^3)$	420	799
Удѣльныя напряженія $T_p^v\left(\frac{k}{c^2}\right)$	1516	1109
$T_c^v\left(\frac{k}{c^2}\right)$	1373	1120
Моментъ изгиба въ горизонт. плоскости Mh(k.c)	127908	258474
Моментъ инерціи $I^h(c^4)$	20599	39486
Моментъ сопрот. сжатыхъ и растянутыхъ волоконъ низа балки $W_н^h(c^3)$	911	1426
„ „ „ „ „ верха балки $W_в^h(c^3)$ . . .	1272	2256

	R.	З. И. п.
Удѣльныя напряженія $T_н^h\left(\frac{k}{c^2}\right)$	140	181
$T_c^h\left(\frac{k}{c^2}\right)$	101	115
Мах'альное удѣльное напряж. углов. волок. верха балки $T_в = T_p + T_в^h\left(\frac{k}{c^2}\right)$.	1617	1224
„ „ „ „ „ низа балки $T_н = T_c^h + T_н^h\left(\frac{k}{c^2}\right)$.	1513	1301
Запасы прочности. $K_в$	$2,_1 - 2,_5$	$2,_8 - 3,_3$
$K_н$	$2,_2 - 2,_6$	$2,_6 - 3,_1$

В. Прочность относительно изгиба и крученія.

Затрудненія, встрѣчаемыя при сужденіи о прочности шкворневыхъ балокъ при совокупномъ дѣйствіи изгиба и крученія, обусловлены сложностью ихъ конструкцій и профилей. Въ виду того, что предложенная задача заключается въ построеніи балки З. И. п. не менѣе прочною, чѣмъ существующія, сужденіе о прочности этихъ балокъ значительно облегчается, если, вычисливъ величины силъ и моментовъ для каждой балки, замѣнимъ сложные профили ихъ кругами, т.-е. представимъ себѣ балки цилиндрическими валами, подпертыми по концамъ и расчитанными при одномъ и томъ же запасѣ прочности, или, что тоже, при одномъ и томъ же удѣльномъ напряженіи.

На прилагаемомъ чертежѣ изображены:

a) среднія поперечныя сѣченія разсматриваемыхъ балокъ;

b) силы и моменты изгиба и крученія, приложенныя къ упомянутымъ балкамъ;

c) поперечные профили цилиндрическихъ валовъ, расчитанныхъ, какъ сказано, на изгибъ (діаметръ $d_и$) по формулѣ:

$$d_и = \sqrt[3]{\frac{32}{\pi} \cdot \frac{Mи}{T}}, \text{ гдѣ}$$

$$Mи = \sqrt{Mv^2 + Mh^2}$$

и на изгибъ и крученіе (діаметръ $d_{ик}$) по формулѣ:

$$d_{ик} = \sqrt[3]{\frac{32}{\pi} \cdot \frac{Mик}{T}}, \text{ гдѣ}$$

$$Mик = {}^3/_8\, Mи + {}^5/_8 \sqrt{Mи^2 + Mk^2}.$$

Въ видахъ увеличенія данныхъ, разсмотрѣны не только балки G, A и R, но также P, для которой процентъ тормаженія выбранъ предположительно равнымъ 50.

Что касается вычисленія величинъ силъ и моментовъ, приложенныхъ къ балкамъ, то, въ виду упрощенія вычисленій, таковыя исполнены, пренебрегая перегрузомъ телѣжекъ.

Для балки P такой методъ—единственно возможный, такъ какъ теорія ея, какъ не подлежавшая разсмотрѣнію, не составлена.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены всѣ числа, необходимыя для вычисленія размѣровъ, замѣняющихъ балки круговъ, а также всѣ результаты при напряженіи

$$T = 120\left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Телѣжки.	G.	A.	R.	P.	З. И. п.
Вѣсъ кузова Gk(k).	26000	32600	21000	11600	30000
Процентъ торможенія	60	80	50	50	90
Вертикальный моментъ изгиба Muv	819000	1124700	548625	971750	837750
Горизонтальный моментъ изгиба Muh(k) . .	149420	269928	82294	145762	286942
Моментъ крученія (cc)	35120	60636	26460	30615	62775
Діаметръ круга при изгибѣ du(m/m)	191	212	167	202	192
Діаметръ круга при изгибѣ и крученіи duk(m/m)	192	214	168	203	196

Сравнивая теперь истинные и круговые профили, безъ труда придемъ къ заключенію, что профиль З. И. п. прочнѣйшій среди существующихъ.

XXIV. Крѣпленія шкворневой балки состоящіе изъ заклепокъ, угольниковъ и листовыхъ накладокъ по малости приложенныхъ къ нимъ силъ сравнительно съ ихъ солидными размѣрами не разсчитываются.

Достаточно будетъ сравнить величины силъ, приложенныхъ къ разсматриваемымъ балкамъ, и ихъ крѣпленія, чтобы придти къ заключенію, что крѣпленія балки З. И. п. вполнѣ прочны.

Сравненіе вѣсовъ телѣжекъ A, R, P, F (Владикавказской), F_1 (Императорскаго поѣзда) и З. И. п.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ помѣщены вѣса частей телѣжекъ A, P, F (Владикавказской), F_1 (Императорскаго) и З. И. п.

Вѣсъ телѣжки R помѣщенъ на основаніи свѣдѣній, сообщенныхъ Управленіемъ «Chemin de fer de l'Etat» полностью.

Вѣсъ же телѣжки G не могъ быть вычисленъ, за неимѣніемъ для того достаточно подробнаго чертежа.

	Части телѣжекъ.	A.	P.	F. Владик.	F_1. проект. З. И. п.	З. И. п.
	I. Комплектная люлька.					
1.	Ушки для подвѣски ея	42.8	—	30,3	18,4	26,4
2.	Подвѣски.	30,1	14	—	19.6	—
3.	Подвѣсные болты съ гайками и валками. . .	51.6	—	33,2	—	38.8
4.	Подвѣсные валы.	—	59,,	—	11.8	—
5.	Стаканы для подвѣсн. валовъ	—	93,5	—	—	—
6.	Ножи или балки, его замѣняющія	61 9	—	21	25	64
7.	Надрессорная балка (или валы).	—	189.5	—	—	—
—	Стальные или желѣзные листы	20.3	—	70 2	46,8	22
—	Дерево.	33.3	—	—	14.8	38,5
—	Поддоны рессоръ	10	—	17,7	10,8	10,8
—	Опорныя балки для ножей	25	—	37.5	—	41.6

	Части телѣжекъ.	A.	P.	F. Владик.	F. проект. З. И. п.	З. И. п.
8.	Надрессорная балка	—	—	—	—	—
—	Стальные или желѣзные листы	45,8	156	101,9	104	41,5
—	Уголки	—	68,4	—	—	—
8.	Дерево	91	—	14,1	13,2	77
—	Поддоны рессоръ	10	—	6,2	10,8	10,7
—	Подпятникъ	27,7	38	12,2	12,2	21,5
—	Скользуны	48,4	45	16,8	15,4	37
—	Упорки	17,2	42,1	6,1	9,8	10,2
—	Часть рессорнаго хомута	—	13,5	—	—	—
	Вѣсъ комплекта	515,1	719,5	367,2	312,6	440
	II. Комплектная рама съ челюстями.					
1.	Швеллеръ телѣжки:					
	a) коробчатый	—	—	249	348	—
	b) некоробчатые: листы	389,3	586,9	—	—	322,2
	b) некоробчатые: армирующіе уголки	294,8	—	—	—	110
	b) некоробчатые: армирующая коробка	38,2	—	—	—	—
2.	Крайнія поперечины съ скрѣпленіемъ балки коробчатаго сѣченія	82	68,4	98,3	130	90
—	Уголки для прикрѣпленія къ швеллеру	19,3	81	—	—	—
—	Брусковыя накладки	27,4	—	—	—	—
—	Листовыя накладки	34,3	24,6	—	—	30,3
3.	Главныя поперечины съ упорками и крѣпленіемъ:					
—	балки коробчатаго сѣченія	—	—	98,3	150,7	133,8
—	„ двутавроваго „	59,7	—	—	—	—
—	„ листового „	—	131	—	—	—
—	Армирующіе и прикрѣпляющіе уголки	12,9	96	—	—	23,7
—	Листовыя накладки	96,2	74,4	—	—	48,6
—	Брусковыя накладки	92,4	—	—	—	—
—	„ прокладки	—	—	—	—	10,4
—	Упорки	50,4	27	6,8	—	11,6
3.	Приспособленія для поддержки люльки	29,9	—	—	23,2	—
4.	Раскосы или продольныя балочки:					
—	коробчатаго сѣченія	132	—	115,4	112,8	—
—	углового сѣченія	—	60	—	—	74,4
—	тавроваго сѣченія	—	60	—	—	—
—	Листовыя накладки	13,8	—	—	—	—
—	Уголки для прикрѣпленія ихъ къ поперечинамъ	9,4	—	—	—	7,2
5.	Нижнія поперечины съ ихъ прикрѣпленіями	118,8	—	—	—	69
6.	Добавочныя поперечныя балочки	—	—	—	60,6	—
7.	Буксовыя челюсти съ запряжками	76,6	93,6	35,4	92,8	85,6
	Вѣсъ комплекта	5177,4	1302,9	603,2	918,1	1017,0

	Части телѣжекъ.	A.	P.	F. Владик.	F. проект. З. И. п.	З. И. п.
	III. Подвѣска буксовыхъ рессоръ.					
1.	Подвѣсные болты съ гайками	—	55,5	16,2	16.8	31.2
2.	Подвѣсныя шайбы.	—	—	—	—	15
3.	Подвѣсныя серьги съ валками и болтами съ гайками	26,3	—	—	—	—
4.	Ножи опорные	—	—	—	—	5
5.	Угловыя коробки изъ стали	—	—	—	60,5	—
6.	Уравнители съ валками и гайками . . .	—	52.4	—	—	—
7.	Подвѣсныя кольца	—	21,8	—	—	—
8.	Крайнія державки.	11,2	37	22,7	—	38
9.	Среднія державки.	20	54,9	22.7	—	38
	Вѣсъ комплекта	57,5	221.6	60 6	77.3	127,2
	Полный вѣсъ телѣжки безъ тормаза, буксъ, рессоръ и осей	2150	2244	1031	1308	1584.2

Вѣсъ частей телѣжки R.

Названіе частей.	Число частей на вагонѣ.	Вѣсъ одной штуки. I классъ.	II классъ	III классъ.	Ресторанъ.	Примѣчаніе.
Скаты колесные.	4	933	933	933	933	
Буксы комплектныя	8	37,8	37,8	37,8	37,8	
Подвѣсныя рессоры	8	—	—	—	44	
Тоже (со стороны корридора)	4	44	44	44	—	
Тоже (съ другой стороны).	4	47	47	47	—	
Рессоры щипцовыя	12	52.35	52,3,	52,35	52,35	
Рессоры упряжныя	2	23,2,	23,25	23,2,	23,25	

Изъ разсмотрѣнія чиселъ этой таблицы заключаемъ, что вѣсъ телѣжки З. И. п. нѣсколько меньше вѣсовъ телѣжекъ A и P; что же касается до вѣса телѣжки F Владикавказской ж. д., то онъ не можетъ быть принятъ во вниманіе, ибо телѣжка эта обладаетъ швеллеромъ и нѣкоторыми другими частями, не соотвѣтствующими нагрузкѣ телѣжекъ З. И. п.

Сравнивая затѣмъ вѣсъ телѣжки З. И. п. съ вѣсомъ телѣжки F по проекту для Заграничнаго Императорскаго поѣзда, замѣчаемъ, что вѣсъ первой телѣжки превышаетъ вѣсъ второй всего на 276 (к), что вполнѣ объясняется отсутствіемъ нѣкоторыхъ скрѣпленій, обусловленныхъ своеобразною конструкціею рамъ телѣжки Фокса.

Незначительное сбереженіе вѣса при постройкѣ телѣжекъ Fox'a, достигающее на весь поѣздъ до 6 (tn), конечно, не можетъ служить достаточнымъ основаніемъ для заказа телѣжекъ для Заграничнаго Императорскаго поѣзда Г. Fox'у, тѣмъ болѣе, что пред-

ставленный проектъ телѣжки, какъ представляющій нѣкоторые недостатки, напр. устройство внутреннихъ буксовыхъ рессоръ и т. п., заслуживалъ передѣлки, а затѣмъ и наблюденіе за постройкою телѣжекъ за-границей представило бы не мало затрудненій и было бы сопряжено съ большой потерей времени, весьма цѣннаго при срочныхъ заказахъ.

Съ изложенными соображеніями согласился Строительный Комитетъ, постановивъ проектировать и строить телѣжки на Александровскомъ Механическомъ Заводѣ.

Для сравненія запасовъ прочности частей образцовыхъ телѣжекъ ниже помѣщена таблица, въ которой приведены эти запасы для состоянія покоя и при торможеніи телѣжки.

Приводимыя въ таблицѣ сокращенія имѣютъ тоже значеніе, какъ и раньше, а именно:

Кр—запасъ прочности на растяженіе отъ изгиба.

Кс—запасъ прочности на сжатіе.

Крр—запасъ прочности на растяженіе отъ изгиба и растяженіе.

Крс—запасъ прочности на сжатіе отъ изгиба и растяженія и обратно.

Ксс—запасъ прочности на сжатіе отъ изгиба и сжатія

Кср—запасъ прочности на срѣзъ

Таблица запаса прочности частей телѣжекъ.

Названіе части.	Телѣжка въ покоѣ.							Телѣжка при торможеніи				
	Статьи	G	A.	R.	P.	F.	З. И п	Статьи.	G.	A.	R.	З. И п
Шкворневая балка	I	—	—	—	—	—	—	XXIII	—	—	—	—
Желѣзо . . . . . Кр. .	—	1,78 / 2,1	4,8 / 5,7	2,35 / 2,78	1,96 / 2,31	—	3,28 / 3,85	—	(1) 1,1 / 1,4	3,5 / 4,1	2,2 / 2,6	2,6 / 3,1
Желѣзо . . . . . Кс. .	—	1,78 / 2,1	5,4 / 6,3	2,60 / 3,07	1,63 / 1,92	—	3,24 / 3,12	—	1,1 / 1,4	3,5 / 4,1	2,1 / 2,5	2,8 / 3,3
Дерево	—	4,4	—	—	—	—	—	—	3,3	—	—	—
Пята и ея скрѣпленіе (2) . . .	II	—	—	—	—	—	—	XXII	—	—	—	—
Подпятникъ, скользуны и ихъ болтовое крѣпленіе (4) . .	III —	—	—	—	—	—	—	XXI —	—	--	—	(5)
									10,7 / 12,6	11,3 / 13,3	11,8 / 13,9	6,2 / 7,3
Надрессорный брусъ	IV	—	—	—	—	—	—	XX	—	—	—	—
Желѣзо . . . . . Кр.	—	1,5 / 1,8	1,3 / 1,5	—	3,1 / 3,6	1,4 / 1,6	1,7 / 2,0	—	1,4 / 1,7	1,2 / 1,5	—	1,5 / 1,8
Желѣзо . . . . . Кс.	—	1,5 / 1,8	1,3 / 1,5	—	2,7 / 3,2	4,1 / 4,6	1,7 / 2,0	—				
Дерево	—	3,7	3,2	2	—	—	4,2	—	3,1	2,5	1,8	2,6
Подрессорный брусъ (6)	V	—	—	—	—	—	—	XIX	—	—	—	—
Опорная балка	VI	—	—	—	—	—	—	XVII	—	—	—	—
Желѣзо . . . . . Кр. .	—	3,0 / 3,6	2,7 / 3,2	6,8 / 8,0	—	—	3,9 / 4,6	—	3,1 / 3,7	2,6 / 3,0	5,3 / 6,2	3,5 / 4,1
Желѣзо . . . . . Кс. .	—	5,1 / 6,0	4,4 / 5,1	11,9 / 14,0	—	—	6,5 / 7,6	—	5,2 / 6,1	4,2 / 4,9	9,7 / 11,4	5,8 / 6.8

[1]) Верхняя строка обозначаетъ запасъ прочности отъ сложнаго изгиба угловаго нижняго волокна Нижняя—угловаго верхняго волокна. [2]) Не подлежитъ разсчету [3]) Разсчитано только для телѣжки З. И п. [4]) Не подлежитъ разсчету [5]) Объясненія малаго запаса прочности для телѣжки З. И. п. сравнительно съ прочими, см статью XXI, II часть [6]) Не подлежитъ разсчету въ обѣихъ частяхъ записки.

Названіе части.	Тележка въ покоѣ.							Тележка при торможеніи.				
	Статьи	G.	A	R.	P.	F.	З И.п.	Статьи	G.	A.	R.	З И.п
Ножъ	VII	—	—	—	—	—	—	XVIII	—	—	—	—
Желѣзо Кр.	—	—	9,3/11,0	1,6/1,9	4,5/5,3	—	9,8/11,5	—	—	8,7/10,3	1,6/1,8	9,1/10,7
Желѣзо Кс.	—	—	5,1/6,0	0,9/1,0	4,5/5,3	—	5,3/6,2	—	—	4,8/5,6	0,82/0,97	4,9/5,8
Желѣзо Крс.	—	—	—	—	—	4,8/5,7	—	—	—	—	—	—
Подвѣски ножа	VIII	—	—	—	—	—	—	XI	—	—	—	—
Тѣло подвѣски	—	1,3/15,4	9,5/11,1	12,5/14,7	10/12	8,2/9,6	14,1/16,6	—	12,5/15,1	8,9/10,4	11,9/14,0	13,1/15,4
Верхнее ушко	—	26/31	17/20	22/26	20,9/24,5	27/32	18,4/21,6	—	25,0/30,2	16,0/18,8	20,9/24,7	17,1/20,1
Нижнее ушко	—	—	—	—	16,7/20	—	—	—				
Валики подвѣсокъ (1)	IX	—	—	—	—	—	—	XII	—	—	—	—
Изгибъ	—	1,7/2	2,6/3,1	2,9/3,4	2,0/2,3	0,45/0,53	3,1/3,7	—	1,6/1,9	2,5/3,0	2,8/3,2	2,9/3,4
Срѣзъ	—	11,1/13	15,7/18,5	18,8/22	15,1/17,8	4,8/5,6	17,1/20,1	—	10,6/12,5	14,7/17,3	17,7/20,8	15,8/18,6
Вторыя подвѣски	X	—	—	—	—	—	—	XIII	—	—	—	—
Верхнее ушко	—	23,6/27,8	16,7/19,6	—	(2) —	—	18,4/21,6	—	22,7/26,7	15,7/18,4	—	17,1/20,1
Нижнее ушко	—	18,8/22,1	16,7/19,6	—	—	—	18,4/21,6	—	18,0/21,2	15,7/18,4	—	17,1/20,1
Валики вторыхъ подвѣсокъ	XI	—	—	—	—	—	—	XIV	—	—	—	—
Изгибъ	—	2,3/2,8	2,6/3,1	—	2,7/3,2	—	3,6/4,3	—	2,2/2,6	2,5/3,0	—	3,4/4,0
Срѣзъ	—	11,3/13,3	15,7/18,5	—	15,1/17,8	—	17,1/20,1	—	15,6/17,0	14,7/17,3	—	15,8/18,6
Державки подвѣсокъ	XII	—	—	—	—	—	—	XV	—	—	—	—
Тѣло державокъ	—	9,8/11,6	9,8/11,5	10,2/12	—	—	11,2/13,1	—	9,4/11,1	9,2/10,8	9,7/11,4	10,4/12,2
Заплечикъ	—	5,5/6,5	6,3/7,4	—	—	—	—	—	5,3/6,2	5,9/6,9	—	—
Ушко	—	23,6/27,8	20/23,5	—	—	—	16,3/19,2	—	22,7/26,7	18,8/22,1	—	15,2/17,9
Крѣпленіе державокъ	XIII	8/9,4	6,4/7,5	—	12,3/14,5	—	5,5/6,4	XVI	7,7/9,0	6,2/7,1	—	5,1/6,0

[1]) Малые запасы прочности обусловлены предположеніями, принятыми при рѣшеніи задачи. [2]) Своеобразная вторая подвѣска P. разсчитана на соотвѣтствующіе ей запасы прочности, не помѣщенные въ таблицѣ, какъ несравнимые съ запасами прочности прочихъ вторыхъ подвѣсокъ.

Названіе части.		Тележка въ покоѣ.							Тележка при торможеніи.				
		Статьи	G.	A	R.	P.	F.	З И п	Статьи	G.	A.	R.	З И п.
Среднія поперечныя балки		XIV	—	—	—	—	—	—	I	— (1)	—	—	—
	Крр	—	9,5/11,1	7,4/8,7	8,8/10,4	60/70	9,0/10,0	10,9/12,8	—	3,4/4,0	—	4,8/5,6	3,5/4,1
	Кс.	—	10,8/12,7	5,3/6,2	9,0/10,7	39/46	8,5/9,5	11,2/13,2	—	—	1,9/2,2	—	
Крѣпленіе среднихъ поперечинъ. .		XV	—	6,24/7,81	—	—	—	16,4/19,3	IV	—	5,4/6,8	—	14,1/16,6
Крайнія поперечины (2)		XVI	—	—	—	—	—	—	II	7,0/8,2	2,4/2,9	72/84	5,8/6,8
и ихъ крѣпленіе (3) . .		—	—	—	—	—	—	—	V	(4)	—	—	—
Раскосы (5)		—	—	—	—	—	—	—	III	262/308	205/241	81/95	72/85
Крѣпленія раскосовъ (6) . . .		—	—	—	—	—	—	—	VI	—	—	—	—
Кронштейны рессоръ и ихъ крѣпленіе		XVII	—	—	—	—	—	—	IX	—	—	—	—
Срѣзъ Кс. . . .		—	—	5,1/6,0	—	—	—	—	—	—	4,3/5,0	—	—
Изгибъ Ки.		—	—	1,83/2,15	10,2/12	—	—	12,4/14,7	—	—	1,6/1,8	8,7/10,2	10,1/11,9
Подвѣсные болты		XVIII	—	—	9,2/10,9	—	8,9/10,5	8,9/10,5	X	—	—	7,9/9,3	7,2/8,5
Швеллера		XIX	—	—	—	—	—	—	VII	—	—	—	—
Буксовое сѣченіе . .	Кр. .	—	5,2/6,1	3,4/4,0	5,7/6,7	4,9/5,7	2,8/3,2	4,7/5,5	—	5,4/6,4	3,1/3,7	5,9/6,9	4,6/5,4
	Кс. .	—	5,6/6,5	4,4/5,1	7,0/8,3	4,5/5,3	3,2/3,6	5,1/6,0	—	5,9/6,9	4,2/5,0	7,3/8,6	5,0/5,9
Сѣченіе по передней средней поперечинѣ.	Кр. .	—	6,0/7,1	7,5/8,9	6,0/7,0	7,1/8,3	5,9/6,7	10,9/12,8	—	5,9/7,0	7,7/9,1	6,1/7,2	11,3/13,3
	Кс. .	—	20,5/24,1	17,1/20,1	13,8/16,2	3,8/4,4	5,7/6,5	12,1/14,3	—	18,6/21,9	18,6/21,9	13,2/15,5	10,3/12,2
Сѣченіе по задней средней поперечинѣ.	Кр. .	—	—	—	—	—	—	—	—	5,0/5,9	6,4/7,6	5,0/5,9	8,8/10,4
	Кс. .	—	—	—	—	—	—	—	—	17,0/20,0	14,4/16,9	11,9/14,1	9,9/11,6
Рессоры		XX	—	—	—	—	—	—	VIII	—	—	—	—
Напряженіе люлечной . . .		—	46,6	40.9	42,9	86,7	—	(7) 50,0	—	49,0	44,0	45,5	54,5
„ буксовой . .		—	58,2	48,5	56,6	86,3	—	(8) 53,3	—	69,0	58,2	66,1	65,8

1) Здѣсь вычислены только минимальные запасы прочности. 2) Въ первой части не разсчитывается. 3) Не подлежитъ разсчету въ обѣихъ частяхъ записки. 4) Въ этой части записки не разсчитываются. 5) Не подвергаются разсчету въ обѣихъ частяхъ записки. 6) Сѣченіе по задней средней поперечинѣ въ этой части не подлежитъ разсчету 7) Люлечныя рессоры телѣжки З И. п. въ обѣихъ частяхъ записки вычислены для вагоновъ, вѣсъ кузововъ которыхъ равенъ 24 (tn). 8) Нагрузка буксовыхъ рессоръ телѣжки З. И. п. въ обѣихъ частяхъ записки принята въ 29 (tn).

Названіе части.	Тележка въ покоѣ.							Телѣжка при торможеніи.				
	Статьи.	G.	A.	R.	P.	F.	З.И.п	Статьи.	G.	A.	R.	З.И.п.
Гибкость люлечной комплектн.	—	17,6	16,9	14,7	(1) 27,3 / (24,8)	—	20,8	—	—	—	—	—
„ буксовой	—	20,6	22,6	21,4	72 / 64	—	30,1	—	—	—	—	—
Дополнительной (Тиммиса) . .	—	—	—	(2) —	—	—	18	—	—	—	—	—
Гибкость на шейку	—	55,8	56,4	(3) 50,8	126,6 / 113,6	—	80,7	—	—	—	—	—

Разсчетъ обрѣшетки кузововъ 7-ми вагоновъ, построенныхъ на Николаевской жел. дорогѣ.

Обрѣшетка стѣнокъ кузововъ представляетъ собой ферму неполной раскосной системы, составленную изъ:

1) Верхняго и нижняго пояса, причемъ нижній—армированъ желѣзомъ и укрѣпленъ шпренгелемъ.

2) Стоекъ—стальныхъ болтовъ.

3) Раскосовъ ясеневаго дерева.

Тамбуры помѣщены на дополнительныхъ продольныхъ брусьяхъ, которые помощью болтовъ и особыхъ шпонокъ прикрѣплены къ швеллерамъ съ внутренней ихъ стороны. Такъ какъ точный разсчетъ такихъ обрѣшетокъ представляетъ слишкомъ большія затрудненія, то является необходимымъ сдѣлать нѣкоторыя допущенія, а именно:

1) Точки пересѣченія осей раскосовъ съ осями стоекъ находятся на нейтральныхъ осяхъ верхняго и нижняго пояса.

2) Моменты инерціи и площади поперечныхъ сѣченій верхняго и нижняго поясовъ принимаются одинаковыми по всей длинѣ фермы.

Вліяніе ослабленія ихъ, напр. отъ гнѣздъ для шиповъ и пр. на удѣльныя напряженія, будетъ оцѣнено впослѣдствіи.

Раскосы, стойки-болты и всѣ части шпренгеля соединены между собой, и съ верхнимъ, и съ нижнимъ поясомъ шарнирно.

4) За длины стоекъ-болтовъ, раскосовъ и частей шпренгеля принимаются отрѣзки ихъ осей между осями другихъ частей, пересѣкающихся съ ними.

5) Вѣсъ тамбуровъ предполагается приложеннымъ въ точкахъ пересѣченія швеллеровъ съ концевыми болтами.

6) Остальной вѣсъ кузова предполагается равномѣрно-распредѣленнымъ по всей длинѣ фермы.

---

[1]) Объясненія происхожденія двухъ чиселъ здѣсь и далѣе въ буксовой и въ гибкости на шейку приведено въ ст. XX, I части. [2]) Рессора имѣется, но гибкость неизвѣстна. [3]) Къ приведенной гибкости должно присоединить половину неизвѣстной гибкости дополнительной рессоры.

7) При опредѣленіи деформацій малыми величинами порядковъ, выше перваго, пренебрегается.

8) Наконецъ числа, изображающія величины силъ и ихъ плечъ, для упрощенія ариѳметическихъ дѣйствій будутъ по возможности округляться.

Хотя обрѣшетки всѣхъ вагоновъ, будучи одинаковы по длинѣ, различны по числу панелей, не представляется однако необходимымъ разсчитывать каждую изъ нихъ, а достаточно ограничиться разсчетомъ обрѣшетки одной изъ тяжелѣйшихъ.

Такимъ является вагонъ Кухня, который кромѣ того симметриченъ относительно средины, что значительно облегчаетъ разсчетъ.

Схемы разсчета такова:

Назвавъ напряженія стоекъ (см. схему фермы на стр. 129) чрезъ

$$S_1,\ S_2,\ S_3 \ldots S_8$$

напряженія раскосовъ чрезъ

$$R_1,\ R_2,\ R_3 \ldots R_7$$

и напряженіе стойки щпренгеля чрезъ

$$Z$$

авторъ разсчета разсѣкаетъ схему фермы линіями ab и cd; откидывая верхнюю часть фермы и шпренгеля и замѣняя ихъ вліяніе вышеозначенными силами, онъ находитъ возможнымъ разсматривать швеллеръ, какъ обыкновенную неразрѣзную балку, деформированную подъ вліяніемъ приложенныхъ къ ней силъ:

1) Силы Q—обозначающей вѣсъ тамбура.

2) Равномѣрно-распредѣленной по всей длинѣ половины вѣса кузова.

3) Силъ $S_1,\ S_2 - \ldots S_8,\ R_1 \ldots R_7,\ Z_1,\ Z\sqrt{1+tg^2\beta}$ и

4) Реакціи опоръ.

Откидывая затѣмъ всю нижнюю часть фермы и замѣнивъ вліяніе ея силами

$$S_1,\ S_2 \ldots S_8\ R_1 \ldots \text{ и } R_7,$$

можно разсматривать и верхній обвязочный брусъ, какъ обыкновенную балку, деформированную только что названными силами.

Написавъ уравненія упругихъ кривыхъ верхняго и нижняго пояса, слѣдуетъ замѣтить, что ординаты соотвѣтственнныхъ узловыхъ точекъ верхняго и нижняго пояса разнятся между собой на величины удлиннившихся стоекъ-болтовъ, соединяющихъ эти точки между собой; помощью уравненій, выражающихъ эту зависимость, возможно исключать изъ уравненій упругихъ кривыхъ эти ординаты, послѣ чего получатся уравненія, выражающія зависимость только между неизвѣстными силами:

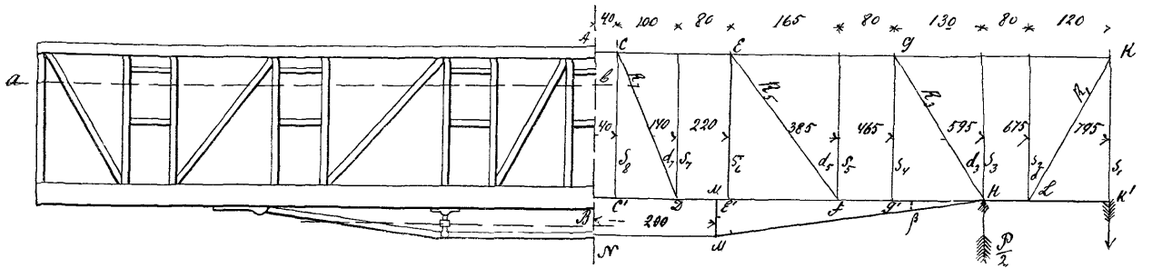
$$S_1,\ S_2 \ldots S_8,\ R_1 \ldots R_7 \text{ и } Z.$$

По прибавленіи сюда уравненій, выражающихъ геометрическую зависимость между деформированными частями и уравненія равновѣсія вертикальныхъ проекцій силъ, приложенныхъ къ верхнему поясу, получится совокупность уравненій, достаточная для опредѣленія всѣхъ неизвѣстныхъ силъ:

$$S_1,\ S_2 \ldots S_8,\ R_1 \ldots R_7 \text{ и } Z;$$

когда эти силы будутъ извѣстны, дальнѣйшій ходъ разсчета не представитъ затрудненій.

Разсчетъ кузовной фермы вагона-кухня.



Вѣсъ всего вагона принимается равнымъ

42 tn.

Вѣсъ двухъ телѣжекъ

12 t.

слѣдовательно, нагрузка каждой фермы равна

$$\frac{42-12}{2}=15 \text{ tn.}$$

что составитъ нагрузку на 1 ctm. длины всего вагона

$$\frac{15000}{1800}=8{,}5\left(\frac{k}{c}\right).$$

Такъ какъ длина всего тамбура

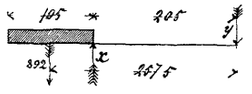
105 c.,

то часть его вѣса, приходящаяся на 1 ферму

$$105.8{,}5=892 \text{ klg.}$$

Для простоты и въ пользу прочности принимается, что брусья, на которыхъ основанъ тамбуръ, скрѣплены со швеллерами каждый только въ двухъ точкахъ: въ точкѣ пересѣченія оси концеваго болта фермы съ осью швеллера и въ точкахъ пересѣченія осей швеллера и шкворневой балки.

Изъ разсмотрѣнія эскиза



получается

$$x=892\,\frac{257{,}5}{205}=1120 \text{ klg}$$

$$y=1120-892=228 \text{ klg}$$

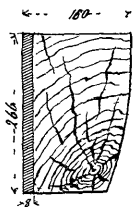
Принимая же во вниманіе, что силы, приложенныя къ швеллеру, будутъ равны и прямопротивоположны только что полученнымъ силамъ X и Y, полная реакція опоры (въ углѣ № 3 схемы фермы), направленная вверхъ, будетъ

$$\frac{P}{2}=795.8{,}5+1120=7877 \text{ klg.}$$

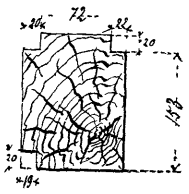
При вычисленіи площадей и моментовъ инерціи поперечныхъ сѣченій частей фермы для упрощенія сѣченія эти приведены къ формѣ, болѣе легко поддающейся разсчету.

Дѣйствительное сѣченіе швеллера и верхняго обвязочнаго бруса изображено слѣдующими эскизами·

Швеллеръ.

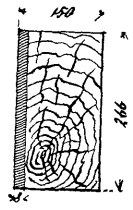


Обвязочный брусъ.



Разсчетное же ихъ сѣченіе представляется такой формы:

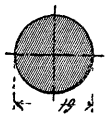
Швеллеръ.



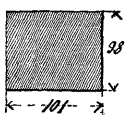
Обвязочный брусъ.

Сѣченія стойки-болта и раскоса берутся въ разсчетѣ такими, какія они въ дѣйствительности, а именно, представляемыя эскизами:

Стойка-болтъ.



Раскосъ.



Считая коэффиціентъ упругости для желѣза

$$E_ж = 2000000$$
$$E_д = 100000$$

и, слѣдовательно,

$$\frac{E_ж}{E_д} = 20$$

въ разсчетѣ площадь поперечныхъ сѣченій этихъ частей, такъ сказать, приводится къ одному матеріалу—дереву, причемъ площади сѣченія ω и ихъ моменты инерціи I получатъ значеніе: для швеллера

$$\omega_n = (14{,}2 + 20 . 0{,}8)\ 26{,}6 = 803\ (c^2)$$
$$I_n = (14{,}2 + 20 . 0{,}8) \frac{26{,}6^3}{12} = 47300\ (c^4)$$

для верхняго обвязочнаго бруса

$$\omega_v = 7{,}4 \cdot 5{,}3 + (11{,}4 - 7{,}4) . 11{,}4 = 159\ (c^2)$$
$$I_v = 7{,}4 \cdot \frac{15{,}3^3}{12} + (11{,}4 - 7{,}4) \frac{11{,}4^3}{12} = 2209\ (c^4)$$

для стойки

$$\omega_c = 20 \frac{\pi}{4} 1{,}9^2 = 56{,}8\ (c^2)$$

для раскоса

$$\omega_r = 10{,}1 . 9{,}8 = 99\ (c^2)$$

для шпренгеля

$$\omega_s = 20 \frac{\pi}{4} 5{,}1^2 = 400\ (c^2).$$

Кромѣ того слѣдуетъ замѣтить длины частей фермы, а именно:
стойки-болта

$$210 \text{ c.}$$

раскосовъ

$$r_1 = 241{,}7 \text{ (c)}; \; r_3 = 246{,}9 \text{ (c)}, \; r_5 = 267{,}2 \text{ (c)}$$
$$r_7 = 232{,}6 \text{ (c)}$$

стойки шпренгеля (считая отъ центра ея нижняго шарнира до оси швеллера)

$$b = 62 \text{ (c)}$$

горизонтальной части струны шпренгеля

$$p = 400 \text{ (c)}$$

наклонной его части

$$k = b\sqrt{1 + tg^2\beta} = {}^{*)}$$
$$= 62\sqrt{1 + 6{,}395^2} = 400{,}5 \text{ (c)}.$$

Наконецъ синусы и косинусы угловъ, образуемыхъ осями раскосовъ съ осями стоекъ, равны

$$snd_1 = 0{,}495, \; snd_3 = 0{,}526, \; snd_5 = 0{,}618, \; snd_7 = 0{,}431$$
$$snd_1 = 0{,}869, \; snd_3 = 0{,}851, \; snd_5 = 0{,}786, \; snd_7 = 0{,}903$$

и тангенсъ угла между осями струны и стойки шпренгеля

$$tg\beta = 6{,}365$$

а что касается длины панелей, то онѣ поставлены на чертежѣ.

Уравненія упругихъ кривыхъ.

При составленіи уравненій упругихъ кривыхъ координатныя оси располагаются слѣдующимъ образомъ.

Ось Y - овъ направляется вертикально черезъ середину оси швеллера, ось же X - овъ — горизонтально чрезъ первую узловую точку *деформировавшагося* уже швеллера.

Такое расположеніе осей удобно тѣмъ, что появляющіяся при первомъ интегрированіи произвольныя постоянныя—однѣ и тѣ же для всѣхъ участковъ упругой кривой, а произвольная постоянная второго интегрированія для упругой кривой швеллера обращается въ нуль **).

---

*) Уголъ β опредѣленъ ниже

**) Дѣйствительно: для 1-й панели получается

$$EIn\,Yn'' = -(S_1 - 1120)(705 - x) + 8{,}5\,\frac{(795 - x)^2}{2}$$
$$EIn\,Yn' = (S_1 - 1120)\frac{(795 - x)^2}{2} - 8{,}5\,\frac{(795 - x)^3}{2.3} - C_1$$
$$EIn\,Yn = -(S_1 - 1120)\frac{(795 - x)^3}{2.3} + 8{,}5\,\frac{(795 - x)^4}{2.3.4} + C_1(795 - x) + C'_1$$

а для 2-й панели:

$$EIn\,Yn'' = -(S_1 - 1120)(795 - x) - (S_2 - R_1 csd_1)(755 - x) + 8{,}5\,\frac{(795 - x)^2}{2}$$
$$EIn\,Yn' = (S_1 - 1120)\frac{(795 - x)^2}{2} + (S_2 - R_1 csd_1)\frac{(755 - x)^2}{2} + 8{,}5\,\frac{(795 - x)^3}{2.3} - C_2$$
$$EIn\,Yn = -(S_1 - 1120)\frac{(795 - x)^3}{2.3} - (S_2 - R_1 csd_1)\frac{(755 - x)^3}{2.3} +$$
$$+ 8{,}5\,\frac{(795 - x)^4}{2.3.4} + C_2(795 - x) + C_1^2.$$

По составленіи диффенціальныхъ уравненій для каждой панели, интегрированіи ихъ дважды и обозначеніи ординатъ узловъ 1-го, 2-го и т. д. соотвѣтственно чрезъ

$$Yn_1,\ Yn_2,\ Yn_3 \ldots\ldots$$

получатся уравненія для швеллера

$$EIn\ Yn_1 = 0$$

$$EIn\ Yn_2 = -(S_1 - 1120)\frac{(795-675)^3}{2.3} + 8{,}5\frac{(795-675)^4}{2.3.4} +$$
$$+ Cn\ (796-675)$$

и т. д.

Такихъ уравненій получается 8; для верхняго бруса тѣмъ же путемъ получится также 8 уравненій

$$EIvY_1 = Cv_1$$

$$EIv\ Yv_2 = (S_1 - R_1\ csd_1)\frac{(795-675)^3}{2.3} +$$
$$+ Cv(795-675) + Cv_1$$

и т. д.

Для опредѣленія Cv′ слѣдуетъ замѣтить, что между ординатами упругихъ кривыхъ верхняго и нижняго пояса существуетъ зависимость, которая выражается уравненіемъ вида:

$$Y_v^1 \text{ и } Y_n^1 + C\ (1 + \Delta\ Ci) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

гдѣ

$$Y_v^1 \text{ и } Y_n^1$$

суть ординаты узловъ номера i верхняго и нижняго пояса; C—длина стойки-болта, соединяющаго эти узлы, и ΔCi—относительное его удлиненіе. Въ примѣненіи этого уравненія къ узламъ № 1-го получится

$$C_v^1 = C(1 + \Delta C_1) = C\left(1 + \frac{S_1}{E\omega c}\right).$$

Исключеніе ординатъ узловъ верхняго и нижняго пояса изъ уравненій упругихъ линій.

Пользуясь уравненіями (1), можно исключить изъ уравненій упругихъ кривыхъ ординаты узловъ; при этомъ получатся уравненія:

$$\text{I.)}\quad S_1\left[\frac{120^3}{2.3}\left(\frac{1}{EIv} + \frac{1}{EIn}\right) + \frac{C}{E\omega c}\right] - \frac{S_2 c}{E\omega c} - R_1\ csd_1\frac{120^3}{2.3.EIv} +$$
$$+ \frac{Cv}{EIv}120 - \frac{Cn}{EIn}120 - \frac{1}{EIn}\left[1120\frac{120^3}{2.3} + 8{,}5\frac{120^3}{2.3.4}\right] = 0$$

и т. д., всего 7 уравненій.

Такъ какъ при x равномъ 755, Yn′ и Yn, опредѣленные изъ уравненія 7-й панели, должны равняться Yn′ и Yn, опредѣленнымъ изъ уравненій 8-й панели, то получается

$$(S_1 - 1120)\frac{(795-755)^2}{2} - 8{,}5\frac{(795-755)^3}{2.3} - C_1 =$$
$$= (S_1 - 1120)\frac{(795-755)^2}{2} + (S_2 - R_1 csd_1)\frac{(795-755)^2}{2} - 8{,}5\frac{(795-755)^3}{2.3} - C_2;$$
$$-(S_1 - 1120)\frac{(795-755)^3}{2.3} + 8{,}5\frac{(795-755)^4}{2.3.4} + C_1(795-755) + C_1^1 =$$
$$= (S_1 - 1120)\frac{(795-755)^3}{2.3} - (S_2 - R_1 csd_1)\frac{(795-755)^3}{2.3} + 8{,}5\frac{(795-755)^4}{2.3.4} + C_2(795-755) + C'_2$$

откуда не трудно убѣдиться,

$$C_1 = C_2$$

и

$$C'_1 = C'_2.$$

Тоже самое получается и для каждой слѣдующей панели.
Кромѣ того, такъ какъ

$$Y_1 = 0,$$

то изъ уравненія 1-й панели для случая, когда

$$x = 795,$$

получается $C'_1 = 0$.

Для опредѣленія произвольныхъ постоянныхъ

Cv и Cn

слѣдуетъ замѣтить, что вслѣдствіе симметріи фермы и приложенныхъ къ ней силъ, углы касательныхъ къ упругимъ кривымъ швеллера и верхняго бруса съ осью абсциссъ для средины фермы будутъ нули и, слѣдовательно, уравненіе упругой кривой для 8-й панели при x равномъ нулю послѣ 1-го интегрированія приметъ видъ:

$$0=\left(S_1-1120\right)\frac{795^2}{2.}+\left(S_2-R_1\ csd.\right)\frac{675^2}{2}+\left(S_3+\frac{P}{2}-Z-R_3\,csd\right)\frac{595^2}{2}+$$
$$+S_4\frac{465^2}{2}+\left(S_5-R_5\,csd_5\right)\frac{385^2}{2}+S\frac{220^2}{2}+Z\frac{200^2}{2}+$$
$$+\left(S_7-R_7\,csd_7\right)\frac{140^2}{2}+S_8\frac{40^2}{2}-8{,}5\frac{795^3}{2.3}-Cn.$$

Такое же уравненіе получится и для верхняго бруса.

Такимъ образомъ составлено 9 уравненій, въ которыя входитъ 15 неизвѣстныхъ.

S_1, S_2, ... S_8, R_1, R_3, R_5, R_7, Z, Cn и Cv.

Составленіе недостающихъ уравненій.

Десятое уравненіе получится какъ выраженіе равновѣсія силъ, приложенныхъ къ верхнему обвязочному брусу

$$X)\ S_1+S_2+S_3+S_4+S_5+S_6+S_7+S_8-R_1\,csd_1-R_3\,csd_3-R_5\,csd_5-R_7\,csd_7=0.$$

Недостающія 5 уравненій могутъ быть составлены, какъ выраженіе геометрической зависимости между деформированными частями фермы.

Съ этой цѣлью слѣдуетъ написать уравненія проекціи на координатны. оси многоугольниковъ

ACDB, AEFB, AGHB, AKLB и BHMN.

При этомъ длина частей фермы обозначается:

панелей нижняго пояса чрезъ

n_8, n_7, n_6, ... n_1

панелей верхняго пояса чрезъ

v_3, v_7 ..... v_1

частей шпренгеля: стойки чрезъ

b

горизонтальной струны чрезъ

p

наклонной струны чрезъ

$$K=b\sqrt{1+tg^2\beta}.$$

Послѣ нагрузки фермы, нейтральныя линіи верхняго и нижняго поясовъ, бывшія въ началѣ прямыми, сдѣлаются кривыми вслѣдствіе изгиба этихъ поясовъ и, кромѣ того, будутъ сжаты или растянуты горизонтальными слагающими силъ, выражающихъ напряженія раскосовъ и струны шпренгеля. Струна шпренгеля будетъ растянута, а его колонка сжата. Есть полное основаніе ожидать, что длины деформированныхъ панелей будутъ отличаться отъ первоначальныхъ ихъ длинъ на малыя величины порядка, выше перваго.

Поэтому длины панелей послѣ деформированія ихъ отъ изгиба, растяженія и сжатія выразятся чрезъ:

$$n_8(1+\Delta n_8),\ n_7(1+\Delta n_7)\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ n_1(1+\Delta n_1)$$
$$v_8(1-\Delta v_8)\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ v_1(1-\Delta v_1)$$

при чемъ:

$$\Delta n_8 = \Delta n_7 = \frac{1}{E\omega n}(R_7\, snd_7 + R_5 snd_5 + R_3\, snd_3 - R_1\, snd_1 - Ztg\beta)$$

$$\Delta n_6 = \Delta n_5 = \frac{1}{E\omega n}(R_5\, snd_5 + R_3\, snb_3 - R_1\, snd_1 - Ztg\beta)$$

$$\Delta n_4 = \Delta n_3 = \frac{1}{E\omega n}(R_3 snd_3 - R_1 snd_1 - Ztg\beta)$$

$$\Delta n_2 = \frac{1}{E\omega n} R_1\, snd_1$$

$$\Delta n_1 = 0.$$

Подобныя же выраженія составляются и для величинъ

$$\Delta v_8\,,\ \Delta v_7 \ldots\ldots \Delta v_1$$

длина растянутой горизонтальной струны шпренгеля будетъ

$$p(1 + \Delta p)$$

длина растянутой наклонной струны

$$K(1 + \Delta k) = b\sqrt{1 + tg^2\beta}\,(1 + \Delta k)$$

длина стойки въ сжатомъ видѣ

$$b(1 - \Delta b)$$

при чемъ:

$$\Delta p = \frac{pZtg\beta}{Ew_3}$$

$$\Delta k + \frac{bZ(1 + tg^8\beta)}{E\omega_3}$$

и такъ какъ сѣченіе стойки велико сравнительно съ ея длиной, то

$$\Delta b = 0.$$

Углы

$$\alpha_7\ \alpha_5 \ldots \alpha_1$$

при деформаціи частей фермы обратятся въ

$$(\alpha_7 + \Delta\alpha_7),\ \ldots\ \ldots,\ \alpha_1 + \Delta\alpha_1.$$

Косинусы малыхъ угловъ, составляемыхъ линіями, соединяющими узлы съ осью абсциссъ, отличаются отъ единицы на малыя величины порядковъ выше перваго.

Наконецъ слѣдуетъ замѣтить, что проекціи панелей на ось ординатъ равны разности ординатъ узловыхъ точекъ этихъ панелей.

Послѣ этихъ замѣчаній возможно приступить къ составленію уравненій.

Проекція многоугольника ACDB на ось абсциссъ:

$$\left(\frac{n_8}{2} + n_7\right)(1 + \Delta n_7) - \frac{v_8}{2}(1 - \Delta v_8) = r_7(1 - \Delta r_7)\, sn(\alpha_7 + \Delta\alpha_7)$$

по сокращеніи и откинутіи малыхъ величинъ порядка выше перваго, получается

$$n_7 + \left(\frac{n_8}{2} + n_7\right)\Delta n_7 + \frac{v_8}{2}\Delta v_8 = r_7(1 - \Delta r_7)\,(snd_7 + csd_7\, sn\Delta d_7)$$

такъ какъ

$$r_7\, snd_7 = n_7 \ \text{ и } \ v_8 = n_8$$

то

$$\left(\frac{n_8}{2} + n_7\right)\Delta n_7 + \frac{v_8}{2}\Delta v_8 = -r_7\,\Delta r_7\, snd_7 + r_7\, csd_7 snd_7$$

проекція треугольника CDC′ на ось ординатъ

$$c(1 + \Delta c_8) - (Yn_7 - Yn_8) = r_7(1 - \Delta r_7)\, cs(d_7 + \Delta d_7) =$$
$$= r_7(1 - \Delta r_7) - (csd_7 - snd_7\, sn\Delta d_7)$$

сокращая и откидывая малыя величины порядка выше перваго, получимъ

$$c\Delta c_8 - (Yn_7 - Yn_8) = - r_7 \Delta r_7 \ csd_7 - r_7 snd_7 sn\Delta\delta_7;$$

по умноженіи предыдущаго уравненія на snd_7, а послѣдняго на csd_7 и сложеніи ихъ затѣмъ, получится

$$snd_7\left[\left(\frac{n_8}{2} + n_7\right)\Delta n_7 + \frac{v_8}{2}\Delta v_8\right] + csd_7[c\Delta c_8 - (Yn_7 - Yn_8)]$$
$$= - r_7 \Delta r_7.$$

Подобнымъ же образомъ составляется еще 4 уравненія путемъ проектированія многоугольниковъ AEFB, AGHB, AKLB и BHMN и трехугольниковъ EFE′, GHG′, KLK′ и MHM′. Послѣ этого является своевременнымъ вставить въ нихъ ранѣе выведенныя значенія величинъ

$$\Delta n,\ \Delta v,\ \Delta c,\ \Delta r,\ \Delta p,\ \Delta k \text{ и } \Delta Yn$$

причемъ получатся уравненія слѣдующаго вида, представляющаго выраженіе перваго изъ 5 дополнительныхъ уравненій.

$$\frac{snd_7}{E\omega n}\left(\frac{n_8}{2} + n_7\right)(R_7 snd_7 + R_5 snd_5 + R_3 snd_3 - R_1 snd_1 - Ztg\beta) +$$
$$+ \frac{snd_7}{E\omega v}\cdot\frac{v_8}{2}(R_7 snd_7 + R_5 snd_5 + R_3 snd_3 - R_1 snd_1) +$$
$$+ csd_7\left[\frac{csd_8}{E\omega c} - \frac{1}{EIn}\left\{(S_1 - 1120)\frac{755-655}{2.3} + \left(\frac{S}{2} - R_1 csd_1\right)\frac{635^3-535^3}{2.3} +\right.\right.$$
$$+ (S_3 + \frac{P}{2} - Z - R_3 csd_3)\frac{535^3-455^3}{2.3} + S_4\frac{425^3-325^3}{2.3} + (S_5 - R_5 csd_5)\frac{345^3-245^3}{2.3} +$$
$$\left.\left. + Z\frac{160^3-60^3}{2.3} + S_6\frac{180^3-80^3}{2.3} + (S_7 - R_7 csd_7)\frac{100^3}{2.3} - 8{,}5\frac{755^4-655^4}{2.3.4} - Cn\,100\right\}\right] =$$
$$= - \frac{r_7 R_7}{E\omega r}.$$

По открытіи скобокъ и раздѣленіи неизвѣстныхъ уравненія примутъ видъ годный для разрѣшенія ихъ; такъ, наприм., 1-е уравненіе изобразится:

$$R_7\left[sn^2d_7\left(\frac{\frac{n_8}{2} + n_7}{E\omega n} + \frac{\frac{v_8}{2}}{E\omega v}\right) + cs^2d_7\frac{100_3}{2.3.EIn} + \frac{r_7}{E\omega r}\right] +$$
$$+ R_5\left[snd_7 snd_5\left(\frac{\frac{n_8}{2} + n_7}{E\omega n} + \frac{\frac{v_8}{2}}{E\omega v}\right) + csd_7 csd_5\frac{345^3-245^3}{2.3.E.In}\right] +$$
$$+ R_3\left[snd_7 snd_3\left(\frac{\frac{n_8}{2} + n_7}{E\omega n} + \frac{\frac{v_8}{2}}{E\omega v}\right) + csd_7 csd_3\frac{555^3-455^3}{2.3.EIn}\right] -$$
$$- R_1\left[snd_7 snd_1\left(\frac{\frac{n_8}{2} + n_7}{E\omega n} + \frac{\frac{v_8}{2}}{E\omega v}\right) - csd_7 csd_1\frac{635^3-535^3}{2.3.EIn}\right] -$$
$$- \frac{csd_7}{EIn}S_1\frac{755^3-655^3}{2.3} - \frac{csd_7}{EIn}S_2\frac{635^3-535^3}{2.3} - \frac{csd_7}{EIn}S_3\frac{555^3-455^3}{2.3} -$$
$$- \frac{csd_7}{EIn}S_4\frac{425^3-325^3}{2.3} - \frac{csd_7}{EIn}S_5\frac{345^3-245^3}{2.3} - \frac{csd_7}{EIn}S_6\frac{180^3-80^3}{2.3} -$$
$$- \frac{csd_7}{EIn}S_7\frac{100^3}{2.3} + \frac{csd_8}{E\omega c}csd_7 - Z\left[snd_7 tg\beta\frac{\frac{n_8}{2} + n_7}{E\omega n} - csd_7\frac{555^3-455^3-160^3+60^3}{2.3.EIn}\right] +$$
$$+ \frac{csd_7}{EIn}8{,}5\cdot\frac{755^4-655^4}{2.3.4} + \frac{csd_7}{EIn}1120\frac{755^3-655^3}{2.3} - \frac{csd_7}{EIn}7877\frac{555^3-455^3}{2.3} +$$
$$+ \frac{csd_7}{EIn}Cn\,100 = 0.$$

Такимъ образомъ получается совокупность 15 уравненій съ 15 неизвѣстными и теоретически можно считать задачу рѣшенной; но нѣсколько попытокъ, сдѣланныхъ въ этомъ направленіи, показали, что при этомъ появляются такія затрудненія, что отъ точнаго разрѣшенія ихъ приходится поневолѣ отказаться и слѣдуетъ ввести нѣкоторыя допущенія съ цѣлью сокращенія числа неизвѣстныхъ и уравненій. Допущенія эти заключаются въ слѣдующемъ:

1) Напряженія стоекъ 2, 3, 5 и 7 принимаются равными 0.

Дѣйствительно, изъ разсмотрѣнія схемы фермы усматривается, что напряженія ихъ уравновѣшиваются сопротивленіемъ изгибу верхняго обвязочнаго бруса, а напряженія стоекъ № 1, 4, 6 и 8 уравновѣшиваются сопротивленіемъ изгибу швеллера. Такъ какъ моментъ инерціи верхняго бруса слишкомъ въ 20 разъ менѣе момента инерціи швеллера, то и напряженія стоекъ № 2, 3, 5 и 7 можно принять весьма малыми сравнительно съ напряженіями стоекъ 1, 4, 6 и 8.

2) По той же причинѣ—малый сопротивляемости верхняго бруса изгибу можно принять

$$S_1 = R_1 \operatorname{csd}_1,\ S_4 = R_3 \operatorname{csd}_3,\ S_6 = R_5 \operatorname{csd}_5,\ S_8 = R_7 \operatorname{csd}_7.$$

Такимъ образомъ исчезаетъ 8 неизвѣстныхъ, и задача значительно облегчается.

Слѣдуетъ лишь замѣтить, что уравненія

I, II...., VI, VII и IX

имѣютъ члены съ множителями

$$\frac{S_2}{Iv},\ \frac{S_3}{Iv},\ \frac{S_5}{Iv},\ \frac{S_7}{Iv}$$

которые вслѣдствіе предположенной нами малости величинъ

S_2, S_3, S_5 и S_7

въ предѣлѣ обращаются въ

$$\frac{0}{0}$$

т.-е. даютъ неопредѣленность, а потому являются непригодными для опредѣленія нужныхъ неизвѣстныхъ. Выводъ этотъ является вполнѣ естественнымъ, такъ какъ написанныя выше уравненія суть уравненія упругой кривой верхняго бруса, а механическое значеніе сдѣланныхъ допущеній заключается въ томъ, что брусъ предполагается не цѣльнымъ, а имѣющимъ шарниры въ узлахъ 4, 6 и 8, почему и не существуетъ самой упругой кривой.

Уравненіе X вслѣдствіе сдѣланныхъ допущеній обращается въ тождество. Такимъ образомъ остается 6 уравненій:

VIII, XI, XII, XIII, XIV и XV

По выпускѣ изъ нихъ членовъ съ множителями S_2, S_3, S_5 и S_7 и замѣнѣ членовъ S_1 S_4, S_6 и S_8 выраженіями ихъ чрезъ

R_1, R_3, R_5 и R_7

и разрѣшеніе ихъ получится

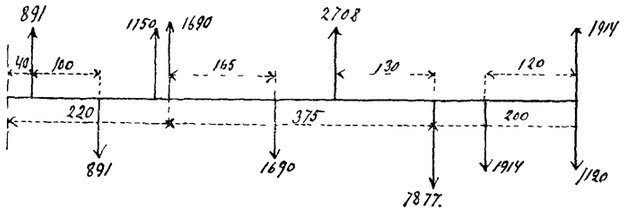
$$R_1 = 2200 \text{ klg},\ R_3 = 3180 \text{ klg},\ R_5 = 2140 \text{ klg}$$
$$R_7 = 990 \text{ klg и } Z = 1150 \text{ klg}$$

и, слѣдовательно:

$$S_1 = R_1 \operatorname{csd}_1 = 2200 \,.\, 0{,}869 = 1914 \text{ klg.}$$
$$S_4 = R_3 \operatorname{csd}_3 = 3180 \,.\, 0{,}851 = 2703 \text{ klg.}$$
$$S_6 = R_5 \operatorname{csd}_5 = 2140 \,.\, 0{,}786 = 1690 \text{ klg.}$$
$$S_8 = R_7 \operatorname{csd}_7 = 990 \quad 0{,}903 = 891 \text{ klg.}$$

Удѣльныя наибольшія напряженія въ швеллерѣ и верхнемъ обвязочномъ брусѣ.

Теперь, когда извѣстны силы, дѣйствующія на швеллеръ и верхній брусъ, можно приступить къ опредѣленію напряженій въ ихъ опасныхъ сѣченіяхъ, пользуясь нижепомѣщаемымъ эскизомъ:



Опасное сѣченіе можетъ быть или надъ опорой въ сѣченіи A, или въ среднемъ сѣченіи B швеллера.

Въ сѣченіи A:

$$M = 8{,}5\,\frac{200^2}{2} + 1120\,.\,200 - 1914\,.\,120 = +\,164220 \text{ (кс.)}$$

Въ сѣченіи B:

$$M = 8{,}5\,\frac{795^2}{2} + 1120\,.\,795 - 1914\,.\,120 + 2703\,.\,130 +$$

$$+\,1690\,.\,165 + 1150\,.\,365 + 891\,.\,100 - 7877\,.\,595 = -\,166403.$$

Наибольшее напряженіе отъ изгиба въ среднемъ сѣченіи B швеллера равно

$$\frac{\frac{166403}{47300}}{13{,}3} = 47\left(\frac{k}{c^2}\right)$$

а въ сѣченіи надъ опорой

$$\frac{\frac{164320}{47300}}{13{,}3} = 46\left(\frac{k}{c^2}\right)$$

Кромѣ того въ среднемъ сѣченіи швеллеръ сжимается силой

$$Z\,tg\,\beta = R_1\,snd_1 - R_3\,snd_3 - R_5\,snd_5 - R_7\,snd_7 = 4988 \text{ klg.}$$

которая вызоветъ удѣльное напряженіе

$$\frac{4988}{800} = 6\left(\frac{k}{c^2}\right)$$

Въ сѣченіи надъ опорой швеллеръ сжимается силой

$$R_1\,snd_1 = 1089 \text{ k.}$$

которая вызоветъ удѣльное напряженіе около 1 klg.

Слѣдовательно, полныя напряженія будутъ:

для средняго сѣченія швеллера $47 + 6 = 53$ k.
» сѣченія надъ опорой . . . $46 + 1 = 47$ k.

Верхній брусъ сжимается силой

$$R_7\,snd_7 + R_5\,snd_5 + R_3\,snd_3 + R_1\,snd_1 =$$

$$= \frac{2382}{159} = 15\left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Принимая ослабленіе отъ гнѣздъ для шиповъ, дыръ отъ болтовъ, для швеллера въ 20%, а для верхняго бруса въ 35%, получится:

$$\text{для швеллера } \frac{53.100}{80} = 64\left(\frac{k}{c^2}\right)$$

$$\text{и для верхняго бруса } \frac{15.100}{80} = 23\left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Слѣдовательно, при сопротивленіи американской сосны въ $450\left(\frac{k}{c^2}\right)$ запасъ прочности получится:

для швеллера около 7.

для верхняго бруса около 20.

Въ дѣйствительности запасъ прочности для швеллера будетъ нѣсколько больше 7, а для верхняго бруса меньше 20, такъ какъ при разсчетѣ не былъ принятъ во вниманіе изгибъ верхняго бруса, напряженіе болтовъ №№ 2, 3, 5 и 7, а также и вѣсъ крыши. Что касается сѣченія швеллера надъ опорой, то напряженіе въ немъ будетъ значительно меньше $64\left(\frac{k}{c^2}\right)$, такъ какъ въ сопротивленіи швеллеровъ изгибу примутъ также участіе и концевыя балки, на которыхъ лежитъ тамбуръ.

Удѣльныя напряженія раскосовъ и болтовъ.

Удѣльное напряженіе наиболѣе сжатаго раскоса будетъ

$$\frac{3180}{99} = 33\left(\frac{k}{c^2}\right).$$

Для самаго раскоса это напряженіе очень незначительно, но, имѣя въ виду, что раскосъ давитъ на швеллеръ почти перпендикулярно къ направленію его волоконъ, а въ этомъ направленіи сосна обладаетъ небольшимъ сопротивленіемъ, и кромѣ того, принимая въ соображеніе, что площадь давленія уменьшается на площадь поперечнаго сѣченія стойки-болта,—слѣдуетъ признать это напряженіе конструктивнымъ.

Удѣльное напряженіе наиболѣе растянутой стойки-болта будетъ

$$\frac{2703}{2.84} = 952\left(\frac{k}{c^2}\right)$$

По правиламъ проектированія новыхъ Императорскихъ вагоновъ, утвержденныхъ г. Министромъ Путей Сообщенія 27 марта 1891 года, такое напряженіе можетъ быть допущено лишь для болтовъ, сдѣланныхъ изъ стали съ временнымъ сопротивленіемъ около $6000\frac{k}{c^2}$.

Удѣльное напряженіе струны шпренгеля.

Такъ какъ сила, растягивающая наклонную струну шпренгеля равна

$$Z\sqrt{1+tg^2\zeta} = 1150 \,.\, 6{,}443 = 7409 \text{ k.}$$

то удѣльное напряженіе будетъ

$$\frac{7409}{20} = 370\left(\frac{k}{c^2}\right)$$

По разсчету такимъ образомъ получается весьма небольшое напряженіе для струны, которое на самомъ дѣлѣ будетъ больше; ниже будутъ объяснены причины этого.

Полъ и его поперечные брусья.

По вышеупомянутымъ правиламъ проектированія Императорскихъ вагоновъ требуется, чтобы полъ и балки, его поддерживающія, въ тѣхъ случаяхъ, когда онъ не подверженъ спеціальной нагрузкѣ, разсчитывался на равномѣрно распредѣленную нагрузку въ 50 пудовъ на 1 квадратную сажень, что равносильно 180 klg на 1 квадратный метръ.

Предполагая для простоты, что полъ состоитъ изъ короткихъ досокъ, изъ которыхъ каждая опирается только на 2 балки, разстояніе между которыми равно 1100 $^{m}/_{m}$, получается, что моментъ, изгибающій такую доску при ширинѣ ея, равной—(a), будетъ

$$\frac{180 \,.\, 1{,}1 \quad a \quad 110}{8} = 2722a$$

а моментъ ея сопротивленія при толщинѣ въ 3,8 ctm.

$$\frac{3{,}8^2 \,.\, 130 \quad a}{6} = 240a\,(c^3)$$

и удѣльное напряженіе будетъ

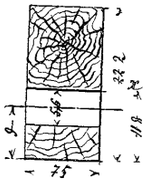
$$\frac{2722a}{240a} = 11{,}5\left(\frac{k}{c^2}\right)$$

напряженіе это очень незначительно, но авторъ разсчета въ виду того, что такой же полъ будетъ и подъ спеціальными нагрузками, напр. плитой, а также и по нѣкоторымъ другимъ причинамъ рекомендуетъ не уменьшать толщины пола.

Нагрузка на балку, которая имѣетъ длину около 2,8 mtr при разстояніи между 2 балками и въ 1,1 mtr, выразится

$$180 \,.\, 1{,}1 \,.\, 2{,}8 = 554 \text{ klg.}$$

Моментъ сопротивленія средняго сѣченія балки, имѣющей по срединѣ отверстіе для упряжнаго стержня, опредѣлится такъ:



Разстояніе X отъ нижняго ребра сѣченія равно

$$\frac{\frac{222^2}{2} - 56 \,.\, 90}{166} = 11{,}8 \text{ ctm.}$$

а моментъ инерціи сѣченія относительно нейтральнаго слоя, проходящаго чрезъ центръ инерціи сѣченія, будетъ:

$$I = \frac{22{,}2^3 \cdot 7{,}5}{12} - \frac{5{,}6^3 \cdot 7{,}5}{12} + 22{,}2 \,.\, 7{,}5\,(11{,}8 - 11{,}1)^2 - 5{,}6 \,.\, 7{,}5\,(11{,}8 - 9)^2 = 6480\,(c^4)$$

и моменты сопротивленія

$$W = \frac{6480}{11{,}8} = 549 \text{ ctm}^3.$$

Слѣдовательно, удѣльное напряженіе въ балкѣ T будетъ равно

$$T = \frac{554 \,.\, 280}{8 \,.\, 549} = 36\,\frac{k}{c^2}$$

что является безопаснымъ напряженіемъ.

Сравненіе результатовъ разсчета съ данными практики.

Сопоставляя напряженія въ частяхъ фермы съ размѣрами и условіями службы этихъ частей въ пассажирскихъ вагонахъ Николаевской желѣзной дороги, изъ практики

которой и взяты данные разсчеты, авторъ останавливается прежде всего на противорѣчіи вышеупомянутыхъ элементовъ для швеллера.

На Николаевской жел. дорогѣ швеллера не армируются желѣзомъ на пространствѣ между стоекъ шпренгеля; кромѣ того, швеллеръ часто дѣлается не цѣльнымъ, а составнымъ изъ 2 частей, при чемъ сростъ дѣлается по срединѣ, между тѣмъ по разсчету получается, что напряженіе въ швеллерѣ, даже армированномъ по всей длинѣ его желѣзомъ, равно 64 klg на 1 □ctm. Изъ разсмотрѣнія выраженія момента силъ, изгибающихъ швеллеръ въ среднемъ его сѣченіи, оказывается, что моментъ этотъ въ значительной степени зависитъ отъ величины Z—напряженной стойки шпренгеля, которое мѣняется въ широкихъ предѣлахъ въ зависимости отъ подтягиванія или отпусканія шпренгельной стойки. Для сужденія о томъ, дѣйствительно ли на практикѣ напряженіе шпренгельной колонки равно вычисленному, въ разсчетѣ приводится краткое описаніе порядка постройки 4-хъосныхъ вагоновъ, изъ котораго видно, что при сборкѣ кузова на козлахъ еще безъ шпренгеля стойкамъ-болтамъ сообщается нѣкоторый предварительный натягъ; по сборкѣ кузова вчернѣ изъ-подъ него удаляется большая часть козелъ, навѣшивается шпренгель и подтягивается до такой степени, чтобы осѣвшая ферма вновь выпрямилась, при чемъ, конечно, увеличивается напряженіе въ стойкахъ шпренгеля, а напряженія раскосовъ и стоекъ-болтовъ уменьшаются.

Когда напряженіе стоекъ шпренгеля достигнетъ опредѣленной въ разсчетѣ величины (1150 klg), напряженія раскосовъ и болтовъ еще будутъ больше вычисленныхъ, величина которыхъ, слѣдуетъ замѣтить, получилась въ разсчетѣ вполнѣ правдоподобной; при дальнѣйшемъ подтягиваніи до предѣла, когда напряженіе въ раскосахъ и болтахъ сравняется съ разсчетнымъ, напряженіе въ шпренгельныхъ колонкахъ сдѣлается больше полученнаго въ разсчетѣ, а слѣдовательно соотвѣтственно этому уменьшится моментъ изгиба швеллера.

Этимъ-то первоначальнымъ натягомъ стоекъ-болтовъ, сообщающимъ частямъ фермы нѣкоторое предварительное напряженіе до натяга шпренгеля, и объясняется, повидимому, разница въ результатахъ разсчета и указаніяхъ дѣйствительности, такъ какъ въ разсчетѣ предполагалось, что стойки и раскосы до нагрузки фермы и выравниванія ея шпренгелемъ не испытываютъ какого-либо напряженія.

Во всякомъ случаѣ видно, что дѣйствительный моментъ изгибающихъ силъ для швеллера будетъ меньше разсчетнаго, а насколько—указываетъ практика постройки вагоновъ, допускающая сростъ швеллеровъ даже по ихъ срединѣ, которая по разсчету выходитъ наиболѣе слабымъ ихъ мѣстомъ.

Конечно, можно было бы ввести въ разсчетъ и вліяніе этого первоначальнаго натяга стоекъ-болтовъ, но величина эта, какъ результатъ привычки и снаровки рабочихъ, математическому учету не подлежитъ.

Изъ изложеннаго видно, что армировать желѣзомъ швеллеръ по всей его длинѣ не представляется необходимымъ, но, исходя изъ соображенія, что:

1) вагоны Императорскихъ поѣздовъ будутъ значительно тяжелѣе обыкновенныхъ вагоновъ,

2) въ нихъ будутъ помѣщены сосредоточенные грузы, какихъ нѣтъ, вообще, въ желѣзнодорожномъ подвижномъ составѣ, какъ напр. плиты, аккумуляторы, динамо съ котломъ до 200 пудовъ вѣсомъ и пр.,

и 3) вагоны эти представляютъ особо важное значеніе,
слѣдуетъ признать, что армировку желательно оставить по всей длинѣ швеллера.

Напряженія раскосовъ и стоекъ, въ виду значительности вѣса проектируемыхъ вагоновъ сравнительно съ обыкновенными, являются вполнѣ нормальными.

Напряженіе струнъ шпренгеля, какъ было выше пояснено, будетъ въ дѣйствительности нѣсколько выше разсчетнаго; помощью простого разсчета легко опредѣлить, что напряженіе это можно ожидать равнымъ приблизительно 450 $^{kl}/_{ctm}$; для чего достаточно было бы придать діаметру струнки размѣръ 44 $^{m}/_{m}$, а не 51, какъ предполагалось въ разсчетѣ, но такъ какъ пассажирскіе вагоны нѣкоторыхъ дорогъ имѣютъ струны въ 51 $^{m}/_{m}$, то, чтобы не дѣлать части Императорскихъ вагоновъ слабѣе частей пассажирскихъ вагоновъ, слѣдуетъ признать умѣстнымъ остановиться въ настоящемъ случаѣ на размѣрѣ въ 51 $^{m}/_{m}$.

При разсмотрѣніи означеннаго разсчета въ засѣданіи Комитета было постановлено дѣлать стойки-болты изъ стали, діаметромъ въ 19 $^{m}/_{m}$, а толщину кузовныхъ стѣнокъ довести до 100 $^{m}/_{m}$, вмѣсто 114 $^{m}/_{m}$, предусмотрѣнныхъ разсчетомъ.

Послѣднее рѣшеніе требовало измѣненія фермы нѣкоторыхъ частей, какъ верхній обвязочный брусъ и раскосы, у которыхъ пришлось увеличить размѣры по высотѣ поперечнаго сѣченія соотвѣтственно уменьшенію по ширинѣ для того, чтобы площадь и моментъ инерціи измѣненныхъ сѣченій были не слабѣе прежнихъ, разсмотрѣнныхъ въ разсчетѣ.

Глава IV.

Краткое техническое описаніе поѣзда.—Конструкція кузова.—Устройство телѣжки и описаніе ея частей: рессоръ, скатовъ и отливокъ.

Поѣздъ состоитъ изъ десяти вагоновъ на телѣжкахъ; средній вѣсъ вагона около 40 tn., т.-е. съ давленіемъ телѣжки на рельсы въ 20 tn., но есть вагоны, напр. Опочивальня, у которыхъ давленіе телѣжки доходитъ до 23,342 tn. Длина вагоновъ между наружными кромками буферныхъ брусьевъ равна 18 mtr., но вагоны Опочивальня и Дѣтскій доведены до 19.6 mtr., вышина вагона внутри по срединѣ 2,9 mtr. и ширина 2940 m/m. Кузова—деревянные: какъ обрѣшетка, такъ и рама со швеллерами.

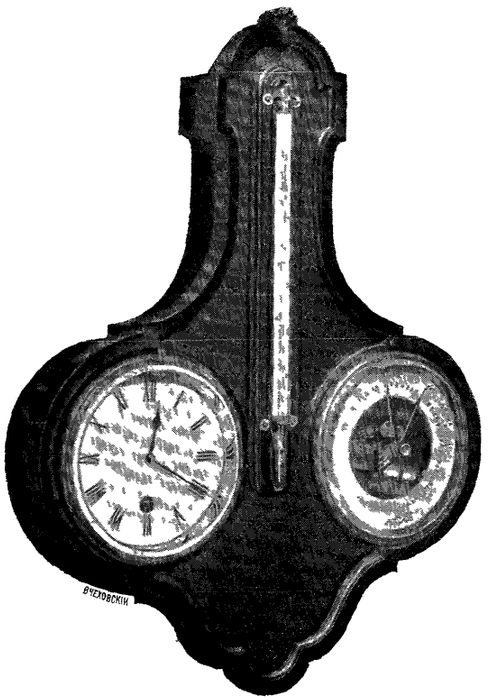


Рис. 10. Часы съ барометромъ и термометромъ въ 1-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи.

Телѣжка съ металлической рамой; двухъ-осная, снабжена тройной системой рессоръ: эллиптическихъ экипажнаго типа, буксовыхъ листовыхъ и буксовыхъ спиральныхъ. Скаты усиленные.

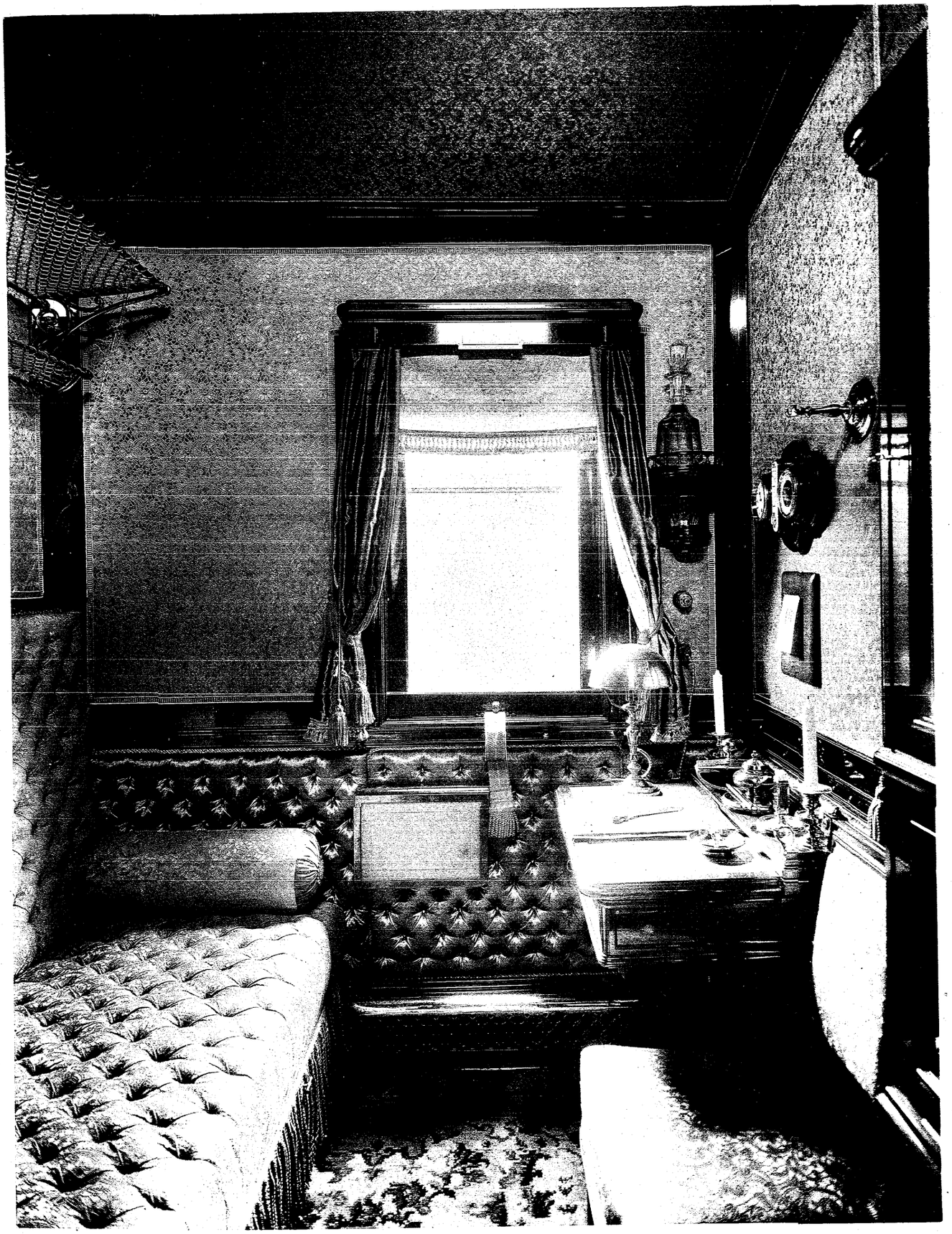
Вагоны свертываются между собой стяжками Уленгута, а для удобства прохода изъ одного вагона въ другой на ходу поѣзда междувагонные переходы окружаются кожаными мѣхами—гармониками.

Освѣщеніе, помимо свѣчнаго — электрическое отъ динамо-машины, помѣщающейся въ головномъ вагонѣ поѣзда «а мастерская»—на случай порчи машины въ вагонѣ-кухня есть батарея аккумуляторовъ, достаточная для освѣщенія всего поѣзда въ теченіе 3 часовъ. Помимо удобства постановки вагона съ техническимъ персоналомъ поѣзда въ головѣ его, непосредственное сосѣдство этого вагона съ паровозомъ имѣетъ значеніе въ смыслѣ того, что позволяетъ брать воду для котла электрической станціи прямо изъ тендера задняго паровоза.

При измѣненіи направленія хода поѣзда на узловыхъ станціяхъ *) Мастерская перекидывается на другой конецъ поѣзда.

---

*) Это, впрочемъ, случается нынѣ очень рѣдко, такъ какъ теперь по наиболѣе часто практикуемымъ маршрутамъ вездѣ имѣются спеціальныя, такъ называемыя, Царскія кривыя, по которымъ пропускаются Императорскіе поѣзда во избѣжаніе перемѣны головы поѣзда.



Дамское отдѣленіе Свитскаго вагона.

Отопленіе—паровое, мѣстное, небольшими котлами, установленными въ 7 вагонахъ; вагонъ безъ собственнаго котла, топится отъ котла сосѣдняго вагона.

Тормаза—Вестингауза, Гарди и ручные; процентъ тормазной силы отъ вѣса поѣзда равенъ 90 для первыхъ двухъ системъ, а для ручныхъ 30; нажатіе колодокъ двухстороннее, при чемъ тормазится каждая ось.

Для подачи сигнала на паровозъ имѣется электрическая сигнализація, которой при слѣдованіи поѣзда на автоматическихъ тормазахъ пользуются для регулированія скорости хода поѣзда, а при употребленіи ручныхъ тормазовъ назначеніе ея—то же, что и сигнальнальной веревки—немедленная остановка поѣзда.

Кузова построены деревянными, съ продольными стѣнками, которыя являются главными фермами кузова, такъ называемой нестрого-раскосной системы; кузовъ покоится на двухъ двухъ-осныхъ телѣжкахъ *).

При выборѣ системы, по которой подлежитъ строить кузова, мнѣнія членовъ Комитета раздѣлились: часть отдавала предпочтеніе системѣ Полонсо **), другіе же находили болѣе желательнымъ примѣненіе деревянной системы кузововъ.

Въ защиту системы Полонсо приводилось главнымъ образомъ соображеніе о возможности удобнаго расположенія оконъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ нѣкоторую жесткость хода, присущую вагонамъ съ металлическими кузовами, предлагалось сгладить постановкой рессоръ, достаточно гибкихъ.

Кромѣ того выставлялась на видъ возможность возпользоваться составленными уже проектами для вагоновъ заграничнаго Императорскаго поѣзда, а также и затруднительность получить въ непродолжительномъ времени лѣсъ хорошихъ качествъ.

Въ пользу примѣненія рѣшетчатой деревянной системы приводились слѣдующія соображенія:

а) Рѣшетчатая система позволяетъ пользоваться испытаннымъ многолѣтнимъ опытомъ—устройствомъ, давшимъ на практикѣ удовлетворительные результаты, при чемъ получается гарантія, что будутъ избѣгнуты непредвидѣнныя случайности, возможныя при устройствѣ кузовныхъ стѣнокъ по мало испытанной системѣ Полонсо.

б) Устройство кузововъ рѣшетчатой системы гарантируетъ сравнительно большую мягкость хода вагоновъ, чѣмъ примѣненіе жесткой металлической стѣнки Полонсо.

в) Имѣя въ распоряженіи два поѣзда, вагоны которыхъ устроены по разнымъ системамъ, а именно: заграничной колеи—по системѣ Полонсо и новаго ширококолейнаго—по системѣ рѣшетчатой, можно будетъ придти къ наиболѣе раціональному выбору системы для постройки кузова Императорскаго поѣзда русской колеи (большаго взамѣнъ Николаевскаго, разбитаго при Боркахъ).

Рама кузова состоитъ изъ системы соединенныхъ со швеллерами поперечныхъ балокъ, къ которымъ на концахъ вагона присоединяются и діагональныя балки, идущія отъ средины шкворневой балки къ концамъ буфернаго бруса.

Вся рама вагона сдѣлана деревянной; швеллера изготовлены изъ цѣльной, безъ сро-

---

*) Въ настоящее время въ виду значительности вѣса нѣкоторыхъ вагоновъ, наприм. вагона-опочивальни, достигающаго 44.866 kilg. возбужденъ вопросъ о выработкѣ проекта для этихъ вагоновъ 3-хъ-осн. телѣжекъ.

**) Въ вагонахъ системы Полонсо продольныя стѣнки на высотѣ отъ низа кузова до подоконниковъ состоятъ изъ цѣльнаго во всю длину кузова желѣзнаго листа, который и является основной фермой кузова. Шпренгеля при этомъ дѣлаются излишними. Окна устраиваются между отдѣльными стойками, прикрѣпляемыми къ сказанному листу въ любомъ мѣстѣ.

стовъ по длинѣ американской сосны (пичъ-пайнъ); для приданія имъ большей крѣпости они армированы по всей своей длинѣ съ внутренней стороны листовымъ желѣзомъ толщиной въ 8 m/m. и шириной, равной высотѣ швеллера, т.-е. 266 m/m.: кромѣ того для еще большаго усиленія ихъ концовъ, во избѣжаніе свѣса части вагона, неподдерживаемой шпренгелемъ, прибавлены дополнительные брусья сѣченія весьма близкаго съ сѣченіемъ швеллеровъ длиной около 4600 m/m.; къ этимъ дополнительнымъ брусьямъ и крѣпятся буферные брусья и стойки тамбура; брусья эти надежно соединены со швеллерами, каждый болтами діаметромъ въ 19 m/m., а также особыми продольными шпонками, состоящими изъ двухъ угольниковъ 38×38×8 m/m., изъ которыхъ каждый одной полкой приклепанъ къ армировочному листу, а другая полка котораго утоплена соотвѣтственно въ швеллеръ и дополнительный брусъ. Буферные брусья сдѣланы изъ дуба размѣромъ 266×114 m/m. и армированы съ наружной стороны листовымъ желѣзомъ въ 3 m/m. толщиной.

Обрѣшетка стѣнки кузова состоитъ изъ описанныхъ выше швеллеровъ и верхнихъ обвязочныхъ брусьевъ кузова, соединенныхъ между собой системой стальныхъ болтовъ, поставленныхъ рядомъ съ оконными стойками, и изъ раскосовъ ясеневаго дерева, идущихъ въ панеляхъ, свободныхъ отъ оконъ, во всю высоту стѣнки.

Стойки поставлены на шипахъ съ бѣлилами, раскосы скрѣплены со швеллеромъ и верхнимъ обвязочнымъ брусомъ поковками, поставленными также на краскѣ.

Верхніе обвязочные брусья кузова, равно какъ и продольные брусья фонаря состоятъ также изъ цѣльной американской сосны *).

Наружная обивка стѣнъ состоитъ изъ листовъ обыкновеннаго филеночнаго желѣза, швы котораго прикрыты штабиками четырехъ-угольнаго сѣченія: сторона этихъ листовъ, обращенная къ вагону, обклеена особымъ пробковымъ порошкомъ **) для уменьшенія теплопроводности стѣнъ. Наружная деревянная обшивка стѣнъ поставлена лишь въ вагонахъ, выстроенныхъ на С.-П.-Варшавской ж. дорогѣ; въ вагонахъ же постройки Николаевской дороги такой обшивки не поставлено для облегченія вѣса и въ виду практики службы вагоновъ новаго заграничнаго поѣзда, у которыхъ также нѣтъ наружной деревянной обшивки.

Внутренняя обшивка стѣнъ состоитъ изъ деревянныхъ щитковъ, склеенныхъ изъ шелевки въ $^1/_2$″ толщиной, которые кромѣ того для прочности обклеены съ одной стороны серпянкой. Кромѣ того стѣны изнутри вагона обиты солдатскимъ сукномъ въ одинъ рядъ; сукно это для предохраненія отъ моли предварительно постановки на мѣсто было пропитано растворомъ сулемы.

Толщина стѣнъ проектирована въ 100 m/m. При производствѣ разсчета выяснилось, что для возможности постановки желѣзныхъ кузовныхъ болтовъ нужной прочности безъ ослабленія раскосовъ, черезъ концы которыхъ они проходятъ, необходимо придать стѣн-

---

*) Означенныя части были сдѣланы цѣльными въ виду непремѣннаго желанія Комитета избѣжать сростовъ. Взята была американская сосна, такъ какъ по запросу петербургскихъ лѣсныхъ фирмъ выяснилось, что сосны русскаго происхожденія длины, нужной для вагоновъ въ 19,6 и даже 18 metr, достать въ Петербургѣ невозможно.

**) Подобнымъ порошкомъ обклеены листы фермы Полонсо заграничнаго поѣзда, результаты получились очень хорошіе, а именно: температура внутри вагоновъ безъ труда поддерживалась въ 15° при 20—25° R мороза, а обклеенные порошкомъ листы можно было по звуку отличить отъ листовъ, необклеенныхъ, при чемъ даже легко слухомъ улавливалось отличіе листа, обклееннаго въ одинъ слой, отъ листа, покрытаго двумя слоями порошка.

камъ толщину въ 114 mm.; во избѣжаніе такой нежелательной мѣры рѣшено было дѣлать кузовные болты стальными и толщину стѣнокъ оставить въ 100 m/m.

Полы состоятъ изъ одного ряда сосновыхъ досокъ толщиной въ 40 m/m., пригнанныхъ другъ къ другу въ шпунтъ и рейку; сверху они обиты въ вагонахъ II клас. линолеумомъ, а въ парадныхъ и Служебномъ 1—3 слоями войлока, прикрытаго клеенкой, поверхъ которой натягиваются съемные, на, такъ называемыхъ, французскихъ кнопкахъ, бархатные ковры *).

Въ вагонахъ съ сосредоточенными грузами, какъ, напримѣръ, плита въ Кухнѣ и котелъ въ Мастерской, подъ полъ подведены дополнительныя балки коробчатаго желѣза.

Перегородкамъ придана толщина: продольнымъ 45 m/m., а поперечнымъ—35 m/m. Онѣ состоятъ изъ двухъ рядовъ досокъ одинаковой толщины, изъ коихъ одинъ рядъ поставленъ вертикально, а другой—горизонтально; связаны они между собой двумя рядами шуруповъ, расположенныхъ по діагоналямъ перегородки.

Потолокъ состоитъ изъ гнутыхъ дугъ ясеневаго дерева, обшитыхъ сверху и снизу шелевкой въ $^1/_2''$ толщины; дуги, какъ собственно потолка, такъ и фонаря врѣзаны въ соотвѣтственные продольные брусья ласточкинымъ хвостомъ и соединены съ ними поковками.

Рис. 11. Письменный приборъ въ 1-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи.

При выпускѣ изъ мастерскихъ Николаевской желѣзной дороги семи вагоновъ, крыши ихъ, за исключеніемъ вагона Мастерской**), идущаго вслѣдъ за паровозомъ, во избѣжаніе накаливанія при путешествіяхъ по югу Россіи, были обиты толстой парусиной, поставленной на крышу на густомъ слоѣ бѣлилъ и снаружи выкрашенной свѣтло-сѣрой краской; водосливы были образованы деревянными брусками, прибитыми на крышу подъ парусиной.

Въ виду непрочности этого рода покрышки 3 вагона, выстроенные С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дорогой, были покрыты тонкой листовой мѣдью, соотвѣтственно чему для однообразія была передѣлана обивка крышки и 7 ранѣе выстроенныхъ вагоновъ.

Давленіе кузова на телѣжку передается шкворневой балкой корыто-образнаго сѣченія (черт. 5), внутренность которой заполнена брусомъ провареннаго въ маслѣ тиковаго дерева; къ брусу этому, собственно, и крѣпятся пятникъ и скользуны; дерево поставлено, главнымъ образомъ, для возможнаго устраненія металлическаго соприкасанія кузова

*) Въ парадныхъ вагонахъ кромѣ того устроены подшивные полы изъ досокъ въ $^3/_8$ дюйма съ прокладкой войлока; сдѣлано это съ цѣлью заглушенія стука подъ вагономъ и уменьшенія теплопроводности пола.

**) Крыша вагона Мастерская, изъ предосторожности въ пожарномъ отношеніи, при выпускѣ съ Александровскаго Завода была покрыта желѣзомъ.

съ телѣжкой, съ какой цѣлью примѣнены и другія средства, напримѣръ: между пятникомъ и подпятникомъ проложена шайба изъ толстой просаленной кожи.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, давая серединѣ бруса игру въ 5 m/m., до соприкосновенія съ верхомъ шкворневой балки, предполагалось утилизировать и пружинность этого бруса.

Шпренгеля— обыкновеннаго типа открытыхъ наружныхъ шпренгелей.

Проушины, которыми наклонныя части струны крѣпятся къ швеллеру, для болѣе прочнаго соединенія со швеллеромъ и во избѣжаніе срѣзанія болтовъ, имѣютъ зубья, которыми они входятъ въ соотвѣтственныя гнѣзда въ нижней части швеллера; подтягиваніе шпренгелей производится завертываніемъ гайки колонки, въ которую входятъ концы колонки съ правой и лѣвой рѣзьбой.

Для настоящаго поѣзда примѣненъ проектъ телѣжки новаго заграничнаго поѣзда, при чемъ увеличена лишь ширина рамы телѣжки соотвѣтственно разницы колеи русской и заграничной. При обсужденіи вопроса о выборѣ типа телѣжекъ, наиболѣе подходящими были признаны: телѣжка заграничнаго поѣзда и телѣжка системы Пульмана.

Въ пользу послѣдняго типа имѣлись слѣдующія соображенія:

а) Примѣненіе телѣжки только-что упомянутаго типа для строющагося Императорскаго поѣзда даетъ возможность сдѣлать обстоятельное сравненіе качествъ службы обоихъ типовъ телѣжекъ (то-есть телѣжекъ Пульмана съ деревянными рамами и спиральными рессорами и телѣжки съ металлическими швеллерами и листовыми подвѣсными рессорами) и выбрать на раціональныхъ основаніяхъ типъ телѣжекъ для большаго Императорскаго поѣзда широкой колеи.

б) Устройство деревянныхъ рамъ гарантируетъ болѣе эластичный и безшумный ходъ вагоновъ.

в) Телѣжки Пульмана несутъ исправно продолжительную службу въ вагонахъ существующаго Императорскаго поѣзда Николаевской желѣзной дороги, никогда не вызывавшихъ неудовольствіе со стороны Высочайшихъ Путешественниковъ.

Принятіе типа телѣжки заграничнаго поѣзда являлось желательнымъ въ виду того, что:

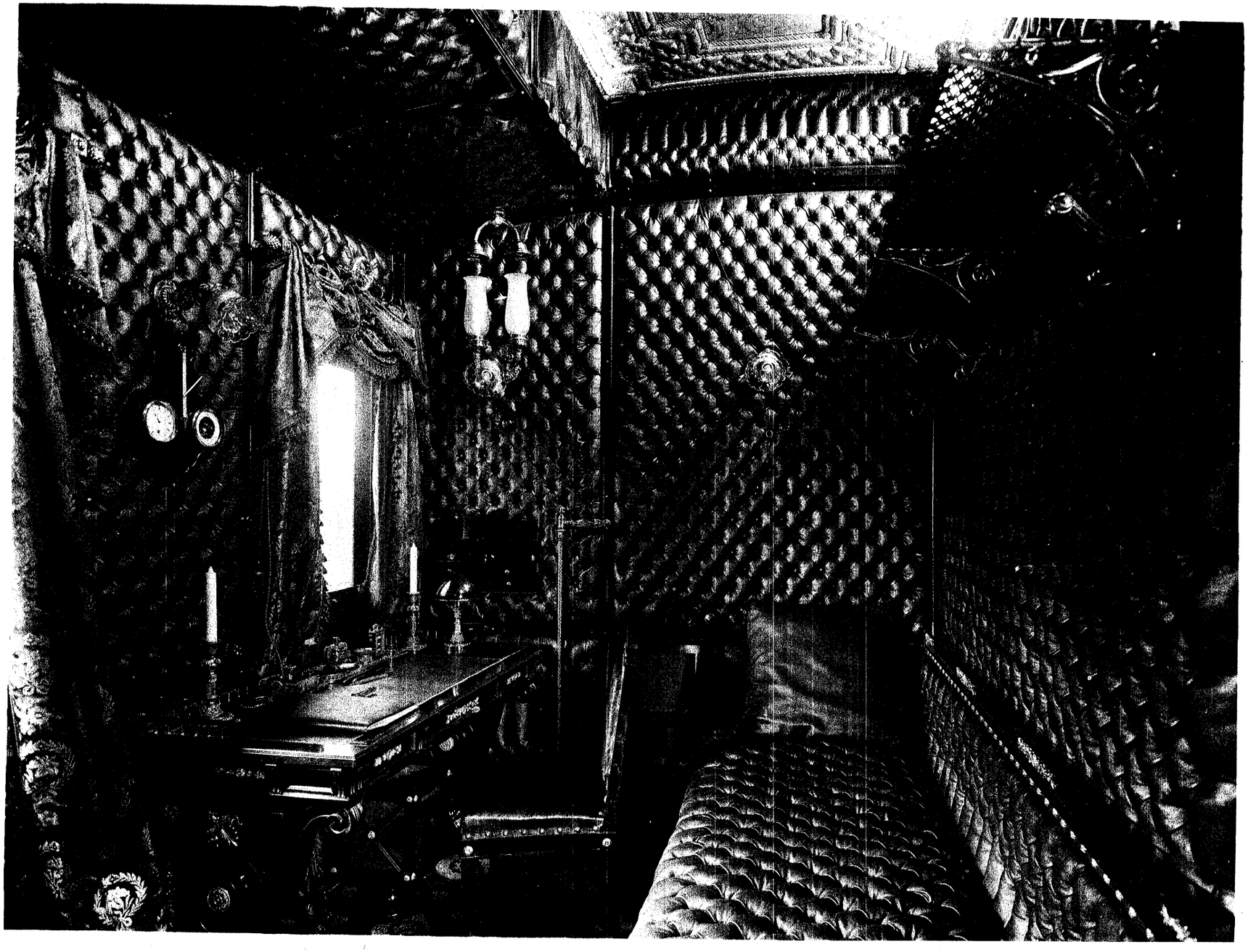
а) Телѣжки съ подвѣсными рессорами примѣняются нынѣ въ пассажирскихъ вагонахъ европейскихъ желѣзныхъ дорогъ, равно и въ вагонахъ иностранныхъ Царствующихъ Особъ, что указываетъ на признаніе заграничными техниками превосходства телѣжекъ означеннаго типа надъ телѣжками всѣхъ остальныхъ типовъ, въ томъ числѣ, конечно, и Пульмана.

б) При сравнительно большей базѣ телѣжки съ подвѣсными рессорами гарантируется болѣе устойчивый и спокойный ходъ телѣжекъ.

в) Въ телѣжкахъ Пульмана для увеличенія базы таковыхъ потребовалось бы примѣнить слишкомъ тяжелые балансиры.

Вопросъ этотъ о выборѣ типа телѣжекъ для русскаго поѣзда восходилъ до Министра Путей Сообщенія и былъ рѣшенъ въ смыслѣ полученія указанія поставить телѣжки типа, примѣненнаго для Императорскаго Заграничнаго поѣзда.

Телѣжка (черт. 5) выстроена вся металлическою, за исключеніемъ надъ и подрессорныхъ брусьевъ, которые сдѣланы деревянными, съ тройнымъ подвѣшиваніемъ рессоръ, по типу, весьма близкому къ типу телѣжекъ, принятому Международнымъ Обществомъ спальныхъ вагоновъ; рама телѣжки состоитъ изъ двухъ швеллерныхъ листовъ, усилен-



1-е Великокняжеское отдѣленіе.

ФОТОТИПІЯ ШЕРЕРЪ, НАБГОЛЬЦЪ И К°, МОСК

ныхъ прикрѣпленіемъ къ нимъ, по ихъ краямъ, угольниковъ и соединенныхъ между собой по срединѣ и по концамъ поперечными балками коробчатаго сѣченія; для облегченія вида телѣжки въ частяхъ боковыхъ листовъ, не подвергающихся значительнымъ напряженіямъ, сдѣланы вырѣзы.

Матеріалъ рамы—литое желѣзо, поставки Александровскаго Сталелитейнаго Завода въ С.-Петербургѣ.

Пятники, подпятники, скользуны и челюсти для первыхъ семи вагоновъ—изъ литой стали, поставки завода Бауэръэрца въ Мышковѣ *).

Давленіе кузова воспринимается верхнимъ надрессорнымъ брусомъ, который передаетъ его черезъ рессоры и люльку рамѣ телѣжки, которая въ свою очередь при посредствѣ буксовыхъ, листовыхъ и спиральныхъ рессоръ передаетъ его на буксы.

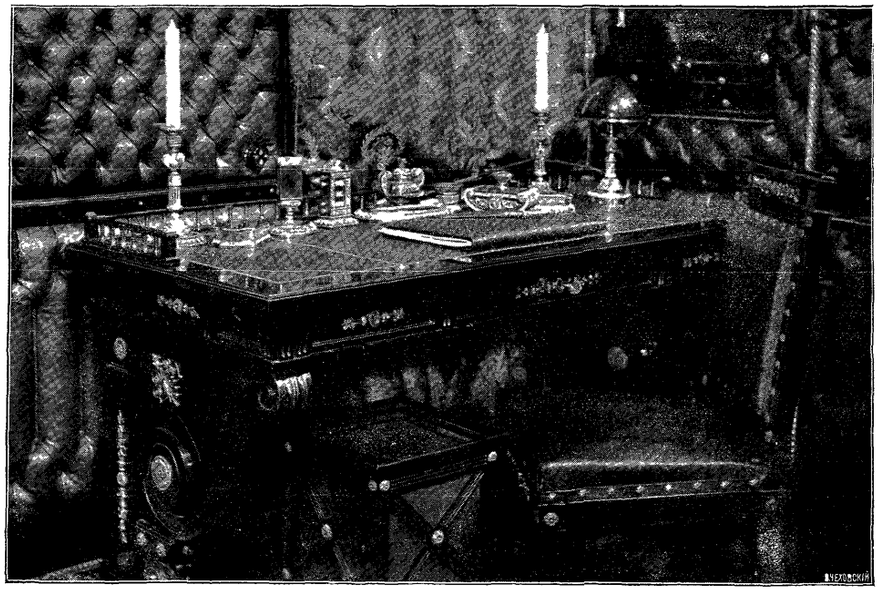


Рис. 12. Письменный столъ въ 1-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи

Верхній и нижній рессорные брусья состоятъ изъ ряда свинченныхъ между собою дубовыхъ брусковъ съ прокладкой между ними полосъ желѣза толщиною въ 10 m/m., а вышиной—нѣсколько меньше вышины названныхъ брусковъ; это сдѣлано съ цѣлью, чтобы прикрѣпленныя къ брусьямъ части, какъ скользуны, подпятникъ и рессорныя обоймы, лежали лишь на деревѣ, не касаясь желѣза.

Люлька покоится на двухъ ножахъ, изъ которыхъ каждый двумя подвѣсками присоединенъ къ рамѣ; подвѣска имѣетъ два шарнира, расположенныхъ осями своими перпендикулярно другъ другу, черезъ что обезпечивается достаточная свобода качанія подвѣски въ любомъ направленіи безъ изгиба ея стержня. Для самоцентрированія люльки, то-есть возвращенія ея въ свое прежнее положеніе послѣ выхода ея изъ него вслѣдствіе толчковъ, подвѣскамъ люльки дано наклонное положеніе въ плоскости, перпендикулярной къ оси пути.

Опорному ножу люльки придана такая форма, чтобы по возможности нижняя

*) Для остальныхъ трехъ вагоновъ поѣзда они были изготовлены на Александровскомъ Сталелитейномъ Заводѣ.

плоскость ушка его, которая упирается въ гайку подвѣски, находилась на одной прямой съ линіей касанія ножа къ опорной подушкѣ люльки.

Подвѣски буксовыхъ рессоръ проходятъ черезъ опорные кронштейны спиральныхъ рессоръ съ такимъ зазоромъ, чтобы, при наибольшихъ перемѣщеніяхъ буксы въ своей направляющей лапѣ, онѣ не терлись о края отверстій въ кронштейнахъ.

Снизу кронштейнъ этотъ имѣетъ кольцевой выступъ, соотвѣтствующій внутреннему діаметру верхняго витка спиральной рессоры, на которомъ эта послѣдняя сидитъ съ прокладкой свинцовой шайбы, поставленной, какъ для большей неизмѣнности положенія рессоры, такъ и съ цѣлью введенія въ рессорную передачу незвукопроводнаго тѣла.

Люлечная и буксовая листовыя рессоры спроектированы трехъ типовъ сообразно классификаціи вагоновъ поѣзда по ихъ вѣсу, а именно: во 1-хъ вѣсомъ 34—37 tn., во 2-хъ 37—40 tn. и въ 3-хъ—отъ 40—45 tn. *).

Люлечныя рессоры изготовлены четырехрядными экипажнаго типа изъ гладкой стали 90 m/m. × 10 m/m. съ гибкостью: 1-й типъ $26_{,3}$ m/m., 2-й типъ $23_{,4}$ m/m. и 3-й типъ $20_{,8}$ m/m. отъ нагрузки 1 tn. на всю рессору **).

Буксовыя рессоры сдѣланы изъ стали той же ширины, а толщины, соотвѣтствующей вѣсу вагона (см. черт. 9) и имѣютъ по концамъ четвертаго сверху листа хомуты, препятствующіе поперечному сдвигу листовъ; во избѣжаніе продольнаго сдвига они по срединѣ рессоры схвачены сквозной заклепкой, діаметромъ въ 8 m/m.

Хомуты буксовыхъ рессоръ имѣютъ по срединѣ съ боковыхъ сторонъ продольные вырѣзы въ 20 m/m. шириной во всю вышину рессоры для болѣе удобнаго наблюденія за цѣлостью листовъ въ срединѣ.

Съ буксой онѣ не соединяются болтами, а сидятъ свободно своимъ хомутомъ въ гнѣздѣ верхней части буксы.

Гибкость ихъ составляетъ для 1-го типа $39_{,9}$ m/m., 2-го типа—33 m/m. и 3-го—28 m/m.

Спиральныя рессоры изъ стали фасоннаго профиля (черт. 5) были выбраны по требуемой жесткости изъ каталога синдиката Тиммиса.

Колесные скаты были получены отъ завода Круппа въ Эссенѣ; оси имѣютъ усиленные размѣры сравнительно съ обыкновенными вагонными въ виду, вообще, большаго вѣса вагоновъ настоящаго поѣзда. Діаметръ осей въ ступицѣ равенъ 145 m/m., въ шейкѣ 115 m/m., при длинѣ ея въ 230 m/m.; но кромѣ этого подъ вагонами, особенно тяжелыми, поставлены скаты съ еще болѣе сильными осями, которыя въ ступицѣ имѣютъ 165 m/m., въ шейкѣ 125 m/m. при той же длинѣ 230 m/m. Колеса изготовлены спицевыя изъ литой стали и насажены на ось при среднемъ давленіи въ 80 tn.

---

*) Впослѣдствіи при службѣ поѣзда оказалось нужнымъ увеличить, во избѣжаніе излишняго прогиба, число листовъ буксовыхъ рессоръ подъ нѣкоторыми, наиболѣе нагруженными телѣжками поѣзда: такъ въ телѣжкѣ Опочивальни подъ котельнымъ ея концомъ, передающей на рельсы давленіе въ 23.342 klg., и въ вагонѣ Мастерская, гдѣ одна телѣжка давитъ на рельсы съ силой 24.915 klg., добавлено по одному листу, такъ что тамъ теперь стоятъ 12-ти-листовыя рессоры.

**) Первоначально предполагалось изготовить люлечныя рессоры по типу Клиффа съ цѣльнымъ основнымъ листомъ, въ виду хорошихъ результатовъ службы подобныхъ рессоръ на Николаевской желѣзной дорогѣ; но заводъ Круппа въ Эссенѣ, съ которымъ уже были сношенія по заказу этихъ рессоръ, неожиданно отказался, находя невозможнымъ выполнить у себя сварку основнаго листа. Времени же для развитія переговоровъ по этому вопросу съ заводомъ Тертона въ Англіи, поставлявшимъ такія рессоры для Николаевской ж. д., не имѣлось въ распоряженіи Комитета, и потому было рѣшено перейти къ экипажному типу, какъ представляющему меньше затрудненій при изготовленіи.

Бандажъ закрѣпленъ на колесѣ наклоненнымъ кольцомъ прямоугольнаго сѣченія, при чемъ этой формѣ скрѣпленія бандажа было отдано предпочтеніе предъ рекомендуемымъ заводомъ Круппа способомъ скрѣпленія—кольцомъ въ формѣ ласточкина хвоста, въ виду опасенія, что вслѣдствіе параллельности одной изъ сторонъ кольца—съ заточкой бандажа съ другой стороны обода, при разрывѣ бандажа на части отдѣльные его куски могли бы выпасть; между тѣмъ при принятомъ Комитетомъ способѣ, въ виду того, что заточки въ бандажѣ расположены наклонно другъ къ другу, этого явленія слѣдуетъ менѣе опасаться.

Буксы (черт. № 6) отлиты изъ чугуна по типу буксъ Пульмановскихъ телѣжекъ и не представляютъ разницы съ буксами Заграничнаго Императорскаго поѣзда. Коробка буксы—цѣльная, закрывающаяся съ лобовой стороны бронзовой крышкой (а), которая удерживается помощью болта (б), выходящаго рѣзьбой своей за наружную поверхность крышки, гдѣ на него навертывается гайка (в) съ чекой; внутри же буксы имѣются приливы, за которые закладывается особая трехкрыльчатая скоба (г), черезъ средину коей и проходитъ болтъ; головка его снабжена бронзовой шайбой (д), служащею упоромъ для головки оси съ цѣлью ограниченія разбѣга шейки въ буксѣ.

Рис 13. Драпировка окна въ 1-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи.

Задній затворъ состоитъ изъ двухъ пластинокъ кожи (е), прикрѣпленныхъ къ рамкамъ листоваго желѣза и распираемыхъ спиральной пружиной, которою кожаныя пластины прижимаются къ стѣнкамъ затворнаго паза.

Подшипникъ—бронзовый съ заливкой бабитомъ.

Къ буксѣ подшипникъ пригоняется совершенно плотно всей своей верхней поверхностью лишь съ разбѣгомъ въ 1 m/m. по длинѣ, въ чемъ заключается главнымъ образомъ различіе настоящей буксы отъ Пульмановской, гдѣ подшипникъ упирается въ верхъ буксы полуяблокомъ, прилитымъ къ его спинкѣ.

Мотивомъ описаннаго измѣненія типа Пульмановской буксы было заявленіе представителей Управленія Николаевской желѣзной дороги о замѣченныхъ на означенной дорогѣ случаяхъ выхода яблока подшипника изъ своего гнѣзда, влекущаго нагрѣвъ такого рода, который требуетъ поднятія на домкратѣ буксы и открыванія его крышки; къ этому также присоединилось соображеніе о нежелательности придавать слишкомъ большую толщину подшипнику, которая являлась необходимой во избѣжаніе его прогиба.

Къ шейкѣ подшипникъ пригоняется безъ разбѣга.

Смазка производится сверху и снизу; идущее сверху масло обтекаетъ подшипникъ съ боковъ, не проходя чрезъ его тѣло; снизу смазка производится бумажною щеткой, лежащей на жестяномъ каркасѣ, поджимаемомъ къ шейкѣ спиральными пружинками (ж).

Разбѣгъ буксы въ лапахъ первоначально былъ спроектированъ по 1 m/m. въ суммѣ въ каждомъ направленіи; но при первыхъ же пробныхъ поѣздкахъ выяснилось, что разбѣга этого не достаточно, такъ какъ было замѣчено нѣсколько случаевъ излома приливовъ въ буксѣ, въ которые упираются лапки скобы (г) крышечнаго болта, въ головку котораго, какъ уже сказано было выше, упирается ось.

Явленіе это объясняется тѣмъ, что ось, не имѣя возможности перемѣщаться на закругленіяхъ вмѣстѣ съ буксой въ лапѣ радіально, стремилась передвинуться въ самой буксѣ; напирая вслѣдствіе этого слишкомъ сильно въ упорную шайбу крышечнаго болта, она выламывала приливы, на которые давленіе это передавалось.

Послѣ увеличенія разбѣга буксы въ лапѣ, какъ вдоль, такъ и поперегъ оси до 3 m/m. въ суммѣ, явленія упомянутаго излома совершенно прекратились *).

Вообще же типъ этотъ оказался удачнымъ, такъ какъ буксы въ русскомъ поѣздѣ и Новомъ Заграничномъ несли службу вполнѣ исправно, не требуя частой смазки, безъ поломки и нагрѣвовъ, даже при довольно трудныхъ условіяхъ; такъ, напримѣръ, при пробныхъ поѣздахъ Заграничнаго поѣзда по Германскимъ желѣзнымъ дорогамъ, когда скорость хода доходила до 89 верстъ въ часъ.

Слѣдуетъ упомянуть также о предохранителяхъ, которые устроены въ телѣжкѣ для устраненія или, по меньшей мѣрѣ, смягченія вредныхъ послѣдствій излома и обрыва разныхъ частей телѣжекъ.

На случай излома частей подвѣшиванія буксовыхъ листовыхъ рессоръ, у ихъ концовъ къ рамѣ приклепаны угольники, въ которые рессора упрется своими концами послѣ обрыва подвѣски.

Подъ люлькой, на случай обрыва ея подвѣсокъ, поставлены, также по ея концамъ, двѣ солидныя скобы съ площадью сѣченія 75×15 m/m., прикрѣпленныя къ поперечнымъ балкамъ рамы телѣжки.

Кромѣ того, во избѣжаніе паденія при этомъ люлечнаго опорнаго ножа, подъ него подведены два стремени круглаго желѣза.

Сверху нижнихъ хомутовъ эллиптическихъ рессоръ поставлены прокладки, не мѣшающія, однако, игрѣ рессоры при работѣ, на которую сія послѣдняя ложится въ случаѣ излома ея листовъ.

Подъ тормазные треугольники также подведены предохранительныя скобы, которыя не позволятъ имъ упасть на землю въ случаѣ обрыва подвѣсокъ тормазныхъ колодокъ, подвѣшивающихъ ихъ къ рамѣ.

---

*) Выборъ такихъ малыхъ зазоровъ, какъ 1 m/m. въ суммѣ, былъ обусловленъ желаніемъ избѣжать стука буксъ въ лапѣ, особенно замѣтнаго на тихомъ ходу, что имѣло мѣсто въ телѣжкахъ Заграничнаго поѣзда, гдѣ разбѣгъ въ каждомъ направленіи равнялся въ суммѣ 5 m/m. На возможность образованія этого стука имѣло вліяніе то обстоятельство, что букса въ пазѣ телѣжки помѣщается совершенно свободно, не будучи удерживаема горизонтальными слагающими силъ, растягивающихъ рессорныя подвѣски, такъ какъ въ данномъ случаѣ эти подвѣски поставлены вертикально съ большимъ зазоромъ въ своихъ упорныхъ кронштейнахъ.

2-е Великокняжеское отдѣленіе.

ФОТОТИПІЯ ШЕРЕРЪ НАБГОЛЬЦЪ И К° М

Глава V.

Упряжь, буфера и тормаза.

Упряжь поставлена сквозная съ центральнымъ пружиннымъ аппаратомъ и стяжкой Уленгута.

Пружинный аппаратъ—обыкновенно примѣняемаго въ пассажирскихъ вагонахъ типа. Упряжь (черт. № 17) состоитъ изъ стержней діаметра въ 41 m/m, соединяемыхъ между собой муфтами съ клиньями.

Для стяжки Уленгута (черт. № 18) принятъ его типъ съ запасными кольцами (а), надѣтыми на концы спѣпнаго валика (б) и прикрѣпленныхъ къ буферному брусу помощью стержней (в) съ гайками; для того, чтобы ослабить силу удара предохранительныхъ частей о буферный брусъ въ случаѣ разрыва, проложены резиновыя шайбы (б) подъ гайки стержней, удерживающихъ предохранительныя кольца; на хвостѣ упряжнаго крюка поставлена также резиновая шайба толщиною около 30 m/m съ желѣзной накладкой, въ которую ударяется предохранительный клинъ, проходящій чрезъ хвостъ крюка.

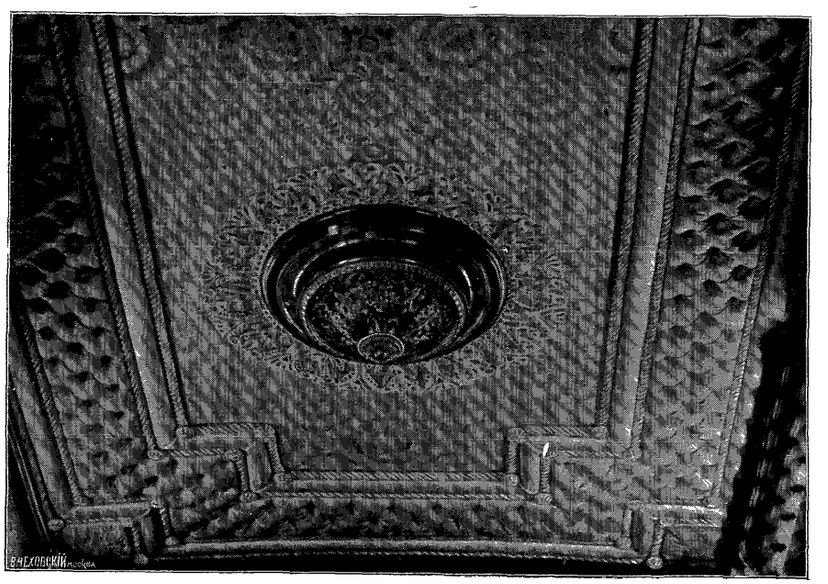


Рис. 14. Потолокъ въ 1-мъ Великокняжескомъ Отдѣленіи.

Такимъ устройствомъ помимо смягченія силы удара повышается степень надежности упряжи и буфернаго бруса воспріятіямъ удара большимъ числомъ точекъ; такъ, напримѣръ, при разрывѣ упряжи подъ вагономъ ударъ на буферный брусъ передается тремя частями упряжи: 2 стержнями запасныхъ колецъ и клиномъ въ хвостѣ крюка.

Валикъ сдѣланъ прямой, безъ колѣна въ средней его части, вслѣдствіе чего діаметръ его пришлось довести въ средней части до 63 m/m.

Воротокъ (г) въ стяжномъ винтѣ сдѣланъ передвижнымъ въ особомъ придаткѣ къ его тѣлу, вслѣдствіе чего прочность винта отъ просверленія дыры для воротка не уменьшается.

Во избѣжаніе скрипа упряжнаго стержня въ поперечныхъ балкахъ, онъ въ мѣстахъ соприкосновенія съ ними обитъ кожей, которая, хотя и протирается, но служитъ безъ перемѣны въ теченіе нѣсколькихъ поѣздокъ.

Матеріалъ упряжи — главнымъ образомъ сварочное желѣзо; лишь гайка стяжнаго винта, клинья соединительныхъ муфтъ и предохранительныя клинья упряжныхъ крюковъ приготовлены изъ осевой стали.

На случай сцѣпки поѣзда съ тендерами или пассажирскими вагонами, не снабженными стяжками Уленгута, на концевыхъ вагонахъ поѣзда поставлены запасныя цѣпи обычнаго типа, но нѣсколько большей прочности.

По изготовленіи упряжь испытывалась на гидравлическомъ прессѣ усиліемъ 12,500 klg.

Буфера при постройкѣ первыхъ семи вагоновъ на Николаевской желѣзной дорогѣ были поставлены одиночные *) безъ балансировъ съ открытыми четырехлапчатыми стаканами и пружинами того же типа, какъ и упряжныя (черт. 19) **).

Отличительною особенностью буферовъ являются тарелки, діаметръ коихъ равенъ 500 m/m, что сдѣлано въ предположеніи прицѣпки отдѣльныхъ вагоновъ къ пассажирскимъ поѣздамъ.

Подъ каждымъ вагономъ поѣзда поставлены тормаза трехъ системъ: ручной, Вестингауза и Гарди (черт. 20). Всѣ оси сдѣланы тормазныя и нажатіе колодокъ на колесо двухстороннее, при чемъ сила нажатія равняется 90% отъ давленія колеса на рельсы при дѣйствіи воздушныхъ тормазовъ, а при дѣйствіи ручнаго тормаза она равняется 50%. Разсчетъ рычажной передачи ***) и діаметровъ тормазныхъ цилиндровъ произведены такъ, чтобы означенныя силы нажатія получались въ предположеніи усилія на ручку ручнаго тормаза въ 30 klg, а при воздушныхъ тормазахъ—въ предположеніи манометрическаго давленія воздуха въ тормазномъ цилиндрѣ Вестингауза въ 4 атмосферы, или при разрѣженіи въ цилиндрѣ Гарди въ 20 дюймовъ ртутнаго столба.

Для полученія столь значительныхъ силъ нажатія колодокъ, при среднемъ вѣсѣ вагоновъ 40 ton., равняющихся 36,000 klg, потребовалось поставить тормазные цилиндры Вестингауза (по одному на вагонъ) съ внутреннимъ діаметромъ въ 12 дюймовъ, а цилиндровъ Гарди, съ внутреннимъ діаметромъ въ 21 дюймъ, по два подъ каждымъ вагономъ.

---

*) Буфера съ балансиромъ Комитетъ призналъ необходимымъ поставить въ Заграничномъ поѣздѣ; причиною этому служило требованіе, чтобы вагоны проходили по кривымъ такой крутизны, что возможность прохода по нимъ поѣзда съ обыкновенными буферами представлялась крайне сомнительной такъ, напримѣръ, было поставлено условіемъ, чтобы вагоны могли проходить по паромамъ Большаго и Малаго Бельта, при чемъ радіусъ закругленія рельсовыхъ путей на паромахъ Большаго Бельта равенъ 60 metr или 28 саж.

При поѣздкахъ же съ Временнымъ Императорскимъ поѣздомъ Николаевской желѣзной дороги, который состоялъ изъ вагоновъ почти такой же длины, какъ и разбираемый, а именно около 17,31 metr, а одинъ изъ вагоновъ имѣлъ даже 2,,4 metr, выяснилось что прохожденіе вагоновъ такой длины при простыхъ буферахъ не вызываетъ затрудненій внутри Имперіи и лишь на кривой въ Севастополѣ приходилось слегка ослаблять стяжки при подачѣ поѣзда отъ пассажирской станціи на Царскую пристань

**) При достройкѣ трехъ вагоновъ на С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дорогѣ типъ буферовъ былъ нѣсколько измѣненъ: стержень буфера былъ пропущенъ сквозь буферный брусъ и удлиненъ на столько, чтобы онъ могъ давить на вторую пружину, помѣщенную на поперечной балкѣ тамбура, на одной геометрической оси съ пружиной, поставленной на буферномъ брусѣ; сдѣлано это было съ цѣлью ослабить давленіе на буферный брусъ и передать его другимъ частямъ рамы вагона.

***) При проектированіи въ виду неизвѣстности вѣса будущихъ вагоновъ не были намѣчены отверстія болтовъ, соединяющихъ главные горизонтальные рычаги съ основными тягами, отверстія эти были просверлены по выпускѣ вагоновъ изъ мастерскихъ и по полученіи результатовъ ихъ взвѣшиванія. Выбраны были для означенной цѣли главные горизонтальные рычаги, то есть ближайшіе къ тормазнымъ цилиндрамъ, вслѣдствіе того, что мѣстомъ пробивки двухъ отверстій характеризуется вся рычажная передача.

Для возможно меньшаго сжатія воздуха надъ поршнемъ въ тормазѣ Гарди, въ случаѣ его употребленія, какъ автоматическаго, съ цѣлью увеличенія силы его дѣйствія, верхняя часть тормазнаго цилиндра соединена помощью резиноваго рукава съ особымъ цилиндромъ, представляющимъ собой, такъ сказать, «запасъ vacuum'a» *).

Въ случаѣ измѣненія дѣйствія тормаза Гарди изъ автоматическаго на неавтоматическое, при поворотѣ для этого регулирующаго крана помощью двухъ зубчатыхъ секторовъ, закрывается одновременно съ этимъ кранъ на резиновомъ рукавѣ, соединяющемъ верхнюю часть цилиндра съ запаснымъ резервуаромъ, и такимъ образомъ ихъ разобщаетъ; это дѣлается въ цѣлью не увеличивать объема воздуха, который надо вытянуть эжекторомъ для полученія извѣстной силы тормаженія, такъ какъ при неавтоматическомъ дѣй-

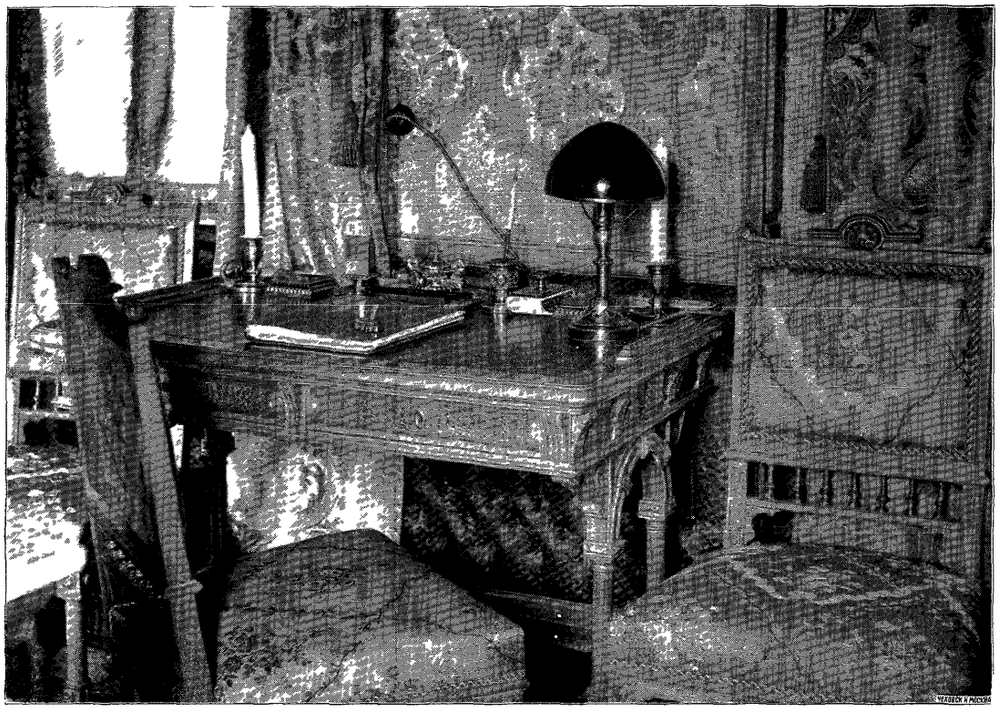


Рис 15 Письменный столъ во 2-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи

ствіи тормаза Гарди, какъ извѣстно, пространство подъ поршнемъ всегда соединено съ атмосферой, а воздухъ при тормаженіи вытягивается изъ пространства надъ поршнемъ.

Тормаза Вестингауза и Гарди снабжены ускорителями, при чемъ послѣдніе имѣютъ ускоритель новаго типа Гарди, давшій при пробахъ, какъ въ пути, такъ и на стоянкахъ прекрасные результаты; въ случаѣ достаточнаго отверстія выпускнаго крана, напримѣръ, подъ вагонами поѣзда, гдѣ площадь выпускнаго отверстія стопъ—крана почти равна площади поперечнаго сѣченія трубы, результаты получались значительно лучшіе, чѣмъ въ другихъ Императорскихъ поѣздахъ при пробахъ ускорителей другихъ системъ.

*) Дѣйствительно, при тормаженіи поршень, давленіемъ на него атмосферы, поднимается вверхъ, это есть сила дѣйствующая; разрѣженный воздухъ заполняющій пространство надъ поршнемъ, при поднятіи послѣдняго, сжимается и давитъ на поршень внизъ, представляя собой силу противодѣйствующую, разностью этихъ силъ опредѣляется полезное давленіе на площадь поршня.

Степень сжатія находится въ прямой зависимости отъ отношенія уменьшенія объема воздуха надъ поршнемъ, вслѣдствіе его поднятія, къ его первоначальному объему; чѣмъ этотъ первоначальный объемъ больше, въ данномъ случаѣ отъ прибавленія дополнительнаго резервуара, тѣмъ меньше упомянутое отношеніе, а слѣдовательно и сжатіе воздуха надъ поршнемъ.

Данныя объ испытаніи тормазовъ приведены въ главѣ IX о пробныхъ поѣздкахъ.

Тяги отъ винта ручнаго тормаза и отъ цилиндровъ воздушныхъ тормазовъ въ мѣстахъ соединенія съ главнымъ горизонтальнымъ рычагомъ имѣютъ кулиссы, въ которыхъ скользятъ пальцы рычага, такъ что при дѣйствіи любой изъ трехъ системъ тормазовъ,

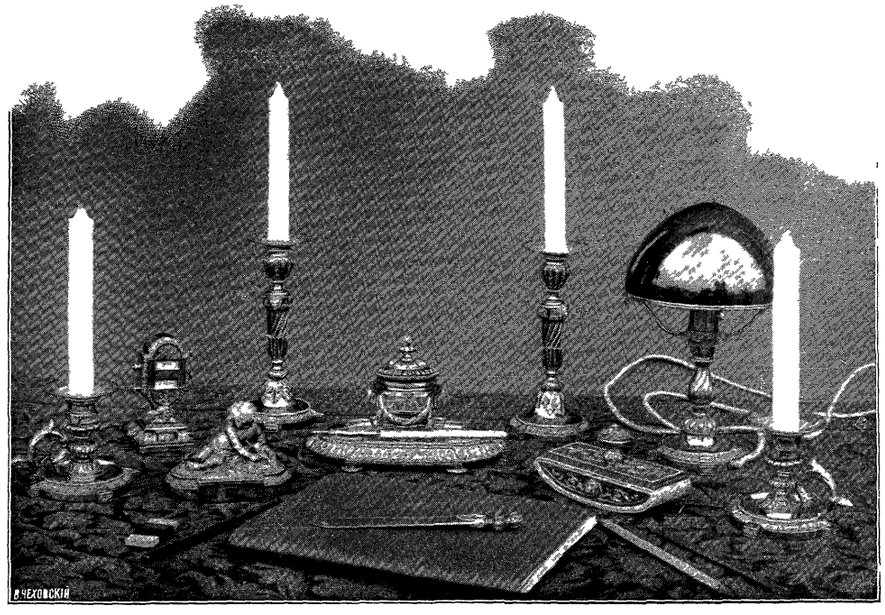


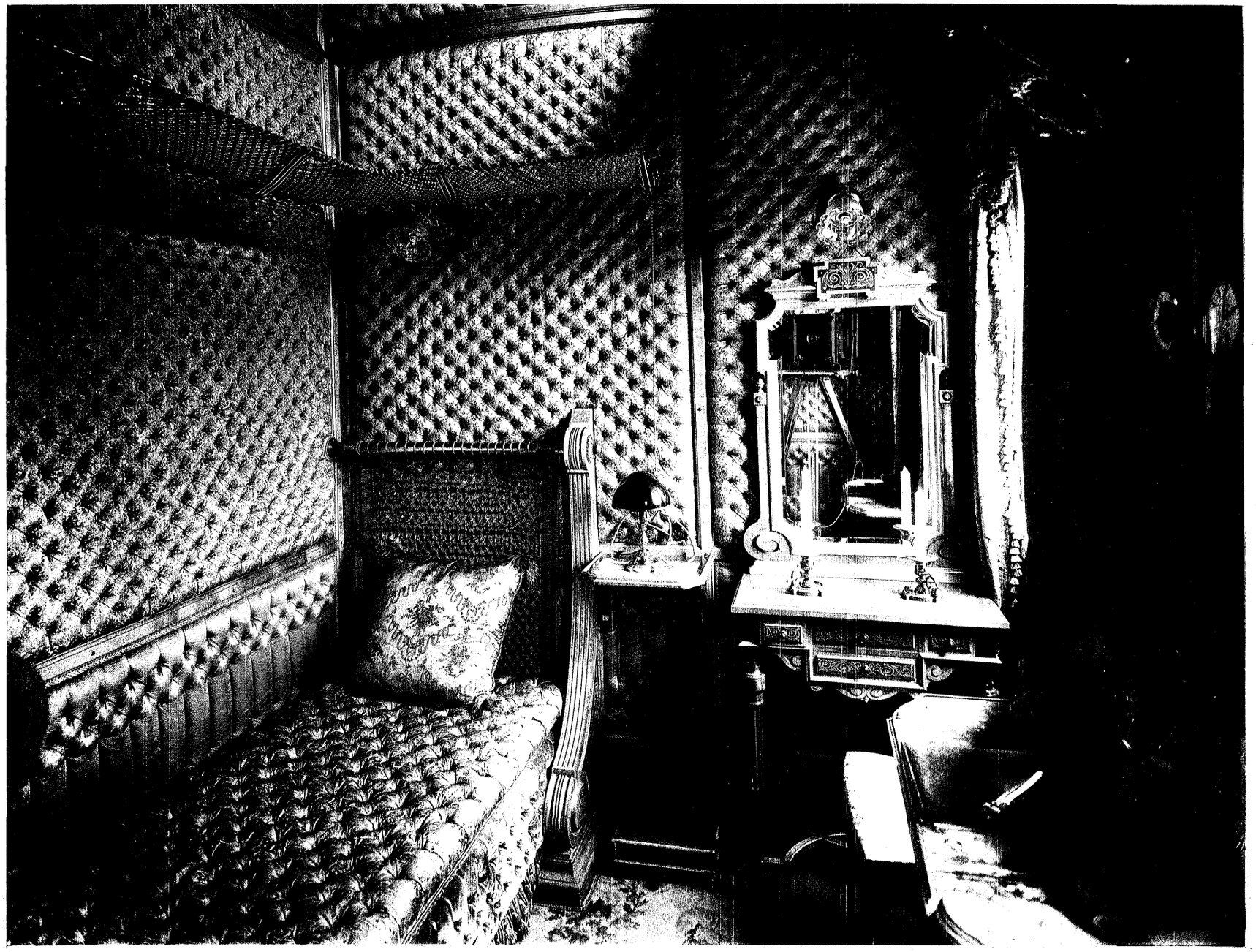
Рис. 16 Письменный приборъ въ 3-мъ Великокняжескомъ отдѣленіи.

а, слѣдовательно, при движеніи соотвѣтственной тяги кулиссы тягъ остальныхъ двухъ системъ остаются на мѣстѣ, а потому и части ихъ не увлекаются въ движеніе.

Остальная рычажная передача устроена по общему типу передачи, указываемому каталогомъ тормазовъ Вестингауза.

Цилиндръ Вестингауза подвѣшенъ къ двумъ продольнымъ балкамъ, прикрѣпленнымъ къ основнымъ поперечнымъ балкамъ рамы; типъ его избранъ такой, чтобы запасный резервуаръ былъ поставленъ отдѣльно отъ тормазнаго цилиндра. Причиной этого было заявленіе о бывшихъ на Николаевской желѣзной дорогѣ случаяхъ пропуска воздуха въ соединеніяхъ трубки, проходящей черезъ запасный резервуаръ отъ тройнаго клапана къ тормазному цилиндру, и о затруднительности обнаружить и устранить означенный пропускъ.

Главныя горизонтальныя тормазныя тяги проходятъ подъ вагономъ въ небольшомъ разстояніи отъ продольной оси его плана; по одну сторону тягъ находятся тормазной цилиндръ и запасный резервуаръ тормаза Вестингауза, по другую сторону расположены цилиндры тормаза Гарди, которыхъ, какъ сказано было выше, находится по два подъ каждымъ вагономъ; запасные резервуары къ нимъ расположены рядомъ съ ними и перпендикулярно къ продольной оси вагона. Каждый цилиндръ подвѣшенъ своими цапфами къ отдѣльнымъ металлическимъ балочкамъ, привернутымъ къ поперечнымъ балкамъ рамы. Съ головкой штока поршня соединяется горизонтальный рычагъ, заклиненный на валу, на другомъ концѣ котораго закрѣпленъ другой вертикальный рычагъ, который помощью тяги соединяется съ однимъ изъ двухъ главныхъ вагонныхъ рычаговъ.



3-е Великокняжеское отдѣленіе.

ФОТОТИПІЯ ШЕРЕРЪ, НАБГОЛЬЦЪ И К°, МОС

Такимъ образомъ, собственно говоря, каждая телѣжка тормазится отдѣльно своимъ цилиндромъ, хотя слѣдуетъ замѣтить, что при описанномъ устройствѣ выключеніе одного изъ цилиндровъ Гарди не влечетъ необходимости выключать и второй цилиндръ; происходитъ это отъ того, что главные вагонные рычаги связаны между собой равноплечей передачей, такъ что сила, дѣйствующая на одинъ изъ нихъ, въ той же степени передается и другому рычагу.

Съ главнымъ воздухопроводомъ, а равно и со своимъ запаснымъ резервуаромъ тормазной цилиндръ соединяется гибкими пеньковыми рукавами.

Зазоры у тормазной передачи тормаза Гарди разсчитаны такъ, чтобы поршень въ началѣ имѣлъ небольшой холостой ходъ; это сдѣлано для большей обезпеченности его дѣйствія, такъ какъ тормаза этой системы показываютъ нѣкоторую инертность, именно, въ началѣ своего дѣйствія.

Головки рукавовъ тормазовъ сжатаго воздуха устроены по общему типу Вестингауза; для головокъ тормаза Гарди примѣненъ типъ Клейтона, въ виду его простоты и обезпеченности соединенія.

Разстояніе колодокъ отъ бандажей выравнивается соотвѣтственнымъ подтягиваніемъ гаекъ на концахъ тормазныхъ тягъ, входящихъ въ головки трехугольниковъ, на концахъ которыхъ надѣты колодки.

Концентричность положенія колодокъ относительно колеса достигается приближеніемъ или удаленіемъ отъ бандажа верхняго края колодки посредствомъ отпусканія или сжатія пружины, подтягивающей колодку къ ея подвѣскѣ. Благодаря этому удается регулировать зазоры колодокъ отъ бандажа въ предѣлахъ до 6—8 $^{m}/_{m}$.

Во избѣжаніе паденія на путь тормазныхъ треугольниковъ подъ нихъ подведены предохранительныя скобы изъ круглаго желѣза въ $^{5}/_{8}''$.

Для устраненія дрожанія и стука тормазныхъ тягъ онѣ въ поддерживающихъ ихъ подвѣскахъ лежатъ на деревянныхъ, покрытыхъ просаленной кожей прокладкахъ, къ которымъ онѣ прижимаются особыми плоскими пружинками, прикрѣпленными къ рамѣ вагона.

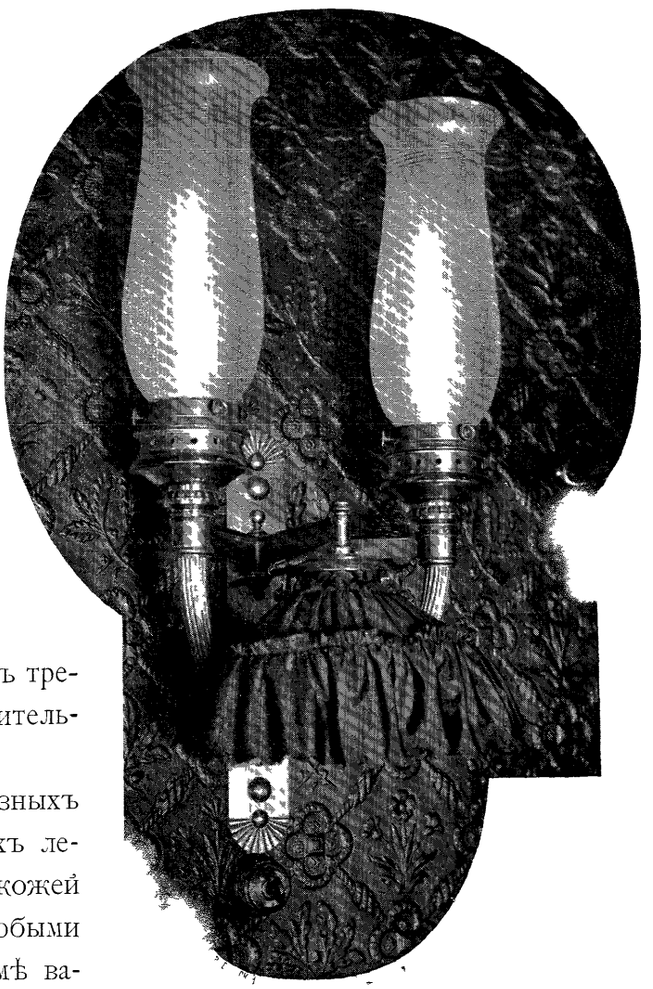


Рис. 17. Электрическое бра со свѣчами въ Кабинетѣ Его Императорскаго Величества.

Для остановки поѣзда изнутри вагона въ пути имѣются тормазныя ручки въ каждомъ вагонѣ, причемъ въ большинствѣ вагоновъ имѣется по 3 ручки: по одной въ каждомъ выходномъ тамбурѣ вагона и одна въ корридорѣ, или, вообще, посрединѣ вагона; при повертываніи каждой изъ этихъ ручекъ происходитъ одновременное открываніе стопъ — крановъ обѣихъ системъ воздушныхъ тормазовъ; это

сдѣлано съ цѣлью при потребности немедленной и внезапной остановки избѣжать замѣшательства, могущаго произойти при устройствѣ отдѣльной ручки для каждой системы тормазовъ.

Для возможности растормозить вагонъ изнутри, въ случаѣ его произвольнаго тормаженія, въ кочегарныхъ отдѣленіяхъ, а гдѣ ихъ нѣтъ, то на концѣ вагона, на которомъ стоитъ дежурный слесарь, имѣются отдѣльныя ручки съ приводомъ къ цилиндрамъ, также обѣихъ системъ воздушныхъ тормазовъ.

Кромѣ этого, конечно, поставлены такія же ручки и снаружи, съ обоихъ продольныхъ боковъ вагона. Для наблюденія за тормазами на ходу, въ виду большаго количества случайностей, бывающихъ у тормазовъ Вестингауза, сравнительно съ тормазами Гарди, въ каждомъ кочегарномъ отдѣленіи поставлено по манометру, соединяющемуся съ тормазнымъ цилиндромъ Вестингауза. Кромѣ того въ отдѣленіи Инженера вагоновъ поѣзда въ вагонѣ Мастерская и въ салонѣ Служебнаго вагона поставлено по два манометра и два вакуметра, соединяющихся, какъ съ проводомъ, такъ и съ тормазнымъ цилиндромъ соотвѣтственныхъ системъ; такое же устройство поставлено и на другомъ концѣ поѣзда въ корридорѣ багажнаго вагона около отдѣленія десятника поѣзда.

Приводъ ручнаго тормаза устроенъ съ маховикомъ, посаженнымъ на горизонтальной оси и съ зубчатой конической передачей, прикрытой снаружи, во избѣжаніе запыленія, желѣзнымъ чехломъ *); вообще же устройство ручнаго тормаза не представляетъ ничего особеннаго, сравнительно съ таковымъ устройствомъ пассажирскихъ вагоновъ.

*) При разсмотрѣніи вопроса о тормазахъ Комитетомъ было предложено Технической Конторѣ по постройкѣ представить нѣсколько варіантовъ такого устройства ручнаго тормаза, чтобы передача усилія отъ рукоятки къ колодкамъ была незначительна при холостомъ ходѣ сихъ послѣднихъ и увеличивалась бы послѣ соприкосновенія ихъ съ бандажемъ; цѣлью такого устройства было желаніе сократить довольно значительное количество оборотовъ рукоятки тормаза, которые надо было сдѣлать отъ начала тормаженія при холостомъ ходѣ колодокъ до момента прикасанія ихъ къ колесамъ.

Представленные проекты при всей своей вѣрности съ кинематической точки зрѣнія, по выполненіи ихъ на дѣлѣ оказались внушающими, однако, опасенія въ своей пригодности на практикѣ вслѣдствіе нѣкоторой сложности и необезпеченности правильности дѣйствія. Въ виду этого рѣшено было остаться при прежней системѣ ручныхъ тормазовъ.

Въ виду сложности устройства тормазовъ подъ вагонами поѣзда и съ цѣлью не смѣшивать частей одной системы съ частями другой, каждой системѣ присвоенъ отдѣльный цвѣтъ, а именно: части ручнаго тормаза и передачи, общей для всѣхъ трехъ системъ тормазовъ, окрашены въ черный цвѣтъ; части тормаза Вестингауза—въ красный цвѣтъ и тормазъ Гарди—въ голубой цвѣтъ.

Глава VI.

Отопленіе, вентиляція и освѣщеніе. Сигнализація и телефоны.

Отопленіе вагоновъ устроено паровое, мѣстное, то-есть въ поѣздѣ имѣется нѣсколько небольшихъ котловъ пароваго отопленія, которыми отапливается по одному или по два вагона, если сосѣдній вагонъ не имѣетъ отдѣльнаго котла

Все устройство въ вагонѣ, имѣющемъ самостоятельное отопленіе, состоитъ изъ котла, сѣти трубъ внутри вагона, служащей, какъ для отопленія этого вагона, такъ и для проведенія пара въ сосѣдніе вагоны, конденсатора подъ вагономъ и двухъ трубъ къ нему, изъ нихъ одна для прогрѣванія его, другая для перекачиванія изъ него воды въ котелъ или резервуаръ въ кочегарномъ отдѣленіи.

Въ вагонѣ, не имѣющемъ самостоятельнаго отопленія, устройство отличается отъ только что описаннаго лишь отсутствіемъ котла; вслѣдствіе этого паръ поступаетъ въ магистраль такого вагона отъ котла сосѣдняго вагона и туда же перекачивается вода изъ конденсатора, для чего на обоихъ концахъ каждаго вагона трубы—магистральныя и всасывающія, конденсаціонныя — имѣютъ выступы, соединяемые между собою резиновымъ рукавомъ; когда нѣтъ надобности въ такомъ порядкѣ отопленія, то эти трубы запираются имѣющимися близъ концовъ ихъ вентилями, а самые концы, во избѣжаніе попаданія въ нихъ пыли, закрываются глухими шайбами на рѣзьбѣ.

Кромѣ того отопленіе вагоновъ съ такими значительными источниками тепла, какъ въ Кухнѣ, гдѣ почти постоянно топится плита, и въ Мастерской, гдѣ кромѣ плиты для слесарей работаетъ котелъ электрической станціи, производится главнымъ образомъ теряющимся жаромъ означенныхъ источниковъ.

Въ виду незначительности отличія, и лишь въ деталяхъ, устройства отопленія въ разныхъ вагонахъ поѣзда, имѣющихъ отдѣльный котелъ, достаточно разсмотрѣть устройство отопленія въ какомъ-либо изъ нихъ, гдѣ оно немного полнѣе, чѣмъ въ другихъ вагонахъ (черт. № 12).

Общая идея отопленія такова: паръ изъ котла поступаетъ въ трубы, идущія внутри вагона, нагрѣваетъ его внутренность и вмѣстѣ съ осадившейся въ трубахъ водой поступаетъ подъ полъ вагона въ конденсаціонный горшокъ; здѣсь паръ окончательно обращается въ воду, которая и перекачивается въ кочегарное отдѣленіе.

Отопленіе корридора и отдѣленій производится независимо одно отъ другого, для чего отъ котла идутъ двѣ отдѣльныя трубки.

Паръ для отопленія корридора выходитъ изъ котла трубкой въ $^1/_2$ дюйма внутренняго діаметра, которая затѣмъ спускается по наружной продольной стѣнкѣ корридора къ полу, гдѣ проложены во всю его длину одна подъ другой двѣ трубки діаметромъ въ $1^1/_2$ дюйма.

Паръ, пройдя по верхней изъ этихъ трубокъ до конца корридора, переходитъ тамъ въ нижнюю трубу и возвращается обратно къ мѣсту своего вступленія въ корридорную сѣть; здѣсь паръ проходитъ подъ вагонъ въ сточную трубу къ конденсатору; поставленнымъ здѣсь двухъ-ходнымъ краномъ паръ при началѣ отопленія или въ случаѣ накопленія воды въ нагрѣвательныхъ трубахъ, выпускается наружу.

Второй трубкой въ $^3/_4$ дюйма изъ котла паръ проводится въ магистраль вагона, имѣющую діаметръ въ 1 дюймъ и идущую въ корридорѣ подъ потолкомъ по стѣнкѣ, отдѣляющей корридоръ отъ отдѣленій.

Для каждаго изъ отдѣленій сдѣлано отъ магистрали отвѣтвленіе изъ трубки въ $^1/_2$ дюйма, которая, спустившись по корридорной стѣнкѣ внизъ и пройдя подъ диваномъ, соединяется у наружной стѣнки вагона съ такой же батарейкой трубъ, какъ и въ корридорѣ, но длиной, равной ширинѣ отдѣленія. Сдѣлавъ оборотъ по этой батареѣ, паръ выходитъ подъ вагонъ въ общую, ранѣе упомянутую, сточную трубу.

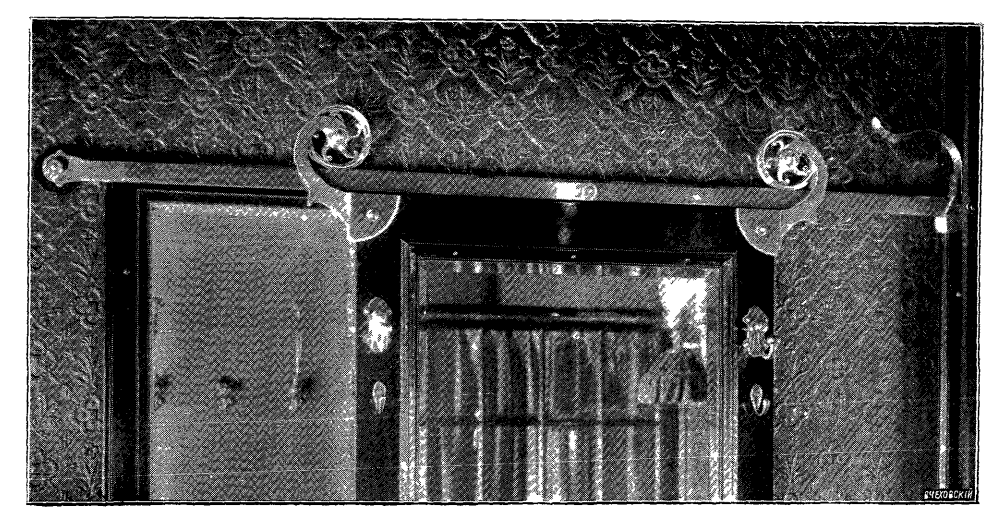


Рис 18. Навѣска задвижной двери въ Кабинетѣ Его Императорскаго Величества.

Такое устройство даетъ возможность производить отопленіе каждаго купэ отдѣльно, причемъ разницу температуры двухъ смежныхъ купэ можно довести до 4—5° R; для этого имѣются еще два вентиля на отвѣтвленіи отъ магистрали и запорный кранъ въ мѣстѣ выхода пара изъ нагрѣвательной батареи въ сточную трубу.

Маховичекъ одного изъ вентилей поставленъ внутри отдѣленія, что даетъ возможность ѣдущему въ немъ лицу регулировать днемъ температуру у себя по своему желанію; на ночь этотъ вентиль открывается весь, и температура регулируется дежурнымъ слесаремъ-истопникомъ посредствомъ другаго вентиля, поставленнаго въ корридорѣ наверху его внутренней стѣнки, и по показаніямъ колѣнчатаго термометра, шкала котораго находится въ корридорѣ, а ртутный шарикъ, защищенный чехломъ съ прорѣзами,— внутри купэ.

Запорный кранъ (нижній) закрывается въ тѣхъ отдѣленіяхъ, въ которыхъ хотятъ держать особо низкую температуру; иначе получается обратный притокъ пара въ отдѣленіе изъ сточной трубы, находящейся подъ вагономъ, черезъ что, даже при закрытомъ вентилѣ на отвѣтвленіи на магистрали, не удавалось добиться разницы въ температурѣ двухъ сосѣднихъ купэ болѣе $1^1/_2$—2°.

Кранъ этотъ помѣщается у наружной стѣнки отдѣленія и для дѣйствія имъ отъ него идетъ тяга съ квадратной головкой, доходящая до корридорной стѣнки, гдѣ для доступа къ ней устроенъ люкъ съ задвижкой.

Концы магистрали, какъ было ранѣе сказано, выходятъ наружу лобовыхъ стѣнокъ вагона, гдѣ оканчиваются головками, на которыя навертываются, въ случаѣ нужды отопленія двухъ вагоновъ однимъ котломъ, муфты резиновыхъ соединительныхъ рукавовъ.

Въ каждомъ тамбурѣ отъ этой магистрали берется еще по два отвѣтвленія для прогрѣванія двухъ батарей—змѣевиковъ, поставленныхъ по бокамъ междувагоннаго прохода въ добавочныхъ тамбурчикахъ, соединенныхъ между собой кожаной гармоникой.

Кромѣ упомянутыхъ двухъ трубокъ для отопленія корридора и отдѣленій, на котлѣ поставлена третья трубка, которая служитъ для прогрѣванія конденсатора.

Изъ конденсатора помощью ручнаго насоса, находящагося въ кочегарномъ отдѣленіи, и соединеннаго съ нимъ двухходнаго крана, вода перекачивается, или обратно въ котелъ, или, если котелъ полонъ, въ запасное ведро, откуда этимъ же насосомъ можно накачать воды въ котелъ, когда потребуется.

Кромѣ того, на случай накопленія воды въ конденсаторѣ, которую нежелательно почему-либо перекачать, ни въ котелъ, ни въ запасное ведро, на конденсаторѣ имѣется спускной кранъ съ приводомъ къ нему изъ кочегарнаго отдѣленія.

Всѣ горизонтально идущія трубы проложены съ образованіемъ для стока воды небольшаго ($^1/_{500}$) уклона въ сторону направленія движенія пара; обращено вниманіе въ особенности снаружи вагона на устраненіе такъ-называемыхъ мѣшковъ, то-есть мѣстныхъ пониженій трубы, откуда вода не можетъ быть удалена естественнымъ стокомъ.

Нагрѣвательныя трубы покрыты листовыми съ просѣчкой кожухами, по своему виду согласующимися съ внутренней отдѣлкой вагона; такъ, напримѣръ, въ помѣщеніяхъ Высочайшихъ Особъ кожухи сдѣланы мѣдными, вызолочеными и въ строго выдержанномъ, соотвѣтственномъ стилѣ.

Магистраль покрыта изолировкой изъ войлока, а сверхъ ея—желѣзнымъ кожухомъ, выдавленнымъ и выкрашеннымъ въ видѣ карниза изъ дерева, примѣненнаго для отдѣлки внутренности вагона.

Самая труба посреди вагона имѣетъ мѣдный сальникъ для возможности измѣненія ея длины въ зависимости отъ измѣненія ея температуры; съ этой же цѣлью нагрѣвательныя трубы, идущія надъ поломъ въ корридорѣ и отдѣленіяхъ, не прикрѣплены наглухо къ стѣнкамъ, а лежатъ на подкладкахъ, къ которымъ онѣ прижаты скобами лишь настолько, чтобы онѣ не гремѣли на ходу; изолировка наружныхъ трубъ состоитъ изъ войлока, обшитаго просмоленой парусиной.

На котлѣ поставлено назначеніе каждаго крана и направленіе каждаго отростка трубъ во избѣжаніе ошибокъ истопника; тутъ же въ кочегарномъ отдѣленіи находится лавка для сидѣнія дежурнаго слесаря; подъ ней бидонъ съ масломъ и кружка съ саломъ, а сбоку шкафикъ съ разными матеріалами, нужными для обслуживанія ходовыхъ частей и приборовъ отопленія; на стѣнкѣ наборъ ключей, зубило, молотокъ, жестянка съ противопожарной жидкостью «антипиръ», и таблица съ обозначеніемъ для данной поѣздки обязанностей слесаря, какъ въ ходу, такъ и при остановкахъ поѣзда.

Въ нѣкоторыхъ вагонахъ здѣсь же хранится гидропультъ на случай пожара, которымъ пользуются также для накачиванія воды въ баки водопроводовъ

Нѣкоторыя отличія отъ описаннаго типа представляетъ собою устройство отопленія въ вагонѣ Опочивальня, но такъ какъ измѣненіе это сдѣлано не для отопленія помѣщенія, а вызвано назначеніемъ котла давать въ водопроводъ горячую воду для ванны, то описаніе этого дополненія будетъ приведено при описаніи устройства водопровода означеннаго вагона.

Въ вагонѣ Мастерская нѣтъ отдѣльнаго котла и отопленіе его производится частью отъ котла смежнаго вагона, частью же онъ нагрѣвается теряющимся жаромъ пароваго котла электрической станціи и кухонной плиты для слесарей.

Паръ для отопленія проводится въ вагонъ магистралью, расположенной подъ потолкомъ; дальнѣйшее его распредѣленіе производится по типу отопленія Служебнаго вагона

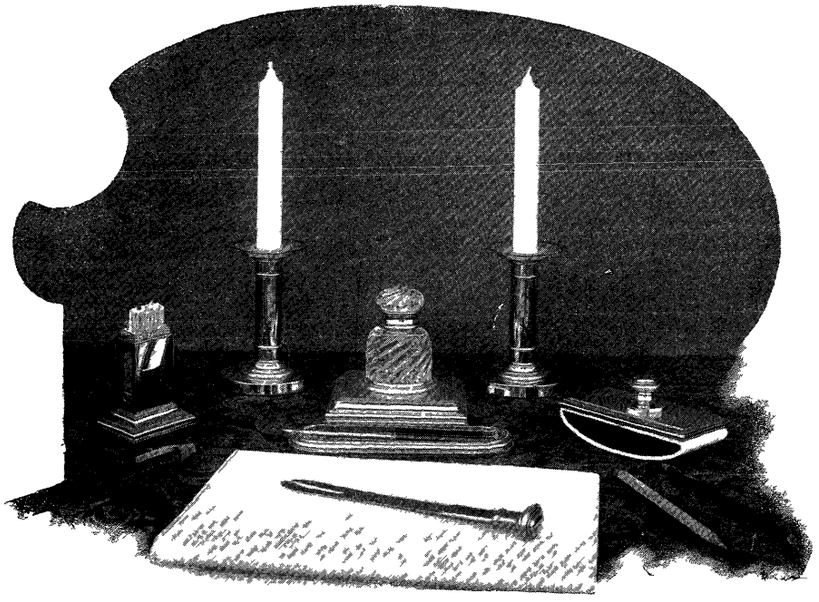


Рис 19 Письменный приборъ въ Дѣтскомъ вагонѣ

Вагонъ-Кухня нагрѣвается плитой и пирожной печью, помѣщеніе для кухонной прислуги отапливается паромъ, поступающимъ изъ сосѣдняго вагона.

Въ вагонахъ съ отдѣленіями водопроводъ устроенъ по одному образцу, и потому для полученія сужденія объ устройствѣ его во всѣхъ этихъ вагонахъ кромѣ Опочивальни достаточно разсмотрѣть устройство водопровода въ одномъ изъ нихъ, наприм. (черт. № 12). Свитскомъ.

Вода накачивается въ два отдѣльныхъ бака, помѣщенныхъ въ уборныхъ на концахъ вагона, по трубкамъ, выходящимъ подъ вагонъ, на конецъ которыхъ навертывается рукавъ гидропульта, оба бака соединены между собою магистралью водопровода, такъ что собственно достаточно было бы устроить напорныя трубки къ одному баку, ко второму же онѣ устроены въ видѣ запаса.

Магистраль снабжена отростками, по которымъ вода проводится къ умывальникамъ и ватерклозетамъ, устроеннымъ кромѣ уборныхъ также и въ каждомъ отдѣленіи для лицъ Свиты.

Отдѣленіе для фрейлины.

На бакѣ имѣется люкъ на болтикахъ для возможности чистки его внутренности; снаружи бакъ отдѣланъ краснымъ деревомъ, какъ и весь вагонъ, съ устройствомъ отъемнаго щитка противъ люка. Кромѣ напорной и разводящей трубокъ каждый бакъ имѣетъ еще сигнальную трубку, доходящую почти до верха бака и выведенную подъ полъ вагона, а также спускную трубу, верхній конецъ которой обрѣзанъ въ уровень съ дномъ бака. Труба эта снабжена краномъ и служитъ для выпуска всей воды изъ бака.

Для указанія уровня воды на бакѣ поставлено водомѣрное стекло; всѣ трубы—изъ красной мѣди во избѣжаніе загрязненія воды ржавчиной, получающейся отъ желѣзныхъ трубъ.

Для выпуска воды изъ отростковъ магистрали къ умывальникамъ на поворотѣ отростка изъ вертикальнаго направленія въ горизонтальное поставленъ двухъ-ходный кранъ, изъ котораго вода, или направляется въ умывальникъ, или выпускается наружу подъ вагонъ. Для достаточнаго наполненія чашки клозета водой при опусканіи ручки, запорный кранъ, приводимый ею въ движеніе, помѣщенъ на высотѣ около двухъ аршинъ отъ пола, такъ что послѣ закрытія чашки въ нее вливается весь объемъ воды, находящейся въ данный моментъ въ трубкѣ ниже крана *).

Во избѣжаніе замерзанія воды въ чашкѣ, вокругъ ея обходитъ паровая трубка, подающая паръ въ нагрѣвательную батарею отдѣленія.

Съ той же цѣлью напорная труба, по которой вода накачивается въ бакъ, устроена такъ, чтобы ни одна ея точка не находилась ниже ея пріемнаго отверстія.

Изъ вагоновъ со спеціальнымъ устройствомъ наибольшаго вниманія заслуживаетъ вагонъ Мастерская, такъ какъ въ Кухнѣ вся система водопровода состоитъ лишь въ томъ, что вода, накачанная по предыдущему въ баки, помѣщенные наверху поперечныхъ перегородокъ, подводится трубами къ кранамъ, поставленнымъ надъ раковинами, причемъ для полученія воды, годной для питья, на одной изъ трубъ поставленъ фильтръ. Въ Мастерской устроены двѣ системы водопроводовъ: одна изъ нихъ служитъ для уборной и кухни техническаго персонала поѣзда и устроена по системѣ, только-что описанной, вторая служитъ для питанія котла электрической станціи водой (чер. 13).

Вода въ самый котелъ поступаетъ, или непосредственно изъ наружной, всасывающей трубы, или изъ запаснаго бака, находящагося въ котельномъ помѣщеніи.

Всасывающая труба проходитъ подъ крышей вагона, во всю его длину, и снаружи лобовыхъ стѣнокъ оканчивается отростками, на которые можетъ быть навинченъ одинъ конецъ заборнаго пеньковаго рукава, другой конецъ котораго опускается въ тендеръ втораго паровоза. Слѣдуетъ замѣтить, что Мастерская идетъ всегда во главѣ поѣзда, и всасывающая труба выведена въ оба конца вагона, чтобы не было затрудненія въ наборѣ воды изъ тендера въ случаѣ, наприм., перекидки Мастерской съ одного конца поѣзда на другой безъ поворота ея. Въ котельномъ помѣщеніи отъ этой трубы берутся два отростка, одинъ для ручнаго насоса, другой, въ свою очередь раздѣляющійся также на два отростка,— къ двумъ донкамъ; поставленные на основной, всасывающей трубѣ по обѣ стороны отростковъ два вентиля даютъ возможность брать воду, смотря по надобности, съ того или другаго конца вагона; какъ отъ ручнаго насоса, такъ и отъ донокъ вода можетъ быть направлена, или

*) При помѣщеніи крана ниже воды было недостаточно для образованія гидравлическаго затвора въ чашкѣ.

въ бакъ, или прямо въ котелъ; въ первомъ случаѣ вода отъ донокъ и насоса поступаетъ въ отдѣльные отростки, которые проведены непосредственно въ бакъ; во второмъ случаѣ вода поступаетъ въ общую питательную трубу, съ которой соединяются трубки ручнаго насоса и донокъ и которая въ свою очередь соединяется съ питательнымъ кувшиномъ пароваго котла. Закрывая поставленный на этой трубѣ кранъ, заставляютъ воду, какъ изъ донокъ, такъ и отъ ручнаго насоса идти не въ котелъ, а въ бакъ. Обыкновенно при работѣ динамо-машины воду берутъ изъ тендера, бакъ же поставленъ на случай запаса, наприм., для пользованія имъ при отцѣпкѣ паровозовъ, или при заправкѣ котла; въ послѣднемъ случаѣ работаетъ исключительно ручной насосъ, въ пути же всегда пользуются донками, которыми, какъ сказано выше, можно брать воду, какъ непосредственно изъ главной всасывающей трубы, такъ и изъ бака; въ первомъ случаѣ запираются краны на всасывающихъ отросткахъ, идущихъ отъ донокъ въ бакъ, во-второмъ—закрываются ранѣе упомянутые вентили на главной всасывающей трубѣ по обѣимъ сторонамъ отростковъ отъ этой трубы къ ручному насосу и донкамъ.

Кромѣ сказаннаго бакъ можетъ быть наполненъ и непосредственно наливаніемъ воды ведрами черезъ люкъ въ его крышки, который служитъ также и для чистки бака; для спуска воды въ днѣ бака устроенъ вентиль съ ручкой, выведенной вверхъ бака; самый бакъ склепанъ изъ желѣза въ $^1/_8$ дюйма и вмѣщаетъ въ себѣ около полутонны воды.

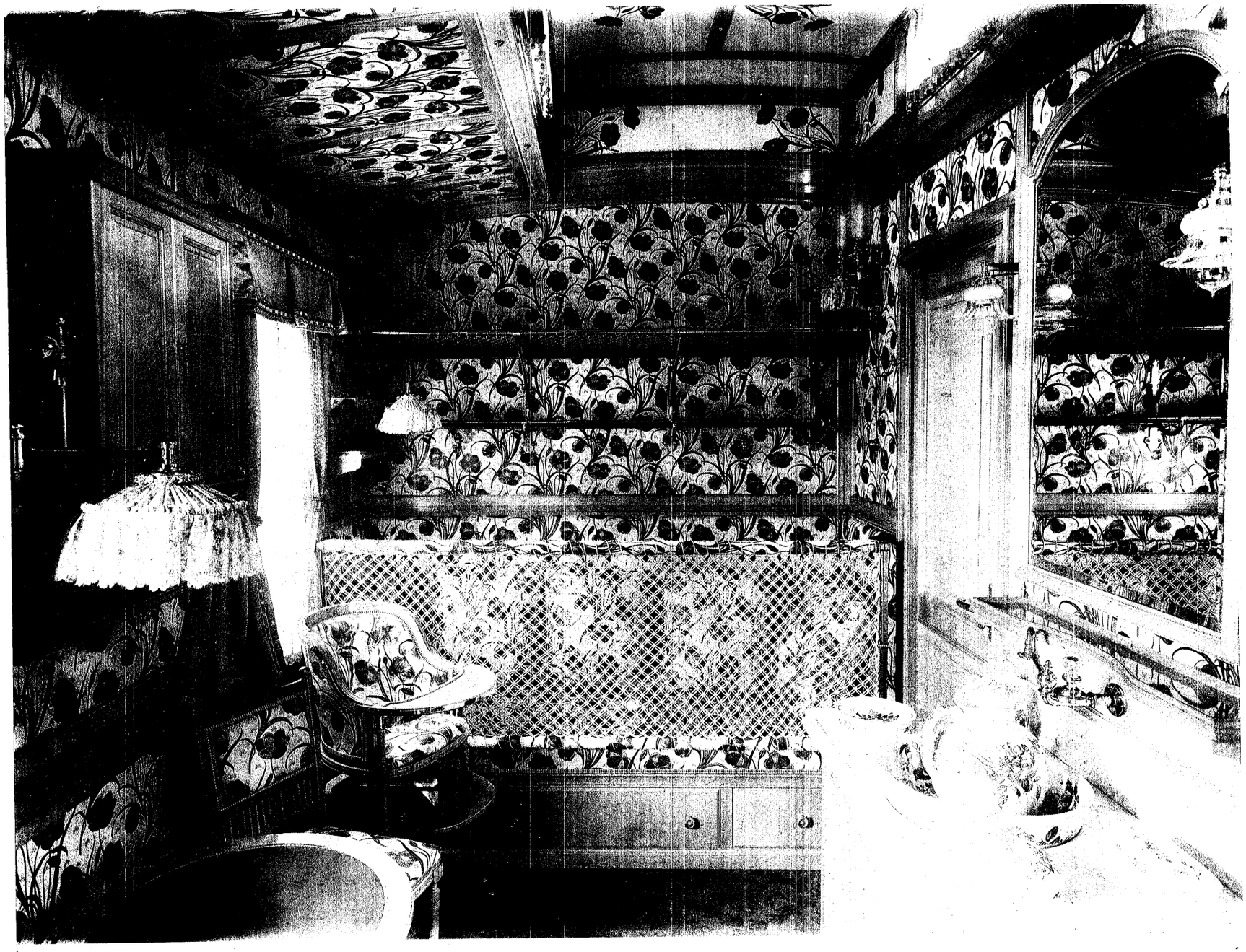
Въ вагонѣ Опочивальня имѣется два отдѣльныхъ бака по концамъ вагона для холодной и горячей воды: послѣдняя нужна для ванны, имѣющейся въ этомъ вагонѣ.

Вода въ холодный бакъ (A), (черт. 16), накачивается насосомъ (h), ручка котораго выходитъ въ тамбуръ; изъ бака трубой (a) она разводится по отдѣленіямъ и уборнымъ обычнымъ порядкомъ, какъ это сдѣлано и въ другихъ вагонахъ. Бакъ этотъ помѣщенъ въ отдѣленіи камерфрау Ея Величества.

Бакъ для горячей воды поставленъ въ отдѣленіи камердинера Его Величества рядомъ съ котельнымъ отдѣленіемъ; вода въ него проводится нагнетательной трубкой отъ ручнаго насоса (h), находящагося въ кочегаркѣ, и поступаетъ сначала въ большее его отдѣленіе; здѣсь она нагрѣвается паромъ, идущимъ изъ котла по змѣевику (a_1); охлажденный паръ выходитъ затѣмъ подъ полъ вагона трубкой (a_2), гдѣ онъ поступаетъ въ главную конденсаціонную трубу отопленія вагона. Нагрѣтая въ каждомъ отдѣленіи вода черезъ фильтръ (i) проходитъ во второе меньшее отдѣленіе, откуда она проходитъ по трубѣ (b_1) къ ваннѣ, или же, въ случаѣ нужды болѣе сильнаго ея нагрѣванія, по трубѣ (a_0) перекачивается опять въ первое отдѣленіе бака; при этомъ на нижнемъ отросткѣ всасывающей трубы насоса закрывается кранъ (l); та же труба (a_0) служитъ и для спуска воды изъ бака наружу.

У ванны горячая и холодная вода поступаютъ въ смѣсительную колонку (F), откуда путемъ открытія и закрытія соотвѣтственныхъ крановъ (l) теплая вода поступаетъ или въ ванну трубкой (a_3), или въ дождевой душъ (D), или, наконецъ, въ душъ Шарко. Для спуска воды изъ ванны имѣется трубка (a).

Трубка (b_1) съ горячей водой, начинаясь отъ меньшаго отдѣленія бака, спускается по корридорной стѣнѣ въ котельномъ отдѣленіи подъ первый полъ и такимъ образомъ проходитъ къ смѣсительной колонкѣ въ отдѣленіи ванны. Во избѣжаніе потери теплоты она окружена войлочной изолировкой.



Отдѣленіе Е. И. В. Великой Княжны Ольги Николаевны.

ФОТОТИПІЯ ШЕРЕРЪ, НАБГ

Главная водопроводная труба (а), идущая отъ бака съ холодной водой (А), соединяется также и съ бакомъ съ горячей водой (В), такъ что, когда не требуется горячей воды, и вода въ бакѣ (В) не нагрѣта, послѣдній можетъ служить для питанія водопровода всего вагона. При нагрѣваніи воды водопроводъ отдѣляется отъ бака (В) съ горячей водой вентилемъ, находящимся въ корридорѣ при названномъ бакѣ.

Освѣщеніе поѣзда въ службѣ производится обыкновенно электрическое, но кромѣ того поѣздъ можетъ быть освѣщенъ и свѣчами.

Свѣчи въ корридорахъ, отдѣленіяхъ для прислуги, Кухнѣ и Мастерской вставляются въ стѣнные фонари, смотря по мѣсту, или односторонніе, или врѣзные двухсторонніе. Вытяжныя трубы фонарей снабжены небольшими вентиляторами (около 6″ наружнаго діаметра) системы Коршунова, что исключаетъ возможность задуванія свѣчей въ фонарѣ.

Хотя устройство вытяжныхъ трубъ обязательно въ Императорскихъ поѣздахъ лишь для фонарей, верхняя часть которыхъ отстоитъ отъ крыши менѣе, чѣмъ на 1 футъ, тѣмъ не менѣе, во избѣжаніе нагрѣванія воздуха въ вагонѣ, вытяжныя трубы устроены у всѣхъ фонарей, на какой бы высотѣ они ни стояли.

Парадныя отдѣленія поѣзда освѣщаются свѣчами, вставленными въ обыкновенные столовые подсвѣчники, а также и стѣнными свѣчными бра, въ которыхъ каждая свѣча вставляется въ отдѣльный, удлиненный тюльпанъ матоваго стекла, который своей нижней бронзовой оправой ввертывается въ отростки самаго бра; такое устройство имѣетъ ту выгоду, что позволяетъ вставить, а, если надо, и зажечь свѣчи внѣ отдѣленія, не производя ихъ заправки предъ ѣдущими въ немъ лицами.

Надъ тюльпанами устроены колпачки, соединяющіеся съ трубками, по которымъ горячій воздухъ вытягивается изъ отдѣленій наружу посредствомъ поставленныхъ на этихъ трубкахъ такихъ же вентиляторовъ, какъ и на вытяжныхъ трубкахъ отъ фонарей.

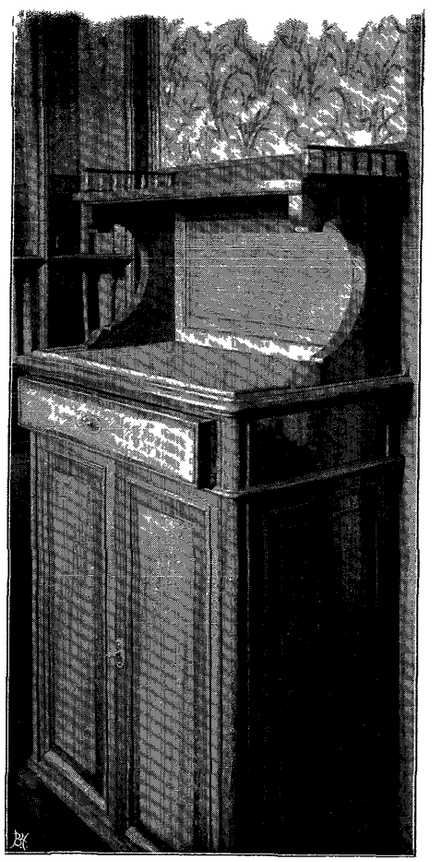


Рис. 20 Туалетный шкафъ въ Кабинетѣ Ея Величества.

Электрическое освѣщеніе вагоновъ производится лампами накаливанія силой въ 10 свѣчей каждая, причемъ токъ къ нимъ доставляется обыкновенно отъ динамо-машины, помѣщающейся въ Мастерской; въ случаѣ же порчи ея или, наприм., при проходахъ черезъ тунели, когда надо сразу освѣтить весь поѣздъ, нужный для лампъ всего поѣзда токъ можетъ быть взятъ отъ аккумуляторовъ, помѣщающихся въ вагонѣ Кухня. Кромѣ того, на случай включенія отдѣльныхъ парадныхъ вагоновъ въ составъ обыкновенныхъ пассажирскихъ поѣздовъ, подъ этими вагонами предположено было установить отдѣльныя батареи аккумуляторовъ, достаточныя для самостоятельнаго питанія лампъ своего вагона въ теченіе 10 часовъ; во избѣжаніе излишней нагрузки вагоновъ батареи эти однако не были установлены при выпускѣ поѣзда изъ мастерскихъ Николаевской ж. д., такъ какъ

по обстоятельствамъ дѣла тогда уже можно было предполагать, что поѣздъ будетъ служить въ полномъ составѣ и что включать отдѣльные вагоны въ составъ пассажирскихъ поѣздовъ не придется.

Главная электрическая станція поѣзда устроена въ вагонѣ Мастерская и состоитъ изъ котла трубчатой системы, динамо на одномъ валу съ паровой машиной и распредѣлительной доской, на которой помѣщены слѣдующіе приборы (чер 14):

а) Коммутаторъ В на два направленія, который служитъ для включенія въ цѣпь динамо при освѣщеніи или для включенія аккумуляторовъ Кухни.

б) Замыкатель А, служащій для включенія динамо при зарядѣ аккумуляторовъ.

в) Автоматическій выключатель С, который выдѣляетъ динамо-машину изъ цѣпи, когда при зарядѣ аккумуляторовъ напряженіе въ ней случайно упадетъ ниже напряженія въ аккумуляторахъ.

г) Автоматическій переключатель, назначеніе котораго состоитъ въ томъ, чтобы въ случаѣ порчи котла или машины и истекающаго отсюда ослабленія освѣщенія — выключить динамо-машину изъ цѣпи и включить аккумуляторы; достигается это тѣмъ, что рычагъ коммутатора, удерживаемый особымъ электромагнитомъ на первой планкѣ, что соотвѣтствуетъ включенію въ цѣпь динамо-машины, при ослабленіи тока отъ замедленія хода машины особой пружиной переводится на вторую планку коммутатора, что соотвѣтствуетъ включенію въ цѣпь аккумуляторовъ Кухни.

Для большей, однако, гарантіи возможности такого переключенія въ случаѣ нужды на приборѣ имѣется кнопка для дѣйствія ручнымъ способомъ.

г) Амперметръ К.

е) Указатель направленія тока D.

ж) Вольтметръ V съ коммутаторомъ на 2 направленія, т.-е. для освѣщенія отъ машины и для зарядки аккумуляторовъ и также съ контрольнымъ приспособленіемъ, состоящимъ изъ звонка и двухъ лампъ, красной и зеленой, при чемъ въ случаѣ уклоненія напряженія тока за предѣлы, устанавливаемые особымъ регуляторомъ, раздается звонокъ, и загорается одна изъ лампъ, смотря по тому, въ какую сторону произошло уклоненіе.

з) Три главныхъ свинцовыхъ предохранителя f, f_1, f_2, для трехъ магистралей тока по поѣзду.

и) Реостатъ лампъ машиннаго отдѣленія, которымъ пользуются при зарядѣ аккумуляторовъ, когда напряженіе тока превосходитъ нормальное, на которое разсчитаны лампы.

і) Коммутаторъ лампъ машиннаго отдѣленія для включенія ихъ въ цѣпь, какъ при освѣщеніи поѣзда отъ машины или аккумуляторовъ, такъ и при зарядѣ послѣднихъ.

Токъ проводится по поѣзду тремя магистралями, изъ коихъ первая и вторая (+), а третья (—), комбинируя которыя различнымъ образомъ, возможно получить слѣдующія операціи:

1) освѣщеніе поѣзда отъ динамо машины,

2) заряженіе аккумуляторовъ,

3) быстрое включеніе въ цѣпь аккумуляторовъ для одновременнаго освѣщенія всѣхъ вагоновъ.

Отъ этихъ трехъ главныхъ проводовъ взяты отвѣтвленія, такъ сказать, мѣстныя магистрали для каждаго вагона отдѣльно; а отъ нихъ взята проводка для лампъ. На от-

вѣтвленіяхъ поставлены въ каждомъ вагонѣ главный вагонный выключатель и свинцовые, главные предохранители, равно какъ каждая лампа снабжена также предохранителемъ и выключателемъ; кромѣ того въ каждомъ спальномъ отдѣленіи одна изъ лампъ снабжена реостатомъ для уменьшенія силы свѣта во время сна.

Реостатъ этотъ состоитъ изъ второй лампы, включаемой коммутаторомъ въ общую цѣпь съ первой, калибруя вторую лампу, можно достигнуть желаемой степени затемненія первой лампы, реостатирующая лампа помѣщена въ верхней части умывальнаго шкафа и заключена въ жестяной футляръ съ дырками для вентиляціи.

Въ Кухнѣ для управленія и контролированія состоянія аккумуляторовъ на распредѣлительной доскѣ имѣются слѣдующіе приборы

а) выключатель O,

б) реостатъ, F который вводится при началѣ освѣщенія поѣзда отъ аккумуляторовъ и спирали коего послѣдовательно выключаются по мѣрѣ истощенія аккумуляторной батареи,

в) амперметръ H,

г) вольтметръ M съ коммутаторомъ на два направленія для измѣренія напряженія въ аккумуляторахъ и въ цѣпи за реостатомъ,

д) свинцовые предохранители G на основныхъ проводахъ поѣзда II (+) и III (—), соединяющихся съ аккумуляторной батареей.

Котелъ (черт. № 22) примѣненъ вертикальный, системы Schand-Mason и состоитъ изъ двухъ вертикальныхъ барабановъ, промежутокъ между которыми заполненъ водой, во внутреннемъ барабанѣ поставлено 14 расположенныхъ перпендикулярно другъ къ другу рядовъ кипятильныхъ трубокъ по 12 трубокъ въ ряду, всего 168 трубокъ

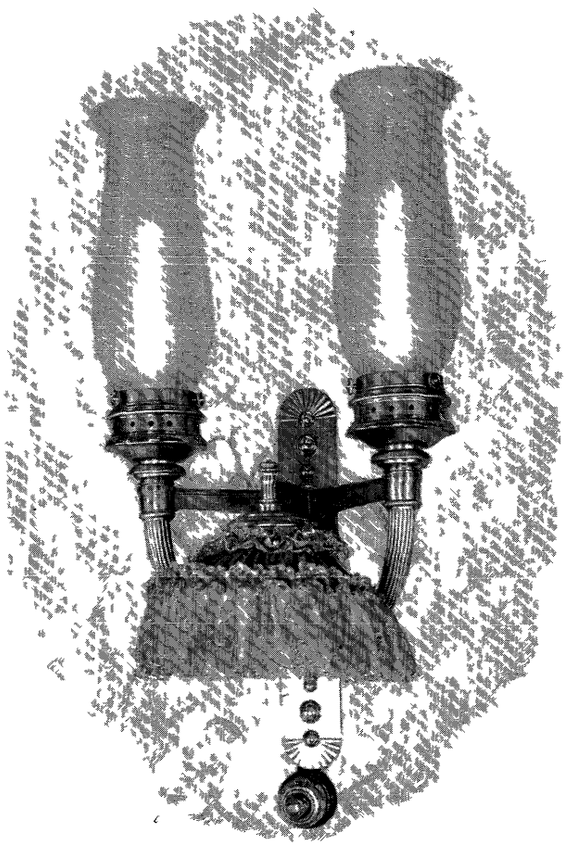


Рис 21 Электрическое бра въ Кабинетѣ Ея Императорскаго Величества

Наружный барабанъ въ нижней своей части имѣетъ фланцы, развернувъ болты которыхъ, можно его поднять для ремонта трубокъ, если почему-либо нельзя будетъ этого сдѣлать въ имѣющіеся на котлѣ люки.

Для возможности совершенія этой подъемки фонарь на крышѣ надъ котломъ можетъ быть легко разбираемъ

Рабочее давленіе котла восемь atm. манометрическихъ; поверхность нагрѣва 15,6 кв. метр.; объемъ водянаго пространства 0,3 куб. метра, а пароваго—0,325 куб. метра

Наружный діаметръ котла 3′ $1^3/_4$″, высота его отъ низа до трубы 6′ $9^1/_2$″. Работаетъ котелъ съ форсомъ мятаго пара паровой машины. Установленъ котелъ на барабанѣ изъ листоваго желѣза въ $^1/_4$″ толщины, снабженномъ наверху кольцомъ, охватывающимъ

котелъ, а внизу круглымъ поддономъ, съ которымъ онъ склепанъ посредствомъ кольцеваго угольника и которымъ онъ и лежитъ на полу.

Притокъ свѣжаго воздуха происходитъ по тремъ трубамъ, входящимъ во внутренность поддона котла и начинающимся подъ поломъ вагона (черт. № 23). Тяга регулируется задвижками, находящимися въ означенныхъ трубахъ надъ поломъ. Для выгребанія золы изъ поддона имѣется люкъ со стороны топки. Поддувало этого рода дѣйствуетъ настолько удовлетворительно, что прибѣгать къ открытію всѣхъ трехъ каналовъ и не представляется нужнымъ; при нормальной работѣ котла достаточно открытія одного канала, находящагося подъ отверстіемъ для топки.

Паровая машина Brotherhood съ тремя расположенными другъ къ другу подъ угломъ въ 120° цилиндрами простаго парораспредѣленія даетъ около 400 оборотовъ, расходуя около 18 klg. пара на 1 лошадиную силу *).

Динамо-машина на одномъ валу съ паровой взята по каталогу фирмы Сименсъ и Гальске марки «I_{16} съуженная», работаетъ, какъ шунтъ-машина, при предѣльной нагрузкѣ, давая токъ въ 99,7 амперъ при 96,2 вольтахъ напряженія. Лампы калиброваны на токъ въ 65 вольтъ.

Основные провода уложены въ изолирующей обмоткѣ внутри газовыхъ трубъ, проложенныхъ подъ поломъ вагона; на концахъ вагона къ нимъ припаяны куски гибкаго кабеля, снабженные мѣдными, литыми головками, по внѣшнему виду похожими на головки соединительныхъ рукавовъ тормаза Вестингауза, которыми провода вагона соединяются съ соотвѣтственными проводами сосѣднихъ вагоновъ; снаружи головки эти по ихъ соединеніи обматываются кожей для предохраненія ихъ отъ дождя и сырости.

Вся внутренняя проводка сдѣлана подъ обивкой и подъ штабиками внутренней отдѣлки, при чемъ, для скрытія болѣе толстыхъ проводовъ, ихъ пришлось врѣзать на половину діаметра въ обшивку вагона или въ перегородки.

Для предоставленія лицамъ администраціи поѣзда возможности лучше слѣдить за расходомъ электричества, въ отдѣленіи инженера вагоновъ и въ салонѣ Служебнаго вагона поставлено по контрольному вольтметру съ выключателемъ.

Плотность тока для магистралей принята въ 0,7 ампера на одинъ квадратный миллиметръ.

Лампы поставлены для мягкости свѣта въ парадныхъ отдѣленіяхъ матовыя; патроны—винтовые во избѣжаніе жесткихъ сотрясеній лампы, неблагопріятно вліяющихъ на продолжительность службы платиновой проволоки лампы.

Во избѣжаніе дребезжанія тюльпановъ, на ихъ шейку надѣты резиновыя кольца, чтобы не было прикосновенія стекла къ металлу.

Аккумуляторы взяты производства и типа Гернета; они состоятъ изъ деревян-

---

*) Вопросъ о выборѣ машины подробно обсуждался въ Комитетѣ: машина Sauter et Harlet въ Парижѣ съ двумя вертикальными цилиндрами Compound, принятая для заграничнаго поѣзда, оказалась неудовлетворительной, вслѣдствіе сильнаго трясенія ею вагона; машина Брауна, установленная въ Балтійскомъ поѣздѣ, съ однимъ цилиндромъ и двумя поршнями, движущимися въ разныя стороны, при замѣчательно спокойномъ ходѣ, имѣетъ неудобство въ смыслѣ громоздкости и тяжести (около 70 пудовъ). Турбина де-Лаваля также при полномъ отсутствіи трясенія вагона представляетъ опасеніе въ смыслѣ поломокъ ея зубчатой передачи и въ смыслѣ безысходности положенія въ случаѣ нагрѣва вала, что представляется весьма вѣроятнымъ въ виду количества ея оборотовъ—до 30.000 въ одну минуту. Машинѣ Brotherhood'а было отдано предпочтеніе въ виду ея уравновѣшенности и компактности, наиболѣе существенными ея недостатками являются частая потребность въ ремонтѣ и большой расходъ пара.

Отдѣленіе Е. И. В. Великой Княжны Татіаны Николаевны.

ФОТОТИПІЯ ШЕРЕРЪ, НА

ныхъ ящиковъ, выложенныхъ внутри свинцомъ, въ которыхъ помѣщаются пластинки изъ свинца съ ячейками, набитыми: положительная—сурикомъ, а отрицательная—зильберглетомъ; промежутокъ между пластинками залитъ воднымъ растворомъ сѣрной кислоты плотности 27° по Бомэ.

Всѣхъ аккумуляторовъ установлено въ кухнѣ 36 штукъ съ послѣдовательными соединеніями элементовъ; паденіе напряженія въ элементъ при разрядѣ допущено съ 2,2 до 1,8 вольта.

Установлены они, за исключеніемъ 5 штукъ, помѣщенныхъ подъ столомъ, по перегородкѣ въ холодномъ отдѣленіи Кухни, въ особомъ шкафѣ, на эбонитовыхъ прокладкахъ съ раздѣляющими рейками, во избѣжаніе соприкосновенія или вообще сдвиганія отъ тряски на ходу поѣзда.

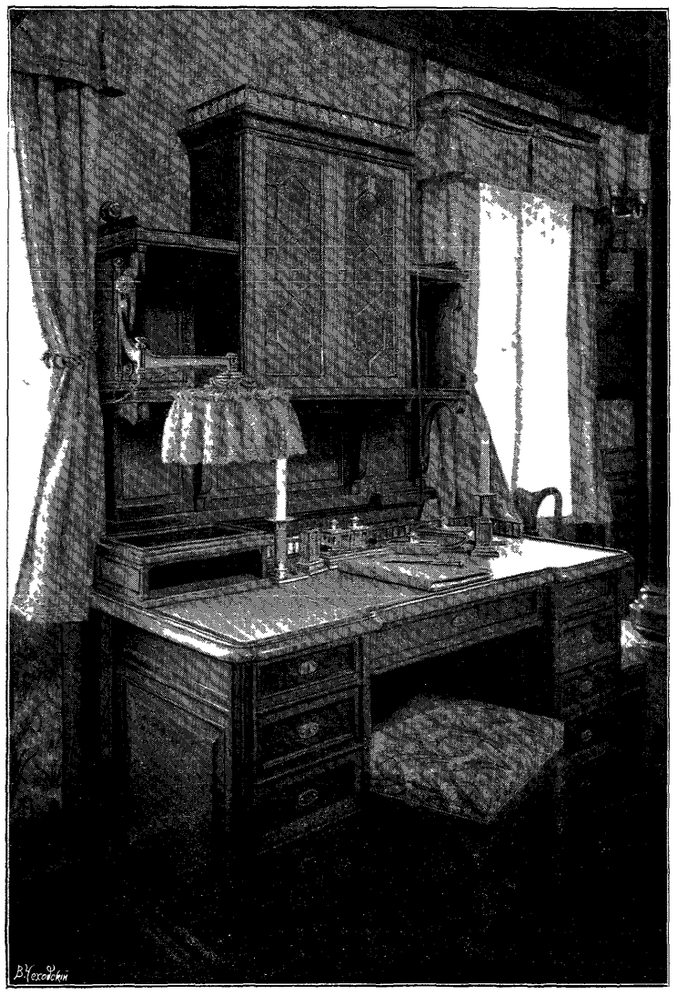


Рис. 22. Письменный столъ Ея Императорскаго Величества.

Для освѣщенія выходныхъ лѣстницъ надъ наружными дверями въ концевыхъ тамбурахъ установлены особые кронштейны, въ которыхъ помѣщено по 50-ти свѣчной лампѣ, окруженной стеклянным колпакомъ, который своей мѣдной оправой привинчивается къ кронштейну съ прокладкой слоя резины, что дѣлается для защиты лампы отъ вліянія погоды.

Внутри тамбура установлены коммутаторы для каждой лампы отдѣльно, и кондукторъ освѣщаетъ передъ остановкой поѣзда соотвѣтствующую сторону вагона.

Назначеніе электрической сигнализаціи заключается въ томъ, чтобы, когда поѣздъ идетъ почему-либо на ручныхъ тормазахъ, каждый кондукторъ со своей тормазной площадки могъ подать на паровозъ сигналъ остановки путемъ болѣе вѣрнымъ и скорымъ, чѣмъ при помощи сигнальной веревки.

Когда поѣздъ идетъ на воздушныхъ тормазахъ, то электрическая сигнализація служитъ для начальниковъ и управляющихъ дорогъ слѣдованія средствомъ для передачи на паровозъ требованія объ ускореніи, замедленіи и полной остановкѣ поѣзда.

Устройство сигнализаціи слѣдующее: подъ каждымъ вагономъ проложенъ четырехъжильный кабель, оканчивающійся на каждомъ концѣ вагона 4-хъ контактной головкой, которой онъ соединяется съ кабелемъ сосѣдняго вагона; на паровозѣ устанавливается небольшой ящикъ (1 куб. ф.), заключающій въ себѣ звонковый аппаратъ

съ большимъ колокольчикомъ; ящикъ помощью привернутаго въ его контакты 4-хъжильнаго провода соединяется съ проводомъ передняго вагона, а, слѣдовательно, и всего поѣзда *).

На тормазной площадкѣ каждаго вагона, а кромѣ того въ салонѣ Служебнаго вагона и отдѣленіи инженера вагоновъ въ Мастерской установлено по кнопкѣ, при нажатіи которой раздается звонокъ на паровозѣ. Кромѣ того, для извѣщенія лицъ, находящихся въ двухъ только что упомянутыхъ помѣщеніяхъ, о томъ, что встрѣтилось обстоятельство, требующее остановки поѣзда, въ этихъ помѣщеніяхъ установлено по повторительному звонку, которые звонятъ одновременно съ паровознымъ.

Для провѣрки исправности сигнализаціи на паровозномъ звонковомъ ящикѣ имѣется кнопка, при нажатіи которой должны звонить оба звонка въ поѣздѣ и паровозный **).

На гибкомъ кабелѣ, идущемъ отъ Мастерской къ паровозному звонку, надѣты передвижные крюки, которыми кабель накидывается на рѣшетки или борта тендеровъ и перила площадки задняго паровоза.

Телефоны соединяютъ вагонъ-Мастерскую, идущій въ головѣ, съ Багажемъ, идущимъ въ концѣ поѣзда; въ первомъ вагонѣ телефонъ установленъ въ отдѣленіи инженера вагоновъ, во второмъ—въ корридорѣ около отдѣленія оберъ-кондуктора и десятника поѣзда.

Телефоны взяты Эриксона съ индуктивнымъ звонкомъ и переносной говорной раковиной, помѣщающейся на одной ручкѣ со слуховой трубкой. Для меньшаго вліянія тряски вагона на телефонъ, коробка его прикрѣплена къ стѣнѣ съ прокладкой резиновыхъ шайбъ.

Вентиляція въ поѣздѣ устроена въ потолкѣ вытяжными кожухами системы инженеръ-технолога Кожухова; въ виду общеизвѣстности ихъ детальное описаніе является излишнимъ; при установкѣ ихъ на мѣсто было обращено особое вниманіе на тщательность раздѣлки отверстій въ крышѣ во избѣжаніе возможности попаданія между раздѣлкой и досками крыши искръ отъ паровозовъ.

Въ вагонахъ съ сильно повышенной температурой, какъ въ Кухнѣ и Мастерской, кромѣ того, освѣженіе воздуха можетъ происходить чрезъ окна вагоннаго фонаря, которыя устроены открывающимися съ пружиннымъ затворомъ, при чемъ по звуку при захлопываніи окна, снизу при помощи шнурка, можно быть увѣреннымъ, что оно закрылось вполнѣ и задуванія снѣга или пыли въ щель между рамкой и оконной коробкой не будетъ ***).

---

*) Для сигнализаци нужно собственно три провода, четвертый же присоединенъ для телефона, образуя цѣпь съ однимъ изъ проводовъ сигнализаци.

**) Проба состоитъ въ томъ, что при подачѣ, наприм., изъ Служебнаго вагона извѣстнаго условнаго звонка на паровозъ, оттуда долженъ быть услышанъ въ отвѣтъ тотъ же самый звонокъ

***) Предположеніе Комитета установить электрическіе вентиляторы въ означенныхъ вагонахъ не было приведено въ исполненіе за недостаткомъ времени, такъ какъ было необходимо выпустить поѣздъ къ извѣстному сроку.

Глава VII.

Детали устройства. Гармоники, окна, pare-vent, лѣстницы, спальныя мѣста, двери. Мѣры предосторожности.

Съ цѣлью предоставленія большихъ удобствъ, какъ Августѣйшимъ Путешественникамъ, такъ и вообще лицамъ, ѣдущимъ въ Императорскомъ поѣздѣ, устройство его отличается въ нѣкоторыхъ деталяхъ отъ общаго устройства желѣзнодорожныхъ вагоновъ.

Переходы между вагонами окружены особыми чехлами, называемыми переходными гармониками; устройство ихъ состоитъ въ слѣдующемъ: къ открытому тамбурчику на концевой стѣнкѣ вагона привернутъ складной кожаный мѣхъ, къ другому концу котораго прикрѣплена листоваго желѣза рамка; по одну сторону отъ средней вертикали на рамкѣ прикрѣплены на шарнирахъ небольшія струбцинки съ нажимными винтами; на смежномъ концѣ сосѣдняго вагона помѣщена такая же гармоника, но съ винтами, расположенными по другую сторону отъ средней вертикали, чѣмъ на первой гармоникѣ; по закладкѣ нажимныхъ болтовъ концами за рамку сосѣдней гармоники и послѣ затяжки ихъ образуется крытый со всѣхъ сторонъ проходъ, внутри котораго расположены переходные мостки. Низъ тамбурчика для закрытія зазоровъ между его стѣнками и мостками обшивается наглухо прокрашенной парусиной; само собою понятно, что низъ гармоники долженъ быть помѣщенъ такъ, чтобы мостки не касались его во избѣжаніе перетиранія его складокъ на ходу поѣзда, находящихся постоянно въ движеніи; съ другой стороны, гармоника не должна препятствовать надѣванію стяжки на упряжной крюкъ. Для подвѣски гармоники помѣщены на боковыхъ стѣнкахъ тамбура поворачивающіеся на вертикальномъ шарнирѣ кронштейны изъ полосоваго $1 \times {}^1/_2''$ желѣза; по нижней планкѣ кронштейна движется желобчатый роликъ, на ось котораго надѣта своей вилкой подвѣска круглаго желѣза въ ${}^1/_2''$, проходящая въ патронъ изъ газовой трубки; здѣсь подвѣска соединяется съ находящейся внутри трубки спиральной пружиной, а низъ трубки шарнирной серьгой прикрѣпляется къ рамкѣ гармоники; такое устройство при надлежащей упругости пружинъ и длинѣ подвѣсокъ не даетъ провисать гармоникѣ, не мѣшая нисколько ни уборкѣ ея, ни ея перемѣщеніямъ въ зависимости отъ качки вагоновъ.

Во избѣжаніе продуванія холоднаго воздуха по линіи соединенія двухъ половинокъ гармоники, рамкамъ, находящимся на концахъ мѣховъ, придана согнутая подъ угломъ форма, такъ что одна изъ нихъ входитъ въ другую; между рамками проложена резиновая лента (Windfanger) *).

---

*) Рамка по одну сторону отъ средней вертикали выгнута въ одну сторону, по другую сторону — въ другую, равно какъ и лента пришита къ каждой рамкѣ лишь съ одной стороны отъ средней вертикали; сдѣлано это въ связи съ расположеніемъ нажимныхъ болтовъ для того, чтобы при поворотѣ вагона не было затрудненія въ соединеніи его гармоники съ сосѣдними.

Внутри гармоника затягивается голубой матерiей—канаусомъ въ парадныхъ вагонахъ и кашмиромъ въ вагонахъ II класса,—пришитой къ резиновымъ лентамъ, которыя петлями надѣваются на крючки, вбитые въ стѣнки тамбурчика.

На мостки кладется коверъ, который длинными резиновыми лентами прибивается къ полу выходныхъ тамбуровъ подъ ковромъ, ихъ покрывающимъ.

При такомъ устройствѣ гармоника можетъ легко быть собрана или разобрана 4 человѣками поѣздной прислуги въ теченiе 8—10 минутъ.

Наружная рамка уравновѣшена посредствомъ свинцоваго груза, съ которымъ она соединяется тесьмой, перекинутой черезъ роликъ, прикрѣпленный къ подоконнику.

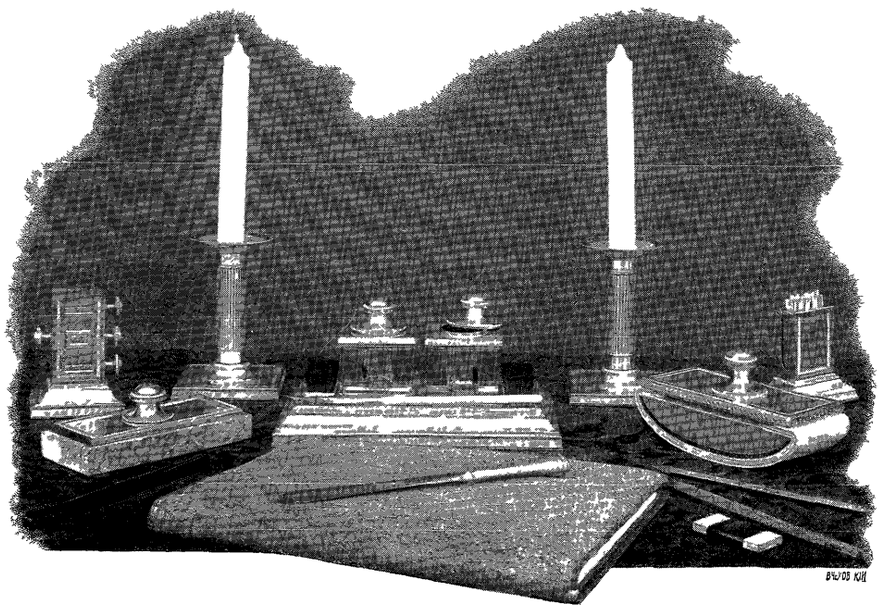


Рис 23 Письменный приборъ Ея Императорскаго Величества

Направляющими для груза служатъ проходящiе черезъ него около его концовъ 2 желѣзныхъ прутка.

Внутренняя рамка снабжена коробкой на пружинѣ, держащей рамку всегда прижатой къ направляющимъ рейкамъ.

Наружная рамка легко поднимается за кольцо, придѣланное на ея верху; для подъема внутренней рамки служитъ прибитая къ ней тесьма въ тонъ внутренней отдѣлки

Рамки—склейныя, изъ двухъ породъ дерева наружная сторона рамокъ сдѣлана изъ тиковаго дерева для всего поѣзда, съ цѣлью приданiя однообразiя внѣшнему виду вагоновъ; для внутренней стороны рамокъ примѣнено дерево, взятое для внутренней отдѣлки даннаго помѣщенiя.

Стекла вездѣ зеркальныя, съ фацетомъ въ $^1/_2$ вершка.

Для препятствованiя пыли при открытыхъ окнахъ проникать внутрь вагона по обѣимъ сторонамъ каждаго окна въ парадныхъ вагонахъ поставленъ приборъ Лорана «pare-vent», устройство котораго состоитъ въ слѣдующемъ: снаружи вагона, на стѣнкѣ, у краевъ оконнаго отверстiя устанавливается по пластинѣ зеркальнаго стекла, вышины

Кабинетъ Ея Императорскаго Величества Государыни Императрицы.

ФОТОТИПІЯ „ШЕРЕРЪ НАБГОЛЬ

одинаковой съ окномъ; ширина стекла около 5 дюймовъ; концы пластины вставлены въ бронзовыя оправы, которыхъ край, прилегающій къ стѣнкѣ вагона, снабженъ шарнирами; этими шарнирами и крѣпится пластина къ кузову; часть цапфы нижняго шарнира обдѣлана въ форму шестигранника, въ стороны котораго упирается пружинка прикрѣпленнаго къ кронштейну шарнира; назначеніе этого приспособленія—удерживать пластину подъ желаемымъ угломъ къ стѣнкѣ кузова.

На ходу поѣзда пластины устанавливаются такъ, чтобы задняя по ходу пластинка была отогнута назадъ совершенно до касанія со стѣнкой кузова, а передняя образовала съ плоскостью оконнаго отверстія уголъ въ 60°.

Во избѣжаніе проникания встрѣчнаго вѣтра и пыли въ щель между стѣнкой и пластиной, къ первой изъ нихъ прикрѣпляется полоска кровельнаго желѣза.

Въ оправу стекла вставлены на резинѣ, чтобы не дребезжали на ходу.

Въ поѣздѣ устроены лѣстницы 2-хъ родовъ: въ вагонахъ второй категоріи, обыкновенно употребляемыя въ пассажирскихъ поѣздахъ—въ двѣ ступеньки и въ парадныхъ вагонахъ, болѣе усовершенствованной конструкціи—выдвижныя. Вся система лѣстницы состоитъ изъ: а) направляющихъ балокъ коробчатаго сѣченія, расположенныхъ подъ тамбуромъ, б) выдвижной станины, которая, кромѣ того, можетъ раскладываться въ случаѣ входа въ вагоны съ пути, и в) добавочной верхней ступени, откладываемой въ только что упомянутомъ случаѣ, или когда вагоны стоятъ у высокой платформы.

Въ сложенномъ и задвинутомъ состояніи станина удерживается на мѣстѣ, чтобы отъ тряски не выдвинулась за предѣлы габарита особой пружинкой, укрѣпленной въ продольномъ брусѣ тамбура; чтобы выдвинуть станину, надо предварительно откинуть верхнюю добавочную ступеньку, которая, опускаясь, особой лапкой, къ ней приклепанной, отжимаетъ позади себя упомянутую пружинку кверху, чѣмъ и освобождаетъ станину; ступенька эта также не можетъ на ходу отпасть сама, такъ какъ она удерживается въ сложенномъ кверху состояніи отдѣльной пружинкой, которая при откидываніи ступеньки отжимается выступомъ, имѣющимся на шарнирномъ крѣпленіи ступеньки къ рамѣ вагона.

Для большей универсальности лѣстницы, въ смыслѣ удобства пользованія ею при входѣ въ вагонъ съ платформъ разныхъ высотъ, средняя ступенька выдвижной лѣстницы можетъ быть раскинута независимо отъ всей станины.

Ступеньки лѣстницы снаружи покрыты резиной съ рифленой поверхностью, а края обиты листовой зазубренной мѣдью.

Лѣстница легко выдвигается и задвигается однимъ человѣкомъ.

Поручни состоятъ изъ длинныхъ, полированныхъ стержней палисандроваго или тиковаго дерева, съ концами, вставленными въ головки золоченой и чеканенной бронзы, которыми поручень надѣвается сверху на привернутые къ кузову крючки **).

Для прочности сквозь означенныя планки пропущены прутки круглаго желѣза въ $^1/_2$".

---

*) Этой степенью раскладки лѣстницы, т.-е. откинуть верхнюю ступеньку, выдвинуть станину и раскрыть ея среднюю ступеньку, на практикѣ чаще всего приходится пользоваться, что соотвѣтствуетъ входу съ низкихъ земляныхъ платформъ, такъ какъ раскладка всей станины дѣлается, какъ было уже упомянуто, при входѣ въ вагонъ непосредственно съ пути.

**) Головки эти пригнаны къ крюкамъ настолько плотно, что надѣваніе и снятіе ихъ возможно лишь помощью ударовъ молотка (по деревянной планкѣ, накладываемой на головку), такъ что на ходу поѣзда, держась за нихъ, можно вполнѣ увѣренно, напримѣръ, свѣситься подъ вагонъ.

Наибольшее вниманіе обращено на устройство кровати въ отдѣленіи Ея Величества Устройство ея состоитъ въ слѣдующемъ диванъ съ возможно мягкимъ и высокимъ ходомъ пружинъ установленъ не на полу, а подвѣшенъ на подобіе гамака на ремняхъ къ особымъ горизонтальнымъ стержнямъ, укрѣпленнымъ однимъ концомъ къ продольной стѣнкѣ, отдѣляющей купэ отъ корридора, а другимъ къ кронштейнамъ, поставленнымъ на поперечной стѣнкѣ купэ и на деревянной ширмѣ, закрывающей кровать со стороны двери въ корридоръ (рис 24)

Диванъ поставленъ вдоль вагона у корридорной стѣнки

Снизу диванъ укрѣпленъ къ полу четырьмя, крестъ на крестъ расположенными, резиновыми кольцами, удерживающими его отъ излишняго бросанія въ стороны и вмѣстѣ съ тѣмъ дающими для эластичности нѣкоторую свободу перемѣщеній.

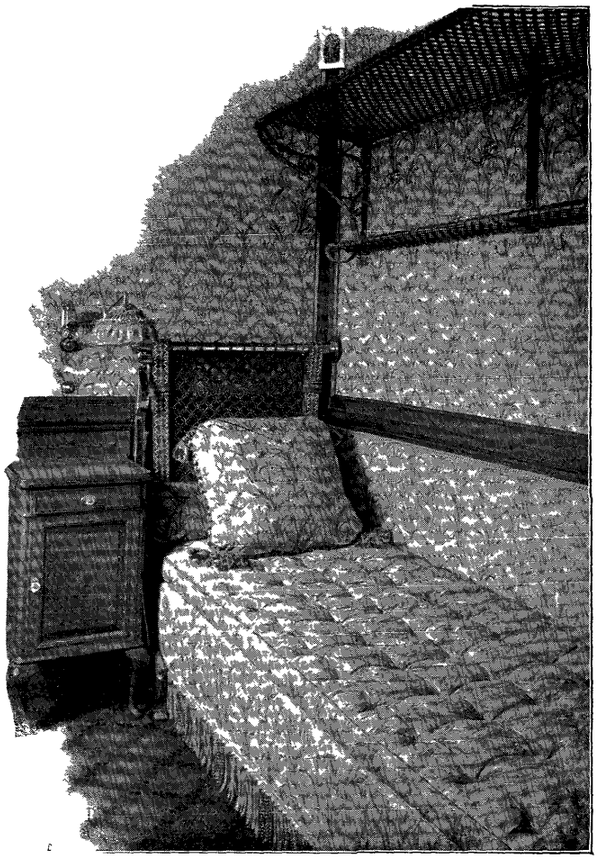


Рис 24 Кровать-гамакъ Ея Императорскаго Величества

Это устройство значительно скрадываетъ тряску хода и дѣйствія тормазовъ, такъ какъ сотрясенія не передаются кровати непосредственно поломъ вагона, а проходя чрезъ стѣны, а затѣмъ подвѣсные ремни, весьма замѣтно ими поглощаются.

Сверху гамакъ покрытъ толстымъ, вершка въ 3, волосянымъ тюфякомъ, обитымъ сверху въ тонъ остальной мебели, а снизу подбитымъ перчаточной бѣлой замшей.

Въ отдѣленіи Его Величества спальное мѣсто состоитъ изъ кабинетнаго дивана съ тюфякомъ, подобнымъ тюфяку въ отдѣленіи Ея Величества, но снаружи покрытымъ кожей, какъ и стѣны этого отдѣленія.

Въ остальныхъ парадныхъ отдѣленіяхъ поѣзда и въ Служебномъ вагонѣ, гдѣ обивка кожаная, тюфяки составляютъ собой дневную покрышку дивановъ, гдѣ же обивка отдѣленія сдѣлана матеріей, покрышка дивановъ прибита къ нимъ наглухо, а тюфяки, обитые тикомъ, кладутся лишь на ночь, а днемъ убираются въ ящики подъ диваны

Въ Кухнѣ, Багажѣ, вагонѣ для Дворцовой прислуги и въ Мастерской устроены обыкновенныя спальныя мѣста II класса, обитыя сѣрымъ сукномъ съ подъемными спинками *)

Въ отдѣленіяхъ для поѣздной прислуги въ вагонѣ Мастерской расположено по

*) Въ багажѣ, гдѣ корридоръ проходитъ не съ края вагона, нѣсколько коротки диваны въ отдѣленіяхъ для предоставленія возможности спать въ нихъ и людямъ высокаго роста устроены такъ называемыя приспособленія для длинныхъ ногъ, состоящія въ томъ, что часть корридорной стѣнки на ночь открывается, такъ что образуетъ собой продолженіе спальнаго мѣста, съ боковъ и сверху къ клапану этому прибитъ футляръ сѣраго сукна, такъ что помѣщающіяся на клапанѣ ноги закрыты отъ проходящихъ по коридору.

6-ти спальныхъ мѣстъ въ каждомъ, по 3 мѣста одно надъ другимъ съ каждой стороны отдѣленія. Нижняя и верхняя лавки постоянныя, наглухо прикрѣпленныя къ стѣнкамъ, средняя лавка—подъемная; на всѣхъ лавкахъ съемные тюфяки, которые на день складываются на верхней лавкѣ.

Въ тамбурахъ около ручнаго тормаза поставлено для поѣздной прислуги по подъемной скамейкѣ, при чемъ для большей гарантіи, что скамейка съ оставленіемъ ея сидѣвшимъ лицомъ не будетъ стѣснять прохода и будетъ возвращена въ прежнее вертикальное положеніе, она устроена автоматически поднимающейся; съ этой цѣлью къ краю ея, прилегающему къ стѣнкѣ, привернута чугунная планка, концы которой, обдѣланные въ видѣ цапфъ, скользятъ въ направляющемъ прорѣзѣ угольниковъ, привернутыхъ къ стѣнкѣ тамбура; на половинѣ разстоянія между срединой скамейки и стѣнкой скамейка подпирается двумя наклонными подпорками, нижній шарниръ которыхъ прикрѣпленъ къ полу у стѣнки, а верхній—на самой скамейкѣ—служитъ подвижнымъ центромъ вращенія ея подъ дѣйствіемъ вѣса чугунной плитки.

Двери изъ отдѣленій въ корридоръ устроены всѣ на петляхъ, а не задвигающимися, въ виду того, что при послѣднихъ труднѣе избѣжать нѣкотораго протока воздуха въ щель между дверью и корридорной стѣнкой, а также нѣкотораго дребезжанія двери. Въ верхнемъ наружномъ углу двери поставлена пружинная розетка, въ которую, когда дверь открыта, входитъ головка упорчика, помѣщеннаго на корридорной стѣнкѣ, что держитъ дверь въ отворенномъ состояніи, не давая ей затворяться на ходу поѣзда; со стороны отдѣленія въ верхней части двери вставлено зеркало; въ дверяхъ, ведущихъ изъ тамбура въ корридоръ, поставлены небольшія овальныя стекла во избѣжаніе столкновенія при одновременномъ входѣ и выходѣ въ корридоръ.

Въ настоящей главѣ представляется умѣстнымъ указать въ сгруппированномъ видѣ на мѣры предосторожности, которыя примѣнены къ поѣзду для приданія возможной безопасности и спокойствія его движенію.

Напряженія всѣхъ частей вагоновъ взяты съ большимъ запасомъ прочности, чѣмъ обыкновенно допускается безопасно на практикѣ; напр., швеллеръ вагона, который часто дѣлается составнымъ изъ обыкновенной сосны, въ настоящемъ случаѣ сдѣланъ цѣльнымъ изъ особой калифорнской сосны, обладающей хорошими строительными качествами, и кромѣ того, онъ по всей своей длинѣ увеличенъ постановкой на ребро листоваго желѣза толщиной въ 8 mm. и вышиной во всю величину швеллера. Осямъ приданы размѣры, значительно превосходящіе размѣры, встрѣчаемые въ вагонномъ дѣлѣ.

Требованія на качество и родъ матеріала предъявлены сильно повышенныя.

Для всѣхъ даже мелкихъ полосокъ, изготовляемыхъ обыкновенно изъ второсортнаго желѣза, примѣнялось желѣзо безусловно 1-го сорта; чугунъ, какъ строительный матеріалъ, почти совершенно исключенъ и замѣненъ литой сталью; такъ изъ нея изготовлены пятники, подпятники, скользуны, буксовыя челюсти и другія части, вполнѣ исправно несущія свою службу, будучи изготовляемы и изъ чугуна. Наиболѣе серьезныя ходовыя части, какъ колесныя пары и рессоры, были заказаны всемірно извѣстному заводу Фридриха Круппа въ Эссенѣ.

Всѣ матеріалы и готовые предметы, доставлявшіеся поставщиками, предварительно осматривались и испытывались согласно выработанныхъ на каждый случай техническихъ условій.

Независимо приведенныхъ общихъ мѣръ предосторожности техническо-административнаго характера, принятыхъ при производствѣ работъ, въ устройствѣ и выборѣ разныхъ отдѣльныхъ приспособленій всюду, гдѣ оказалось возможнымъ, проведена та же мысль возможно болѣе охранить отъ случайностей ходъ вагоновъ.

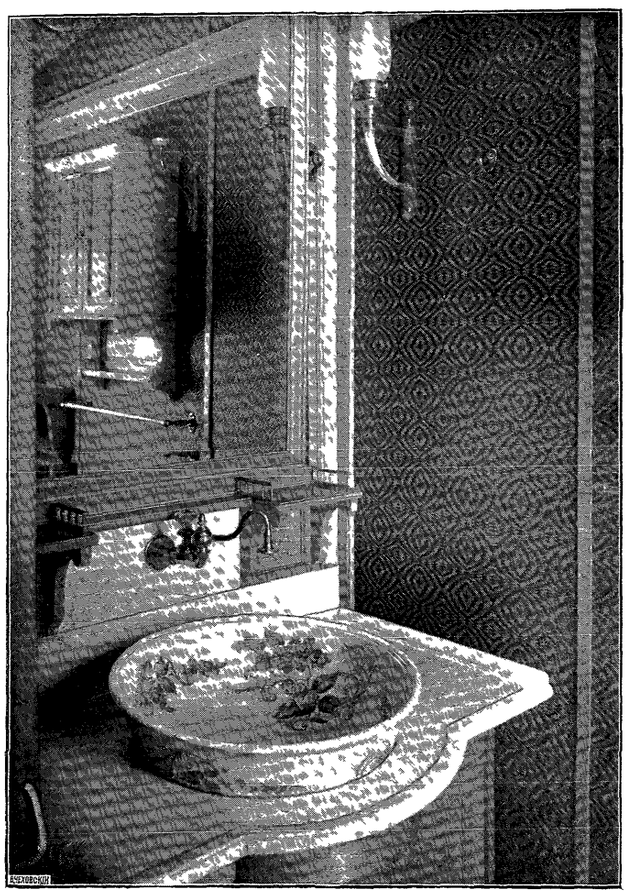


Рис. 25. Умывальникъ Ея Императорскаго Величества.

На тормаза обращено самое серьезное вниманіе: подъ каждымъ вагономъ поставлены тормаза 3-хъ системъ: сжатаго воздуха Вестингауза, разрѣженнаго воздуха Гарди, дѣйствіе которыхъ по желанію можетъ быть автоматическое и неавтоматическое, а также и ручные, сила нажатія колодокъ взята наибольшая, встрѣчаемая на практикѣ, именно 90% отъ вѣса вагоновъ для воздушныхъ тормазовъ и 50% для ручныхъ. Для остановки поѣзда имѣется minimum по 2 тормазныхъ крана въ каждомъ вагонѣ, а во всемъ поѣздѣ—всего 29 крановъ.

Для надзора за давленіемъ воздуха въ главныхъ воздухопроводахъ поѣзда и за правильностью тормаженія, въ салонѣ Служебнаго вагона и въ отдѣленіи Инженера поѣзда установлены манометры и вакуметры, соединяющіеся съ соотвѣтственными проводами и тормазными цилиндрами.

Кромѣ того, тормазные цилиндры Вестингауза каждаго вагона соединяются съ манометрами, поставленными въ кочегарныхъ отдѣленіяхъ, а гдѣ ихъ нѣтъ,— на тормазныхъ площадкахъ.

Тутъ же имѣются ручки для отпуска тормазовъ на ходу поѣзда на случай самопроизвольнаго тормаженія.

Для подачи сигнала на паровозъ о немедленной остановкѣ при слѣдованіи на ручныхъ тормазахъ, помимо обыкновенной сигнальной веревки, имѣется электрическая сигнализація, дающая возможность изъ каждаго вагона дать звонокъ на паровозъ, при чемъ въ Служебномъ вагонѣ и Мастерской поставлены повторительные звонки, которые приходятъ въ дѣйствіе при нажатіи сигнальной кнопки изъ любаго вагона.

Кромѣ того, имѣется телефонъ, соединяющій между собою оба конца поѣзда.

Если бы почему-либо на ходу поѣзда потребовалось перейти изъ поѣзда на паровозъ, въ вагонѣ Мастерской имѣется складная лѣстница, которая имѣющимися у нея крючьями накидывается на бортъ тендернаго бака.

Вмѣстѣ съ симъ обращено вниманіе на возможность контроля скорости хода поѣзда; съ этой цѣлью, независимо показателей скорости, которыми должны быть снабжены паровозы Императорскаго поѣзда, въ поѣздѣ имѣются показатели скорости 2 разныхъ

системъ—Графтіо, записывающій скорость хода на діаграммѣ, и Бойера съ циферблатомъ безъ записи.

Приборы Бойера даютъ показанія въ Служебномъ вагонѣ: въ отдѣленіи Инспектора Императорскихъ поѣздовъ и въ общемъ салонѣ администраціи, а также и въ Мастерской, въ отдѣленіи Инженера вагоновъ.

Для уменьшенія шансовъ пожара раздѣлка потолка вокругъ дымовыхъ трубъ, печей и паровыхъ котловъ, а также и вытяжныхъ трубъ, свѣчныхъ фонарей, равно какъ и обдѣлка стѣнъ и пола въ котельныхъ помѣщеніяхъ и кухнѣ, произведена съ особой тщательностью; дымовыя трубы обложены азбестомъ и двумя кожухами изъ листоваго желѣза съ образованіемъ между ними воздушнаго слоя; отверстія въ крышѣ для нихъ значительно расширены и дерево предохранено отъ нагрѣванія изолирующими веществами; стѣны обшиты двумя слоями желѣза также съ промежуткомъ воздуха между ними и прокладкой слоя азбеста; полъ защищенъ листомъ котельнаго желѣза, поставленнымъ на шашкахъ, а кромѣ того, въ случаѣ сильныхъ источниковъ жара—спеціальной изоляціей, какъ, напр., подъ плитой въ вагонѣ кухни.

Кромѣ того, конечно, полностью выполнены правила о предупрежденіи пожаровъ въ желѣзнодорожныхъ поѣздахъ, утвержденныя г. Управляющимъ Министерствомъ Путей Сообщенія 28 іюня 1890 года.

У каждаго котла и плиты повѣшено по прибору «антипиръ» и кромѣ того въ поѣздѣ въ разныхъ мѣстахъ имѣется 6 гидропультовъ.

На каждомъ вагонѣ кромѣ того имѣется складная лѣстница, привернутая къ лобовой стѣнкѣ вагона для влѣзанія на крышу.

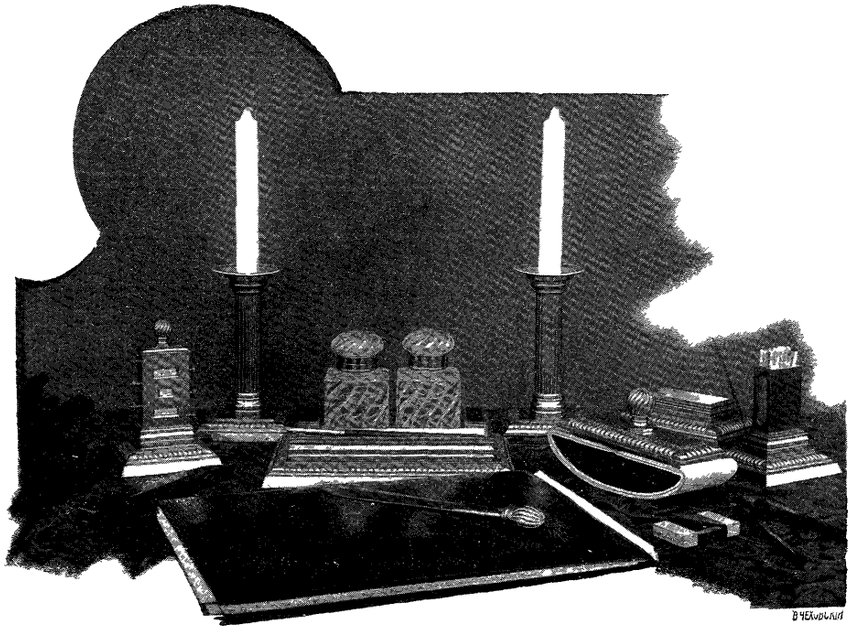


Рис. 26. Письменный приборъ Его Императорскаго Величества.

На случай поломки разныхъ частей, несмотря на незначительность допущенныхъ для нихъ напряженій, поставлены предохранители, гдѣ оказалось нужнымъ это сдѣлать въ виду возможности поломки на ходу.

Хотя стяжки поставлены двойныя—Уленгута, на концевыхъ вагонахъ поѣзда поставлены запасныя цѣпи усиленнаго, по сравненію съ обыкновенными пассажирскими, образца, на случай, если у паровозовъ будутъ одиночныя стяжки.

При обрывѣ люлечныхъ подвѣсокъ люлька опустится на предохранительныя скобы, достаточно прочныя, чтобы выдержать ударъ люльки; ножъ при этомъ будетъ удержанъ отъ паденія на путь стремянами, привернутыми къ самой люлькѣ.

Въ случаѣ излома листовъ или обрыва частей подвѣшиванія, буксовыя рессоры упрутся въ особыя лапы, приклепанныя къ рамѣ телѣжки; во избѣжаніе чрезмѣрной осадки люлечныхъ рессоръ поверхъ нижнихъ хомутовъ поставлена соотвѣтственной высоты упорка, на которую эллиптическая рессора сядетъ своими верхними хомутами.

При обрывѣ тормазныхъ подвѣсокъ тормазные трехугольники опустятся на подведенныя подъ нихъ скобы, приклепанныя къ рамѣ телѣжки.

Во избѣжаніе выхода за габаритъ подвижнаго состава, всѣ части, могущія при сдвигѣ съ мѣста выходить за его предѣлы, надежно запираются: выдвижная станина складной лѣстницы не можетъ быть стронута съ мѣста раньше, чѣмъ не будетъ откинута верхняя ступенька, прикрѣпленная къ кузову, въ свою очередь удерживаемая въ поднятомъ состояніи пружиннымъ затворомъ. Независимо отъ сего на самой рамѣ, въ которой движется станина лѣстницы, поставленъ замокъ съ защелкой, который не можетъ произвольно открыться отъ тряски вагона.

Глава VIII.

Наружный видъ вагоновъ; планъ поѣзда и внутренняя его отдѣлка.

Во избѣжаніе отличія вагоновъ, занимаемыхъ Высочайшими Путешественниками, всѣмъ вагонамъ поѣзда приданъ одинаковый наружный видъ; при этомъ было обращено вниманіе на устраненіе излишнихъ украшеній и вычурности формы необходимыхъ частей. Окраска вагоновъ—темносиняя съ тонкой золотой отводкой по штабикамъ, закрывающимъ швы филеночнаго желѣза. Послѣдній слой лака слегка зашлифованъ для смягченія слишкомъ сильнаго глянца, непріятно дѣйствующаго на глазъ.

Штабики поставлены плоскіе, прямоугольнаго сѣченія, на шурупахъ съ круглыми выпуклыми головками.

Крыша для уменьшенія нагрѣванія солнцемъ выкрашена въ свѣтло-сѣрый цвѣтъ.

Телѣжка — чернаго цвѣта съ золотой отводкой по контурнымъ линіямъ своихъ частей.

Лобовыя крышки буксъ, отлитыя изъ бронзы, отшлифованы, а упорные болты, проходящіе чрезъ нихъ съ личинками, отникелированы.

Колеса выкрашены по правиламъ Общаго Соглашенія.

Надписей на вагонахъ нѣтъ, а для отличія ихъ одного отъ другаго поставлена въ верхнихъ частяхъ концевыхъ филенокъ на продольныхъ стѣнкахъ литера вагона, при чемъ, выборъ ихъ сдѣланъ такъ, чтобы самой литерой указывалось по возможности назначеніе вагона, напр., Сл.-Служебный, Д.-Дѣтскій и т. д.

Наружная сторона всѣхъ наружныхъ рамокъ, независимо отъ того, какое дерево примѣнено для ихъ внутренней стороны, сдѣлана изъ тиковаго дерева. Въ простѣнкахъ между окнами поставлены золоченыя, чеканной работы, изображенія государственнаго герба. Концы выходныхъ поручней — изъ тиковаго полированнаго дерева—обдѣланы въ орнаментныя головки также изъ вызолоченной бронзы.

При выработкѣ плана внутренняго расположенія вагоновъ, конечно, были приложены всѣ усилія, чтобы предоставить Августѣйшимъ Путешественникамъ и лицамъ Ихъ Свиты наибольшій просторъ и комфортъ, достижимый въ помѣщеніяхъ съ такимъ количествомъ ограничительныхъ и неустранимыхъ обстоятельствъ, какъ желѣзнодорожный поѣздъ; вмѣстѣ съ тѣмъ было обращено вниманіе и на условія помѣщенія всѣхъ лицъ, которыя должны находиться въ поѣздѣ при Высочайшихъ путешествіяхъ.

Изъ 10 вагоновъ поѣзда въ 4 вагонахъ — Опочивальня, Салонъ-столовая, Дѣтскій,

Великокняжескій—помѣщаются лица Императорской Фамиліи; для лицъ Ихъ Свиты назначенъ одинъ цѣлый вагонъ и, смотря по надобности, отводится нѣсколько отдѣленій въ Служебномъ; Императорская кухня занимаетъ отдѣльный вагонъ; для дворцовой прислуги и багажа—2 вагона и одинъ вагонъ для электрической станціи, запасныхъ частей и помѣщенія техническаго персонала поѣзда.

Ихъ Императорскія Величества занимаютъ вагонъ-Опочивальню; какъ видно изъ плана (черт. № 28), въ немъ устроено два кабинета площадью по 10,3 квадр. метра; ме-

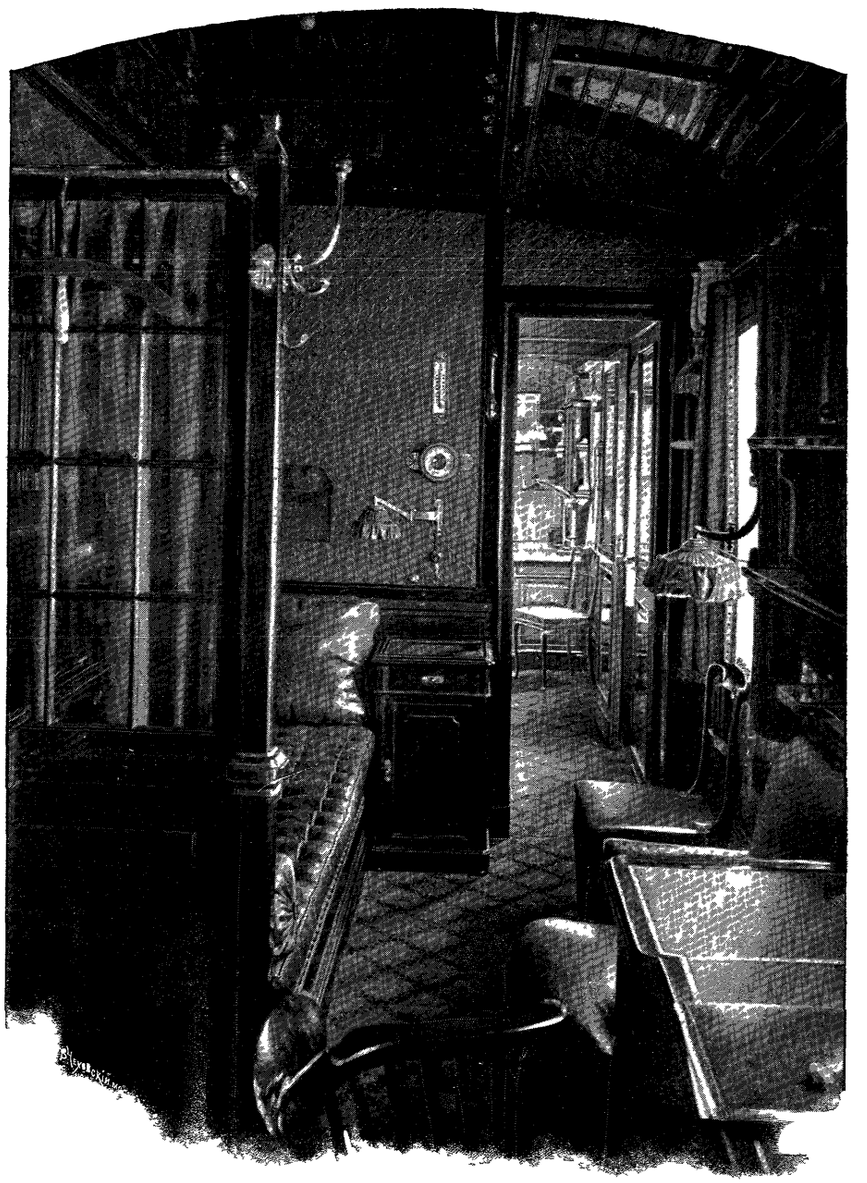


Рис. 27. Общій видъ внутренности Опочивальни Ихъ Императорскихъ Величествъ.

жду ними ванна, а по бокамъ — отдѣленія для камердинера Его Величества и камеръ-фрау Ея Величества.

Какъ характеристику отдѣлки вагона слѣдуетъ отмѣтить: простоту и строгость стиля всѣхъ деталей въ соединеніи съ высшей тщательностью работы.

Кабинетъ Его Величества отдѣланъ кожей темно-оливковаго цвѣта: низъ до линіи подоконниковъ—въ стяжку, а верхъ—тисненой кожей; потолокъ вмѣсто матеріи покрытъ досками краснаго полированнаго дерева.

Полъ сверхъ войлока въ 3 слоя покрытъ однотоннымъ бархатнымъ ковромъ оливковаго цвѣта съ узоромъ ton sur ton въ клѣтку.

Большой диванъ со съемнымъ тюфякомъ, служащій на ночь постелью, отдѣляется отъ двери стекляной ширмой съ занавѣской; меблировка состоитъ изъ письменнаго стола, 3 креселъ, шкафа и этажерки для бумагъ; дверь рядомъ со столомъ ведетъ въ уборную, гдѣ поставленъ умывальникъ; отдѣлка уборной—китайской цыновкой. Бронза—золоченая.

Освѣщается кабинетъ 5 электрическими лампочками, въ 10 свѣчей каждая, и вентилируется 2 вентиляторами системы Коршунова.

Лампа-ночникъ помощью реостата затемняется до желаемой степени. Для остановки поѣзда у изголовія дивана помѣщается ручка отъ стопъ-крановъ автоматическихъ тормазовъ. Рядомъ, за уборной, помѣщается камердинеръ, въ просторномъ отдѣленіи котораго устанавливаются вещи, которыя надлежитъ имѣть при поѣздкѣ всегда подъ рукой; для платья Его Величества устроенъ глубокій шкафъ во всю ширину купэ; кромѣ того наверху шкафа, снаружи, имѣется поручень съ передвижными вѣшалками.

Умывальникъ въ отдѣленіи камердинера сдѣланъ въ видѣ шкафа въ 3 дверки: на средней, откидной, помѣщается тазъ, надъ которымъ имѣется повертывающійся кранъ съ проведенной водой изъ общаго для всего вагона бака; при закрытіи умывальника вода выливается въ раковину внутри его и вытекаетъ наружу подъ полъ вагона.

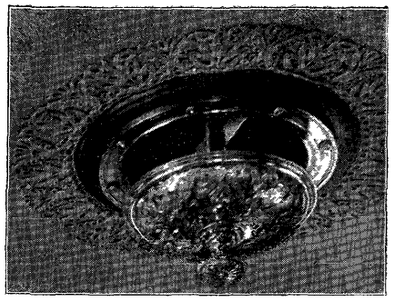


Рис. 28. Вентиляторъ въ Столовой.

Отъ камердинера, кромѣ звонка къ нему изъ кабинета Его Величества, проведенъ звонокъ въ тамбуръ, гдѣ стоитъ дежурный кондукторъ и истопникъ.

Помѣщеніе ванны отдѣлано также цыновкой, которая при элегантномъ видѣ обладаетъ свойствомъ не бояться воды. Самая ванна изготовлена въ Парижѣ изъ би-металла, при чемъ одна сторона листовъ ея состоитъ изъ мѣди, а другая, обращенная внутрь ванны—изъ серебра.

Во избѣжаніе выплескиванія воды изъ ванны на ходу поѣзда, придѣланы къ верху ея стѣнокъ изнутри отражательные борты.

Надъ ванной имѣется душъ.

Помощью крановъ вполнѣ регулируется температура воды, идущей, какъ въ ванну, такъ и въ душъ.

Аппартаментъ Ея Величества устроенъ почти такъ же, какъ и кабинетъ Его Величества, главнымъ образомъ, съ той лишь разницей, что вмѣсто кожи для отдѣлки стѣнъ и мебели примѣненъ англійскій кретонъ блѣдно-зеленаго цвѣта. Изъ мебели заслуживаетъ вниманія кровать, подвѣшенная на подобіе гамака, описаніе устройства которой приведено въ главѣ VII.

Сзади Опочивальни въ поѣздѣ идетъ вагонъ Салонъ-столовая; отдѣлка салона выдержана въ свѣтломъ тонѣ couleur-pistache, при чемъ стѣны до верха покрыты стежкой для

уменьшенія звукопроводности стѣнъ; панель сдѣлана изъ шелковой рогожки болѣе темнаго цвѣта; для верхнихъ частей взята матерія brocart, послѣдовательно переходящая въ болѣе свѣтлые тона; потолокъ муарный самаго свѣтлаго, почти бѣлаго, сѣровато-оливковаго цвѣта матеріи, съ рамкой въ стежку и аграмантомъ вокругъ потолочныхъ приборовъ.

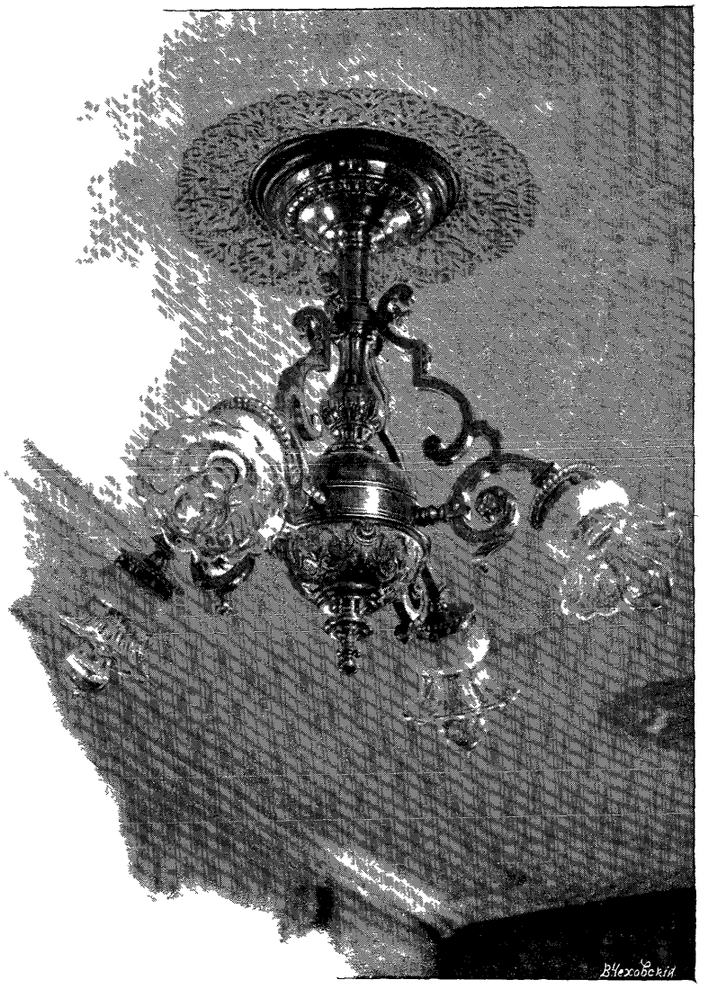


Рис. 29 Люстра въ Салонѣ

Коверъ—цвѣта chaudron; бронза золоченая; на стѣнахъ кенкеты, часы, барометръ и портъ-букеты; кромѣ того надъ зеркаломъ, между дверями въ столовую, поставлены манометръ и вакуметръ отъ тормазныхъ цилиндровъ Вестингауза и Гарди.

Дерево для отдѣлки примѣнено красное, которое сдѣлано вездѣ матовымъ съ узкими полированными жилками и вставками изъ американскаго орѣха.

Особое вниманіе на себя обращаютъ инкрустаціонныя работы дверей, столиковъ и оконныхъ карнизовъ, доведенныя, благодаря богатству оттѣнковъ мареныхъ фанеръ и детальности плановъ, до точнаго копированія акварельныхъ рисунковъ, по которымъ они были сдѣланы.

Столовая отдѣлана въ стилѣ англійскаго renaissance; характеръ ея довольно строгій и очень простой: стѣны обиты тисненои французской кожей, коричневаго цвѣта, панель—шагреневой кожей, валиками; мебель обита гладко также шагреневой кожей; обѣденный столъ по желанію разбирается на 3 отдѣльныхъ ломберныхъ стола, со стороны салона имѣется буфетный шкафъ съ откидной доской для сервировки закуски.

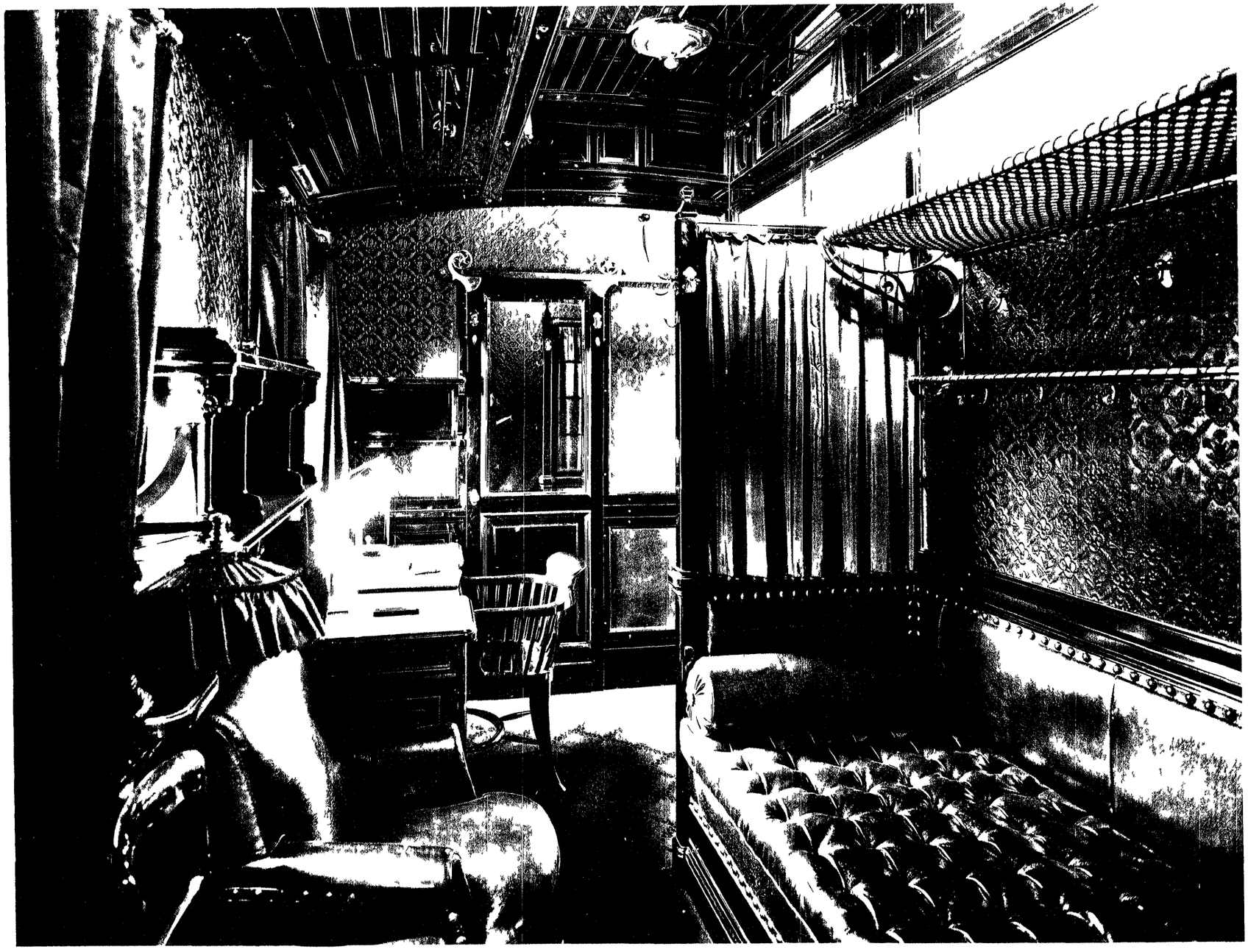
Освѣщается салонъ и столовая—каждый 16-ю десятисвѣчными лампами.

Въ буфетномъ вспомогательномъ отдѣленіи, имѣющемся въ томъ же вагонѣ, поставленъ столъ и полки для постановки очередныхъ блюдъ и запасной посуды во избѣжаніе проволочки времени при переносѣ ихъ изъ большаго буфетнаго отдѣленія, устроеннаго въ вагонѣ Кухнѣ.

Съ другой стороны вагона Опочивальня, впереди его, въ поѣздѣ ставится вагонъ Дѣтскій.

Основными отдѣленіями вагона являются помѣщенія Ихъ Императорскихъ Высочествъ Великихъ Княженъ Ольги и Татьяны Николаевны.

Въ обоихъ этихъ купэ обивка стѣнъ гладкая, англійскимъ кретономъ — цвѣтами по бѣлому полю; дерево — буковое.



Кабинетъ Его Императорскаго Величества Государя Императора.

ФОТОТИПІЯ ШЕРЕРЪ, НАБГОЛЬЦЪ И К°, МОСКВА

Въ отдѣленіи Великой Княжны Ольги Николаевны устроена кроватка съ откидной рамкой, обтянутой сѣткой, поставленъ большой столъ у стѣны, дѣтскій высокій стулъ, переносный столикъ, настѣнный шкафъ и умывальникъ; у другой стѣны отдѣленія поставленъ диванъ для бонны Ея Высочества; хотя для Великой Княжны Татіаны Николаевны имѣется рядомъ особое помѣщеніе, но только что описанное отдѣленіе настолько просторно, что колясочка, въ которой помѣщается для сна Великая Княжна, ставится обыкновенно при поѣздкахъ въ отдѣленіе Великой Княжны Ольги Николаевны. Изъ предосторожности канделябры на стѣнѣ надъ кроваткой Великой Княжны помѣщены возможно высоко.

Сосѣднее отдѣленіе состоитъ изъ двухъ половинъ, разъединяемыхъ складной перегородкой; большая половина предназначена для помѣщенія Великой Княжны съ мамкой; другая половина отдѣленія—для бонны.

Въ томъ же вагонѣ могутъ помѣщаться 2 фрейлины; отдѣленія ихъ устроены по общему типу помѣщеній лицъ свиты: ширина отдѣленія (считая по длинѣ вагона) 1860 $^{m}/_{m}$ при длинѣ 2105 $^{m}/_{m}$; у одной изъ продольныхъ стѣнъ отдѣленія поставленъ диванъ, служащій вмѣстѣ съ тѣмъ постелью; подъ нимъ ящикъ для укладыванія на день спальныхъ принадлежностей; у противоположной стѣны письменный столъ съ выдвижной доской, умывальникъ, шкафъ, полки, сѣтки для багажа и другіе мелкіе аксессуары, какъ часы, барометръ и проч. Отдѣленія эти также обиты кретономъ: одно—съ синимъ узоромъ, другое—съ узоромъ цвѣта бордо.

Кромѣ того имѣется 1 отдѣленіе для второй камерфрау Ея Величества и отдѣленіе для 4 лицъ прислуги фрейлинъ; послѣднее устроено по общему типу 4-хмѣстныхъ отдѣленій спальныхъ вагоновъ.

Во избѣжаніе накопленія вещей въ отдѣленіяхъ, въ корридорѣ устроены сѣтки для вещей и крючки для платья.

Идущій впереди Дѣтскаго вагона, вагонъ Велико-Княжескій, какъ было сказано ранѣе, служилъ ранѣе для помѣщенія Ихъ Величествъ; съ постройкой въ 1897 году новаго вагона-Опочивальни онъ получилъ назначеніе служить для помѣщенія Великихъ Князей и Великихъ Княгинь, совершающихъ путешествіе вмѣстѣ съ Ихъ Величествами; въ вагонѣ имѣется 3 Велико-Княжескихъ отдѣленія, одно камердинерское купэ и купэ для камер-фрау.

Рис. 30. Электрическое бра въ Салонѣ.

1-ое Велико-Княжеское отдѣленіе, прежній кабинетъ Государя Императора, отдѣлано въ стилѣ Empire; мебель полированнаго краснаго дерева съ бронзовыми, золоче-

ными чрезъ огонь, украшеніями; стѣны, равно какъ и мебель, обиты кожей темно-зеленаго цвѣта въ стежку; потолокъ богатаго рисунка, затянутъ слегка зеленоватой, шелковой матеріей съ выдержанными въ стилѣ лавровыми вѣнками; такіе же вѣнки повторяются и въ рисункѣ ковра, густаго красновато-коричневаго тона.

Занавѣсы на окнахъ изъ болѣе свѣтлой, чѣмъ стѣны, шелковой матеріи, раздвижныя на кольцахъ на карнизѣ, съ бронзовыми украшеніями въ видѣ вѣнка и стрѣлъ.

Бронза золоченая чрезъ огонь, матоваго тона.

Вообще характеръ отдѣлки очень богатый, но спокойный и строго-выдержанный.

Убранство 2-го отдѣленія, состоящаго изъ 2-хъ разъединенныхъ складной перегородкой частей—прежде промежуточный небольшой салонъ между кабинетами Ихъ Величествъ—выполнено въ болѣе свѣтлыхъ и живыхъ тонахъ; стѣны отдѣланы шелковой матеріей, цвѣта fraise écrasée съ цвѣтнымъ рисункомъ; деревянная обдѣлка стѣнъ состоитъ изъ соединенія краснаго бука и карельской березы; въ мебели преобладаетъ кленъ съ инкрустаціями изъ грушеваго дерева; для большаго оживленія по контурнымъ линіямъ дивановъ идетъ отдѣлка шелковой рогожкой въ стежку съ обкладкой изъ шелковыхъ же жгутовъ цвѣта электрикъ.

По желанію, при нѣкоторыхъ поѣздкахъ, отдѣленіе это изъ 2-хъ спальныхъ половинъ превращается въ салонъ, для чего добавляются стулья, письменный столъ и умывальникъ уносятся, при чемъ отверстіе водопроводной трубы въ стѣнѣ закрывается бронзовой розеткой въ характерѣ остальной бронзы отдѣленія.

3-е Велико-Княжеское отдѣленіе, прежде кабинетъ Государыни Императрицы, для меньшей гулкости былъ также отдѣланъ до верха стежкой; общій тонъ отдѣлки—соединеніе лиловаго съ блѣдно-желтоватымъ; для панели примѣнена шелковая рогожка лиловаго цвѣта; для стѣнъ — матерія брокаръ съ желтоватымъ тканымъ узоромъ по свѣтло-лиловому фону и наконецъ плюшъ для бордюровъ мебели; обивка мебели сдѣлана тойже матеріей brocart.

Въ деревянной отдѣлкѣ стѣнъ преобладаетъ букъ и кленъ, а для мебели взятъ кленъ также съ инкрустаціями грушеваго дерева.

Кровать, такъ же какъ и въ кабинетѣ Ея Величества въ новомъ вагонѣ, устроена въ видѣ гамака и отъ двери отдѣляется деревянной ширмой *).

У изголовія гамака небольшой откидной столъ и переносная электрическая лампа, которая вмѣстѣ съ тѣмъ можетъ быть повѣшена на стѣну; далѣе у окна поставленъ туалетный столъ съ зеркаломъ; въ простѣнкахъ между оконъ—письменный столъ съ опускной доской; кресло, табуретка и стулъ дополняютъ меблировку этого отдѣленія.

Свитскій вагонъ состоитъ изъ 4 мужскихъ и 2 дамскихъ отдѣленій и купэ для лицъ женской прислуги. Устройство этихъ отдѣленій весьма сходно съ устройствомъ фрейлинскаго помѣщенія въ ранѣе описанномъ вагонѣ Дѣтскомъ и отличается главнымъ образомъ лишь выборомъ матеріи для обивки стѣнъ и мебели; въ мужскихъ отдѣленіяхъ диванъ, стулъ и панель стѣнъ обиты кожей темно-зеленаго цвѣта, а верхняя часть стѣнъ «котлинъ» сѣровато-зеленаго цвѣта съ затканнымъ рисункомъ блестящаго шелка, а въ дамскихъ, отдѣлка которыхъ выдержана въ тонѣ vieil or, кожа замѣнена атласомъ.

*) Такое устройство удобно тѣмъ, конечно, что закрываетъ кровать отъ корридора, но, съ другой стороны, слишкомъ стѣсняетъ и перегораживаетъ отдѣленіе, представляя его болѣе малымъ и сдавленнымъ, чѣмъ оно есть на самомъ дѣлѣ.

Служебный вагонъ состоитъ изъ салоннаго отдѣленія и шести купэ для администраціи поѣзда дороги слѣдованія и лицъ Свиты, когда мѣстъ въ Свитскомъ вагонѣ оказывается недостаточнымъ.

Устройство этихъ купэ сдѣлано по образцу мужскихъ свитскихъ. Салонъ предназначается для помѣщенія дежурныхъ лицъ изъ администраціи поѣзда, а также агентовъ администраціи дороги слѣдованія и чиновъ жандармскаго желѣзнодорожнаго управленія. На стѣнѣ помѣщаются контрольные приборы: показатель скорости хода поѣзда, два манометра отъ главнаго воздухопровода и тормазнаго цилиндра тормаза Вестингауза, вакуметры отъ тѣхъ же частей тормаза Гарди, часы, повторительный звонокъ отъ электрической сигнализаціи на паровозъ и кнопка для подачи туда сигнала; барометръ и термометры — внутренній и наружный — дополняютъ эту коллекцію.

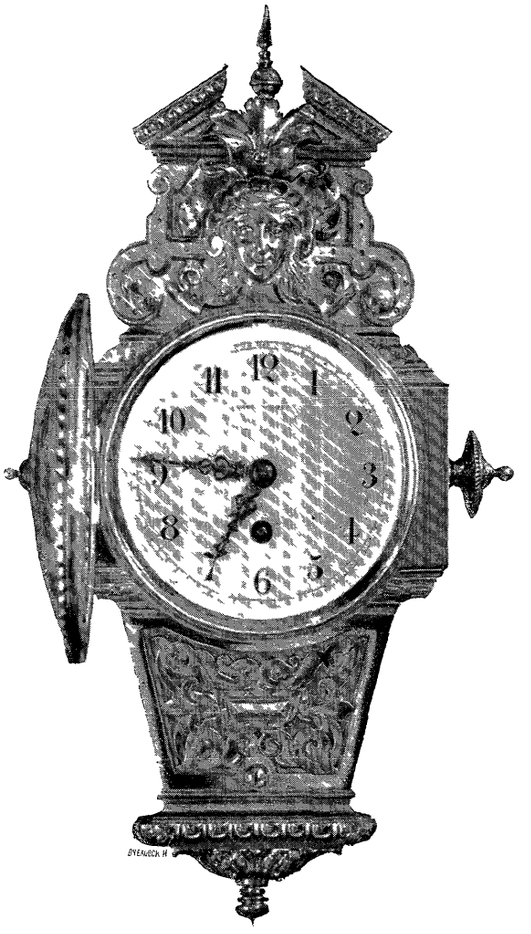


Рис. 31. Часы въ Салонѣ.

На стѣнѣ имѣется также карта желѣзныхъ дорогъ Россіи.

Тутъ же помѣщается телефонъ, сообщающійся съ отдѣленіемъ Инженера вагоновъ въ вагонѣ Мастерская и съ Багажнымъ вагономъ, идущимъ на противоположномъ концѣ поѣзда. Въ концѣ вагона устроенъ небольшой чайный буфетъ въ виду того, что остановки Императорскаго поѣзда рѣдки и пользоваться станціонными буфетами не всегда представляется удобнымъ.

Идущій впереди Служебнаго вагонъ Мастерская цѣликомъ предназначенъ для помѣщенія техническаго персонала поѣзда и электрической станціи для его освѣщенія.

Отдѣленіе инженера вагоновъ снабжено двумя диванами для него и его помощника, раздвижнымъ столомъ для веденія нужной отчетности по движенію и обслуживанію поѣзда, телефономъ и всѣми контрольными приборами, что и въ салонѣ Служебнаго вагона съ добавленіемъ вольтъ-метра, показывающаго напряженіе тока въ цѣпи электрическаго освѣщенія, а также двумя шкафами и полками для храненія поѣздныхъ журналовъ, бланковъ, письменныхъ принадлежностей для поѣзда и разныхъ мелочей повседневной жизни, могущихъ потребоваться при поѣздкѣ.

Для отдыха смѣнившихся съ дежурства лицъ технической и внутренней бригады поѣзда имѣется: три большихъ отдѣленія на шесть спальныхъ мѣстъ каждое и одно малое на три человѣка.

Лавки для спанья расположены въ три яруса: нижняя и верхняя укрѣплены неподвижно, средняя — опускная, на шарнирахъ, что даетъ возможность свободно сидѣть днемъ на нижней лавкѣ.

Лавки сдѣланы изъ тиковаго полированнаго дерева и покрыты съемными волосяными матрацами, обтянутыми сѣрымъ сукномъ.

Обивка стѣнъ сѣрой клеенкой по войлоку.

Верхнее платье и личный багажъ мастеровыхъ помѣщаются въ корридорѣ, что вполнѣ удобно въ виду значительности его ширины, доведенной до 1000 m/m.

Для питанія бригады поѣзда имѣется небольшая отдѣльная кухня съ плитой, достаточная для приготовленія пищи на 30—35 человѣкъ низшихъ служащихъ, сопровождающихъ поѣздъ отъ дороги-собственницы.

Отдѣленіе оберъ-кондуктора поѣзда отъ дороги слѣдованія находится въ этомъ же вагонѣ, такъ что онъ находится всегда подъ руками у начальника дороги слѣдованія, помѣщающагося въ вагонѣ Служебномъ. Въ этомъ отдѣленіи также поставлены манометръ и вакуметръ отъ тормазовъ Вестингауза и Гарди.

Котелъ электрической станціи помѣщается на концѣ вагона, обращенномъ къ паровозу, для удобства набора воды изъ бака тендера; установленъ онъ строго на продольной оси вагона.

Стѣны окрашены свѣтлой масляной краской по полотну, предварительно на нихъ наклеенному; полъ около котла обитъ желѣзомъ; верхнія окна въ свѣтовомъ фонарѣ для лучшей вентиляціи помѣщенія сдѣланы открывающимися.

Уголь для отопленія ссыпается въ ларь сбоку котла; тутъ же имѣется небольшой верстакъ съ тисками для необходимаго въ пути мелкаго ремонта.

Отдѣленіе для динамо-машины, расположенное по первоначальному проекту рядомъ съ котломъ, было впослѣдствіи перенесено на другой конецъ вагона *).

Паро-динамо установлена на дополнительныхъ лежняхъ, расположенныхъ поперекъ вагона, и окружена перилами.

Полъ помѣщенія обитъ линолеумомъ; стѣны окрашены масляной краской по полотну, такъ же какъ и въ котельномъ отдѣленіи.

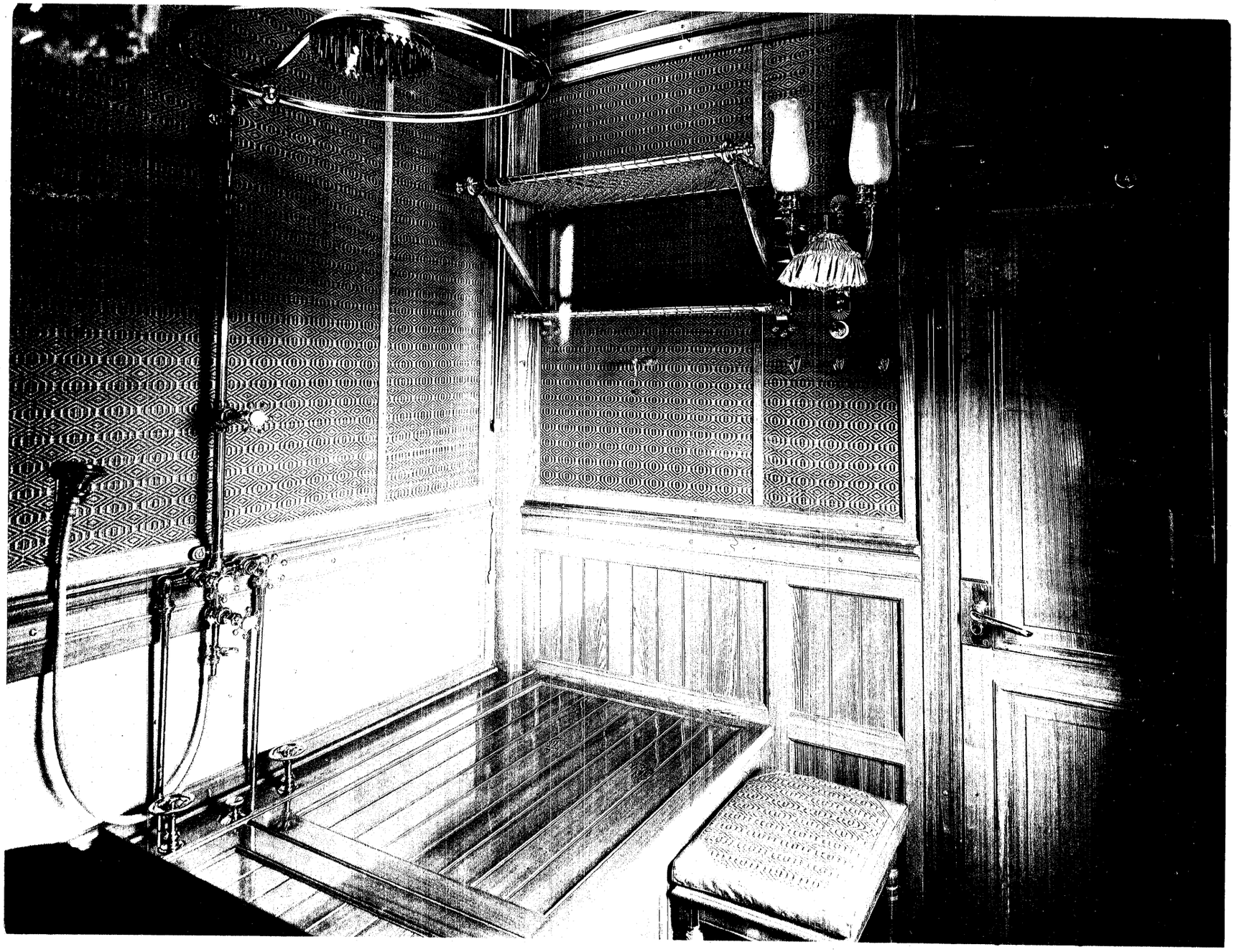
На стѣнѣ два шкафа для храненія запасныхъ лампъ, предохранителей и другихъ принадлежностей электрическаго освѣщенія.

Въ этомъ же вагонѣ везется все количество запасныхъ частей, смазки, инструмента и разныхъ матеріаловъ, нужныхъ для обслуживанія поѣзда; отдѣльнаго мѣста для ихъ храненія не отведено за недостаткомъ его, и всѣ эти предметы распредѣлены по вагону, гдѣ оказалось возможнымъ ихъ помѣстить; ключи, трещетки, клуппы съ метчиками и подобные предметы прикрѣплены къ стѣнамъ; болѣе грузные, какъ рессоры, домкраты и прочее, расположены главнымъ образомъ въ корридорѣ у внутренней его стѣнки; такое размѣщеніе (въ одинъ рядъ) прохода въ корридорѣ не стѣсняетъ вслѣдствіе его ширины и имѣетъ ту хорошую сторону, что довольно чувствительно компенсируетъ избытокъ нагрузки другого продольнаго бока вагона, занятаго отдѣленіями и временной нагрузкой людей съ ихъ вещами.

Вагономъ Мастерская оканчивается передняя часть поѣзда; остальные вагоны идутъ позади Салона-столовой; непосредственно рядомъ со Столовой идетъ, конечно, Кухня.

---

*) Мотивомъ означеннаго перемѣщенія была чрезмѣрность давленія на рельсы передней тележки, доходившая до 25 tn., при давлении второй телѣжки около 16 tn.; обстоятельство это требовало постановки особыхъ скатовъ, рессоръ и усиленія самой телѣжки. Для болѣе равномѣрнаго распредѣленія вѣса вагона рѣшено было разъединить котелъ и машину.



Ванная.

ФОТОТИПІЯ ШЕРЕРЪ, НАБГОЛЬЦЪ И К°, М

Почти вся внутренность этого вагона отведена подъ кулинарную часть, но вмѣстѣ съ тѣмъ съ конца вагона, обращеннаго ко 2-му классу, устроено два отдѣленія: одно—двойное, другое—въ одинъ диванъ, для помѣщенія гофъ-фурьера, официантовъ и поваровъ при небольшихъ пригородныхъ поѣздкахъ, когда поѣздъ идетъ въ сокращенномъ составѣ безъ вагона 2-го класса для Дворцовой прислуги.

Средину вагона занимаетъ отдѣленіе съ плитой; для полученія достаточно свободнаго пространства для поваровъ пришлось расположить плиту не по оси вагона, а у одной изъ продольныхъ стѣнъ. Неравномѣрность нагрузки, происходящая отъ этого, уравновѣшивается, впрочемъ, до нѣкоторой степени постановкой у другой продольной стѣны пирожнаго шкафа, по вѣсу лишь немного легче плиты.

Вдоль стѣны, незанятой плитой, идетъ длинный буковый столъ для заготовки кушаній съ полуларемъ внизу для запаса дровъ.

Вода хранится въ деревянномъ, обитомъ цинкомъ бакѣ, а для питья и мытья посуды—въ настѣнномъ бакѣ, сдѣланномъ изъ луженой мѣди; для послѣдней цѣли поставлена въ углу кухни раковина съ проведенной въ нее водой.

По стѣнамъ расположены шкафы, полки и крючки для помѣщенія посуды.

Для вентиляціи, помимо потолочныхъ вентиляторовъ, окна свѣтоваго фонаря сдѣланы откидными, на пружинахъ.

Стѣны выкрашены подъ свѣтлый дубъ масляной краской по полотну; полъ обитъ линолеумомъ, а противъ очаговъ сверхъ того и желѣзомъ.

Плита и пирожный шкафъ сдѣланы всѣ изъ желѣза и чугуна съ заполненіемъ промежутковъ у наружной обшивки пескомъ.

Рис. 32. Портъ-букетъ въ Салонѣ.

Установка ихъ произведена на балочкахъ изъ двутавроваго желѣза, лежащихъ на слоѣ кирпича, съ образованіемъ воздушнаго промежутка между кладкой и плитой; кирпичъ же выложенъ по листу желѣза, отдѣленному отъ пола слоемъ азбеста.

Дымовыя трубы окружены двумя кожухами; одинъ плотно облегаетъ трубу поверхъ слоя азбеста, второй—съ образованіемъ между ними кольцеваго промежутка воздуха.

На концѣ вагона со стороны столовой помѣщается буфетное отдѣленіе для приготовленія закуски и запаса очередной посуды.

Вдоль стѣнъ идутъ столы съ буковыми верхними досками, нѣкоторые—со шкафами внизу; надъ ними расположены полки и шкафы для уборки болѣе цѣнной посуды.

Въ одномъ изъ угловъ буфета помѣщается ледникъ-шкафъ, низъ котораго представляетъ собой ящикъ, обложенный цинкомъ, который набивается льдомъ; надъ нимъ поставлены полки въ видѣ рѣшетокъ, чрезъ отверстія которыхъ холодъ доходитъ до верха шкафа. Тутъ же помѣщается зеркало для оффиціантовъ. Отдѣленіе это состоитъ въ распоряженіи гофъ-фурьера.

Съ противоположной стороны находится столъ, съ ящикомъ внизу для угля и двумя самоварами на его крышкѣ, въ видѣ обитаго цинкомъ лотка; надъ самоварами вытяжной кожухъ и спускныя трубы для усиленія тяги.

Вода для питья берется изъ фильтра, поставленнаго на водопроводѣ вагона.

По другую сторону кухни находится, такъ называемое, холодное отдѣленіе; оно по всѣмъ свободнымъ стѣнамъ уставлено ледниками въ видѣ ящиковъ съ крышками; здѣсь сохраняются всѣ запасы дворцовой кухни. Дверь въ отдѣленіе съ плитой снабжена автоматическимъ запирателемъ.

За неимѣніемъ въ поѣздѣ другого болѣе подходящаго мѣста пришлось помѣстить въ этомъ отдѣленіи баттарею аккумуляторовъ электрическаго освѣщенія; это представляетъ, конечно, неудобство отъ сосредоточенія въ одномъ мѣстѣ довольно значительнаго груза (до 300 пуд.), но имѣетъ хорошую сторону въ смыслѣ цѣльности при зарядѣ и при освѣщеніи. Аккумуляторы расположены рядами одинъ надъ другимъ въ шкафу по поперечной стѣнкѣ, отдѣляющей холодное отдѣленіе отъ купэ поваровъ; стоятъ они на эбонитовыхъ подкладкахъ съ такими же прокладками между ними.

Аккумуляторы доходятъ до верха вагона, такъ что центръ тяжести ихъ лежитъ почти на срединѣ высоты кузова; обстоятельство это однако не вызываетъ слишкомъ замѣтной валкости вагона, что слѣдуетъ объяснить, повидимому, тѣмъ, что центръ тяжести этого вообще грузнаго вагона лежитъ низко вслѣдствіе сосредоточенія на полу другихъ, также тяжелыхъ предметовъ его оборудованія.

Отдѣленія для гофъ-фурьера и поваровъ отдѣланы по образцу вагоновъ 2 класса съ подъемными спинками; удобной деталью ихъ обстановки являются столики, служащіе лѣстницей для влѣзанія на 2-ой ярусъ спальныхъ мѣстъ: они вмѣстѣ съ сказаннымъ служатъ также и умывальниками: подъ крышкой столика, которая раскрывается на двѣ половинки, помѣщена чашка, скрытая въ его рамкѣ, изъ чашки сдѣланъ стокъ воды по трубкѣ подъ вагонъ, а надъ ней поставленъ повертывающійся кранъ съ проведенной водой.

Вагоны Багажъ и 2-й классъ для дворцовой прислуги отдѣланы такъ же, какъ и жилыя помѣщенія въ вагонѣ Кухня по типу пассажирскихъ вагоновъ 2 класса: верхъ стѣнъ покрытъ клеенкой, а низъ ихъ и сидѣнія обиты сѣрымъ сукномъ.

Въ багажномъ вагонѣ стоитъ аппаратъ Графтіо для записи хода и простоя поѣзда.

Ременная передача идетъ отъ одной изъ осей горизонтально къ промежуточному валику, во избѣжаніе вліянія игры оси относительно кузова, а оттуда отдѣльнымъ ремнемъ вертикально къ шкиву аппарата.

Вагонъ этотъ былъ выстроенъ въ составѣ первой части поѣзда изъ семи вагоновъ; за неимѣніемъ другаго подходящаго вагона и въ виду значительности числа служителей Дворцоваго Вѣдомства, обязанныхъ быть въ поѣздѣ, необходимо было расширить корридоръ, чтобы имѣть возможность установить въ немъ мѣста для четырехъ конвойныхъ

казаковъ; чрезъ это, конечно, сократилась длина дивановъ въ купэ и получилась въ 1695 $^{m}/_{m}$. Въ виду недостаточности этой длины для спанья въ особенности рослой Дворцовой прислуги были устроены откидные клапана въ стѣнкѣ, отдѣляющей корридоръ отъ купэ; онъ состоитъ изъ доски, шириной немного менѣе ширины дивана, а высотой около длины ступни человѣческой, въ нижней своей части онъ шарниромъ соединяется со стѣнкой; въ верхней его части—пружина съ защелкой. съ боковъ и сверху онъ обтянутъ сукномъ; днемъ клапанъ поднятъ и совпадаетъ съ корридорной стѣнкой, въ которой

Рис. 33. Люстры въ Столовой.

сдѣланъ для этого сквозной прорѣзъ, ночью онъ откидывается и удлинняетъ спальное мѣсто на всю свою вышину.

Для питья имѣется фильтръ на трубѣ изъ общаго резервуара вагона.

По стѣнамъ корридора установлены гидропультъ, носилки и факелы на случай какихъ-либо происшествій въ пути.

Въ вагонѣ II класса, кромѣ отдѣленій для Дворцовой прислуги, имѣется служебное отдѣленіе для фельдшера и для десятника поѣзда, непосредственно наблюдающаго за желѣзнодорожной прислугой поѣзда; одна стѣна этого отдѣленія занята большимъ шкафомъ, въ которомъ хранится запасъ постельнаго бѣлья на весь поѣздъ; подъ диваномъ—постоянный ящикъ съ полнымъ запасомъ наиболѣе употребительныхъ и нужныхъ въ пути медикаментовъ.

Глава IX.

Пробныя поѣздки; испытанія, при этомъ произведенныя, и ихъ результаты; передача поѣзда Управленію С.-Петербурго-Варшавской жел. дорогѣ; позднѣйшія передѣлки въ поѣздѣ.

До сдачи первой части поѣзда, выстроенной на Николаевской желѣзной дорогѣ, Комитетомъ въ вѣдѣніе Управленія С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги была совершена при участіи Комитета пробная поѣздка отъ С.-Петербурга до Тулы и обратно. Цѣлью этой поѣздки было главнымъ образомъ опредѣлить степень спокойствія хода, работы и положенія рессоръ, силы и порядка дѣйствія тормазовъ, дѣйствія приборовъ сигнализаціи и электрическаго освѣщенія, а также устраненія разныхъ дополнительныхъ шумовъ, происходящихъ отъ недостатка сборки наружныхъ приборовъ и частей внутренней отдѣлки, и вообще отмѣтить то, что можетъ дать первая продолжительная поѣздка съ поѣздомъ, только что вышедшимъ изъ мастерскихъ. Скорость движенія была взята при поѣздкѣ въ Тулу одинаковою со скоростью обыкновеннаго пассажирскаго поѣзда; а обратно--курьерскаго поѣзда Николаевской желѣзной дороги.

За исключеніемъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ указаній на необходимость передѣлки нѣкоторыхъ частей, поѣздка эта не открыла какихъ-либо существенныхъ недостатковъ постройки, и результаты ея получились весьма благопріятные. Ходъ вагоновъ оказался вообще покойнымъ, за исключеніемъ нѣкотораго неравномѣрнаго подергиванія въ вертикальномъ направленіи и изрѣдка глухихъ ударовъ въ нѣкоторыхъ телѣжкахъ. Нагрѣва буксъ, поломки и осадки рессоръ не было совсѣмъ замѣчено, но въ общемъ ходъ вагоновъ при этой поѣздкѣ уступалъ, въ смыслѣ спокойствія, ходу новаго заграничнаго поѣзда; между тѣмъ можно было бы ожидать обратнаго, въ виду того, что для рессоръ его была допущена большая гибкость, чѣмъ для заграничнаго, и кузова его были выстроены деревянными, а не склепанными изъ желѣза, какъ въ упомянутомъ заграничномъ поѣздѣ. При ближайшемъ ознакомленіи съ этимъ вопросомъ Комитетъ нашелъ нужнымъ увеличить зазоры буксовыхъ лапъ въ пазахъ буксы *), а также понизить люльку, во избѣжаніе того, чтобы при подкидываніи кузова кверху не могло происходить, такъ сказать, обратнаго удара эллиптической рессоры о верхній край вырѣза для нея въ рамѣ телѣжки. Поѣздка, предпринятая по С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дорогѣ при сдачѣ поѣзда, и дальнѣйшая его служба показали правильность принятой Комитетомъ въ этомъ отношеніи мѣры.

Въ это же время, т.-е. послѣ поѣздки въ Тулу, было обращено вниманіе на возможное устраненіе точекъ металлическаго прикосновенія кузова съ телѣжкой; съ этою цѣлью на дно подпятниковъ были положены толстыя, хорошо просаленныя шайбы изъ буйволо-

---

*) Размѣры зазоровъ указаны въ концѣ IV главы.

Салонъ.

Фототипія Шереръ, Набгольцъ и К°, Москва

вой кожи, равно какъ такія же прокладки были подложены подъ скользуны на верхнемъ надрессорномъ брусѣ.

На необходимость увеличенія разбѣга буксъ въ пазу указывало также и то обстоятельство, что за поѣздку эту произошло нѣсколько случаевъ излома приливовъ въ буксѣ, держащихъ лобовую буксовую крышку; въ крышку эту, какъ сказано было выше (глава IV), проходитъ упорный болтъ, въ головку котораго упирается головка оси, такъ что продольное перемѣщеніе оси вызываетъ давленіе на буксовую крышку, а слѣдовательно и на вышеупомянутые приливы. Недостаткомъ зазора между этими головками объяснить упоминаемое явленіе излома нельзя, такъ какъ въ заграничномъ поѣздѣ, по длинѣ кузововъ и типу телѣжекъ весьма сходномъ съ разбираемымъ, при допущенныхъ въ немъ большихъ разбѣгахъ буксы въ лапѣ, даже при отсутствіи зазора между головкою упорнаго болта и осью замѣчался лишь нагрѣвъ шейки, но не было отмѣчено ни одного случая излома приливовъ въ буксѣ.

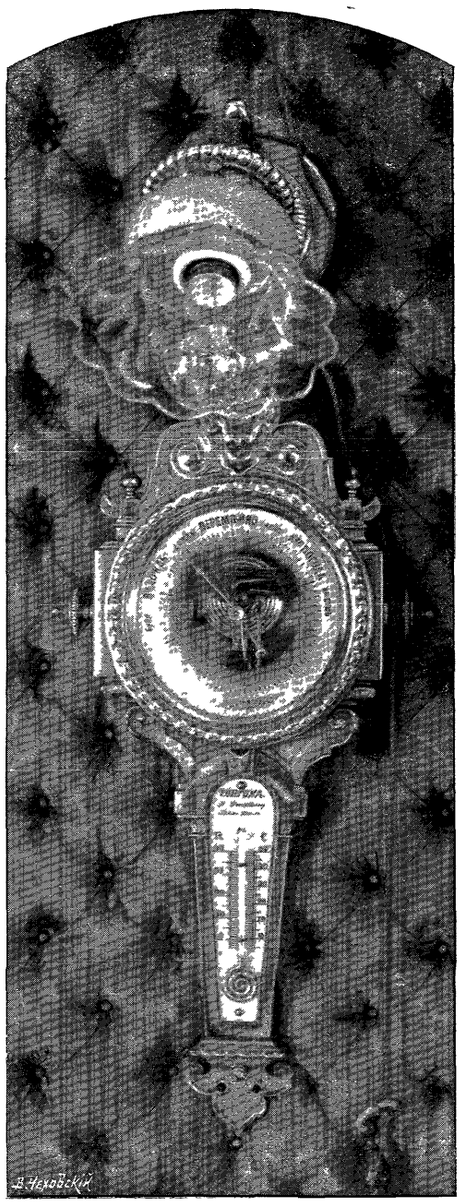


Рис. 34 Барометръ и термометръ въ Салонѣ

Испытаніе тормазовъ производилось пробнымъ тормаженіемъ въ пути съ опредѣленіемъ времени и пространства, потребныхъ для полной остановки поѣзда съ момента начала тормаженія, а также и пробой ихъ на стоянкѣ. По Николаевской желѣзной дорогѣ поѣздъ шелъ на тормазахъ Вестингауза, по Московско-Курской—на тормазахъ Гарди.

Въ виду того, что тормаза Гарди ставились подъ вагонами въ мастерскихъ Николаевской желѣзной дороги, примѣняющей у себя тормаза Вестингауза, то по прибытіи въ Москву поѣздъ былъ переданъ въ мастерскія Московско-Курской желѣзной дороги *) для осмотра, а если потребуется, то и для исправленія спеціалистами дороги по тормазамъ разрѣженнаго воздуха. Сборка сихъ послѣднихъ подъ поѣздомъ оказалась настолько удовлетворительной, что не потребовалось дѣлать какихъ-либо значительныхъ исправленій.

Проба на мѣстѣ заключалась въ примѣненіи мѣръ для достиженія, а затѣмъ въ провѣркѣ возможно послѣдовательнаго и скораго тормаженія послѣ открытія крана и отпуска тормазовъ послѣ его закрытія. равномѣрности нажатія колодокъ и правильности ихъ положенія въ отпущенномъ состояніи **); было обращено вниманіе на достиженіе возможно медленнаго паденія давленія въ тормазахъ Вестингауза послѣ закрытія крана

*) Дорога эта въ то время примѣняла у себя тормаза разрѣженнаго воздуха.

**) Равномѣрный зазоръ по всей длинѣ колодки регулируется въ предѣлахъ 6—9 mm

машиниста и паденія вакуума, послѣ прекращенія дѣйствія эжектора, а также на правильное дѣйствіе всѣхъ тормазныхъ и отпускныхъ крановъ въ поѣздѣ.

При пробѣ тормазовъ въ ходу тормаженіе производилось, какъ съ паровоза, такъ и изъ разныхъ вагоновъ по всей длинѣ поѣзда; для опредѣленія пространства въ моментъ начала тормаженія выбрасывалась на путь гиря съ краснымъ флагомъ; время опредѣлялось по 2 секундомѣрамъ, а скорость наблюдалась по показателямъ скорости Бойера, выписывалась изъ діаграммы аппарата Графтіо и, кромѣ того, провѣрялась непосредственнымъ опредѣленіемъ ея по секундомѣру за послѣднюю полуверсту до начала тормаженія. Средняя изъ этихъ трехъ величинъ записана въ нижепомѣщенной таблицѣ результатовъ тормаженія въ ходу.

При ручномъ тормаженіи въ каждомъ вагонѣ было поставлено по кондуктору, которые и были предупреждены о предстоящей пробѣ, чтобы полученные при этомъ результаты давали характеристику энергіи ручныхъ тормазовъ поѣзда безъ поправокъ относительно внимательности поѣзднои прислуги. Результаты тормаженія приведены въ нижепомѣщенной таблицѣ.

ТАБЛИЦА

результатовъ испытанія тормазовъ при пробной поѣздкѣ изъ С.-Петербурга въ Тулу и обратно.

№ № по порядку.	Верста.	Профиль пути въ ‰	Скорость хода поѣзда.	Давленіе. Въ проводѣ.	Давленіе. Въ цилиндрѣ.	Потребные для полной остановки. Время въ секундахъ.	Потребные для полной остановки. Путь въ саженяхъ.	Откуда произведено тормаженіе.
I. Тормазъ Вестингауза. Николаевская ж. д. при слѣдованіи изъ С.-Петербурга въ Москву.								
1	96	. . . 0	48,5	5,5 атм.	4,5 атм.	17	57	Изъ Мастерской.
2	104	Уклонъ 3	45	5,2 »	4,2 »	15	50	» Багажнаго.
3	113	Уклонъ 1	50	5,4 »	4,4 »	16	65	» Свитскаго.
4	116	Подъемъ 4	61	5 »	4 »	21	100	» Столовой.
5	164	Уклонъ 1,9	60	4,5 »	3,8 »	24	93	Съ паровоза.
6	166	Уклонъ 0,5	59	4,5 »	3,8 »	23	103	» »
7	211	Уклонъ 2,5	60	4,4 »	3,5 »	22	93	Изъ Служебнаго.
II. Тормазъ Гарди. Московско-Курская ж. д. на пути изъ Москвы въ Тулу.								
8	30	. . . 0	48	21,5 дюйм.	—	21	90	Изъ Служебнаго.
9	34	1/2 подъемъ 8. 1/2 гориз	47	21 »	—	21	88	» Свитскаго.
10	55	Уклонъ 5	49	22 »	—	23	92	» Опочивальни.
11	65	. . . 0	46	21 3/4 »	—	18	70	» Кухни.
12	89	Уклонъ 8	50	22 »	—	32	137	» Багажнаго.
13	96	Уклонъ 8	53,5	22 »	—	52	275	Съ паровоза.
14	98	Уклонъ 8	51	21 »	—	34	162	» »
15	114	. . 0	52	22 »	—	32	137	» »
III. Ручной тормазъ Николаевская ж. д. на пути изъ С.-Петербурга въ Москву.								
16	272	Уклонъ 2,4	48	—	—	40	140	
17	274	Подъемъ 2,1	49	—	—	52	210	
18	275	Уклонъ 2,1	48	—	—	34	140	
IV. Ручной тормазъ. Московско-Курская ж. д. на пути изъ Тулы въ Москву.								
19	112	Уклонъ 8	50	—	—	40	150	
20	103	Уклонъ 8	54	—	—	41	162	

При разсмотрѣніи результатовъ пробы тормазовъ Гарди останавливаетъ на себѣ вниманіе то обстоятельство, что при тормаженіи съ паровоза поѣздъ останавливался значительно медленнѣе, чѣмъ при употребленіи вагонныхъ стопъ-крановъ; обстоятельство это объясняется недостаточно свободнымъ протокомъ въ первомъ случаѣ наружнаго воздуха въ магистральную трубу поѣзда вслѣдствіе того, что на паровозѣ труба была поставлена въ $1^1/_2''$ внутренняго діаметра, между тѣмъ какъ въ поѣздѣ магистраль имѣетъ 2 дюйма діаметра и тормазные вагонные краны спроектированы такъ, чтобы площадь выходнаго отверстія крана равнялась площади поперечнаго сѣченія воздухопроводной трубы.

Испытанія устройства электрическаго освѣщенія, произведенныя при разсматриваемой поѣздкѣ, имѣли главнымъ образомъ выяснить вліяніе тряски вагона на правильность дѣйствія нѣкоторыхъ частей, какъ-то: амперъ- и вольтметровъ, автоматическихъ переключателей и тому подобныхъ второстепенныхъ приборовъ, такъ какъ основныя части этого устройства уже были подвергнуты обстоятельному испытанію при пріемкѣ ихъ съ заводовъ, ихъ изготовлявшихъ.

Во время работы машины и при разрядѣ аккумуляторовъ при показательныхъ приборахъ неотлучно находился одинъ изъ членовъ пріемочной Комиссіи; подробности испытанія и полученные при этомъ результаты приведены въ нижепомѣщенномъ протоколѣ.

1 а) Электрическое освѣщеніе поѣзда отъ динамо-машины началось при пробной поѣздкѣ 12-го февраля въ 1 час. пополудни и кончилось въ 1 час. 30 мин. пополуночи 14-го февраля.

Освѣщеніе было производимо при нормальныхъ условіяхъ: токъ отъ динамо-машины имѣлъ напряженіе 66 вольтъ при 79-ти амперахъ; количество освѣщаемыхъ лампъ было полное, за исключеніемъ нѣсколькихъ, еще не поставленныхъ (всего освѣщалось 154 лампы).

Зарядъ аккумуляторовъ отъ динамо-машины продолжался 4,5 часа.

Освѣщеніе всѣхъ лампъ отъ аккумуляторовъ продолжалось три часа (отъ 5-ти до 8-ми часовъ вечера 13-го февраля), затѣмъ запасъ электрической энергіи въ аккумуляторахъ оказался достаточнымъ для неполнаго освѣщенія вагоновъ поѣзда до утра 15-го февраля (освѣщались лампы въ нѣкоторыхъ купэ и отдѣленіяхъ, общимъ числомъ въ среднемъ до 30 лампъ).

Съ 5 часовъ до 9 ч. 45 м. вечера 15-го февраля лампы поѣзда освѣщались электричествомъ отъ динамо-машины.

Электрическій свѣтъ въ продолженіе всего вышеупомянутаго времени былъ ровный (безъ мерцанія) и яркій.

б) Въ котлѣ динамо-машины послѣ растопки его получался паръ (давленіемъ около 70 фунт.) приблизительно черезъ 30—35 минутъ безъ искусственной тяги.

При работѣ котла въ продолженіе полнаго освѣщенія расходъ пара составляетъ 277 килограммовъ въ часъ, расходъ угля около 3-хъ пудовъ въ часъ.

в) Ходъ динамо-машины былъ исправный и вызывалъ сотрясенія, очень незначительныя, что указывало на сравнительно достаточную уравновѣшенность ея.

г) Результаты испытанія на автоматическое переключеніе, т.-е. на переходъ отъ дѣйствія динамо-машины на дѣйствіе аккумуляторовъ (при остановкѣ динамо-машины), равно на выключеніе динамо-машины изъ цѣпи при напряженіи тока въ аккумуляторахъ,

превосходящемъ напряженіе у борновъ динамо-машины въ случаѣ ослабленія дѣйствія паровой машины, оказались удовлетворительными

2. Результаты испытанія внутренней сигнализаціи вагоновъ поѣзда, равно сигнализаціи, установленной между паровозомъ и вагонами, оказались удовлетворительными.

3. Дѣйствіе телефоновъ оказалось слабымъ

На основаніи изложеннаго Комитетъ пришелъ къ слѣдующему заключенію

а) Устройство принадлежностей электрическаго освѣщенія вагоновъ поѣзда, равно устройство сигнализаціи слѣдуетъ признать удовлетворительными для назначающейся для нихъ цѣли.

б) Поставленные телефоны слѣдуетъ замѣнить Эриксоновскимъ съ звонкомъ магнитнаго дѣйствія

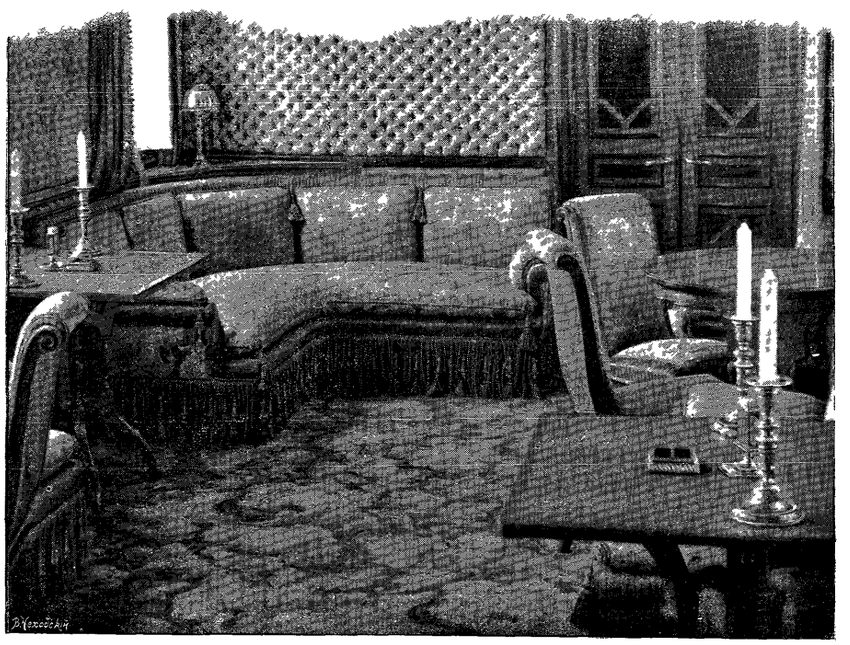


Рис 35 Диванъ въ Салонѣ

в) Ящикъ для угля, вмѣщающій 25 пудовъ таковаго, слѣдуетъ признать достаточнымъ по объему, даже въ случаѣ, если машина современемъ нѣсколько износится и будетъ требовать нѣсколько большаго расхода пара.

При испытаніи электрической сигнализаціи включались отдѣльно баттарея, помѣщающаяся въ Багажѣ, и баттарея въ Мастерской; сигналы на паровозъ подавались изъ каждаго вагона поѣзда, при чемъ повѣркой ихъ передачи на паровозѣ служили отвѣтные оттуда сигналы, которые вмѣстѣ съ первыми отмѣчались повторительнымъ звонкомъ въ салонѣ Служебнаго вагона.

Телефоны были поставлены фирмой Сименса и Гальске собственной системы съ пріемной раковиной на общей коробкѣ телефона, привернутой къ стѣнѣ. Рѣчь по нимъ передавалась не вполнѣ ясно, такъ что было постановлено замѣнить ихъ телефонами Эриксона, съ говорной и слуховой раковинами на одномъ переносномъ штативѣ; типъ этотъ ранѣе примѣнялся съ успѣхомъ въ другихъ Императорскихъ поѣздахъ и въ дан-

Столовая.

ФОТОТИПІЯ ШЕРЕРЪ, НАБГОЛЬ

номъ случаѣ, послѣ постановки его вмѣсто телефоновъ системы Сименса, далъ вполнѣ благопріятные результаты.

Независимо выясненія степени удовлетворительности разрѣшенія основныхъ вопросовъ вагоностроенія, было обращено также вниманіе на устраненіе всякихъ дополнительныхъ звуковъ, происходящихъ отъ недосмотра въ сборкѣ, такъ, напр., въ случаѣ стука упряжи въ поперечныхъ брусьяхъ рамы, тяги ея обшивались просаленной кожей; тормазныя тяги снабжались поддерживающими роликами съ нажимными на нихъ пружинками; на тюльпаны электрическихъ бра надѣвались резиновыя кольца по линіи упора въ нихъ нажимныхъ болтиковъ; въ случаѣ скрипа частей деревянной отдѣлки подъ ними приклеивались полоски сукна и т. д.

Результатомъ принятыхъ мѣръ получился такой ходъ вагоновъ, что слышны были лишь удары колесъ о стыки рельсовъ, всѣ же дополнительные звуки были устранены. Вмѣстѣ съ тѣмъ были приведены въ дѣйствіе и испытаны всѣ котлы пароваго отопленія, пирожный шкафъ и плита въ вагонѣ Кухня; опробованы водопроводы и краны въ каждомъ умывальникѣ, выдвижныя лѣстницы, замки въ дверяхъ и ящикахъ, и вообще поѣздъ былъ освидѣтельствованъ въ такихъ деталяхъ, что можно было съ увѣренностью сказать, что онъ дѣйствительно является пригоднымъ для совершенія въ немъ Высочайшихъ путешествій.

Во время этой же поѣздки была составлена опись недодѣлкамъ и желательнымъ измѣненіямъ, которыя, не препятствуя немедленному допущенію поѣзда въ службу, все-таки должны были считаться подлежащими выполненію, при чемъ Комитету надлежало лишь перевести кредитъ, самое же производство работъ переходило въ Управленіе С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги, въ вѣдѣніе котораго поѣздъ затѣмъ долженъ былъ поступить.

Для устраненія замѣченныхъ недостатковъ, препятствующихъ немедленному допущенію поѣзда въ службу, поѣздъ по возвращеніи изъ Тулы былъ переданъ въ Главныя вагонныя мастерскія Николаевской желѣзной дороги, послѣ чего состоялась передача его Строительнымъ Комитетомъ Управленію С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги съ производствомъ пробной поѣздки отъ С.-Петербурга до Луги и обратно при участіи представителей упомянутой дороги.

Передача эта была совершена по акту, въ которомъ были изложены, какъ основныя данныя, касающіяся общаго порядка стройки, такъ и детальныя свѣдѣнія относительно устройства существенныхъ частей вагоновъ.

Для ознакомленія съ этими деталями къ акту приложены были чертежи, разсчеты и проекты, составленные при постройкѣ поѣзда, техническія условія на поставку матеріаловъ готовыхъ частей и цѣльныхъ устройствъ, равно акты объ испытаніи выше означенныхъ предметовъ съ указаніемъ полученныхъ при этомъ результатовъ *).

По окончаніи постройки въ мастерскихъ С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги трехъ дополнительныхъ вагоновъ они были опробованы нѣсколькими поѣздками отъ С.-Петербурга до Гатчины и отъ С.-Петербурга до Луги, а 2-го августа 1897 года вагоны эти были присоединены къ ранѣе выстроеннымъ семи вагонамъ, и поѣздъ, доведенный такимъ образомъ до 10-ти вагоннаго состава, подъ наблюденіемъ Комиссіи по назначенію Комитета отправился въ пробную поѣздку отъ С.-Петербурга чрезъ Варшаву до Зегржа и обратно, всего на разстояніи болѣе 2200 верстъ.

*) Такимъ образомъ былъ оконченъ періодъ постройки первой части поѣзда, состоявшей изъ семи вагоновъ.

Порядокъ освидѣтельствованія при этой поѣздкѣ былъ примѣненъ тотъ же, что и при поѣздкѣ въ Тулу въ 1896 г. съ составленіемъ описи работъ, подлежащихъ выполненію.

Результаты всѣхъ испытаній и наблюденій были занесены въ протоколъ и журналъ Комиссіи и доложены Комитету *), а поѣздъ переданъ въ Мастерскія С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги для производства въ нихъ работъ, не законченныхъ до поѣздки Комиссіи, и исправленія недостатковъ, замѣченныхъ при вышеуказанной пробѣ.

По окончаніи всѣхъ этихъ работъ поѣздъ былъ испытанъ пробной поѣздкой отъ С.-Петербурга до Луги и обратно, всего на разстояніи 256 верстъ, съ повтореніемъ всѣхъ тѣхъ испытаній, которыя достаточно обосновывали бы заключеніе Комитета о пригодности поѣзда для совершенія въ немъ Высочайшихъ поѣздокъ; при этомъ же былъ составленъ актъ, подобный тому, какъ и при передачѣ въ вѣдѣніе С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги поѣзда въ семивагонномъ составѣ **).

По принятіи поѣзда въ службу онъ не остался, однако, въ томъ видѣ, какъ былъ выпущенъ изъ мастерскихъ Николаевской желѣзной дороги и С.-Петербурго-Варшавской.

Подъ вліяніемъ ближайшаго изслѣдованія службы различныхъ частей въ каждомъ вагонѣ отдѣльно, а равно и указаній практики движенія Императорскихъ поѣздовъ, оказалось необходимымъ произвести усиленіе нѣкоторыхъ частей и оборудованіе вагоновъ постановкой новыхъ дополнительныхъ приспособленій, переработать нѣкоторыя изъ существующихъ устройствъ въ поѣздѣ, а равно и вагоны, приспособленные для потребностей поѣзда десятивагоннаго состава путемъ передѣлки ихъ изъ вагоновъ первоначальнаго семивагоннаго состава, были замѣнены новыми вагонами, спеціально выстроенными, сообразно выяснившимся потребностямъ поѣзда въ послѣднемъ десятивагонномъ составѣ.

Усиленные колесные скаты были заказаны заводу Круппа еще во время постройки трехъ дополнительныхъ вагоновъ на С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дорогѣ, и ко времени Высочайшей поѣздки въ Западномъ краѣ въ 1897 году были доставлены 10 новыхъ скатовъ для постановки въ наиболѣе нагруженныя тележки вагоновъ—Мастерская, Багажъ и Кухня, а также подъ обѣ тележки вагона—Опочивальня ***). Остальные тридцать скатовъ поѣзда были замѣнены усиленными скатами съ осями, имѣющими въ ступицѣ діаметръ 157 и 165 m/m, при періодическомъ осмотрѣ поѣзда въ январѣ и февралѣ 1898 года.

При производствѣ поѣзду означеннаго періодическаго осмотра съ цѣлью болѣе равномѣрнаго распредѣленія нагрузокъ на тележки вагона—Мастерская по предложенію Инспекціи Императорскихъ поѣздовъ ****), динамо-машина съ электрической станціей и кухня для бригады поѣзда были перенесены на другой конецъ вагона; паропроводъ былъ при этомъ достаточно изолированъ и замѣтнаго пониженія давленія пара, черезъ такой переносъ, при входѣ его въ машину не произошло.

*) Заслушаны въ совѣщаніи Комитета 7-го августа 1897 года по журналу № 25.

**) Для сужденія о томъ, насколько полное представленіе по этимъ актамъ можно получать о передаваемыхъ вагонахъ, слѣдуетъ сказать, что къ акту о передачѣ послѣднихъ трехъ вагоновъ, независимо отъ общихъ документовъ, вошедшихъ въ составъ акта отъ 29-го февраля 1896 г., о передачѣ семи вагоновъ, выстроенныхъ на Николаевской жел. дор., вошло техническихъ условій—5, плановъ и общихъ чертежей—8, разсчетовъ—11, пояснительныхъ записокъ—1, детальныхъ чертежей—23, пріемныхъ актовъ—51, техническихъ вѣдомостей—7, разныхъ документовъ—4; всего 110 приложеній.

***) Постановка усиленныхъ скатовъ съ шейками въ 125 m/m вызвала потребность введенія новыхъ буксъ, которыя были изготовлены въ Мастерскихъ С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги.

****) Въ Строит. Ком—тѣ 13-го дек 1897 г. № 2709.

Въ виду того, что вѣсъ нѣкоторыхъ вагоновъ въ дѣйствительности оказался болѣе предположеннаго по проекту, подъ нѣкоторыми вагонами явилось необходимымъ, помимо усиленія скатовъ, усилить и самыя рамы телѣжекъ. Вопросъ этотъ, возбужденный Инспекціей въ 1897 году *), былъ окончательно выясненъ и рѣшенъ лѣтомъ того же года, такъ что въ ноябрѣ мѣсяцѣ были закончены проекты новыхъ усиленныхъ телѣжекъ, съ опредѣленіемъ вагоновъ, гдѣ они должны быть поставлены, а послѣ переѣзда Высочайшаго Двора 15-го іюля слѣдующаго года, т.-е. 1898, изъ Царскаго Села въ Новый Петергофъ было поставлено въ Мастерскихъ С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги шесть такихъ усиленныхъ телѣжекъ. Послѣднія четыре изъ девяти предположенныхъ къ постройкѣ телѣжекъ были подкачены подъ поѣздъ въ мартѣ 1899 года.

Въ виду увеличенія вѣса телѣжекъ потребовалось также поставить въ нихъ болѣе прочныя буксовыя рессоры, которыя были заказаны на заводѣ Тертона въ Англіи, однако при испытаніи онѣ не выдержали строгихъ требованій, предъявляемыхъ къ рессорамъ Императорскихъ вагоновъ, и потому этотъ заказъ отъ Тертона не былъ принятъ, а изготовленіе новыхъ рессоръ было предложено Венгерскому заводу въ Будапештѣ, предложившему сталь выдающагося качества. Временно же подъ вагонами поставлены рессоры, приспособленныя изъ запаса поѣзда.

Попутно съ этимъ были поставлены также болѣе усиленныя люлечныя подвѣски.

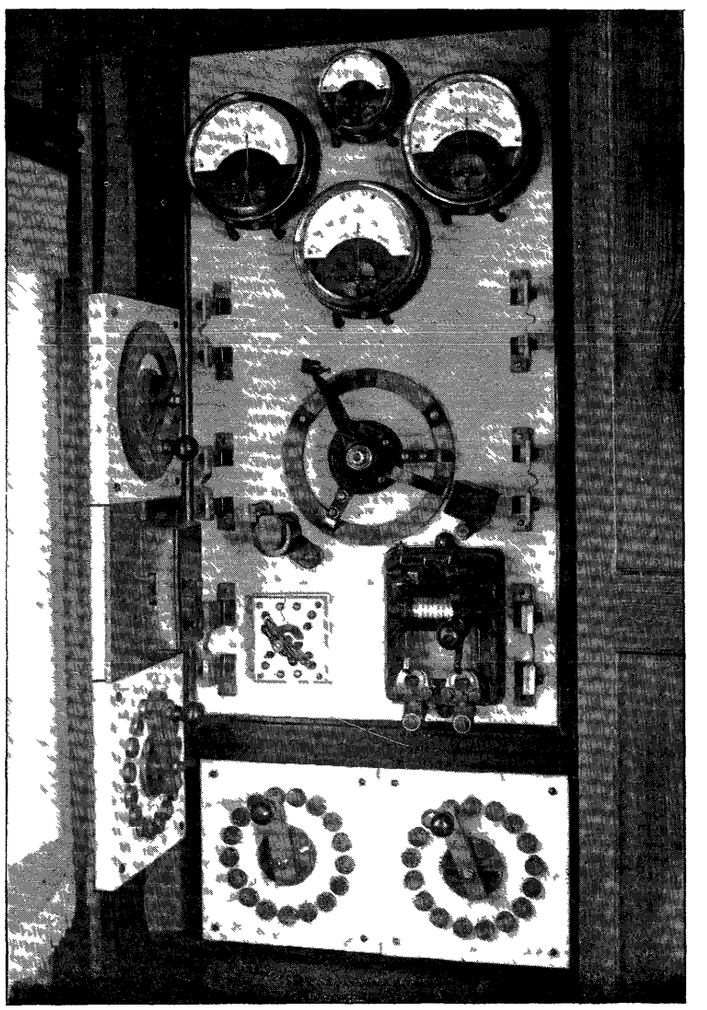


Рис. 36. Распредѣлительная доска аккумуляторовъ въ Кухнѣ.

Такъ какъ съ увеличеніемъ числа вагоновъ поѣзда до десяти прежнія паровая и динамо-машины, паровой котелъ электрической станціи и аккумуляторы оказывались уже недостаточными и могли работать лишь со значительнымъ напряженіемъ, даже при возможно экономномъ расходованіи тока **), то дѣлалась очевидною необходимость замѣны этихъ приборовъ болѣе сильными.

Аккумуляторы типа Гернета были замѣнены аккумуляторами системы Фульмена съ электроемкостью въ 637 ампер-часовъ, что было исполнено во время періодическаго

*) Въ Строит. Ком. 15-го іюля № 1361 и 16-го іюня № 1365.

**) До полученія новыхъ приборовъ въ поѣздѣ были поставлены экономическія лампы съ расходомъ тока около 2,5 ваттъ въ часъ на свѣчу.

осмотра поѣзда въ началѣ 1898 года. Въ августѣ того же года были установлены новый котелъ, дающій въ часъ 350 килограммовъ пара давленія въ 10 атмосферъ системы Діонъ-Бутонъ и Трепарду, а также паровая машина системы Бродергутъ въ 15 лошадиныхъ силъ и динамо-машина, разсчитанная на производительность тока въ 135 амперъ при 65 вольтахъ напряженія *).

Котлу означеннаго типа было отдано предпочтеніе въ виду большей его паропроизводительности при наименьшемъ вѣсѣ сравнительно съ котлами другихъ системъ; онъ былъ изготовленъ французской фирмой Бр. Имберъ въ С. Жульенъ-Жаресѣ (Луара).

Такъ какъ при остановкахъ замѣчался нѣкоторый откатъ вагоновъ, причина коего заключалась въ набѣганіи заднихъ вагоновъ на передніе вслѣдствіе мягкости буферныхъ пружинъ, было рѣшено поставить двойныя пружины въ семи вагонахъ поѣзда перваго періода постройки; потребовавшіеся для этого спеціальные буфера съ длинными стержнями были изготовлены на Путиловскомъ заводѣ въ первой половинѣ 1899 года, а установка ихъ произведена въ концѣ того же года безъ изъятія поѣзда изъ службы.

Крыши пяти вагоновъ были покрыты тонкой листовой мѣдью, такъ какъ парусина на нихъ дала въ нѣкоторыхъ мѣстахъ трещины.

Въ виду значительной жары въ вагонахъ при дальнихъ лѣтнихъ путешествіяхъ, особенно тягостной при переходахъ отъ умѣренной лѣтней температуры окрестностей С.-Петербурга къ знойной температурѣ юга, по предложенію Инспекціи **), были установлены въ вагонахъ электрическіе настѣнные и вытяжные вентиляторы, а также установлены въ видѣ опыта особые охладители, вгонявшіе наружный воздухъ въ вагонъ черезъ сѣть охлаждаемыхъ трубокъ ***).

Въ виду того, что часто при подходѣ и отправкѣ поѣзда со станціи въ случаяхъ стеченія значительнаго количества публики на платформѣ, машинистъ не можетъ слышать свистковъ оберъ-кондуктора, на боковой стѣнкѣ Салона поставлена замаскированная кнопка электрическаго звонка для подачи сигналовъ на передній паровозъ.

Кромѣ сказаннаго и независимо обычныхъ работъ, производящихся при періодическихъ осмотрахъ поѣзда и вызываемыхъ нормальнымъ износомъ частей, былъ произведенъ рядъ другихъ, болѣе мелкихъ работъ по устраненію недодѣлокъ въ поѣздѣ, оказавшихся при передачѣ поѣзда изъ постройки въ службу, и по приданію возможнаго комфорта для каждаго отдѣльнаго лица, ѣдущаго въ поѣздѣ.

Вагонъ Свитскій былъ спроектированъ и построенъ для включенія въ новый Императорскій поѣздъ семивагоннаго состава, какъ было указано въ главѣ I; равнымъ образомъ вагонъ Служебный былъ лишь приспособленъ для включенія въ десятивагонный составъ, такъ какъ при выпускѣ его изъ мастерскихъ Николаевской желѣзной дороги въ немъ находились отдѣленія для прислуги Свиты, которыя для вышеуказанной цѣли были

---

*) При испытаніи паровой и динамо-машинъ получились слѣдующіе результаты: при давленіи пара въ 9,5 атмосферъ и 350 ти оборотахъ паровая машина развивала работу въ 15 лошадиныхъ силъ. Динамо-машина типа „I_{16}“ при расходѣ въ 15 лошадиныхъ силъ и 350-ти оборотахъ давала 9045 уаттъ при напряженіи у борновъ въ 67 вольтъ. Кромѣ того, при 450 оборотахъ машина даетъ работу въ 17 силъ, а динамо—токъ въ 9975 уаттъ при напряженіи въ 95 вольтъ, что надо для зарядки аккумуляторовъ. Обѣ эти машины доставлены фирмой Сименсъ и Гальске.

**) Начальнику С.-Петерб.-Варш. ж. д. 1-го іюля 1898 г. № 1654.

***) Хотя примѣненіе этихъ приборовъ при поѣздкѣ въ августѣ 1898 года въ Москву, а затѣмъ въ Крымъ дало удовлетворительные результаты, тѣмъ не менѣе слѣдуетъ признать, что вопросъ охлажденія лѣтомъ воздуха въ вагонахъ установкой этихъ изобрѣтеній не былъ вполнѣ разрѣшенъ и нуждается въ дальнѣйшей разработкѣ.

передѣланы въ свитскія отдѣленія. Вслѣдствіе сказаннаго, послѣ доведенія новаго ширококолейнаго Императорскаго поѣзда до десятивагоннаго состава, въ виду измѣненія количества лицъ Свиты и вообще условій, въ которыхъ совершаются нынѣ въ этомъ поѣздѣ Высочайшія путешествія, сравнительно съ тѣми, для которыхъ поѣздъ былъ первоначально спроектированъ въ семивагонномъ составѣ, вагоны эти, Свитскій и Служебный, являлись уже не вполнѣ подходящими.

Между тѣмъ въ 1897 году былъ снова поднятъ и окончательно рѣшенъ возбужденный еще нѣсколько ранѣе и утвержденный Министромъ Путей Сообщенія, а затѣмъ отложенный вопросъ о перестройкѣ двухъ вагоновъ Временнаго Императорскаго поѣзда лит. М.—Министерскій и лит. О.—Служебный.

Къ разработкѣ этихъ проектовъ было приступлено въ концѣ 1897 года по общимъ основаніямъ и предварительнымъ планамъ, сообщеннымъ Инспекціей въ Строительный Комитетъ *).

Кузова этихъ вагоновъ были выстроены со стѣнками толщиною въ 80 mm. вмѣсто толщины 100 mm. остальныхъ вагоновъ прежнихъ построекъ, что, какъ было выяснено указаніями дѣйствительности, оказалось вполнѣ возможнымъ сдѣлать безъ ущерба для прочности кузововъ. Такъ какъ помимо этого вагоны Николаевскаго поѣзда не такъ тяжелы, какъ вагоны новаго ширококолейнаго поѣзда, то выкаченныя изъ-подъ вагоновъ послѣдняго поѣзда телѣжки оказались вполнѣ соотвѣтствующими вѣсу этихъ двухъ вагоновъ, подъ которые и были подкачены 4 телѣжки изъ числа телѣжекъ, освободившихся изъ-подъ вагоновъ новаго поѣзда С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги.

Постройка этихъ вагоновъ была окончена въ концѣ 1899 года, послѣ чего они были включены въ составъ новаго ширококолейнаго Императорскаго поѣзда С.-Петербурго-Варшавской ж. д.

Освободившіеся такимъ образомъ вагоны лит. Сл. и Св. этого поѣзда были переданы на Николаевскую жел. дорогу для постановки въ составъ Временнаго Императорскаго поѣзда означенной дороги.

Такимъ образомъ путемъ послѣдовательно принимаемыхъ мѣръ сформированіе новаго Императорскаго поѣзда могло считаться законченнымъ, какъ въ смыслѣ состава вагоновъ и внутренняго ихъ расположенія, цѣлесообразности и прочности частей, такъ и полноты оборудованія техническими приспособленіями и мелкими принадлежностями, что, вмѣстѣ взятое, обезпечиваетъ наибольшую возможную степень безопасности хода поѣзда и удобства помѣщенія Августѣйшихъ Путешественниковъ съ Ихъ Свитой и служебнаго персонала поѣзда.

*) 23 го ноября 1897 года № 2460.

Глава X.

Содержаніе и обслуживаніе Императорскихъ поѣздовъ.—Организація Высочайшихъ путешествій.

Въ предыдущихъ главахъ описано устройство основныхъ частей вагоновъ новаго Императорскаго поѣзда и отличія ихъ отъ общаго типа пассажирскихъ вагоновъ, гарантирующія наибольшую возможную безопасность во время нахожденія поѣзда въ пути.

Но въ дополненіе къ конструктивнымъ особенностямъ вагоновъ безопасность Высочайшихъ путешествій обезпечивается всей постановкой содержанія и обслуживанія вагоновъ Императорскаго парка, а также и организаціей Высочайшихъ поѣздокъ.

Санкціонированіе всѣхъ распоряженій по Императорскимъ поѣздамъ, дѣлаемыхъ Управленіями желѣзныхъ дорогъ, въ вѣдѣніи которыхъ поѣзда эти находятся, и объединеніе дѣла ихъ обслуживанія на разныхъ дорогахъ исходитъ изъ особаго учрежденія, именуемаго Инспекціей Императорскихъ поѣздовъ; оно находится въ непосредственномъ подчиненіи Министру Путей Сообщенія и вмѣстѣ съ тѣмъ состоитъ въ вѣдѣніи Дворцоваго Коменданта. Штатъ Инспекціи—Инспекторъ Императорскихъ поѣздовъ *), два инженера-ревизоры вагоновъ, дѣлопроизводитель и канцелярія; въ случаѣ нужды, наприм , при постройкѣ новыхъ поѣздовъ или какъ было при коронованіи Ихъ Величествъ въ 1896 году, штатъ увеличивается назначеніемъ временныхъ ревизоровъ.

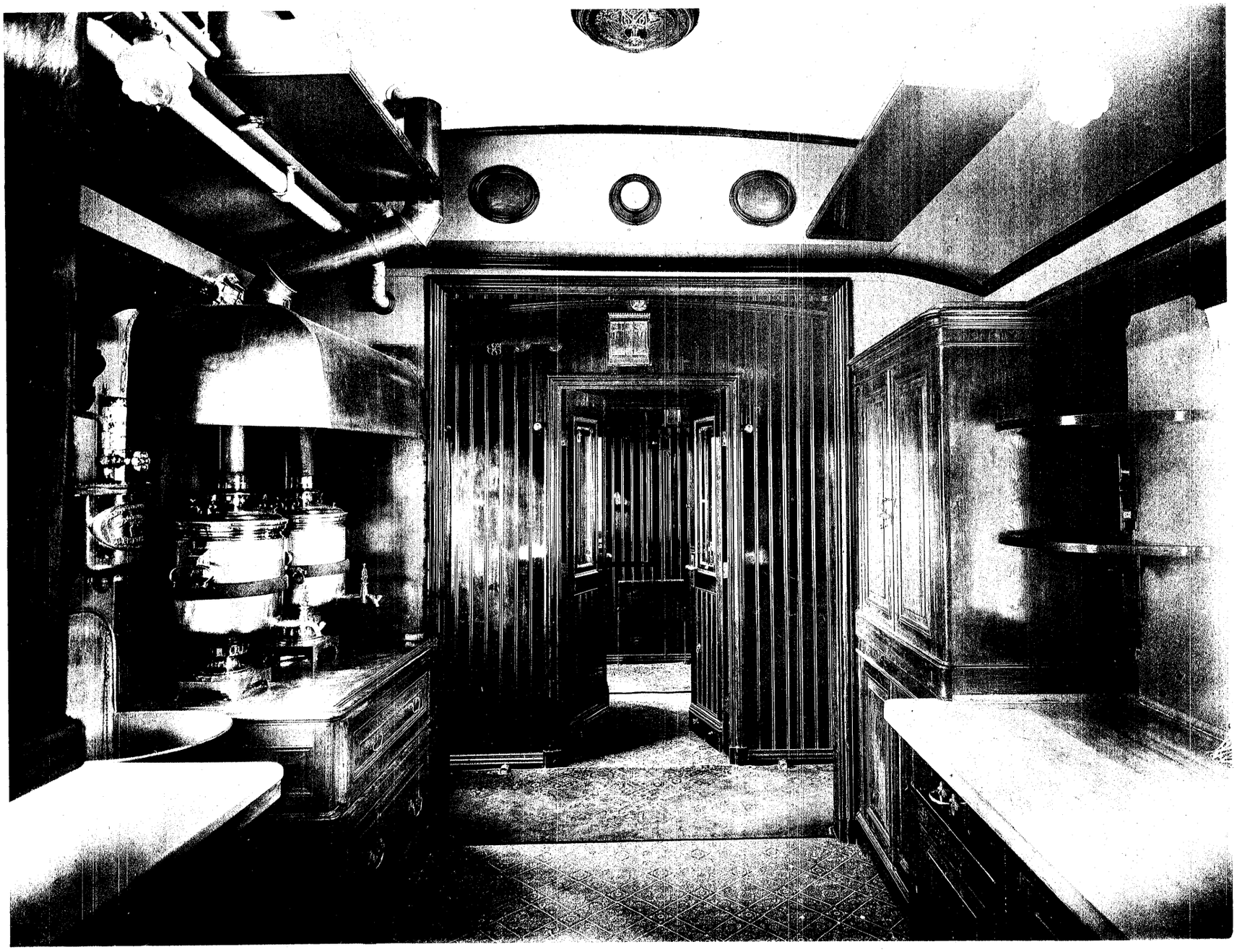
Учрежденіе это является посредствующимъ звеномъ между Министерствомъ Двора и Министерствомъ Путей Сообщенія въ Высочайшихъ поѣздкахъ.

Главное основаніе для содержанія, обслуживанія и постройки новыхъ Императорскихъ поѣздовъ указано въ Положеніи объ Императорскихъ поѣздахъ, выработанномъ Высочайше утвержденной Комиссіей. На основаніи этого Положенія состоялась разработка всѣхъ деталей, касающихся службы Императорскихъ поѣздовъ.

Непосредственное завѣдываніе описываемымъ поѣздомъ находится на обязанности Управленія С.-Петербурго-Варшавскои желѣзной дороги; съ этой цѣлью на дорогѣ существуетъ особый отдѣлъ, находящійся въ вѣдѣніи Инженера Службы Тяги и его помощника. Отдѣлъ имѣетъ свою канцелярію, бухгалтерію и штатъ мастеровыхъ, выбранныхъ изъ числа лучшихъ рабочихъ дороги. Они составляютъ техническую бригаду, обслуживающую поѣздъ при поѣздкахъ; въ перерывѣ же между Высочайшими путешествіями Отдѣлъ производитъ осмотръ и ремонтъ поѣзда своими мастеровыми, чрезъ что получается знакомство ихъ съ поѣздомъ во всѣхъ его деталяхъ. Къ работамъ по поѣзду привлекаются общія мастерскія дороги только въ случаѣ недостаточности техническихъ силъ Отдѣла. Такъ какъ мастеровые Отдѣла пользуются весьма многими преимуществами передъ прочими, то такой порядокъ обезпечиваетъ, помимо другихъ соображеній, наболѣе старательное выполненіе работъ.

---

*) Нынѣ Д. С. С. камергеръ Н. Н. Копыткинъ.



Буфетъ.

ФОТОТИПІЯ ШЕРЕРЪ, НАБГОЛЬ

Для храненія поѣзда въ Петербургѣ имѣется отдѣльный каменный сарай, въ которомъ особое вниманіе обращено на безопасность его въ противопожарномъ отношеніи. Съ этой цѣлью дерево, насколько было возможно, исключено, какъ матеріалъ, при постройкѣ; вода проведена въ изобиліи; устроено электрическое освѣщеніе и паровое отопленіе. Поѣздъ умѣщается въ цѣломъ составѣ на одномъ изъ путей, даже съ нѣкоторыми промежутками между вагонами; сарай очень свѣтелъ, просторенъ и даетъ полную возможность производства обстоятельнаго ремонта.

Помимо обычныхъ сторожей, сарай охраняется чинами 1-го желѣзнодорожнаго баталіона.

Распредѣленіе обязанностей служащихъ при поѣздѣ, порядокъ пользованія разными его приспособленіями, ремонтъ вагоновъ и нормы, при этомъ соблюдаемыя, и другія подобныя обстоятельства составляютъ предметъ отдѣльныхъ инструкцій, выработанныхъ Управленіемъ дороги и утвержденныхъ Инспекціей Императорскихъ поѣздовъ. Какъ примѣръ, ниже приведена

ИНСТРУКЦІЯ

для агентовъ технической и вагонной бригадъ новаго ширококолейнаго 8-ми колеснаго Императорскаго поѣзда С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги.

I.

Общія правила.

§ 1.

Для обслуживанія вагоновъ Императорскаго поѣзда Управленіемъ С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги назначаются особыя, техническая и вагонная бригады, которыя сопровождаютъ поѣздъ все время поѣздки и состоятъ въ полномъ подчиненіи Инженеру вагоновъ или его замѣстителю, а въ отсутствіе ихъ—старшему лицу бригады.

§ 2.

При исполненіи обязанностей по обслуживанію Императорскаго поѣзда агенты технической и вагонной бригадъ руководствуются настоящей инструкціей и указаніями Инженера вагоновъ или его замѣстителя.

§ 3.

Находясь при сопровожденіи поѣзда, агенты бригадъ должны быть одѣты въ присвоенное имъ форменное платье, которое они получаютъ передъ каждой поѣздкой и по возвращеніи сдаютъ обратно для храненія десятнику поѣзда.

Платье во время пользованія имъ должно быть чисто и въ полной исправности.

§ 4.

Всѣ работы, производимыя во время слѣдованія Императорскаго поѣзда, исполняются агентами технической и вагонной бригадъ безъ шума и суеты. При этомъ воспрещается вступать въ излишніе, не относящіеся къ дѣлу разговоры.

§ 5.

По отношенію къ лицамъ, съ которыми агентамъ бригадъ приходится имѣть дѣло, должно быть вѣжливыми и предупредительными.

§ 6.

Агенты бригадъ должны понимать всю важность обязанностей и отвѣтственности, которыя на нихъ возлагаются во время службы въ Императорскомъ поѣздѣ, и поэтому помнить, что за всякіе проступки на нихъ будутъ налагаться болѣе тяжелыя взысканія, чѣмъ при обыкновенной службѣ.

§ 7.

Агенты технической и вагонной бригадъ не должны отлучаться отъ поѣзда безъ разрѣшенія Инженера вагоновъ или его замѣстителя, а за отсутствіемъ ихъ—безъ разрѣшенія старшаго въ бригадѣ и по возвращеніи изъ отпуска они обязаны немедленно явиться къ Инженеру вагоновъ или его замѣстителю.

§ 8.

Агенты технической и вагонной бригадъ при сопровожденіи поѣзда несутъ дежурство согласно особому росписанію, составленному Инженеромъ вагоновъ или его замѣстителемъ.

Росписанія дежурства, съ указаніемъ обязанностей каждаго агента и мѣста его нахожденія въ поѣздѣ, вывѣшиваются въ вагонѣ Мастерская и во всѣхъ котельныхъ отдѣленіяхъ прочихъ вагоновъ.

§ 9.

Агенты технической и вагонной бригадъ по роду обязанностей, на нихъ возложенныхъ, раздѣляются на:

1) слесарей осмотрщиковъ, они же и истопники,

2) сцѣпщиковъ,

3) лицъ для ухода и наблюденія за электрическимъ освѣщеніемъ и электрическою сигнализаціею поѣзда,

4) лицъ для внутренняго обслуживанія поѣзда.

§ 10.

Для ближайшаго наблюденія за лицами бригадъ и инвентарнымъ имуществомъ поѣзда назначается особое лицо, коему присваивается названіе «десятника бригады».

II.

Обязанности отдѣльныхъ лицъ бригадъ.

А. Десятника бригады.

§ 11.

Изъ числа осмотрщиковъ вагоновъ избирается наиболѣе опытный, расторопный и хорошо знакомый съ вагонами Императорскаго поѣзда, совершавшій уже раньше поѣздки.

§ 12.

Десятникъ имѣетъ у себя на храненіи всѣ необходимые для обслуживанія поѣзда матеріалы, инструменты и запасныя части и отвѣчаетъ за цѣлость ихъ. Предъ отходомъ поѣзда десятникъ вмѣстѣ съ Инженеромъ вагоновъ или его замѣстителемъ провѣряетъ наличность всѣхъ запасовъ и инструментовъ.

§ 13.

Передъ отправленіемъ поѣзда и по прибытіи его на конечную станцію слѣдованія десятникъ дѣлаетъ полный осмотръ вагоновъ во всѣхъ отношеніяхъ, въ особенности же внимательно осматриваетъ лично всѣ ходовыя, тяговыя и ударныя части и рессоры, словомъ, все то, что можетъ вліять на безопасность движенія. Кромѣ того, десятникъ пробуетъ правильность дѣйствія всѣхъ приборовъ отопленія, освѣщенія, вентиляціи и сигнализаціи, донося о всякихъ неисправностяхъ Инженеру вагоновъ или его замѣстителю.

§ 14.

На стоянкахъ, во время отсутствія Инженера вагоновъ или его замѣстителя, десятникъ обязанъ слѣдить:

1) за правильностью выполненія дежурства по отопленію и охраненію вагоновъ, а также и за производствомъ мелкаго ремонта, осмотра, чистки и другихъ работъ въ поѣздѣ;

2) за поведеніемъ вообще и за своевременнымъ возвращеніемъ изъ отпусковъ прочихъ агентовъ бригады.

За отсутствіемъ Инженера вагоновъ или его замѣстителя, десятникъ можетъ давать агентамъ бригады кратковременные отпуски, если нѣтъ работъ по поѣзду.

§ 15.

О всѣхъ замѣченныхъ по поѣзду неисправностяхъ или произведенныхъ во время отсутствія Инженера вагоновъ или его замѣстителя исправленіяхъ, а также о разрѣшенныхъ отпускахъ и всѣхъ замѣченныхъ проступкахъ агентовъ бригады, десятникъ своевременно докладываетъ Инженеру вагоновъ или его замѣстителю.

§ 16.

Во время остановокъ на станціяхъ десятникъ справляется у истопниковъ о необходимости пополненія запаса дровъ, угля и воды и вообще слѣдитъ за пополненіемъ всѣхъ матеріаловъ; въ случаѣ необходимости въ добавленіи какихъ-либо матеріаловъ, онъ докладываетъ заблаговременно Инженеру вагоновъ или его замѣстителю, дабы имѣть возможность распорядиться заготовкой потребнаго запаса на одной изъ послѣдующихъ станцій остановокъ.

Б. Слесарей осмотрщиковъ (они же и истопники).

§ 17.

Заблаговременно передъ каждымъ отправленіемъ поѣзда въ путешествіе, слесаря-осмотрщики производятъ подъ наблюденіемъ Инженера вагоновъ или его замѣстителя и десятника бригадъ подробный осмотръ всего поѣзда, а также осмотръ и испытаніе тормазовъ согласно существующихъ инструкцій. Обо всѣхъ замѣченныхъ въ поѣздѣ недостаткахъ, какъ бы незначительны они ни были, слесаря-осмотрщики обязаны доложить Инженеру вагоновъ или его замѣстителю и произвести по его указанію нужныя исправленія.

§ 18.

Со времени подачи поѣзда къ платформѣ станціи слесаря-осмотрщики, назначенные въ первую очередь, начинаютъ свое дежурство. Они обязаны осмотрѣть тѣ вагоны, кои поручены имъ, и смазать принадлежащія имъ буксы и всѣ ходовыя части.

§ 19

Каждый слесарь-осмотрщикъ во время своего дежурства долженъ имѣть въ томъ вагонѣ, въ которомъ онъ находится, слѣдующія вещи:

1 молотокъ,

1 наборъ гаечныхъ ключей,

1 зубило,

1 фонарь со свѣчей,

1 масленку съ масломъ,

фитили для буксъ и концы; все это онъ передаетъ при смѣнѣ дежурства осмотрщику, замѣщающему его.

§ 20.

Во время слѣдованія поѣзда на станціяхъ остановокъ слесаря-осмотрщики обязаны своевременно смазывать буксы и прочія ходовыя части, остукивать колеса, оси и бандажи, осматривать рессоры, буфера и упряжь и вообще имѣть тщательное наблюденіе за частями вагоновъ, назначаемыхъ имъ расписаніемъ (§ 8), и сообщать объ исправности вагона и его частей только послѣ полнаго убѣжденія въ этомъ.

§ 21.

Передъ заливаніемъ масла въ буксовую масленку до открытія крышки эта послѣдняя должна быть обтерта концами во избѣжаніе засоренія масленки пылью, которая можетъ быть причиною нагрѣванія буксы.

§ 22.

Буксы ощупываются рукою и, въ случаѣ обнаруженія хотя бы слабаго нагрѣва, таковая букса обильно заливается масломъ.

О замѣченномъ нагрѣвѣ буксы слесарь-осмотрщикъ немедленно сообщаетъ Инженеру вагоновъ или его замѣстителю, и за такою буксою на всѣхъ слѣдующихъ остановкахъ устанавливается самое строгое наблюденіе.

§ 23.

На ходу поѣзда, особенно на закругленіяхъ, слесаря-осмотрщики должны по временамъ осматривать изъ оконъ котельныхъ отдѣленій вагоновъ вдоль по поѣзду видимое состояніе вагоновъ и замѣчать, нѣтъ ли какой неправильности въ ходѣ отдѣльныхъ вагоновъ, горятъ ли въ хвостѣ поѣзда боковые сигнальные фонари и т. п.

Во все время хода поѣзда слесаря-осмотрщики должны внимательно слѣдить, не произошло бы самозатормаженія вагона и въ случаѣ обнаруженія самозатормаженія отпускать тормазъ при помощи имѣющейся внутри вагона рукоятки къ крану для оттормаживанія. Рукоятку должно держать натянутою на время, пока тормазъ окончательно не отпустится.

Должно отличать самозатормаженіе отъ того тормаженія, которое производится паровознымъ машинистомъ. Когда по слуху слесаремъ-осмотрщикомъ будетъ замѣчено, что колодки нажаты на бандажи и продолжительное время не отпускаются, онъ обязанъ пройти въ другой вагонъ самъ или, если это невозможно, послать агента вагонной прислуги, при чемъ опросомъ технической бригады, а также по слуху убѣ-

диться въ томъ—не затормаженъ ли сосѣдній вагонъ; если и сосѣдній вагонъ окажется затормаженнымъ, то это будетъ означать, что тормазитъ машинистъ.

Если же окажется, что сосѣдній вагонъ не затормаженъ, то должно немедленно отпустить тормазъ при помощи имѣющейся для этого внутри вагона рукоятки.

§ 24.

Дежурнымъ слесарямъ-осмотрщикамъ воспрещается подъ страхомъ большой отвѣтственности спать или дремать на ходу поѣзда. Они должны являться на станціяхъ остановокъ къ исполненію своихъ обязанностей бодрыми. Поэтому во время, назначенное для отдыха, агентамъ, недежурнымъ, воспрещается устраивать какія-либо игры или забавы.

§ 25.

На тѣхъ станціяхъ, гдѣ назначена смѣна слесарей - осмотрщиковъ, обѣ смѣны совмѣстно осматриваютъ поѣздъ. Если смѣняющимся осмотрщикомъ были замѣчены какія-либо неисправности (нагрѣвъ буксъ и т. п.), то онъ обязанъ сообщить объ этомъ смѣняющему его осмотрщику и Инженеру вагоновъ или его замѣстителю.

§ 26.

На всѣхъ станціяхъ остановокъ, на которыхъ происходитъ смѣна паровозовъ или прицѣпка новыхъ вагоновъ или же мѣняется направленіе движенія поѣзда, слесарями-осмотрщиками производится проба тормазовъ согласно Инструкціи «объ уходѣ за автоматическими тормазами».

§ 27.

На обязанности слесарей-осмотрщиковъ возлагается содержаніе въ полной исправности паровыхъ котловъ, приборовъ отопленія внутри вагоновъ и соединительныхъ рукавовъ.

Осмотръ и потребныя исправленія въ приборахъ отопленія внутри вагоновъ слесаря обязаны производить на станціи первоначальнаго отправленія поѣзда подъ руководствомъ десятника со всею тщательностью и убѣдиться, чтобы предъ отъѣздомъ все было въ полнѣйшей исправности и отопленіе правильно дѣйствовало.

§ 28.

При отопленіи слесаря должны принимать въ соображеніе всѣ заявленія, которыя имъ предъявляются лицами внутренней службы вагоновъ и въ зависимости отъ таковыхъ заявленій регулировать впускъ пара въ паропроводъ или даже совсѣмъ прекращать его.

§ 29.

Давленіе пара въ котлѣ поддерживается сообразно съ температурой наружнаго воздуха и температурою въ самихъ вагонахъ, но ни въ какомъ случаѣ показаніе манометра не должно превышать предѣла, указаннаго на циферблатѣ красною чертою.

§ 30.

Слесаря-осмотрщики слѣдятъ за количествомъ имѣющихся запасовъ въ котельныхъ отдѣленіяхъ вагоновъ дровъ и воды и заблаговременно заявляютъ десятнику бригады о необходимости пополненія этихъ запасовъ.

§ 31.

Слесаря-осмотрщики обязаны слѣдить за правильнымъ дѣйствіемъ спускныхъ крановъ для конденсаціонной воды, чтобы не произошло замерзанія паровыхъ, конденсаціонныхъ и другихъ трубъ.

§ 32.

По прибытіи поѣзда на станцію, на которой предполагается продолжительная остановка, слесаря-осмотрщики производятъ наружную очистку и мытье, какъ ходовыхъ частей, такъ и самыхъ кузововъ вагоновъ, и держатъ дежурство по охранѣ поѣзда во все время его стоянки, согласно тому росписанію, которое объявляется и вывѣшивается Инженеромъ вагоновъ или его замѣстителемъ.

В. Сцѣпщика.

§ 33.

При смѣнѣ паровозовъ, измѣненіи порядка въ составѣ поѣзда или при включеніи въ поѣздъ новаго вагона, на обязанность сцѣпщика возлагается сцѣпка упряжныхъ стяжекъ и соединеніе рукавовъ воздушныхъ тормазовъ, подача сигнальной веревки на паровозъ и установка на тендерѣ перваго паровоза сигнальнаго звонка электрической сигнализаціи.

§ 34.

Каждый разъ, при перенесеніи электрической сигнализаціи съ одного конца поѣзда на другой, сцѣпщикъ обязанъ провѣрить ея дѣйствіе, подавая сигналъ съ паровоза, на что находящійся въ служебномъ вагонѣ агентъ внутренней бригады отвѣчаетъ звонкомъ; только по полученіи отвѣтнаго звонка сигнализація считается готовой.

§ 35.

На станціяхъ остановокъ сцѣпщикъ слѣдитъ за исправностью означенныхъ въ § 33 частей. Сцѣпщикъ долженъ имѣть при себѣ при отходѣ поѣзда запасныя резиновыя кольца отъ соединительныхъ головокъ воздушныхъ тормазовъ, чтобы въ случаѣ надобности немедленно замѣнить ослабшее кольцо новымъ.

§ 36.

Сцѣпщикъ помѣщается въ вагонѣ лит. Бг. и во время хода поѣзда слѣдитъ за правильностью работы аппарата Графтіо.

Г. Слесарей, завѣдующихъ электрическимъ освѣщеніемъ.

§ 37.

На обязанности слесарей по электрическому освѣщенію лежитъ содержаніе въ порядкѣ и полной исправности всѣхъ приборовъ и механизмовъ для электрическаго освѣщенія, а также электрической сигнализаціи и телефоновъ.

§ 38.

О всѣхъ замѣченныхъ неисправностяхъ въ паровомъ двигателѣ или динамо-машинѣ, а равно о неправильности показанія амперметровъ или вольтметровъ слесаря по электрическому освѣщенію доносятъ Инженеру вагоновъ или его замѣстителю, коими и указывается способъ исправленія.

§ 39.

Различныя исправленія приборовъ электрическаго освѣщенія производятся во время нахожденія поѣзда внѣ службы, ко времени же слѣдованія поѣзда всѣ приборы, равно какъ паровая и динамо-машины, должны быть въ полной исправности.

§ 40.

Послѣ каждаго путешествія поѣзда слесаря по электрическому освѣщенію подробно просматриваютъ правильность дѣйствій паровой и динамо-машинъ, всѣхъ лампъ, а равно замыкателей и предохранителей въ каждомъ вагонѣ.

Оказавшіяся неисправными лампы или предохранители немедленно замѣняются новыми. Такому же осмотру подвергаются всѣ приборы электрическаго освѣщенія при каждомъ назначеніи поѣзда въ путешествіе.

§ 41.

При освѣщеніи вагоновъ отъ машины необходимо наблюдать, чтобы число вольтъ, развиваемыхъ машиной, не превышало 67-ми и чтобы напряженіе это поддерживалось постояннно безъ колебаній, дабы не происходило миганія лампъ.

При смазкѣ цилиндровъ паровой машины необходимо строго слѣдить, чтобы послѣ впуска масла скорость хода машины не увеличилась, для чего должно въ это время тщательно слѣдить за показаніемъ тахометра и въ случаѣ увеличенія скорости регулировать ее до нормы, прикрывая немного кранъ.

§ 42.

Передъ началомъ освѣщенія, о каковомъ времени дается распоряженіе Инженеромъ вагоновъ или его замѣстителемъ, паровая машина предварительно прогрѣвается съ открытыми продувными кранами при маломъ числѣ оборотовъ, и въ это же время устанавливаются правильно щетки динамо-машины. Послѣ замыканія цѣпи на освѣщеніе необходимо включать вагоны послѣдовательно, прибавляя ходъ машины и слѣдя по вольтметру, чтобы каждый вводимый въ цѣпь вагонъ освѣщался сразу полнымъ нормальнымъ свѣтомъ.

§ 43.

Передъ отправленіемъ поѣзда, когда онъ уже составленъ, слесаря по электрическому освѣщенію устанавливаютъ междувагонные соединители для телефоновъ и сигнализаціи, провѣряютъ правильность дѣйствія ихъ и передаютъ послѣ сего сигнальный паровозный звонокъ и кабель сцѣпщикамъ.

§ 44.

При освѣщеніи поѣзда въ теченіе не болѣе 10-ти часовъ оба слесаря по электрическому освѣщенію несутъ службу безъ перерыва; при большемъ же времени между ними назначается смѣна по указанію Инженера вагоновъ или его замѣстителя.

Д. Лицъ внутренней службы.

§ 45.

На обязанность агентовъ внутренней службы во время сопровожденія поѣзда возлагается:

1) поддержаніе въ вагонахъ чистоты и наблюденіе за исправностью и цѣлостью внутренняго убранства вагоновъ,

2) надзоръ за освѣщеніемъ въ вагонахъ и за поддержаніемъ въ холодное время года, когда ведется отопленіе поѣзда, надлежащей температуры,

3) наблюденіе за тщательностью закрытія оконъ и наружныхъ дверей въ вагонахъ,

4) наблюденіе за тѣмъ, чтобы графины, умывальники и баки ватерклозетовъ были своевременно наполняемы водой,

5) чтобы въ письменныхъ приборахъ имѣлись чернила, перья и прочія письменныя принадлежности,

6) распредѣленіе по вагонамъ парадныхъ росписаній хода Императорскаго поѣзда,

7) сохраненіе и распредѣленіе постельнаго бѣлья,

8) надзоръ за правильностью нагрузки и выгрузки багажа,

9) внутренняя охрана и очистка вагоновъ во время ихъ стоянки на станціяхъ порожними,

10) оказаніе помощи технической бригадѣ поѣзда по требованію Инженера вагоновъ или его замѣстителя.

§ 46.

Температура въ вагонахъ должна быть въ предѣлахъ отъ 12 до 14 градусовъ. Въ случаѣ повышенія температуры сверхъ означенной нормы слѣдуетъ прежде всего выключить изъ дѣйствія баттареи въ тамбурахъ: если температура все возрастаетъ, то должно дать знать соотвѣтствующему слесарю-истопнику. При уменьшеніи температуры ниже 12 градусовъ, если баттареи въ проходахъ были выключены, слѣдуетъ ихъ открыть, и, если при этомъ температура не измѣняется, должно дать знать слесарю-истопнику.

При желаніи уменьшить или увеличить температуру въ какомъ-либо изъ отдѣленій слѣдуетъ пользоваться только кранами этого отдѣленія, закрывая или открывая ихъ согласно указанію циферблата при ручкѣ крана.

§ 47.

Заблаговременно передъ отправленіемъ поѣзда, а равно и по прибытіи его на станцію долговременной стоянки, производится тщательная очистка поѣзда и исправленіе всѣхъ мелкихъ замѣченныхъ недостатковъ. Вагоны провѣтриваются и окуриваются имѣющейся для сего ароматическою жидкостью. Особенное вниманіе должно быть обращаемо на вагоны, обитые кожей, дабы въ нихъ не было непріятнаго запаха.

Приблизительно за часъ до отправленія поѣзда всѣ вагоны вспрыскиваются чрезъ пульверизаторъ душистой водой.

§ 48.

Агенты внутренней службы обязаны знать точно порядокъ вагоновъ въ поѣздѣ и фамиліи лицъ, занимающихъ отдѣленія въ вагонахъ, порученныхъ ихъ уходу, дабы при всякихъ справкахъ давать точные и опредѣленные отвѣты лицамъ, обращающимся къ нимъ.

§ 49.

Кромѣ того, агенты внутренней службы исполняютъ мелкія порученія по распоряженію Инженера вагоновъ или его замѣстителя.

Кухня.

ФОТОТИПІЯ ШЕРЕРЪ, НАБГОЛЬЦЪ И К° МОСКВА

Помимо могущей встрѣтиться потребности въ капитальной передѣлкѣ, ежегодно поѣзду послѣ переѣзда Высочайшаго Двора зимой въ Петербургѣ производится подробный внутренній и наружный осмотръ, руководствомъ при которомъ служитъ

Инструкція для періодическаго осмотра вагоновъ.

А. Общія правила.

§ 1.

Періодическій осмотръ каждаго изъ вагоновъ поѣзда производится не рѣже одного раза въ два года.

§ 2.

Для періодическаго осмотра вагонъ можетъ быть изъятъ изъ службы и переданъ въ мастерскія:

а) или въ опредѣленные для сей цѣли мѣсяцы, установленные Министерствомъ Путей Сообщенія по соглашенію съ Дворцовымъ Комендантомъ,

б) или по особому распоряженію Министерства Путей Сообщенія.

§ 3.

Въ случаѣ поступленія вагона въ большой ремонтъ, при такомъ ремонтѣ производится и періодическій осмотръ вагона, хотя бы и не истекъ срокъ отъ послѣдняго осмотра, указанный въ § 1.

§ 4.

Періодическій осмотръ производится въ С.-Петербургскихъ мастерскихъ Варшавской желѣзной дороги.

§ 5.

При каждомъ періодическомъ осмотрѣ производится измѣреніе тѣхъ частей вагона, размѣры которыхъ при службѣ его могутъ измѣниться, а именно:

1) длины и діаметры осевыхъ шеекъ, діаметръ колесъ,

2) толщины шинъ и гребней, а также разстоянія между внутренними гранями шинъ,

3) толщины стяжныхъ скобъ въ сгибѣ,

4) діаметры стяжного винта,

5) діаметры цапфъ стяжныхъ гаекъ,

6) ширины и толщины головки крюка,

7) высоты спиральныхъ рессоръ,

8) стрѣлы прогиба эллиптическихъ и буксовыхъ подвѣсныхъ рессоръ,

9) возвышенія центровъ буферовъ надъ уровнемъ рельсъ и разстоянія тарелки отъ буфернаго бруса.

На основаніи указанныхъ измѣреній и провѣрокъ составляется новая вѣдомость техническихъ данныхъ по установленной формѣ *).

Б. Производство осмотра.

§ 6.

Поданный въ мастерскія для періодическаго осмотра вагонъ поднимается на домкратахъ, телѣжки изъ-подъ него и оси съ буксами изъ-подъ телѣжекъ выкатываются, буксы разбираются и снимаются; съ телѣжекъ снимаются болстеръ, эллиптическія рес-

*) Вѣдомость техническихъ данныхъ, составленная при выпускѣ поѣзда изъ періодическаго осмотра въ февралѣ 1900 г., приведена въ концѣ настоящаго изданія.

соры, люлечныя подвѣски, спиральныя и буксовыя подвѣсныя рессоры; также разбираются всѣ части основного тормаза. Послѣ этого приступаютъ къ осмотру и исправленію частей вагона, руководствуясь изложеннымъ въ нижеслѣдующихъ параграфахъ.

I. Ходовыя части.

1. Колесные скаты.

§ 7.

Колесные скаты очищаются, остукиваются и осматриваются помощью лупы. Скаты замѣняются новыми, если въ нихъ окажутся слѣдующіе недостатки:

у осей:

а) изогнутость,

б) трещины, плены или изломы въ какой-либо части,

в) желобки отъ тренія тормазными тягами или другими частями

г) у шейки:

га) съ трещинами или пленами,

гб) съ діаметромъ равнымъ или меньшимъ: для осей усиленнаго типа (имѣющихъ въ ступицѣ 165 мм.) 115 мм., для осей обыкновеннаго типа (имѣющихъ въ ступицѣ 157 мм.) 110 мм. при длинѣ шейки не болѣе 232 мм.,

гв) съ плоскими мѣстами или желобковатостью,

гд) съ овальнымъ поперечнымъ сѣченіемъ.

Примѣчаніе 1. Мелкія выбоины или шероховатости на шейкахъ устраняются обязательно обточкою и шлифовкою шеекъ на станкѣ.

Примѣчаніе 2. Пункты гв, гд тогда влекутъ за собою замѣну ската новымъ, когда уничтоженіе означенныхъ въ нихъ недостатковъ не можетъ быть произведено безъ уменьшенія діаметра шейки ниже установленнаго предѣла.

у колесъ и шинъ:

а) трещины или изломы въ какой-либо части колеса,

б) слабость шины на ободѣ, или колеса на оси,

в) слабость хотя бы одной спицы,

г) толщина шинъ по кругу катанія меньшая 40 мм. При измѣреніи предѣльной толщины шины углубленіе для болта, скрѣпляющаго ободъ съ шиною, не вычитается,

д) разстояніе между внутренними гранями шинъ менѣе 1437 мм. и болѣе 1443 мм.,

е) разность разстоянія отъ внутренней грани шины до средины шейки колесъ одной и той же оси большая 3 мм.,

ж) непараллельность колесъ одной и той же оси, при которой разность разстоянія между внутренними гранями шинъ, измѣряемыхъ въ разныхъ мѣстахъ по окружности колесъ, превышаетъ 2 мм.

При нижеслѣдующихъ недостаткахъ допускается исправленіе полускатовъ при условіи, чтобы исправленныя части имѣли размѣры не ниже вышеуказанныхъ:

а) равномѣрный по всей окружности шины прокатъ,

Примѣчаніе. Равномѣрный прокатъ до 2 мм. не требуетъ обточки шинъ.

б) мѣстныя выбоины или раздавленность на шинахъ,

Примѣчаніе. Выбоины до 1 мм. не требуютъ обточки.

в) истертость гребня настолько, что толщина его на разстояніи 18 мм. отъ края меньше 25 мм.,

г) разность діаметровъ по кругу катанія для колесъ одной и той же оси.

Примѣчаніе. Разность діаметровъ одной и той же оси меньшая 2 мм. не требуетъ исправленія.

Послѣ осмотра и исправленія полускатовъ бѣлые знаки на бандажахъ и ободьяхъ колесъ, на осяхъ и ступицахъ, служащіе для наблюденія за сдвигомъ бандажей и колесъ, возобновляются.

Примѣчаніе. При замѣнѣ полускатовъ новыми или ихъ обточкѣ они должны быть повѣряемы относительно концентричности поверхности катанія и шеекъ и параллельности колесъ одной и той же оси.

2. Буксы и подшипники.

§ 8.

Снятыя съ осей буксы съ подшипниками должны быть разобраны, очищены и замѣнены другими, если въ нихъ окажутся слѣдующіе недостатки, указанные въ пунктахъ а и б.

У буксъ:

а) сквозной изломъ тѣла или надломъ,

б) изломъ или надломъ въ шарнирѣ, прикрѣпляющемъ крышку масленки,

в) разность между измѣреніями ширины пазовъ буксы и ширины щекъ, большая 4 мм. по направленію оси вагона и большая 5 мм., въ направленіи къ ней перпендикулярномъ.

Примѣчаніе 1. Размѣры, указанные въ пунктѣ в, берутся посрединѣ высоты пазовъ буксы.

Примѣчаніе 2. Должно быть обращено особое вниманіе на плотную пригонку задняго затвора буксы, для избѣжанія вытеканія смазки.

Передняя крышка должна плотно прилегать къ тѣлу буксы. Размѣры упорной шайбы, для избѣжанія нагрѣва, должны соотвѣтствовать предѣламъ, допускаемымъ разбѣгами осей телѣжки, и крестовина должна свободно, но безъ зазоровъ ходить въ пазахъ.

г) Зазоръ между заднею металлическою частью буксы вверху и осью долженъ быть не менѣе 5 мм.

Крышки къ смазочнымъ коробкамъ должны плотно прилегать къ ихъ краямъ и должны быть снабжены достаточно упругими пружинами.

д) Подбивка буксъ и фитили должны быть возобновлены.

У подшипниковъ:

Подшипники замѣняются новыми, если окажутся въ нихъ:

а) трещины;

б) неплотное прилеганіе къ верхней части буксы, не могущее быть устраненнымъ пригонкою;

в) толщина менѣе 20 мм.;

г) разность длины шейки оси между буртиками и подшипникомъ, большая 5 мм.

3. Телѣжечныя рессоры и ихъ принадлежности.

§ 9.

Рессоры очищаются, осматриваются, исправляются или замѣняются новыми, если въ нихъ окажутся слѣдующіе недостатки:

а) лопнувшій хотя бы одинъ листъ въ эллиптической рессорѣ или одинъ витокъ (спираль) въ спиральной рессорѣ;

Примѣчаніе. Негодныя рессоры могутъ быть замѣнены починенными или новыми, но какъ тѣ, такъ и другія должны быть взяты изъ числа рессоръ, выдержавшихъ безъ постоянной осадки предварительное испытаніе нагрузкою не менѣе $1^1/_2$-ной нагрузки, приходящейся на рессору подъ груженымъ вагономъ при покоѣ. О таковомъ испытаніи долженъ быть составленъ актъ;

б) когда у эллиптической рессоры малая ось внутренняго овала въ свободномъ состояніи на 15% меньше, чѣмъ была до постановки рессоръ подъ вагонъ;

в) когда стрѣлка прогиба спиральной рессоры, считая между верхнимъ и нижнимъ поддономъ, въ свободномъ состояніи уменьшится на 20% сравнительно съ первоначальной, которую рессора имѣла до постановки ея подъ вагонъ;

г) сдвинувшіеся на сторону листы эллиптической рессоры или просвѣтъ между листами;

д) лопнувшіе листы въ подвѣсной рессорѣ;

е) подвѣсныя рессоры, у которыхъ стрѣла прогиба уменьшилась на 15%;

ж) подвѣсныя рессоры съ неплотнымъ прилеганіемъ листовъ;

з) шпинтоны подвѣсныхъ рессоръ съ отверстіями, вытертыми валиками болѣе 3 мм. по діаметру;

и) рессорные валики, вытертые болѣе, чѣмъ 2 мм. по діаметру;

к) при осмотрѣ рессоръ надо имѣть въ виду, чтобы возвышенія центровъ буферовъ надъ уровнемъ рельсъ разныхъ концовъ одного и того же вагона разнились между собою не болѣе, чѣмъ на 40 мм., и не выходили изъ предѣловъ 970—1085 мм.

4. Шкворневой брусъ, рессорный брусъ, подвѣски, струны, пятникъ, подпятникъ, скользуны и шкворень.

§ 10.

Болстеръ, нижній рессорный брусъ, подвѣски, струны, пятникъ, подпятникъ, скользуны и шкворень должны быть очищены, осмотрѣны и, въ случаѣ поврежденія, замѣнены новыми.

Шкворень въ отверстіе для него и пятникъ въ подпятникъ должны входить свободно, безъ заѣданія, но и безъ зазоровъ.

Соединительныя струны должны плотно входить въ пазы лапъ и болты, ихъ укрѣпляющіе,—въ отверстія для нихъ.

5. Рама и телѣжка.

§ 11.

Рама телѣжки осматривается, и поврежденныя части замѣняются новыми или исправляются. Всѣ гайки и заклепки, скрѣпляющія части рамы, должны быть опробованы постукиваніемъ молоткомъ и ослабшія гайки крѣпко подтянуты, заклепки вынуты и замѣнены новыми.

Щеки буксовыхъ лапъ, неправильно сработавшіяся, должны быть замѣнены новыми, а равно и при исправныхъ буксахъ, не удовлетворяющихъ условію пункта в § 8. Однородныя измѣренія разстоянія между срединами челюстей лапъ, въ продольныхъ и поперечныхъ направленіяхъ относительно оси вагона, равно по діагоналямъ, не должны разниться болѣе, чѣмъ на 2 мм.

§ 12.

Послѣ осмотра частей телѣжки, послѣдняя собирается, поврежденная окраска ея и лакировка возобновляются, при чемъ также должны быть возобновлены:

а) бѣлые знаки на бандажѣ и ободѣ колеса;

б) бѣлые знаки на ступицѣ и оси;

в) нумеръ и тара телѣжки на поперечныхъ частяхъ рамы ея;

г) обозначенія: п (правая сторона) и л (лѣвая сторона) на телѣжкѣ и таковыя же обозначенія на осяхъ.

Примѣчаніе. Оси, колеса и ступицы окрашиваются въ черный цвѣтъ, нумеръ оси обводится оваломъ бѣлою краскою.

II. Тормазъ.

1. Ручной тормазъ.

§ 13.

Разобранныя части ручного тормаза съ передаточными тягами и рычагами и съ приспособленіями для ручного тормаженія очищаются, осматриваются, исправляются и замѣняются новыми, если въ нихъ окажутся слѣдующіе недостатки:

а) трещины, надломы или непровары;

б) вытертыя мѣста, уменьшающія нормальный размѣръ части по діаметру на 5%;

в) отверстія для болтовъ, разработавшіяся болѣе чѣмъ на 1 мм. по діаметру;

г) сработавшіяся тормазныя колодки, если толщина ихъ въ какомъ-либо мѣстѣ равна или менѣе 20 мм.;

д) отломавшіеся завитки въ винтѣ и зубья въ колесахъ передачи ручного тормаза.

Всѣ болты въ тормазныхъ шарнирахъ должны быть снабжены чеками (шплинтами) и обращены головками: горизонтальные—внутрь, а вертикальные—вверхъ вагона.

Примѣчаніе. Въ случаѣ поврежденія частей, не указанныхъ въ поименованныхъ пунктахъ а, б, в, г, д, допускается исправленіе таковыхъ частей.

2. Воздушные тормаза.

§ 14.

Всѣ части различныхъ тормазовъ, кромѣ угольниковъ, кронштейновъ и трубъ, разбираются, очищаются, осматриваются и исправляются. По сборкѣ испытывается герметичность трубъ, ихъ соединеній и вообще герметичность всѣхъ крышекъ, фланцевъ и т. п., при давленіи для тормазовъ сжатаго воздуха въ $7^1/_2$ атм.

§ 15.

По сборкѣ всѣхъ тормазныхъ частей испытывается дѣйствіе тормазовъ воздушныхъ, также и ручного.

Примѣчаніе. Подробныя правила для осмотра и испытанія воздушныхъ тормазовъ

изложены въ Инструкціи объ уходѣ и содержаніи непрерывныхъ автоматическихъ тормазовъ новаго Императорскаго поѣзда для широкой колеи С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги.

III. Буферные приборы.

§ 16.

1) Буферные приборы снимаются съ вагона, очищаются, осматриваются и исправляются, части ихъ замѣняются другими, если окажутся слѣдующіе недостатки:

а) Спиральныя пружины:

аа) изломанныя и надтреснувшія;

аб) осѣвшія, т.-е. потерявшія болѣе 5% отъ первоначальной своей высоты, имѣвшей мѣсто до постановки.

Примѣчаніе. Пружины могутъ быть замѣняемы лишь тѣми изъ числа новыхъ или исправленныхъ, которыя были испытаны надлежащимъ образомъ и объ удовлетворительномъ результатѣ каковаго испытанія былъ составленъ актъ.

б) буферные стаканы, разбитые или надтреснувшіе;

в) буферные стержни, погнутые, надломанные или вытертые на 5% своихъ нормальныхъ размѣровъ.

Разработка — зазоръ между буфернымъ стержнемъ и краями соотвѣтственнаго отверстія въ буферномъ стаканѣ не должна допускаться болѣе 2 мм.

Примѣчаніе. Исправленіе этого второго недостатка допускается вставкой въ отверстіе буфернаго стакана стальной втулки.

2) Прочія части буферныхъ приборовъ погнутыя, надломанныя, треснувшія или вытертыя болѣе 5% отъ своихъ нормальныхъ размѣровъ.

При сборкѣ буфера пружины должны быть смазаны минеральнымъ масломъ.

§ 17.

Высота центровъ буферовъ надъ уровнемъ рельсъ должна заключаться между 970 мм. и 1085 мм. и разница въ высотѣ центровъ соприкасающихся буферовъ двухъ смежныхъ вагоновъ не должна быть болѣе 40 мм.

Горизонтальное разстояніе между центрами буферовъ не должно выходить изъ предѣловъ 1772—1792 мм.

IV. Упряжной приборъ.

§ 18.

Вся упряжь разбирается, очищается, осматривается и исправляется, части ея замѣняются новыми, если окажутся слѣдующіе недостатки:

а) Спиральныя рессоры:

аа) изломанныя или надтреснувшія;

аб) осѣвшія, т.-е. потерявшія болѣе 5% отъ первоначальной своей высоты, имѣвшей мѣсто до постановки.

Примѣчаніе. Новыя пружины до постановки должны быть испытаны на прессѣ сжатіемъ вплотную до усадки, послѣ чего не должно оставаться замѣтныхъ измѣненій первоначальной ихъ высоты.

б) патроны изломанные, изогнутые или надтреснувшіе.

в) Соединительныя муфты:

ва) треснувшія, изогнутыя, непроваренныя, вытертыя болѣе 2 мм. противъ конструктивныхъ чертежей.

г) Чеки:

га) искривленныя, смятыя, вытертыя болѣе 1 мм. противъ конструктивныхъ чертежей или треснувшія.

Примѣчаніе. Чеки ставятся стальныя и должны быть разводными или снабжены шплинтами.

д) Аппаратные болты:

да) изогнутые, надломанные, непроваренные;

дб) съ испорченной или недостающей рѣзьбой;

дв) при діаметрѣ меньшемъ 30 мм. въ средней и 23 мм. въ концевыхъ частяхъ.

Примѣчаніе. При сборкѣ на концахъ аппаратныхъ болтовъ за гайками должны быть поставлены шплинты.

е) Упряжные крюки:

еа) съ трещинами, надломами и непроварами или съ головками, вытертыми скобами стяжныхъ винтовъ болѣе чѣмъ на 3 мм. противъ первоначальныхъ размѣровъ по чертежамъ;

Примѣчаніе. Упряжные крюки должны быть осмотрѣны черезъ лупу. Особенно тщательно должны осматриваться мѣста сварки стержней упряжныхъ крюковъ, чтобы убѣдиться въ отсутствіи непроваровъ или пленъ.

еб) со смятыми или вытертыми болѣе 2 мм. отверстіями для чекъ въ хвостѣ стержня или съ діаметромъ въ какомъ-либо мѣстѣ по длинѣ стержня меньшимъ 40 мм.

Примѣчаніе. Отверстія для чекъ въ хвостѣ стержня должны быть равны соотвѣтствующимъ отверстіямъ въ соединительныхъ муфтахъ.

ж) Стяжки:

жа) съ трещинами или непроварами.

Примѣчаніе. Стяжки должны быть осмотрѣны въ лупу.

жб) съ погнутыми скобами или помочами;

жв) съ изогнутыми цапфами гаекъ или съ діаметромъ цапфъ, изношеннымъ на 2 мм.;

жг) съ выработанными ушками для цапфъ на столько, что зазоръ между цапфой и діаметромъ отверстія для нея болѣе 2 мм.,

жд) съ поперечными размѣрами скобы меньшими 35 мм. въ прямой и 40 мм. въ изогнутой части;

же) съ испорченной рѣзьбой винта или гайки, съ изогнутыми винтами или съ признаками трещинъ винта;

жж) съ діаметромъ винта въ мѣстѣ нарѣзки, меньшимъ 42 мм., и въ тѣлѣ, меньшимъ 50 мм.;

жз) съ изогнутой рукояткой винта;

жи) съ толщиною ушковъ обоихъ концовъ помочей посрединѣ ушковъ, меньшею 21 мм.

з) Запасныя цѣпи:

за) съ трещинами, надломами, непроварами въ кольцахъ;

зб) съ погнутыми или надтреснувшими крюками.

Послѣ замѣны или исправленія всякой части упряжного прибора (кромѣ пружинъ), работающей при службѣ вагона на растяженіе или срѣзъ, новая или исправленная часть можетъ быть поставлена изъ числа выдержавшихъ надлежащее испытаніе, принимая во вниманіе, что полный упряжной приборъ испытывается на растяженіе усиліемъ въ 750 пудовъ. О таковомъ испытаніи новой или исправленной части упряжного прибора составляется актъ.

V. Кузовъ вагона и рамы.

§ 19.

Вскрытіе обшивки кузова для осмотра состоянія частей обрѣшетки производится не рѣже одного раза въ 10 лѣтъ.

Кузовъ вагона и рама очищаются и осматриваются, при чемъ:

а) подшивка нижняго пола въ случаѣ обнаруженія щелей исправляется;

б) ослабшіе шурупы штабиковъ и желѣзной обшивки укрѣпляются, притомъ лишь послѣ удостовѣренія, что слабость ихъ произошла не отъ гнилости деревянныхъ частей;

в) при возобновленіи окраски или лакировки всего вагона часть обшивки по долевой стѣнѣ, на котельномъ отдѣленіи, снимается и производится осмотръ состоянія деревянныхъ частей кузова;

г) наружныя двери и рамы оконныя осматриваются въ смыслѣ плотности ихъ запиранія;

д) крыша вагона исправляется, швы, углы и прочія соединенія подмазываются и вся крыша окрашивается вновь;

е) шпрингеля, если необходимо, подтягиваются;

ж) переходныя площадки и гармоніи исправляются;

з) осматриваются переходы дымовыхъ трубъ черезъ стѣны и потолки и ихъ раздѣлка и въ случаѣ надобности исправляются;

и) осматриваются полы подъ помѣщеніями котловъ и плитъ, насколько это окажется возможнымъ, безъ снятія съ мѣста котловъ и плитъ.

Кузовъ снаружи вымывается теплою водой съ мыломъ, а окраска и лакировка исправляются;

к) всѣ гайки и заклепки, скрѣпляющія части рамы, должны быть опробованы постукиваніемъ молоткомъ и ослабшія гайки крѣпко подтянуты, заклепки вынуты и замѣнены новыми.

VI. Внутренность вагона.

§ 20.

Вся мебель, спальные диваны, ковры, маты, дорожки изъ вагона выносятся, осматриваются, выколачиваются отъ пыли и исправляются, испорченная лакировка мебели возобновляется.

Обивка стѣнъ и потолка вагона чистится и исправляется на мѣстѣ.

Равнымъ образомъ исправляются внутреннія двери, оконныя рамы, клозетные и умывальные приборы; испорченная лакировка всюду возобновляется.

Всѣ мелкіе приборы, какъ-то: портфели стѣнные, письменные приборы, подсвѣчники и проч. очищаются и исправляются.

§ 21.

Въ тѣхъ вагонахъ, гдѣ нѣтъ на полу ковровъ (или полы покрыты линолеумомъ) и лакированной мебели, какъ полъ, такъ и вся мебель вымываются горячею водой съ мыломъ, а также, если нужно, на нихъ освѣжается окраска.

Равнымъ образомъ освѣжается окраска стѣнъ и потолковъ, не имѣющихъ обивки.

VII. Приборы отопленія и вентиляціи.

§ 22.

Приборы отопленія должны быть тщательно осмотрѣны, въ особенности въ смыслѣ безопасности въ пожарномъ отношеніи; осматриваются поддоны и зольники; дымовыя трубы очищаются отъ сажи; арматура котловъ должна быть исправлена; дѣйствіе насосовъ, манометровъ и предохранительныхъ клапановъ провѣрено.

§ 23.

Послѣ осмотра и исправленія всѣхъ частей отопленія послѣднее должно быть испытано.

§ 24.

Если срокъ пробы котловъ, установленный министерскими постановленіями, совпадаетъ со временемъ періодическаго осмотра вагона или близко къ нему подходитъ, то необходимо произвести и испытаніе котла установленнымъ порядкомъ.

§ 25.

Всѣ вентиляціонные приборы должны быть осмотрѣны и очищены отъ копоти и пыли.

VIII. Приборы освѣщенія.

1) Приборы электрическаго освѣщенія.

§ 26.

Котелъ для электрическаго освѣщенія поѣзда долженъ быть промытъ, наружная поверхность водяныхъ трубъ, топка и дымовыя трубы очищены отъ сажи; арматура котла и донокъ, ручной насосъ и всѣ соединенія паровыхъ и водяныхъ трубъ осмотрѣны. По исправленіи всего работа котла и донокъ испытывается при нормальномъ давленіи въ теченіе 6 часовъ.

§ 27.

Если установленный срокъ пробы котла совпадаетъ со временемъ періодическаго осмотра или близко къ нему подходитъ, то до испытанія котла подъ паромъ производится гидравлическое испытаніе котла установленнымъ порядкомъ.

§ 28.

Динамо-машина подробно осматривается во всѣхъ частяхъ, очищается помощью ручныхъ мѣховъ и кисти отъ металлической и всякой другой пыли, испорченныя части

ея исправляются; коллекторъ очищается наждачною бумагою; всѣ находящіеся въ машинѣ и главной коммутаціи металлическіе контакты, равно и главный предохранитель очищаются отъ окисленій.

§ 29.

Паровая машина должна быть разобрана, вычищена и испорченныя части исправлены.

§ 30.

Аккумуляторные элементы одинъ разъ въ годъ вынимаются изъ помѣщеній, жидкость изъ нихъ выливается, пластины и ящики прополаскиваются чистою водой, осматриваются и, если окажутся поврежденными, замѣняются новыми. По сборкѣ элементовъ, если окажется нужнымъ, они наполняются свѣжею жидкостью въ 20—21° по ареометру Бомэ и заряжаются. Послѣ заряженія напряженіе каждаго элемента опредѣляется отдѣльно по вольтмеру и должно быть не менѣе 2,2 вольта на каждый элементъ и приблизительно одинаковымъ во всѣхъ элементахъ.

Соединенія элементовъ должны быть очищены отъ окисленій.

При установкѣ элементовъ на мѣсто должно быть обращено вниманіе на изоляцію ихъ другъ отъ друга.

§ 31.

Вагонные коммутаторы, предохранители соединенія между вагонами и всѣ прочія части электрическаго освѣщенія должны быть осмотрѣны и очищены отъ окисленій.

§ 32.

По сборкѣ всѣхъ частей электрическаго освѣщенія послѣднее испытывается, какъ при дѣйствіи аккумуляторовъ, такъ и непосредственно токомъ отъ динамомашины, затѣмъ испытывается правильность дѣйствія принадлежностей электрическаго освѣщенія.

2. Приборы свѣчнаго освѣщенія.

§ 33.

Всѣ приборы свѣчнаго освѣщенія должны быть тщательно осмотрѣны, въ особенности въ смыслѣ безопасности въ пожарномъ отношеніи. Вытяжныя трубы и верхніе колпаки должны быть очищены отъ сажи, флюгарки должны свободно вращаться.

Бѣлые рефлекторы стѣнныхъ фонарей вновь окрашиваются.

IX. Электрическая сигнализація и телефоны.

§ 34.

Соединенія главныхъ проводовъ сигнализаціи и телефоновъ, а также всѣ соединенія у этихъ аппаратовъ осматриваются и очищаются отъ окисленій. Затѣмъ, по исправленіи всѣхъ частей, приборы сигнализаціи и телефоновъ испытываются надлежащимъ образомъ.

X. Пожарные инструменты.

§ 35.

Всѣ пожарные инструменты, находящіеся въ поѣздѣ, осматриваются и испытываются.

XI. Инструменты и запасныя части.

§ 36.

При каждомъ періодическомъ осмотрѣ вагона производится повѣрка его инвентаря, а при осмотрѣ вагона лит. Мс—также и повѣрка запасныхъ частей и инструментовъ.

Повѣрка производится по инвентарнымъ спискамъ и по списку запасныхъ частей, помѣщенныхъ въ формулярахъ вагоновъ, при этомъ недостающія части дополняются, а неисправныя исправляются или замѣняются новыми.

В. Заключительныя дѣйствія.

1. Взвѣшиваніе вагона.

§ 37.

Въ случаѣ конструктивныхъ измѣненій въ кузовѣ, ходовыхъ и тормазныхъ частяхъ или во внутреннемъ расположеніи вагона, по окончаніи всѣхъ указанныхъ въ §§ 6—36 дѣйствій, производится повѣрка тары вагона и давленія на каждую осевую шейку. Давленіе на шейку, опредѣленное на вѣсахъ, заносится въ вѣдомость техническихъ данныхъ.

На каждомъ изъ вагоновъ новаго Императорскаго поѣзда для широкой колеи должны быть сдѣланы надписи:

а) *Литера вагона*—золотыми буквами на продольныхъ стѣнкахъ кузова вагона у тамбуровъ.

б) *Тара вагона*—бѣлою краскою на верхнихъ частяхъ рамы телѣжекъ у вагона по діагонали съ правой стороны его.

в) *Послѣдній періодическій осмотръ*: день, мѣсяцъ, годъ — бѣлою краскою на верхнихъ частяхъ рамы телѣжекъ у вагона по діагонали съ правой стороны его.

2. Пробныя поѣздки.

§ 38.

Послѣ каждаго періодическаго осмотра вагона производится съ нимъ, на основаніи § 110 Положенія объ Императорскихъ поѣздахъ, обкатка или пробныя поѣздки, число коихъ и разстояніе опредѣляются надобностью.

При испытаніи всѣхъ вагоновъ поѣзда назначается особый поѣздъ и во время поѣздки производится испытаніе автоматическихъ и ручныхъ тормазовъ, электрической сигнализаціи и проч.

При испытаніи автоматическихъ тормазовъ тормаженіе поѣзда должно быть произведено:

1) Паровознымъ краномъ по сигналу, данному изъ поѣзда.

2) Вагоннымъ краномъ безъ предупрежденія машиниста.

Испытанія эти производятся предпочтительно на горизонтальныхъ участкахъ пути и при скорости, не меньшей 50 верстъ въ часъ.

§ 39.

По окончаніи всѣхъ обкатокъ или пробныхъ поѣздокъ составляется актъ о годности вагона къ службѣ за подписью лицъ, участвовавшихъ въ послѣдней пробной

поѣздкѣ, а также и представителей Инспекціи Императорскихъ поѣздовъ, если таковые участвовали въ поѣздкѣ.

Въ актъ о пробной поѣздкѣ заносятся также всѣ результаты испытаній тормазовъ съ указаніемъ продолжительности и разстоянія остановокъ, скорости движенія, профиля пути и прочихъ данныхъ.

Къ акту должна быть приложена вѣдомость техническимъ даннымъ, указанная въ § 5 настоящей Инструкціи *).

§ 40.

Акты составляются по формѣ, утвержденной Департаментомъ желѣзныхъ дорогъ.

§ 41.

Акты составляются въ трехъ экземплярахъ, изъ коихъ одинъ хранится въ Управленіи Варшавской дороги при формулярахъ вагоновъ поѣзда, а два другихъ предназначаются: одинъ для Департамента желѣзныхъ дорогъ и другой для Инспекціи Императорскихъ поѣздовъ.

Для составленія росписанія хода Императорскихъ поѣздовъ существуетъ отдѣльная инструкція; однимъ изъ главныхъ ея основаній является положеніе, чтобы живая сила поѣздовъ всякаго вѣса при предѣльной, соотвѣтствующей данному составу скорости была равна живой силѣ, принятой за безопасную: предѣльныя скорости, кромѣ того, могутъ быть уменьшены въ зависимости отъ діаметра колесъ и силы тяги паровозовъ, а также и другихъ условій дороги слѣдованія.

На основаніи вышеизложенной инструкціи каждой дорогой составлены росписанія для всѣхъ употребляемыхъ на практикѣ составовъ Императорскихъ поѣздовъ. Росписанія эти были провѣрены пробными поѣздками съ поѣздами изъ пассажирскихъ вагоновъ соотвѣтственнаго вѣса, затѣмъ корректированы Инспекціей Императорскихъ поѣздовъ для сужденія о ихъ примѣнимости къ Высочайшимъ проѣздамъ и утверждены Министромъ Путей Сообщенія.

Нынѣ эти росписанія подъ названіемъ нормальныхъ собраны въ отдѣльный сборникъ, который служитъ въ центральныхъ учрежденіяхъ Министерства для составленія маршруговъ.

По полученіи извѣщенія о предстоящей Высочайшей поѣздкѣ Инспекторъ Императорскихъ поѣздовъ доноситъ о томъ Министру Путей Сообщенія и извѣщаетъ дороги, по которымъ должно состояться слѣдованіе поѣзда, о времени вступленія и выходѣ поѣзда въ ихъ районы. Руководясь вышеупомянутыми сборниками нормальныхъ росписаній, а также могущими встрѣтиться мѣстными временными условіями, Управленія дорогъ составляютъ подробныя служебныя росписанія, которыя депешами представляются въ Инспекцію Императорскихъ поѣздовъ и Министерство Путей Сообщенія для утвержденія.

Тѣмъ временемъ поѣздъ осматривается, снабжается всѣмъ необходимымъ для дороги и испытывается пробной поѣздкой.

Для обслуживанія поѣзда въ путешествіи составляется особая таблица распредѣленія обязанностей лицъ, сопровождающихъ поѣздъ, по прилагаемой формѣ, которая утверждается Инспекторомъ Императорскихъ поѣздовъ.

---

*) Въ виду важности этого документа, заключающаго въ себѣ въ сгруппированномъ видѣ всѣ основныя свѣдѣнія по наиболѣе существеннымъ частямъ вагоновъ, въ концѣ книги приложены техническія данныя, относящіяся къ состоянію поѣзда при выпускѣ его изъ послѣдняго періодическаго осмотра въ февралѣ 1900 года.

Утверждаю, дня 190 г.
Инспекторъ Императорскихъ поѣздовъ.

ПОРЯДОКЪ

обслуживанія техническою и вагонною бригадами вагоновъ

новаго Императорскаго ширококолейнаго поѣзда

С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дороги.

Мс. — Бг. × — Сл. × — Св. × — Н. × — Д. × — А. × — С. — К. — Пк. × — ><

№№ по порядку.	Имя и фамилія.	Мѣсто нахожденія слесарей.	Наименованіе работъ.					Примѣчаніе.
			Отопленіе вагоновъ.	Осмотръ и смазка ходовыхъ частей.		Испытаніе тормазовъ.	Осмотръ упряжныхъ приборовъ и тормазовъ.	
		Лит. вагоновъ.	Лит. вагоновъ.	Лит. вагоновъ.	Сторона вагоновъ.	Лит. вагоновъ.	Лит. вагоновъ.	
	ПЕРВАЯ СМѢНА.							
1	Слесаря осмотрщики по назначенію.	Бг	Бг, Мс	Мс, Бг, 1/2 Сл	лѣвая	Мс, Бг	Мс, Бг	
2		Сл	Сл	Мс, Бг, 1/2 Сл	правая	Сл	Сл	
3		Св	Св	1/2 Сл, Св, Н	лѣвая	Св	Св	
4		Н	Н	1/2 Сл, Св, Н	правая	Н	Н	
5		Д	Д	Д, А, 1/2 С	лѣвая	Д	Д	
6		А	А, С	Д, А, 1/2 С	правая	А	А	
7		К	—	1/2 С, Н, Пк	лѣвая	С	С	
8		Пк	К, Пк	1/2 С, Н, Пк	правая	К, Пк	К, Пк	
	ВТОРАЯ СМѢНА.							
9	Слесаря осмотрщики по назначенію	Бг	Бг, Мс	Мс, Бг, 1/2 Сл	лѣвая	Мс, Бг	Мс, Бг	
10		Сл	Сл	Мс. Бг, 1/2 Сл	правая	Сл	Сл	
11		Св	Св	1/2 Сл, Св, Н	лѣвая	Св	Св	
12		Н	Н	1/2 Сл, Св, Н	правая	Н	Н	
13		Д	Д	Д, А, 1/2 С	лѣвая	Д	Д	
14		А	А, С	Д, А, 1/2 С	правая	А	А	
15		К	—	1/2 С, К. Пк	лѣвая	С	С	
16		Пк	К, Пк	1/2 С, К, Пк	правая	К, Пк	К, Пк	

РАБОТЫ, ВРЕМЕННЫЯ, НЕ ТРЕБУЮЩІЯ СМѢНЫ.

№№ по порядку.	Имя и фамилія.	Мѣсто нахожденія лицъ.	Названіе работъ.					
			Прицѣпка паровозовъ и уходъ за аппарат. Графтіо.	Уходъ за электрическ. приборами.	Уходъ за котломъ и снабженіе водою баковъ.	Уходъ за паровой машиной.	Работы при кухнѣ.	Уходъ за внутреннимъ убранствомъ вагоновъ.
		Лит. вагоновъ.						
17	Слесарь по электричеству.	Мс	—	+	—	—	—	—
18	Машинистъ	Мс	—	—	—	+	—	—
19	Кочегаръ	Мс	—	—	+	—	—	—
20	Помощникъ его	Мс	—	—	+	—	—	—
21	Сцѣпщикъ	Бг	+	—	—	—	—	—
22	„	Бг	+	—	—	—	—	—
23	Внутренняя вагонная бригада	Сл	—	—	—	—	—	Сл, Бг
24		Сл	—	—	—	—	—	Сл, Мс
25		Св	—	—	—	—	—	Св
26		Н	—	—	—	—	—	Н
27		Д	—	—	—	—	—	Д
28		А	—	—	—	—	—	А
29		С	—	—	—	—	—	С
30		К	—	—	—	—	+	К Пк

31. Десятникъ (имя и фамилія).
32. Фельдшеръ (имя и фамилія).

Общій надзоръ за состояніемъ поѣзда и работами технической и вагонной бригадами возложенъ на:
1. Замѣстителя Инженера вагоновъ ИМПЕРАТОРСКИХЪ поѣздовъ Спб.-Варшавской жел. дор. (имя и фамилія).
2. Помощника его (имя и фамилія).

Между ними устанавливается очередное дежурство по 8-ми часовъ во время хода поѣзда.

Инженеръ вагоновъ ИМПЕРАТОРСКИХЪ поѣздовъ Спб.-Варшавской желѣзной дороги (подпись).

Въ составъ бригады поѣзда, состоящей главнымъ образомъ изъ слесарей, входятъ также столяры, обойщики, маляры и мѣдники, что даетъ возможность производить всевозможнаго рода починки во время путешествія.

Изъ разсмотрѣнія таблицы видно, что исполненіе обязанностей собственно по веденію поѣзда производится двумя смѣнами, изъ которыхъ каждая дежуритъ по 8-ми часовъ; для отдыха смѣнившихся людей имѣется вполнѣ достаточное число спальныхъ мѣстъ, такъ что смѣна, находящаяся на дежурствѣ, является всегда вполнѣ отдохнувшей и бодрой для выполненія своихъ отвѣтственныхъ обязанностей *).

Отъ дороги собственницы вагоновъ командируется въ поѣздку Инженеръ вагоновъ Императорскаго поѣзда или его замѣститель, въ распоряженіи котораго состоитъ техническая и внутренняя бригады поѣзда.

Такимъ образомъ все обслуживаніе вагоновъ, какъ внутри, такъ и снаружи, производится исключительно своей бригадой безъ участія агентовъ дорогъ слѣдованія, что, конечно, увеличиваетъ степень правильности его обслуживанія, устраняя появленіе какихъ-либо ошибокъ со стороны послѣднихъ, вполнѣ возможныхъ вслѣдствіе незнакомства съ особенностями устройства вагоновъ Императорскихъ поѣздовъ.

Паровозы, назначаемые для слѣдованія съ Императорскими поѣздами, должны удовлетворять особой инструкціи, въ виду чего они осматриваются, обмѣриваются и испытываются пробной поѣздкой съ составленіемъ актовъ. Акты эти предъ прицѣпкой паровозовъ къ поѣзду вручаются представителю Инспекціи.

Паровозы снабжены особыми указателямм скорости, въ большинствѣ случаевъ системы Брюггемана.

Изъ агентовъ дороги слѣдованія поѣздъ сопровождается Начальникомъ дороги, однимъ изъ Начальниковъ службъ—чаще всего Начальникомъ службы движенія, телеграфнымъ агентомъ съ аппаратомъ для подачи телеграммъ съ пути и бригадой кондукторовъ на случай замѣны автоматическихъ тормазовъ ручными.

На переднемъ изъ паровозовъ, идущихъ обыкновенно двойной тягой, для регулированія скорости хода поѣзда и правильности работы паровозной бригады помѣщаются Начальникъ депо, къ которому принадлежитъ паровозъ, и Начальникъ дистанціи.

Общій надзоръ за правильностью хода поѣзда и дѣйствіями причастныхъ къ этому дѣлу лицъ лежитъ на Инспекторѣ Императорскихъ поѣздовъ, котораго при болѣе длинныхъ поѣздкахъ сопровождаетъ одинъ изъ состоящихъ при Инспекціи инженеровъ, такъ что веденіе поѣзда какъ днемъ, такъ и ночью происходитъ подъ наблюденіемъ Инспекціи Императорскихъ поѣздовъ. Инспекціей же составляется заблаговременное распредѣленіе помѣщеній по полученнымъ отъ Министерства Высочайшаго Двора спискамъ ѣдущихъ лицъ.

По окончаніи поѣздки фактуры, подаваемыя Управленіями дорогъ за пробѣгъ поѣзда, предварительно оплаты ихъ Кабинетомъ Его Величества, поступаютъ на провѣрку Инспекціи.

*) Для оказанія первоначальной медицинской помощи лицамъ, обслуживающимъ поѣздъ, въ немъ находится фельдшеръ.

ВѢДОМОСТЬ

ТЕХНИЧЕСКИХЪ ДАННЫХЪ

О ВАГОНАХЪ

Императорскаго ширококолейнаго поѣзда

ДЛЯ ПУТЕШЕСТВІЙ ПО РОССІИ

постройки 1896—1897 г.г.

I. Колесные

Литеры вагоновъ.	Наименованіе вагоновъ.	№№ телѣжекъ.	№№ осей.	Время подкатки осей.	Время заказа осей.	Заводъ, изготовившій оси.	Толщина оси въ m/m. Въ ступицѣ.	Толщина оси въ m/m. По срединѣ.	Полная длина оси по чертежу въ m/m.	№ чертежа оси.	Осевыя шейки въ m/m. Діаметръ въ m/m.	Осевыя шейки въ m/m. Длина въ m/m.	Разстояніе между внутренними гранями бандажей въ m/m.	Ширина бандажей въ m/m.	Толщина банд. по кругу катанія въ m/m.	Примѣчанія.
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	
Мс.	Мастерская.	1	231	1897 г.	28 іюн. / 10 іюл. 1897 г.	Эссенъ.	165	145	2322	И/Вш. № 27.	125	230	1439,5	132	65	Величина, наприм. 65/64, показываетъ, что числитель 65 относится къ правой сторонѣ, 64 знаменатель къ лѣвой. Число, написанное цѣлымъ, означаетъ, что оно относится къ правой и лѣвой сторонамъ.
			232	іюль.			165	145	2322		125	230	1439,5	132	65	
		2	260	1898 г.	19/31 авг. 1897 г.		165	145	2322		125	230	1440	132	65/64	
			258	февр.			165	145	2322		125	230	1440	132	65/64	
Бг.	Багажный.	13	243	1898 г.	19/31 авг. 1897 г.		165	145	2322	И/Вш. № 27.	125	230	1439,5	132	64/65	
			245	февр.			165	145	2322		125	230	1439,5	132	64	
		14	237	1897 г.	28 іюн. / 10 іюл. 1897 г.		165	145	2322		125	230	1440	132	65	
			238	авг.			165	145	2322		125	230	1440	132	65	
О.	Служебный. *)	3 (11)	54	1899 г.	25—28 іюня 6—9 августа 1895 г.	Крупп.	145	135	2322	И/Б.	115	230	1440	132	61	*) Въ ковычкахъ обозначены №№ телѣжекъ по даннымъ Николаевской жел. дороги.
			58	іюнь.			145	135	2322	№ 100	115	230	1440	132	60/61	
		4 (12)	354	1899 г.	23 іюн. / 5 іюля 1899 г.		165	145	2322	И/Н	125	230	1440	132	67	
			358	сент.			165	145	2322	№ 259	125	230	1440	132	68	
М.	Свитскій **)	6 (1)	53	1899 г.	25—28 іюня / 6—9 авг. 1895 г.	Крупп.	145	135	2322	И/Б. № 100.	115	230	1440	132	55/54	**) Вагонъ лит. М (Свитскій) въ составѣ поѣзда повернутъ, головой его служитъ телѣжка № 5.
			57	іюнь.			145	135	2322		115	230	1440	132	61/60	
		(4) 5	51	1899 г.	25—28 іюня / 6—9 авг. 1895 г.		145	135	2322		115	230	1439	132	61/59	
			56	іюнь.			145	135	2322		115	230	1440	132	59/57	
Н.	Великокняжескій.	7	247	1898 г.	19/31 авг. 1897 г.	Фрипр.	165	145	2322	И/Вш. № 27.	125	230	1440	132	66	
			252	февр.			165	145	2322		125	230	1439.5	132	66	
		8	241	1898 г.	19/31 авг. 1897 г.		165	145	2322		125	230	1440	132	66	
			250	февр.			165	145	2322		125	230	1439,5	132	66	

скаты.

Литеры вагоновъ.	Наименованіе вагоновъ.	№№ тележекъ.	№№ осей.	Время подкатки осей	Время заказа осей.	Заводъ изготовившій оси.	Толщина оси въ m/m. Въ ступицѣ.	Толщина оси въ m/m. По срединѣ.	Полная длина оси по чертежу въ m/m.	№ чертежа оси.	Осевыя шейки въ m/m. Диаметръ въ m/m.	Осевыя шейки въ m/m. Длина въ m/m.	Разстояніе между внутренними гранями бандажей въ m/m.	Ширина бандажей въ m/m.	Толщина банд. по кругу катанія въ m/m.	Примѣчанія.
		1	2	3	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	
Д.	Дѣтскій.	17	262	1898 г.	19/31 авг.	Эсснѣ.	165	145	2322	ИВ/III № 27.	125	230	1439,5	132	65/66	
		ж.	261	февр.	1897 г.		165	145	2322		125	230	1439	132	64	
		18	254	1898 г.	19/31 авг.		165	145	2322		125	230	1440	132	65	
		ус.	256	февр.	1897 г.		165	145	2322		125	230	1440	132	65	
А.	Опочивальня.	19	236	1897 г	28 июн / 10 июл		165	145	2322	ИВ/III № 27.	125	230	1440	132	65	
		ус.	235	іюль.	1897 г.		165	145	2322		125	230	1440	132	66	
		20	234	1897 г.	28 іюн / 10 іюл.		165	145	2322		125	230	1440	132	65	
		ус.	233	іюль.	1897 г		165	145	2322		125 / 124	230	1440	132	65	
С.	Салонъ-Столовая.	9	270	1898 г.	19/31 авг.	Крупа.	157	140	2322	ИВ/III № 26.	120	230	1440	132	66	
			273	февр.	1897 г.		157	140	2322		120	230	1440	132	66	
		10	274	1898 г.	23 авг / 4 сент. 1897 г		157	140	2322		120	230	1439,5	132	66/65	
			269	февр.	19/31 авг. 1897 г.		157	140	2322		120	230	1440	132	66	
К.	Буфетъ-Кухня.	11	246	1898 г.	19/31 авг.		165	145	2322	ИВ/III № 27.	125	230	1440	132	66	
		ус.	242	февр.	1897 г.		165	145	2322		125	230	1439,5	132	66	
		12	239	1897 г.	28 іюн. / 10 іюл		165	145	2322		125	230	1440	132	66	
		ус.	240	авг.	1897 г		165	145	2322		125	230	1439	132	66	
Пк.	II классъ. Прислуга кухни.	15	259	1898 г.	19/31 авг.	Фридеръ.	165	145	2322	ИВ/III № 27.	125	230	1440	132	66	
			255	февр.	1897 г		165	145	2322		125	230	1439,5	132	66	
		16	257	1898 г.	19/31 авг.		165	145	2322		125	230	1439,5	132	66	
			253	февр.	1897 г.		165	145	2322		125	230	1439,5	132	66	

II. Буксовы

Литеры вагоновъ.	Наименованіе вагоновъ.	№№ телѣжекъ. 55.	№№ осей. 56.	Число и типъ рессоръ. 57.	Хорда въ свободномъ состояніи въ m/m. 58.	Число листовъ. 59.	Ширина листа въ m/m. 60.	Толщина листа въ m/m. 61.	Хорда подъ нетруженнымъ вагон. въ m/m. 62.	Давленіе колесъ на рельсы въ klgr. 63.	Давленіе, испытываемое одной рессорой, въ klgr. 64.	Давленіе, допуск. на одну рес., въ klgr. при напряж. въ 75 klgr. на □ m/m 65.	Напряженіе матеріала рессоры въ klgr. Подъ нетруженнымъ вагономъ. 66.	Напряженіе матеріала рессоры въ klgr. Подъ груженнымъ вагономъ. 67.	Грузъ при испытаніи рессоры въ klgr. до выпрямленія. 68.	Стрѣла свободной рессоры по испытаніи 69.	№№ испытаній. 70.	Документъ испытаній 71.
		Правая сторона.																
Мс.	Мастерская.	1 / ус.	231	2	1330	11	90	12	1395	5775	5105	5483	69,6	74,0	7750	186	1	Приложеніе № 13 къ актуотъ 14 марта 1900 г.
			232		1330			—	1391	5820	5150	5501	69,9	74,4	7750	184	2	
		2 / ус.	260	2	1325	11	90	12	1402	5600	4930	5441	67,5	72,2	7750	193	3	
			258		1332			—	1404	5500	4830	5426	66,3	71,0	7750	199	4	
Бг.	Багажный.	13	243	2	1330	10	90	12,5	1386	4475	3805	5369	52,2	60,3	7500	184	9	
			245		1333			—	1384	4500	3830	5377	52,5	60,6	7500	191	10	
		14 / ус.	237	2	1329	10	90	12,5	1388	5005	4335	5400	59,7	67,3	7500	187	11	
			238		1332			—	1389	5025	4335	5392	52,9	67,7	7500	180	12	
О.	Служебный. *)	3 / (11)	54	2	1333	10	90	12	1394	4550	3980	4944	59,6	62,2	6100	184	65	
			58		1330			11,5	1391	4550	3980	4569	64,8	67,4	5900	195	66	
		4 / (12)	354	2	1317	10	90	12	1390	4650	3990	4963	59,6	62,2	6100	183	67	
			358		1330			—	1390	4625	3965	4963	59,2	61,8	6500	181	68	
М.	Свитскій **)	6 / (1)	53	2	1329	10	90	12	1394	4475	3905	4942	58,5	61,1	6100	180	73	
			57		1332			11,5	1390	4473	3903	4556	63,5	66,1	6200	199	74	
		5 / (4)	51	2	1316	10	90	12	1386	4450	3880	4977	57,8	60,3	6100	184	75	
			56		1333			12,5	1385	4525	3955	5385	54,8	56,8	7500	188	76	
Н.	Великокняжескій.	7	247	2	1329	10	90	11,5	1388	4575	3905	4578	63,4	66,0	6500	193	17	
			252		1329			11,5	1390	4575	3905	4567	63,5	66,0	6500	195	18	
		8	241	2	1318	10	90	11,5	1399	5025	4355	4569	71,3	73,3	6500	193	19	
			250		1323			12,5	1396	5100	4430	5362	61,2	63,8	8000	188	20	

*) Въ кавычкахъ обозначены №№ телѣжекъ по даннымъ Николаевской жел. дороги.
**) Вагонъ лит. М. (Свитскій) въ составѣ поѣзда повернутъ, головой его служитъ телѣжка № 5.

рессоры.

Лѣвая сторона.																		
№№ телѣжекъ.	№№ осей.	Число и типъ рессоръ.	Хорда въ свободномъ состояніи въ m/m.	Число листовъ.	Ширина листа въ m/m.	Толщина листа въ m/m.	Хорда подъ нетруженнымъ вагономъ въ m/m	Давленіе колесъ на рельсы въ klgr.	Давленіе, испытываемое одной рессорой, въ klgr.	Давленіе, допуск. на одну рес., въ klgr. при напряж. въ 75 klgr на □ m/m.	Напряженіе матеріала рессоры въ klgr. Подъ не гружеиным вагономъ.	Напряженіе матеріала рессоры въ klgr. Подъ гружеиным вагономъ.	Грузъ при испытаніи рессоры въ klgr. до выпрямленія.	Стрѣла свободной рессоры по испытаніи.	№№ испытаній.	Документъ испытаній.	Время постановки рессоръ.	Вѣсъ негруженнаго вагона въ klgr	Временная нагрузка на вагонъ въ klgr, допускаемая подвѣсными рессорами.
73.	74.	75.	76.	77.	78.	79.	80.	81.	82.	83.	84.	85.	86.	87.	88.	89.	90.	91.	92.
1	231	2	1330	11	90	12	1386	5545	4875	5508	66,0	70,6	8450	184	8	Приложеніе № 13 къ актуотъ 14 марта 1900 г.	1896 г.	44800	2808
ус	232		1329			—	1388	5600	4930	5502	66,8	71,4	7750	190	7				
2	260	2	1325	11	90	12	1396	5360	4690	5451	64,0	68,8	7500	194	6		1898 г.		
ус.	258		1325			—	1395	5600	4930	5473	67,2	71,8	7500	196	5				
13	243	2	1331	10	90	12	1391	4425	3755	4939	56,1	64,8	6500	182	16		1896 г.	37955	4144
	245		1333			—	1385	4300	3630	4959	54,0	62,6	6500	182	15				
14	237	2	1329	10	90	12	1394	5100	4430	4977	66,3	74,5	6500	181	14				
ус.	238		1329			—	1395	5125	4455	4973	66,8	74,9	6500	184	13				
3	54	2	1330	10	90	11,5	1392	4480	3910	4563	63,7	66,3	6000	199	72		1899 г.	38405	3944
(11)	58		1336			12	1387	4425	3855	4964	57,4	60,1	6100	186	71				
4	354	2	1327	11	90	12	1410	5575	4915	5408	67,7	69,9	6500	191	70				
(12)	358		1323	10	90	12,5	1389	5550	4890	5426	67,2	69,3	7600	183	69				
6	53	2	1332	10	90	11,5	1391	4400	3830	4567	62,3	65,2	6100	185	80		1899 г.	38008	2800
(1)	57		1336			12	1396	4425	3855	4928	57,8	60,5	6100	184	79				
5	51	2	1332	10	90	12,5	1391	5650	5080	5430	70,0	71,9	7000	176	78				
(4)	56		1332			—	1395	5610	5040	5409	69,6	71,6	7500	187	77				
7	247	2	1318	10	90	11,5	1397	4775	4105	4560	67,1	69,7	6500	204	24		1896 г.	38856	1440
	252		1322			11,5	1394	4706	4036	4562	65,8	68,3	6500	202	23				
8	241	2	1319	10	90	11,5	1395	5075	4405	4585	71,9	74,1	6500	196	22				
	250		1320			12	1395	5025	4355	4960	65,3	67,7	6500	198	21				

Литеры вагоновъ.	Наименованіе вагоновъ.	Правая сторона.																
		№№ тележекъ. 55.	№№ осей 56.	Число и типъ рессоръ. 57.	Хорда въ свободномъ состояніи въ m/m. 58	Число листовъ. 59.	Ширина листа въ m/m. 60.	Толщина листа въ m/m. 61.	Хорда подъ нагруженнымъ вагон. въ m/m. 62.	Давленіе колесъ на рельсы въ klgr. 63.	Давленіе, испытываемое одной рессорой, въ klgr. 64.	Давленіе, допуск. на одну рес., въ klgr. при напряж. въ 75 klgr. на □ m/m. 65.	Напряженіе матеріала рессоры въ klgr. Подъ негруженнымъ вагономъ. 66.	Напряженіе матеріала рессоры въ klgr. Подъ груженнымъ вагономъ. 67.	Грузъ при испытаніи рессоры въ klgr. до выпрямленія. 68.	Стрѣла свободной рессоры по испытаніи. 69.	№№ испытаній. 70.	Документъ испытаній. 71.
Д.	Дѣтскій.	17	262	2	1368	10	90	12,5	1394	5250	4580	5386	63,2	65,5	7900	186	57	Приложеніе № 13 къ акту отъ 14 марта 1900 г.
		уc.	261		1368			—	1394	5350	4680	5389	64,6	66,8	7900	190	58	
		18	254	2	1327	12	90	12	1405	5426	4756	6390	55,1	57,3	6700	138	59	
		уc.	256		1333			—	1410	5325	4655	6363	54,2	56,3	6700	135	60	
А.	Опочивальня.	19	236	2	1351	11	90	12	1418	5310	4640	5363	64,3	66,6	7400	183	49	
		уc.	235		1355			—	1415	5200	4530	5369	62,7	65,0	7400	184	50	
		20	234	2	1351	12	90	12	1405	5850	5180	5924	65,2	67,1	7600	165	51	
		уc.	233		1351			—	1405	5915	5245	5925	66,0	67,9	7600	165	52	
С.	Салонъ-Столовая.	9	270	2	1318	10	90	11,5	1392	4150	3530	4527	57,5	61,9	6100	202	33	
			273		1320			—	1390	4200	3580	4543	58,2	61,7	6100	198	34	
		10	274	2	1321	10	90	11,5	1390	4426	3806	4561	61,9	66,0	6100	198	35	
			269		1318			—	1390	4400	3780	4557	61,5	65,6	6100	202	36	
Н.	Буфетъ-Кухня.	11	246	2	1351	12	90	12	1405	5425	4755	5897	59,9	65,7	7300	162	41	
		уc.	242		1352			—	1403	5375	4705	5904	59,1	65,0	7300	164	42	
		12	239	2	1351	12	90	12	1409	6200	5530	5921	69,8	75,2	7300	164	43	
		уc.	240		1351			—	1408	5950	5280	5912	66,6	72,2	7300	163	44	
Пк.	II классъ. Прислуга кухни.	15	259	2	1318	10	90	11,5	1390	4925	4255	4591	69,2	73,7	6500	203	25	
			255		1333			11,5	1392	5000	4330	4589	70,5	74,9	6100	200	26	
		16	257	2	1315	10	90	12	1392	5250	4580	4994	68,5	72,6	6500	179	27	
			253		1315			11,5	1391	4970	4300	4591	70,0	74,4	6100	200	28	

Л ѣ в а я с т о р о н а.

№№ телѣжекъ	№№ осей	Число и типъ рессоръ.	Хорда въ свободномъ состояніи въ m/m.	Число листовъ.	Ширина листа въ m/m.	Толщина листа въ m/m.	Хорда подъ нагруженнымъ вагономъ въ m/m	Давленіе колесъ на рельсы въ klgr.	Давленіе, испытываемое одной рессорой, въ klgr	Давленіе, допуск. на одну рес., въ klgr. при напряж. въ 75 klgr на □ m/m.	Напряженіе матеріала рессоры въ klgr. Подъ не груженнымъ вагономъ	Напряженіе матеріала рессоры въ klgr. Подъ груженнымъ вагономъ.	Грузъ при испытаніи рессоры въ klgr. до выпрямленія	№№ испытаній	Стрѣла свободной рессоры по испытаніи.	Документъ испытаній.	Время постановки рессоръ	Вѣсъ негруженнаго вагона въ klgr	Временная нагрузка на вагонъ въ klgr, допускаемая подвѣсными рессорами.
73	74	75.	76.	77	78	79	80	81.	82	83	84	85.	86	87	88.	89.	90	91.	92
17	262	2	1364	10	90	12,5	1392	5250	4580	5395	63,1	65,4	7700	181	64	Приложеніе № 13 къ актуотъ 14 марта 1900 г.	1899 г.	42701	6372
ус.	261		1359			—	1390	5000	4330	5389	59,6	62,0	7700	179	63				
18	254	2	1333	11	90	12,5	1408	5450	4780	5861	60,6	62,7	7000	160	62		1898 г		
ус.	256		1333			—	1410	5650	4980	5866	63,3	65,1	7000	156	61				
19	236	2	1355	11	90	12	1417	5230	4560	5365	63,2	65,5	7400	180	56		1898 г	44530	4688
ус.	235		1351			—	1420	5450	4780	5366	66,4	68,5	7400	180	55				
20	234	2	1355	12	90	12	1405	5800	5130	5920	64,6	66,5	7600	164	54				
ус	233		1355			—	1404	5775	5105	5926	64,2	66,2	7600	165	53				
9	270	2	1318	10	90	11,5	1400	4500	3880	4533	63,6	67,6	6100	189	40		1896 г	35176	5224
	273		1318			—	1395	4500	3880	4548	63,3	67,4	6100	195	39				
10	274	2	1322	10	90	11,5	1394	4500	3880	4550	63,3	67,0	6100	202	38				
	269		1328			—	1395	4500	3880	4575	63,3	67,0	6100	201	37				
11	246	2	1346	11	90	12,5	1405	5300	4630	5859	58,6	64,5	7700	174	48		1898 г.	43825	3128
ус.	242		1351			—	1408	5450	4780	5849	60,6	66,6	7700	175	47				
12	239	2	1348	11	90	12,5	1408	4850	4180	5808	53,0	59,3	7700	173	46				
ус.	240		1351			—	1402	5275	4605	5867	58,1	64,1	7700	174	45				
15	259	2	1335	10	90	12	1385	4575	3905	4977	58,1	62,7	6500	187	32		1897 г.	39600	2072
	255		1332			11,5	1392	4575	3905	4559	63,6	68,4	6100	195	31				
16	257	2	1318	10	90	12	1391	5205	4535	4995	67,8	71,9	6500	182	30				
	253		1326			12	1393	5100	4430	4983	66,3	70,5	6500	182	29				

III. Эллипти

Литеры вагоновъ.	Наименованіе вагоновъ.	№№ телѣжекъ.	Число рессоръ въ телѣжкѣ.	Число рядовъ и типъ рессоръ.	Хорда въ свободномъ состояніи въ m/m.	Расчетная хорда въ m/m. при удѣльн. напряженіи въ 75 klgr. на □ m/m.	Число листовъ.	Ширина листа въ m/m.	Толщина листа въ m/m.	Хорда подъ не груженнымъ вагономъ въ m/m.	Давленіе колесъ телѣжки на рельсы въ klgr.	Давленіе, испытываемое одной люлькой, въ klgr.	Давленіе, допуск. на одну люл., въ klgr. при напряж. въ 75 klgr. на □ m/m.	Напряженіе матеріала рессоръ. Подъ не груженнымъ вагономъ.	Напряженіе матеріала рессоръ. Подъ груженнымъ вагономъ.	Грузъ при испытаніи рессоры въ klgr.	Стрѣла каждаго ряда рессоры по испытаніи.	№№ испытаній.	Документъ испытанія.
		Правая сторона.																	
		29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46
Мс.	Мастерская.	1/ус.	1	4	949	1000	5	90	10	993	11595	8434	9776	64,2	69,4	4000	309	1	Приложеніе № 14 къ актуотъ 14 марта 1900 г.
																4000	312	2	
																4000	309	3	
																4000	308	4	
		2/ус.	1	4	948	1006	5	90	10	994	11100	7853	9723	59,8	65,3	4000	311	5	
																4000	310	6	
																4000	309	7	
																4000	308	8	
Бг.	Багажный.	13	1	4	956	1018	5	90	10	995	8975	6149	9494	46,9	56,1	2400	307	17	
																2400	311	18	
																2400	310	19	
																2400	307	20	
		14/ус.	1	4	955	1018	5	90	10	999	10030	6783	9523	52,0	61,1	2400	313	21	
																2400	307	22	
																2400	313	23	
																2400	312	24	
Сл.	Служебный.*)	3/(11)	1	5 кл.***)	904	904	4	76	8.666	918	9100	6381	7222	65,8	68,3	2000	251	129	
																2000	245	130	
																2000	250	131	
																2000	248	132	
																2000	255	133	
		4/(12)	1	5 кл.	903	903	4	76	8.666	918	9275	6468	7222	66,6	69,2	2000	255	134	
																2000	251	135	
																2000	255	136	
																2000	251	137	
																2000	242	138	
Св.	Свитскій.**)	6/(1)	1	5 кл.	906	906	4	76	8.666	924	8948	6229	7222	64,4	66,9	2000	250	149	
																2000	249	150	
																2000	250	151	
																2000	253	152	
																2000	252	153	
		5/(4)	1	5 кл.	903	903	4	76	8.666	925	8975	6256	7222	64,4	67,2	2000	254	154	
																2000	253	155	
																2000	249	156	
																2000	250	157	
																2000	246	158	
Н.	Великокняжескій	7	1	4	953	1013	4	90	10	1002	9150	6324	7742	60,7	63,9	2400	323	33	
																2400	326	34	
																2400	317	35	
																2400	321	36	
		8	1	4	954	1011	4	90	10	1008	10125	7299	7700	70,5	73,2	2400	314	37	
																2400	315	38	
																2400	320	39	
																2400	314	40	

*) Въ кавычкахъ обозначены №№ телѣжекъ по даннымъ Николаевской жел. дороги
**) Вагонъ лит. М. (Свитскій) въ составѣ поѣзда повернутъ, головой его служитъ телѣжка № 5.
***) Означаетъ· Клиффа.

кія рессоры.

Лѣвая сторона.																			
№№ телѣжекъ.	Число рессоръ въ телѣжкѣ.	Число рядовъ и типъ рессоръ.	Хорда въ свободномъ состояніи въ m/m.	Расчетная хорда въ m/m. при удѣльн. напряженіи въ 75 klgr. на □ m/m.	Число листовъ.	Ширина листа въ m/m.	Толщина листа въ m/m.	Хорда подъ не груженнымъ вагономъ въ m/m.	Давленіе колесъ телѣжки на рельсы въ klgr.	Давленіе, испытываемое одной люлькой, въ klgr.	Давленіе, допуск. на одну люл., въ klgr. при напряж. въ 75 klgr. на □ m/m.	Напряженіе матеріала рессоръ. Подъ неруженнымъ вагономъ.	Напряженіе матеріала рессоръ. Подъ груженнымъ вагономъ.	Грузъ при испытаніи рессоры въ klgr.	Стрѣла каждаго ряда рессоры по испытаніи.	№№ испытаній.	Документъ испытанія.	Время постановки рессоры.	Вѣсъ неруженнаго вагона въ klgr.	Временная нагрузка вагона, допускаемая люлечными рессорами, въ klgr.
48.	49.	50.	51.	52.	53.	54.	55.	56.	57.	58.	59.	60.	61.	62.	63.	64.	65.	66.	67.	68.
1/ус.	1	4	946	1004	5	90	10	993	11145	7984	9825	60,7	66,2	4000 4000 4000 4000	311 312 311 312	16 15 14 13	Приложеніе № 14 къ актуотъ 14 марта 1900 г.	1899 г.	44800	1580
2/ус.	1	4	913	962	4	90	10	959	10960	7713	8108	70,6	74,5	2600 2600 2600 2600	312 320 315 315	12 11 10 9		1896 г.		
13	1	4	913	974	4	90	10	957	8725	5899	8036	53,9	64,5	2400 2400 2400 2400	319 314 314 317	32 31 30 29		1896 г.	37955	4232
14/ус.	1	4	911	974	4	90	10	965	10225	6978	8036	64,3	74,5	2400 2400 2400 2400	312 319 315 321	28 27 26 25				
3/(11)	1	5 кл.	900	900	4	76	8.666	916	8905	6186	7222	63,5	66,0	2000 2000 2000 2000 2000	256 248 251 261 253	148 147 146 145 144		1899 г.	38405	3016
4/(12)	1	5 кл.	1010	1010	4	76	8.888	1025	11125	8318	9631	64,8	66,7	2300 2300 2300 2300 2300	258 262 265 263 261	143 142 141 140 139				
6/(1)	1	5 кл.	901	901	4	76	8.666	920	8825	6106	7222	62,8	65,4	2000 2000 2000 2000 2000	253 252 248 246 250	168 167 166 165 164		1899 г.	38008	3864
5/(4)	1	5 кл.	1010	1010	4	76	8.888	1022	11260	8541	9631	66,5	68,4	2300 2300 2300 2300 2300	263 259 266 254 250	163 162 161 160 159				
7	1	4	955	1012	4	90	10	1004	9481	6655	7709	64,1	67,0	2400 2400 2400 2400	314 321 320 319	48 47 46 45		1896 г.	38856	1604
8	1	4	955	1011	4	90	10	1008	10100	7274	7709	70,3	73,0	2400 2400 2400 2400	315 316 318 320	44 43 42 41				

Литеры вагоновъ.	Наименованіе вагоновъ.	Правая сторона. №№ телѣжекъ. 29.	Число рессоръ въ телѣжкѣ. 30.	Число рядовъ и типъ рессоръ. 31.	Хорда въ свободномъ состояніи въ m/m. 32.	Расчетная хорда въ m/m. при удѣльн. напряженіи въ 75 klgr. на □ m/m. 33.	Число листовъ. 34.	Ширина листа въ m/m. 35.	Толщина листа въ m/m. 36	Хорда подъ не гружеными вагономъ въ m/m. 37.	Давленіе колесъ телѣжки на рельсы, въ klgr. 38.	Давленіе, испытываемое одной люлькой въ klgr. 39.	Давленіе, допуск. на одну люл., въ klgr. при напряж. въ 75 klgr. на □ m/m. 40.	Напряженіе матеріала рессоръ. Подъ не гружеными вагономъ. 41.	Напряженіе матеріала рессоръ. Подъ гружеными вагономъ. 42.	Грузъ при испытаніи рессоры въ klgr. 43.	Стрѣла каждаго ряда рессоры по испытаніи. 44.	№№ испытаній. 45.	Документъ неизвѣстенъ. 46.
Д.	Дѣтскій.	17/ус.	1	4	952	1013	5	90	10	998	10600	7353	9574	56,3	59,1	2700 2700 2700 2700	304 305 305 303	97 98 99 100	
		18/ус.	1	4	1020	1072	5	90	11	1055	10751	7504	10956	50,4	53,0	2500 2500 2500 2500	260 262 260 260	101 102 103 104	
А.	Опочивальня.	19/ус.	1	4	954	1009	5	90	10	995	10510	7286	9636	55,6	58,3	2700 2700 2700 2700	309 302 308 309	113 114 115 116	
		20/ус.	1	4	954	1009	5	90	10	1002	11765	8515	9616	65,4	67,8	2700 2700 2700 2700	308 308 314 311	117 118 119 120	
С.	Салонъ-Столовая.	9	1	4	950	1017	4	90	10	996	8350	5418	7709	51,7	56,9	2400 2400 2400 2400	323 325 321 316	65 66 67 68	
		10	1	4	948	1017	4	90	10	1000	8826	5853	7700	56,1	61,2	2400 2400 2400 2400	318 329 325 320	69 70 71 72	
К.	Буфетъ-Кухня.	11/ус.	1	4	927	997	5	90	10	980	10800	7557	9749	56,7	64,0	3000 3000 3000 3000	334 328 331 330	81 82 83 84	
		12/ус.	1	4	926	992	5	90	10	985	12150	8907	9815	67,2	73,9	3000 3000 3000 3000	331 330 329 332	85 86 87 88	
Пк.	II классъ. Прислуга кухни.	15	1	4	970	1019	5	90	10	1006	9925	7091	9554	54,7	59,5	2100 2100 2100 2100	259 260 260 258	49 50 51 52	
		16	1	4	975	1031	5	90	11	1010	10220	7328	11439	46,9	51,3	2900 2900 2900 2900	259 256 259 261	53 54 55 56	

Приложеніе № 14 къ актуотъ 14 марта 1900 г.

Лѣвая сторона.																			
№№ телѣжекъ.	Число рессоръ въ телѣжкѣ.	Число рядовъ и типъ рессоръ.	Хорда въ свободномъ состояніи въ m/m.	Расчетная хорда въ m/m. при удѣльн. напряжении въ 75 klgr. на □ m/m.	Число листовъ.	Ширина листа въ m/m.	Толщина листа въ m/m.	Хорда подъ не груженнымъ вагономъ въ m/m.	Давленіе колесъ телѣжки на рельсы въ klgr.	Давленіе, испытываемое одной люлькой, въ klgr.	Давленіе, допуск. на одну люл., въ klgr. при напряж. въ 75 klgr на □ m/m.	Напряженіе матеріала рессоръ. Подъ не груженнымъ вагономъ.	Напряженіе матеріала рессоръ. Подъ груженнымъ вагономъ.	Грузъ при испытаніи рессоры въ klgr.	Стрѣла каждаго ряда рессоры по испытаніи.	№№ испытаній.	Документъ испытанія.	Время постановки рессоры.	Вѣсъ не груженнаго вагона въ klgr.	Временная нагрузка вагона, допускаемая люлечными рессорами, въ klgr.
48.	49.	50.	51.	52.	53.	54.	55.	56.	57.	58	59.	60.	61.	62.	63.	64.	65.	66.	67.	68.
17/ус.	1	4	951	1017	5	90	10	998	10250	7003	9534	53,6	56,6	2700 2700 2700 2700	305 303 304 300	112 111 110 109	Приложеніе № 14 къ актуотъ 14 марта 1900 г.	1898 г.	42701	8884
18/ус.	1	4	1018	1061	5	90	11	1060	11100	7853	10978	53,0	55,2	2500 2500 2500 2500	262 260 261 261	108 107 106 105		1897 г.		
19/ус	1	4	954	1008	5	90	10	995	10680	7456	9677	56,9	59,6	2700 2700 2700 2700	311 309 317 315	128 127 126 125		1898 г.	44530	4404
20/ус.	1	4	956	1008	5	90	10	1000	11575	8325	9656	63,8	66,3	2700 2700 2700 2700	304 308 309 308	124 123 122 121				
9	1	4	951	1014	4	90	10	1000	9000	6068	7644	58,1	63,1	2400 2400 2400 2400	320 325 319 320	80 79 78 77		1896 г.	35176	4492
10	1	4	953	1015	4	90	10	1001	9000	6027	7250	57,8	62,7	2400 2400 2400 2400	319 320 310 315	76 75 74 73				
11/ус.	1	4	932	999	5	90	10	982	10750	7507	9730	56,4	63,7	3000 3000 3000 3000	331 335 331 331	96 95 94 93		1896 г.	43825	3632
12/ус.	1	4	953	1013	5	90	10	995	10125	6882	9595	52,5	59,9	2500 2500 2500 2500	309 309 311 314	92 91 90 89				
15	1	4	970	1022	5	90	10	1004	9150	6316	9575	48,6	53,6	2100 2100 2100 2100	257 259 259 261	64 63 62 61		1897 г.	39600	8728
16	1	4	968	1017	5	90	10	1005	10305	7413	9595	57,1	61,9	2100 2100 2100 2100	259 261 261 261	60 59 58 57				

IV. Спиральн

Литеры вагоновъ.	Наименованіе вагоновъ.	Права я сторона. №№ тележекъ. 93.	№№ осей. 94.	№№ рессоръ въ тележкѣ. 95.	Нагрузка, на которой пробовались рессоры, въ klgr. 96.	№№ испытаній. 97.	Документъ испытанія. 98.	Время постановки рессоръ. 99.	Высота въ свободномъ состояніи до испытанія въ m/m. По чертежу. 100	Въ натурѣ. 101.	Сжатіе при наибольшей нагрузкѣ. 102.	Высота по испытаніи. 103.
Мс.	Мастерская.	1	231	1	4090	18	Акты отъ 22 мая 1898 г. за № 14 Вш и отъ 10 іюня 1898 г. за № 21 Вш.	1898 г.	230	235	94	231
				2	3795	19				228	93	225
		ус.	232	3	4090	20			230	328	94	226
				4	4090	21				231	95	228
		2	260	5	4090	22			230	229	92	225
				6		23				232	94	229
		ус.	258	7		24			230	228	93	226
				8		25				231	95	228
Бг.	Багажный.	13	243	17	5700	200	Актъ № 12 И/Вш отъ 15 янв. 1890 г.	1896 г.	178	170	59	170
				18	5050	201				169	58	169
			245	19	5400	202			178	165	54	164
				20	5700	203				172	61	172
		14	237	21	4090	71	Акты отъ 22 мая 1898 г. за № 14—Вш и отъ 10 іюня 1898 г. за № 21—Вш.	1898 г.	230	230	91	227
				22		72				235	94	232
		ус.	238	23		73			230	234	95	230
				24		74				232	93	229
О.	Служебный *).	3 (11)	54	2/33	4914	—	Акты № 37932 отъ 28 мая 1899 г.	1899 г	178	169	62	167
				4/34	4914	—				171	60	170
			58	42/35	4259	—			178	163	56	163
				136/36	4259	—				164	59	164
		4 (12)	354	9/37	4832	—			178	168	60	167
				16/38	4832	—				168	61	166
			358	132/39	4914	—			178	168	61	167
				133/40	4914	—				166	60	166
М.	Свитскій **).	6 (1)	53	37/49	4586	—	Акты № 37935 отъ 28 мая 1899 г.	1899 г.	178	166	60	166
				13/50	4668	—				163	55	163
			57	40/51	3931	—			178	166	54	160
				131/52	3931	—				170	59	169
		5 (4)	51	43/53	4668	—			178	167	52	166
				15/54	4750	—				168	52	166
			56	38/55	4914	—			178	168	52	166
				130/56	4914	—				164	51	162
Н.	Великокняжескій.	7	247	65	4029	46	Актъ передачи поѣзда 29 февраля 1896 г. Приложеніе № 53.	1896 г.	178	168	55	161
				66		58				168	53	165
			252	67		70			178	166	51	163
				68		82				166	50	164
		8	241	69	4029	48			178	166	53	162
				70		60				164	48	163
			250	71		72			178	169	54	167
				72		86				167	54	163

рессоры Тиммиса.

Лѣвая сторона.												
№№ телѣжекъ.	№№ осей	№№ рессоръ въ телѣжкѣ.	Нагрузка, на которой пробовались рессоры, въ klgr.	№№ испытаній.	Документъ испытанія.	Время постановки рессоръ.	Высота въ свободномъ состояніи до испытанія въ m/m. По чертежу.	Высота въ свободномъ состояніи до испытанія въ m/m. Въ натурѣ.	Сжатіе при наибольшей нагрузкѣ.	Высота по испытаніи.	Высота подъ порожнимъ вагономъ.	Примѣчанія.
							Размѣры въ m/m.					
105.	106.	107.	108	109.	110.	111.	112.	113	114	115	116.	
1	231	16 15	4090 3500	33 32	Акты отъ 22 мая 1898 г. за № 14—Вш и отъ 10 іюня 1898 г. за № 21—Вш.	1898 г.	230	230 234	101 101	228 230	185 170	Типовъ спиральныхъ рессоръ Тиммиса подъ вагонами два 1) Съ высотой по чертежу № 99 И/Б. 178 m/m. до испытанія 2) Съ высотой по чертежу № 89 И/Вш 230 m/m. 1-й типъ нормальный, 2-й—усиленный для телѣжекъ усиленнаго типа. Для вагоновъ лит. О и М двойные №№, первый Никол жел дор., второй порядковый по расположенію рессоръ въ вагонахъ поѣзда С.-Петербурго-Варш. ж дор
уc.	232	14 13	4090	31 30			230	231 233	96 99	228 230	171 176	
2	260	12 11	4090	29 28			230	229 220	96 81	226 218	176 169	
уc.	258	10 9	3795	27 26			230	229 225	97 91	226 222	178 172	
13	243	32 31	5700 5400	207 206	Актъ № 12—Вш отъ 15 янв. 1900 г.	1896 г.	178	171 170	60 59	170 170	146 147	
	245	30 29	4750 5400	205 204			178	165 170	54 59	165 169	139 148	
14	237	28 27	4090	78 77	Акты отъ 22 мая 1898 г. за № 14—Вш и отъ 10 іюня 1898 г. за № 21—Вш.	1898 г.	230	231 227	90 90	229 225	185 176	
уc.	238	26 25		76 75			230	230 232	92 90	226 228	178 180	
3 (11)	54	139/48 140/47	4423 4423	— —	Актъ № 37932 отъ 28 мая 1899 г.	1899 г.	178	164 166	56 59	163 165	140 141	*) Въ ковычкахъ обозначены №№ телѣжекъ по даннымъ Никол жел. дор.
	58	44/46 138/45	4668 4750	— —			178	168 168	58 60	167 166	141 142	
4 (12)	354	137/44 141/43	4914 5078	— —			178	168 169	61 59	167 168	135 139	
	358	134/42 135/41	4914 4914	— —			178	168 168	61 63	167 167	140 140	
6 (1)	53	1/64 41/63	4505 4586	— —	Актъ № 37935 отъ 28 мая 1899 г.	1899 г.	178	169 170	62 60	169 169	142 146	**) Вагонъ лит. М (Свитскій) въ составѣ поѣзда повернутъ, головой его служитъ телѣжка № 5
	57	14/62 39/61	4832 4832	— —			178	166 165	61 59	165 164	143 144	
5 (4)	51	142/60 143/59	5078 5405	— —			178	166 169	56 60	165 168	140 142	
	56	129/58 144/57	5487 5487	— —			178	169 175	60 64	169 173	140 142	
7	247	80 79	4029	47 59	Актъ передачи поѣзда 29 февраля 1896 г. Приложеніе № 53.	1896 г.	178	165 169	49 53	163 167	147 147	
	252	78 77		71 83			178	170 166	54 53	167 163	141 149	
8	241	76 75	4029	49 61			178	168 169	55 51	165 167	137 139	
	250	74 73		73 85			178	169 166	52 48	166 165	136 146	

Литеры вагоновъ	Наименованіе вагоновъ.	Правая сторона											
		№№ тележекъ.	№№ осей	№№ рессоръ въ тележкѣ	Нагрузка, на которой пробовались рессоры, въ klgr.	№№ испытаній	Документъ испытанія	Время постановки рессоръ	Высота въ свободномъ состояніи до испытанія въ m/m: По чертежу	Высота въ свободномъ состояніи до испытанія въ m/m: Въ натурѣ	Сжатіе при наибольшей нагрузкѣ.	Высота по испытаніи.	р
		93	94.	95.	96	97	98	99	100	101	102	103	
									Размѣры въ m/m.				
Д.	Дѣтскій.	17 ус.	262	81 82	4090 3795	34 35	Акты отъ 22 мая 1898 г за № 14—Вш и отъ 10 іюня 1898 г. за № 21—Вш	1898 г.	230	229 231	95 96	224 228	
			261	83 84	4090	36 37			230	233 232	98 95	229 230	
		18 ус	254	85 86	4090	38 39			230	233 234	91 97	229 231	
			256	87 88	3795 4090	40 41			230	231 231	94 95	229 229	
А	Опочивальня.	19 ус.	236	97 98	3795 4090	1 2	Акты отъ 22 мая 1898 г за № 14 и отъ 10 іюня 1898 г. за № 21—Вш.	1898 г.	230	228 231	90 95	225 229	
			235	99 100	4090	4 5			230	227 232	92 99	226 229	1 1
		20 ус	234	101 102	4090	6 7			230	233 228	94 91	229 226	1
			233	103 104	4090	8 79			230	229 231	92 94	226 229	1 1
С	Салонъ-Столовая.	9	270	113 114	4029	50 62	Актъ передачи поѣзда 29 февраля 1896 г. Прилож. № 53	1896 г	178	167 170	55 52	164 168	1 1
			273	115 116		74 86			178	168 166	55 51	162 167	1 1
		10	274	117 118	4029	52 64			178	168 167	56 55	165 165	1 1
			269	119 120		76 88			178	168 169	54 55	162 167	1 1
К	Кухня.	11 ус	246	129 130	4090	50 51	Актъ отъ 22 мая 1898 г. за № 14—Вш и отъ 10 іюня 1898 г за № 21—Вш	1898 г	230	231 231	89 94	227 229	1 1
			242	131 132		52 53			230	234 231	104 97	229 228	1 1
		12 ус.	239	133 134	4090	54 70			230	231 233	91 87	228 231	1 1
			240	135 136	3795 4090	56 57			230	227 231	94 95	223 228	1 1
Пк	Пристуга кухни.	15	259	145 146	4029	1 2	Актъ передачи 3-хъ вагоновъ отъ 15 авг. 1897 г. Прилож № 60 и 61	1897 г.	178	162 169	59 64	162 169	1 1
			255	147 148		3 4			178	165 163	61 57	165 163	1 1
		16	257	149 150	4029	9 10			178	167 165	65 61	167 165	1 1
			253	151 152		11 12			178	164 166	61 66	164 166	1 1

Лѣвая сторона.

№№ телѣжекъ. 105.	№№ осей. 106.	№№ рессоръ въ телѣжкѣ. 107.	Нагрузка, на которой пробовались рессоры, въ klgr. 108.	№№ испытаній. 109.	Документъ испытанія. 110	Время постановки рессоръ. 111.	Высота въ свободномъ состояніи до испытанія въ m/m. По чертежу. 112.	Высота въ свободномъ состояніи до испытанія въ m/m. Въ натурѣ. 113.	Сжатіе при наибольшей нагрузкѣ. 114	Высота по испытаніи. 115.	Высота подъ порожнимъ вагономъ. 116.	Примѣчанія.
17	262	96	4090	49	Акты отъ 22 мая 1898 г. за № 14—Вш и отъ 10 іюня 1898 г. за № 21—Вш.	1898 г.	230	235	93	233	186	
		95		48				232	90	228	184	
ус.	261	94		47			230	233	97	230	185	
		93		46				233	100	230	175	
18	254	92	4090	45			230	233	90	231	182	
		91		44				231	91	228	178	
ус.	256	90		43			230	232	91	229	180	
		89		42				231	91	228	178	
19	236	112	4090	17	Акты отъ 22 мая 1898 г. за № 14—Вш и отъ 10 іюня 1898 г. за № 21—Вш.	1898 г.	230	230	96	227	181	
		111		16				228	96	227	179	
ус.	235	110	4090	15			230	231	96	228	178	
		109		14				231	97	227	178	
20	234	108	4090	13			230	230	99	227	171	
		107		12				229	88	227	172	
ус.	233	106	3795	11			230	232	91	228	169	
		105	4090	10				230	95	228	175	
9	270	128	4029	51	Актъ передачи въ службу поѣзда 29 февраля 1896 г. Приложеніе № 53.	1896 г.	178	170	52	165	141	
		127		63				172	56	169	143	
	273	126		75			178	167	48	166	142	
		125		87				168	52	165	146	
10	274	124	4029	53			178	168	53	164	142	
		123		65				165	48	164	143	
	269	122		77			178	167	52	162	149	
		121		89				165	52	161	151	
11	246	144	4090	66	Акты отъ 22 мая 1898 г. за № 14—Вш и отъ 10 іюня 1898 г. за № 21—Вш.	1898 г.	230	229	84	227	177	
		143		67				230	92	227	178	
ус.	242	142		64			230	227	91	224	177	
		141		62				229	90	227	177	
12	239	140	4090	61			230	228	90	227	177	
		139		60				230	92	226	178	
ус.	240	138	4090	80			230	228	91	226	178	
		137	3795	58				225	94	222	177	
15	259	160	4029	5	Актъ передачи 3-хъ вагоновъ отъ 15 авг. 1897 г. Прилож. № 60 и 61.	1897 г.	178	164	60	164	136	
		159		6				154	53	154	131	
	255	158		7			178	165	63	165	140	
		157		8				162	61	162	139	
16	257	156	4029	13			178	163	62	163	140	
		155		14				166	62	166	140	
	253	154		15			179	170	69	170	141	
		153		16				164	61	164	138	

V. Общія данны

Литеры вагоновъ.	Наименованіе вагоновъ.	Длина вагоновъ съ буферами по чертежу въ m/m 117	Тара вагоновъ въ klgr. 118	Наибольшая допускаемая нагрузка въ klgr. на телѣжку 119.	Вѣсъ каждой телѣжки въ klgr. 120.	№№ телѣжекъ. 121.	№№ осей. 122.	Давленіе колесъ на рельсы. Правая сторона 123.	Давленіе колесъ на рельсы. Лѣвая сторона 124.	Давленіе каждой телѣжки на рельсы въ klgr 125.	
Мс.	Мастерская.	19190	44800	22000	6322	1 / ус.	231	5575	5545	22740	
							232	5820	5600		
				22000	6494	2 / ус.	260	5600	5360	22060	1
							258	5500	5600		
Бг.	Багажный	19190	37955	16150	5652	13	243	4475	4425	17700	1
							245	4500	4300		
				22000	6494	14 / ус.	237	5005	5100	20255	1
							238	5025	5125		
О	Служебный *).	19190	38405	16150	5438	3 / (11)	54	4550	4480	18005	12
							58	4550	4425		
				16150	5614	4 / (12)	354	4650	5575	20400	14
							358	4625	5550		
М.	Свитскій **)	19190	38008	16150	5438	6 / (1)	53	4475	4400	17773	12
							57	4473	4425		
				16150	5438	5 / (4)	51	4450	5650	20235	147
							56	4525	5610		
Н.	Великокняжескій.	19190	38856	16150	5652	7	247	4575	4775	18631	129
							252	4575	4706		
				16150	5652	8	241	5025	5075	20225	145
							250	5100	5025		

о вагонахъ.

Система стяжекъ.	Длина стяжнаго винта между гайками въ m/m.	Наименьшая толщ стержня упряжнаго крюка въ m/m.	Толщина скобъ стяжекъ. Въ прямой части	Толщина скобъ стяжекъ. Въ сгибѣ	Діаметръ винта. Внутренній.	Діаметръ винта. Наружный.	Размѣры сѣченія упряжнаго крюка. Вертикальн. плоскост. въ нижней его части.	Размѣры сѣченія упряжнаго крюка. Горизонтал. плоск. по линіи продолж. оси стержня.	Толщина цапфъ-гаекъ въ m/m.	Толщина ушковъ поможей.	Осадка пружинъ (фабричной стрѣлы) въ %.	Высота буферовъ.	Время послѣдняго испытанія котловъ.	Примѣчанія.
127.	128.	129.	130.	131.	132.	133.	134.	135.	136.	137.	138.	139	140	
Упряжные приборы.														
Сугленсе	369	41,5	35	41	41	50	100	69	41,5	21	5 %.	1065/1085	22 августа / 4 сентября 1897 г.	
	369	41	35	41	41	49	100	67	41,5	21		1056/1072		
	367	41	35	41	41	50	100	68	41	21		1085/1080	1-го іюня 1898 г.	
	368	41	35	40	41	50	100	67	41	21		1082/1077		
	370	50	35	40	42	50	95	65	42	28		1065/1070	17 октября 1898 г.	*) Въ кавычкахъ обозначены №№ телѣжекъ по даннымъ Николаевской жел дор
	370	50	35	40	42	50	95	65	42	28		1060/1060		
	370	50	35	40	42	50	95	65	42	28		1059/1050		**) Вагонъ лит. М (Свитскій) въ составѣ поѣзда повернутъ, головой его служитъ телѣжка № 5.
	370	50	35	40	42	50	90	65	42	28		1055/1055		
	370	41,5	35	41	41	50	102	70	41	21	М	1070/1063	1-го іюня 1898 г.	
	370	41,5	35	41	41	50	100	71	41	20		1069/1067		

Литеры вагоновъ.	Наименованіе вагоновъ.	Длина вагоновъ съ буферами по чертежу въ m/m 117.	Тара вагоновъ въ klgr. 118.	Наибольшая допускаемая нагрузка въ klgr на телѣжку. 119.	Вѣсъ каждой телѣжки въ klgr. 120.	№№ телѣжекъ. 121.	№№ осей. 122.	Давленіе колесъ на рельсы. Правая сторона 123.	Давленіе колесъ на рельсы. Лѣвая сторона. 124	Давленіе каждой телѣжки на рельсы въ klgr. 125.	Давленіе кузова на те- 1
Д.	Дѣтскій.	20490	42701	22000	6495	17/ус.	262 261	5250 5350	5250 5000	20850	1
				22000	6495	18/ус.	254 256	5426 5325	5450 5650	21851	1
А.	Опочивальня.	20490	44530	22000	6448	19/ус.	236 235	5310 5200	5230 5450	21190	1
				22000	6500	20/ус.	234 233	5850 5915	5800 5775	23340	1(
С.	Салонъ-Столовая.	19190	35176	16150	5864	9	270 273	4150 4200	4500 4500	17350	11
				16150	5946	10	274 269	4426 4400	4500 4500	17826	11
К.	Кухня.	19190	43825	22000	6487	11/ус.	246 242	5425 5375	5300 5450	21550	15
				22000	6487	12/ус.	239 240	6200 5950	4850 5275	22275	15
Пк.	Прислуга кухни.	19190	39600	16150	5668	15	259 255	4925 5000	4575 4575	19075	13
				16150	5785	16	257 253	5250 4970	5205 5100	20525	14

Упряжные приборы.														
Система стяжекъ.	Длина стяжнаго винта между гайками въ m/m.	Наименьшая толщ. стержня упряжнаго крюка въ m/m.	Толщина скобъ стяжекъ.		Діаметръ винта.		Размѣры сѣченія упряжнаго крюка.		Толщина напофтъ-гаекъ въ m/m.	Толщина ушковъ помочей.	Осадка пружинъ (фабричной стрѣлы) въ %.	Высота буферовъ	Время послѣдняго испытанія котловъ.	Примѣчанія.
			Въ прямой части.	Въ сгибѣ.	Внутренній.	Наружный	Вертикальн. плоскост. въ нижней его части.	Горизонтал. плоск. по линіи продолж. оси стержня.						
127.	128.	129.	130.	131.	132.	133.	134.	135.	136.	137.	138.	139.	140.	
Сулгинскій	368	41	36	41	42	50	97	70	42	21	5 %.	1075/1079	1-го Іюня 1898 года.	
	368	41	36	40	42	49,5	100	75	42	21		1046/1046		
	367	41	36	41	42	50	97	73	42	21		1071/1073		
	370	41	36	41	42	50	99	68	42	20		1066/1065		
	367	41	35	42	42	50	99	68	41,5	21		1065/1055		
	367	41	35	43	41,5	50	101	70	41,5	21		1063/1063		
	370	41,5	35	41	41	50	100	70	41	21		1085/1095		
	370	41,5	35,5	40	41,5	50	100	71	41	21,5		1082/1071		
	370	41	37	41	42	50	102	70	42	21		1070/1068		
	368	41	37	41	42	50	101	67	41	21		1065/1059		

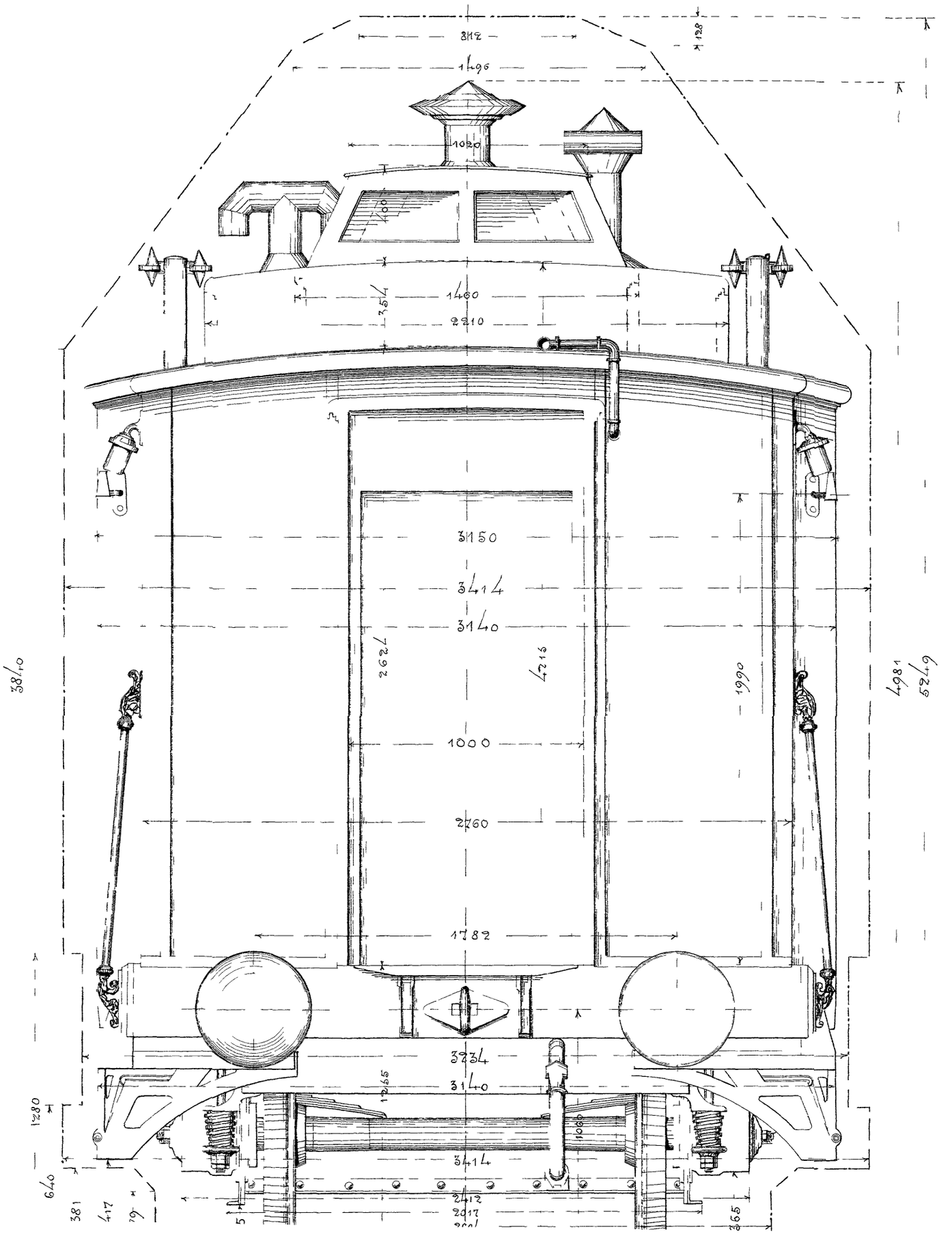
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ

постройки 1896 года.

Концевой видъ вагоновъ въ габаритѣ.

Размѣры въ миллим

Въ 1/20 нат вел



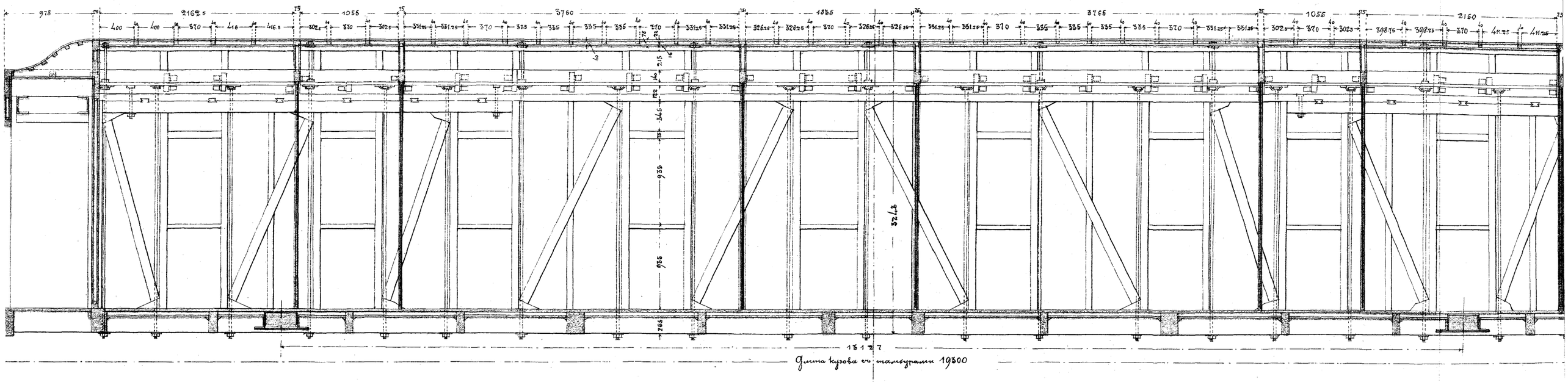
ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

Обрѣшетка кузова вагона „Опочивальня“

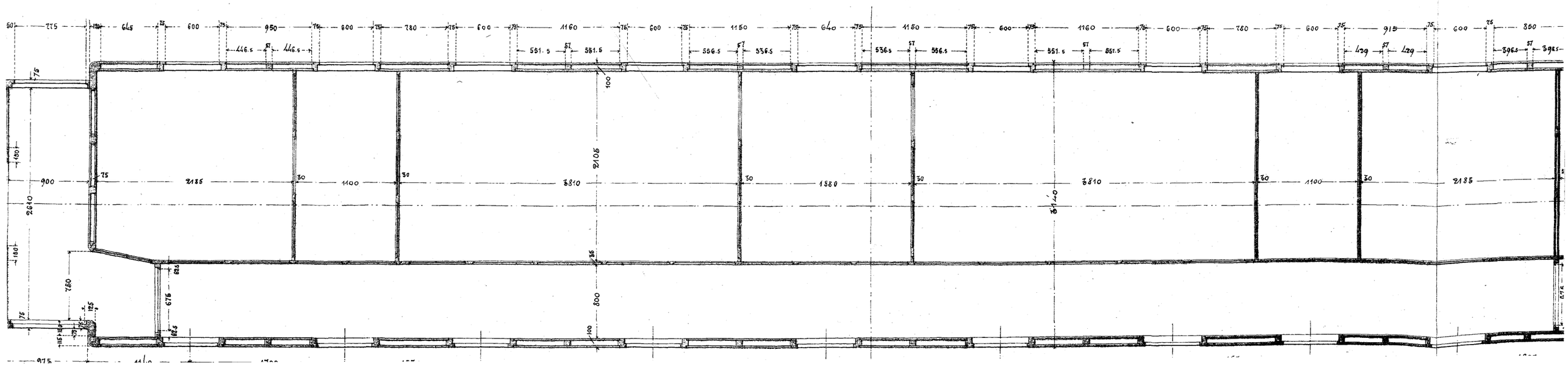
Размѣры въ миллим.

Въ $^{1}/_{40}$ нат. вел.

Продольный разрѣзъ А. В.



Планъ.



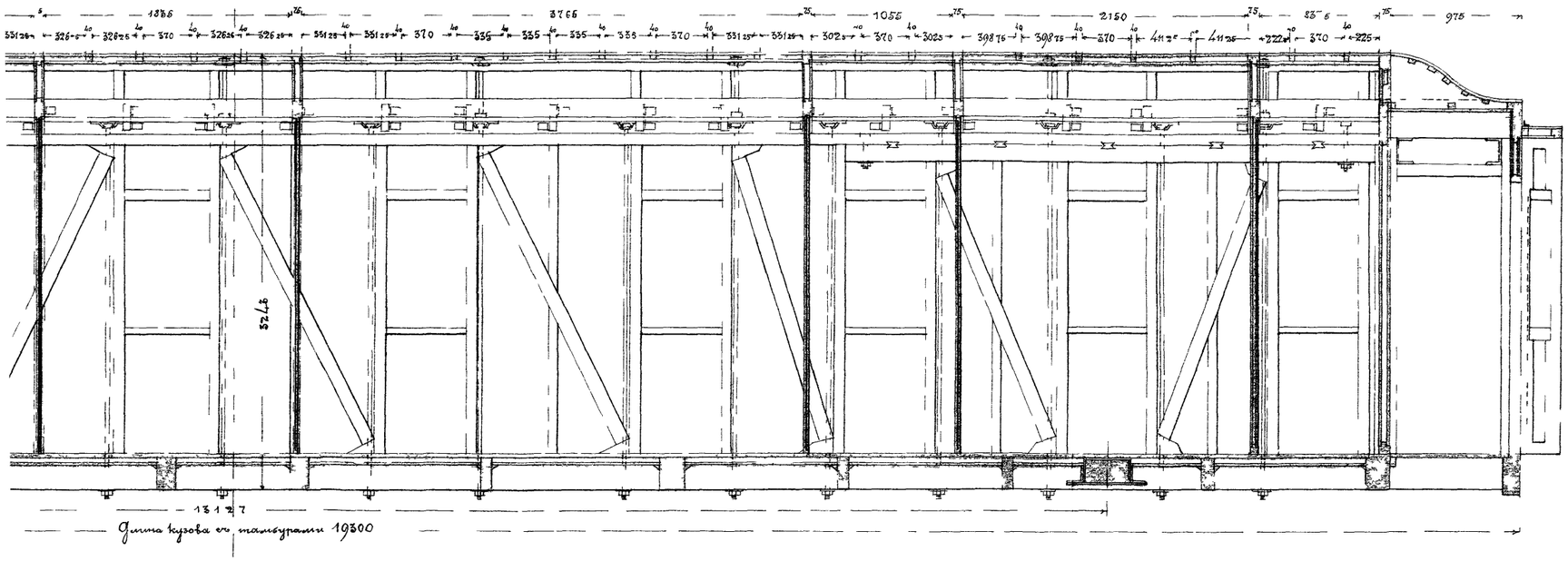
ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
построики 1896 года.

рѣшетка кузова вагона „Опочивальня“

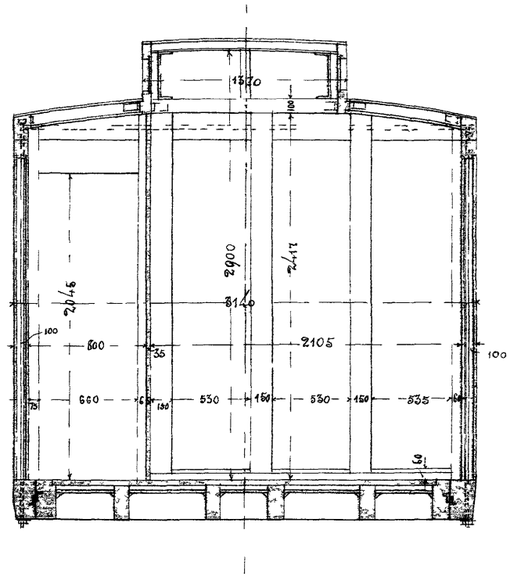
Размѣры въ миллим

Въ $^{1}/_{40}$ нат вел

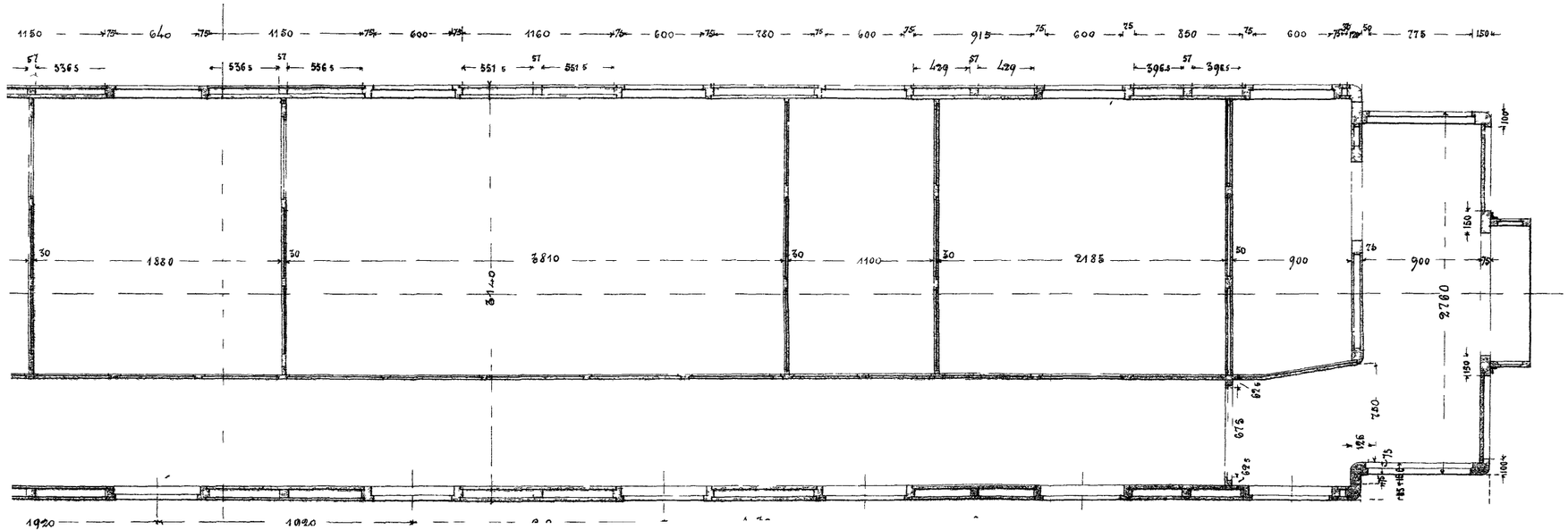
Продольный разрѣзъ А. В.



Поперечный разрѣзъ.



Планъ.



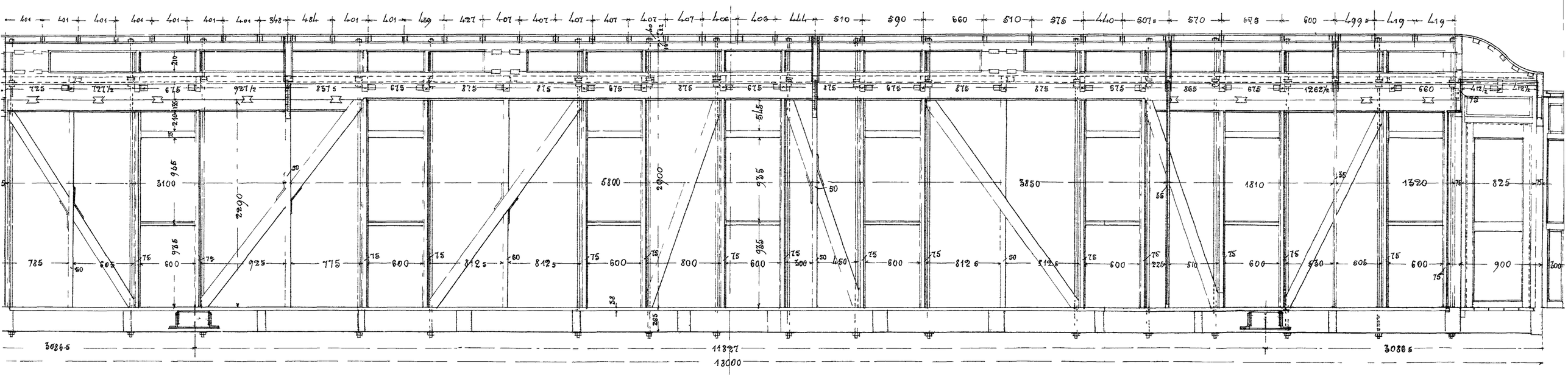
ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

Обрѣшетка кузова вагона „Кухня“

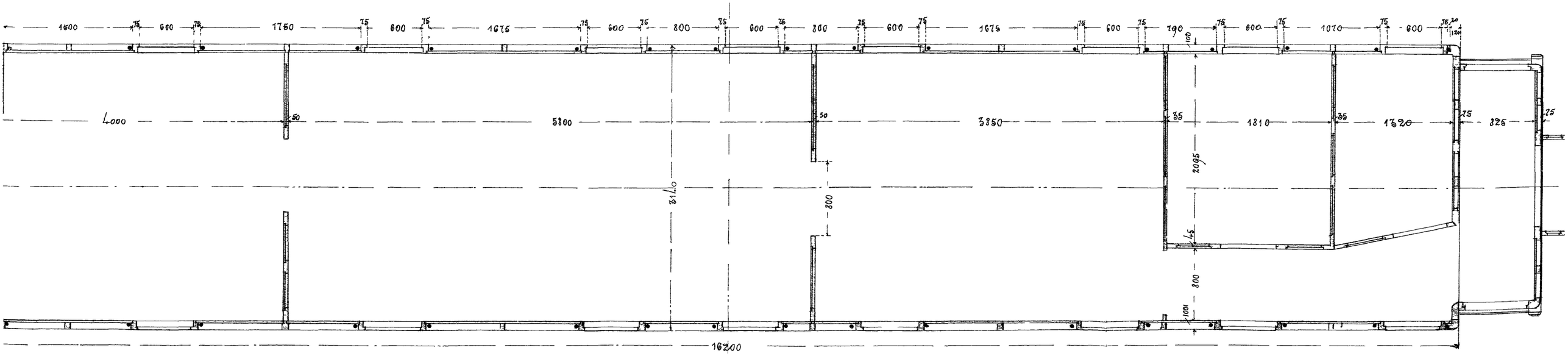
Размѣры въ миллим.

Въ $^{1}/_{40}$ нат. вел.

Продольный разрѣзъ.



Планъ.



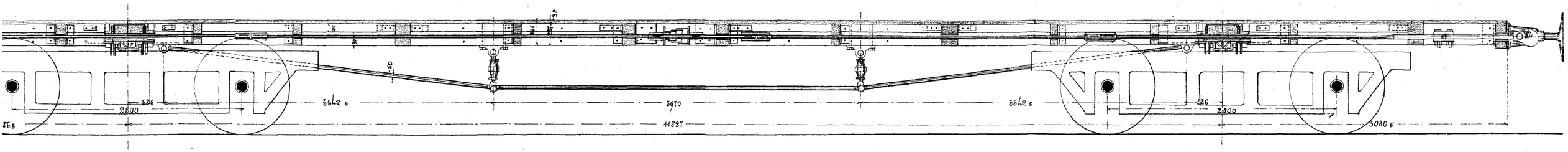
ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

Рама вагона „Мастерская“

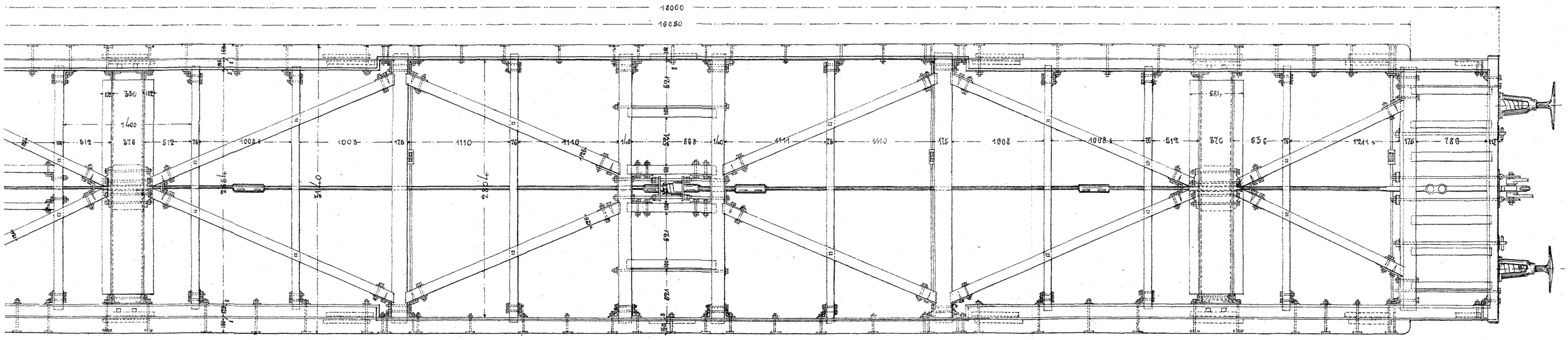
Размѣры въ миллим.

Въ $^{1}/_{40}$ нат. вел.

Продольный разрѣзъ.



Планъ.

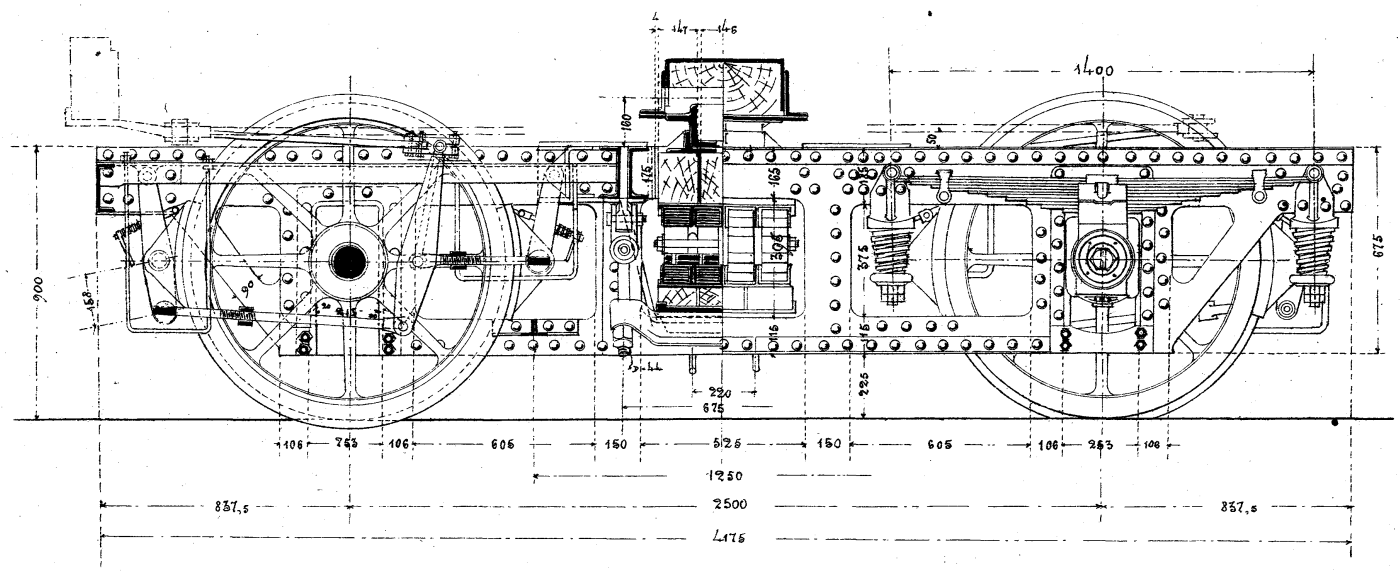


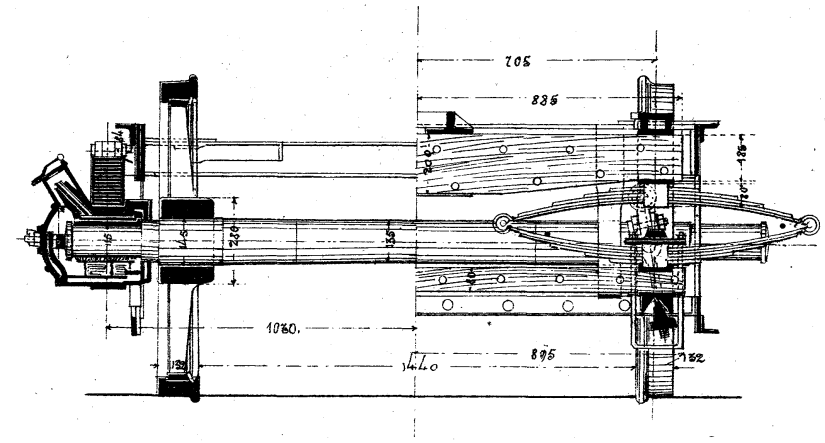
ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

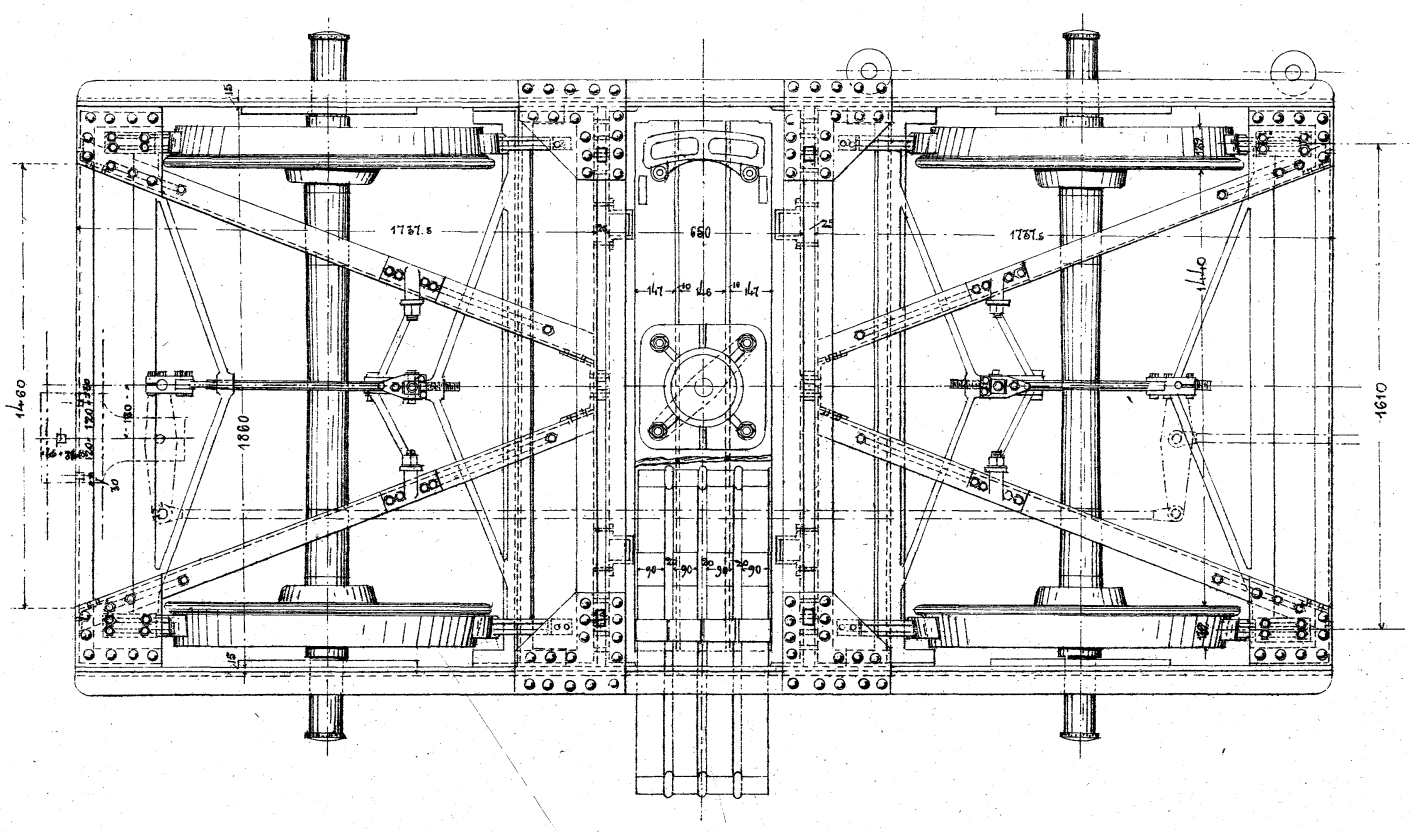
ТЕЛѢЖКА.

Размѣры въ миллим.

Въ $^1/_{25}$ нат. вел.



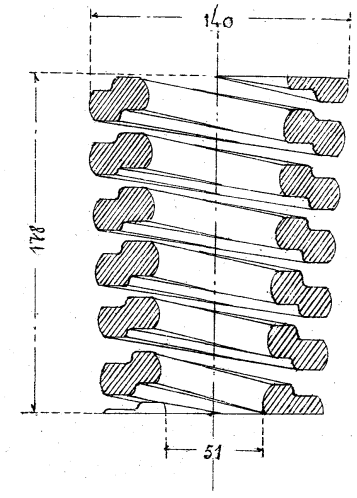




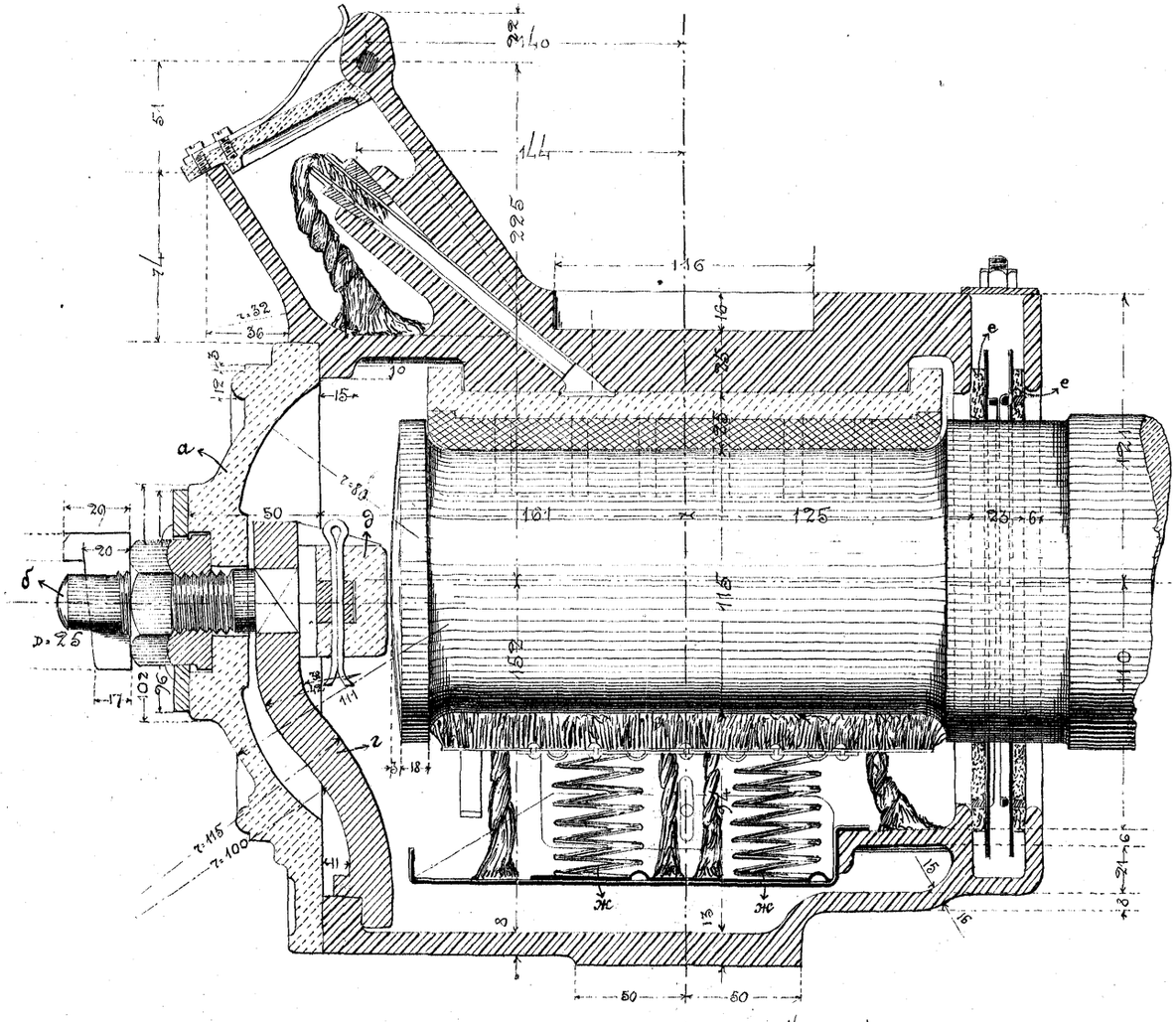
Спиральная рессора Тиммиса

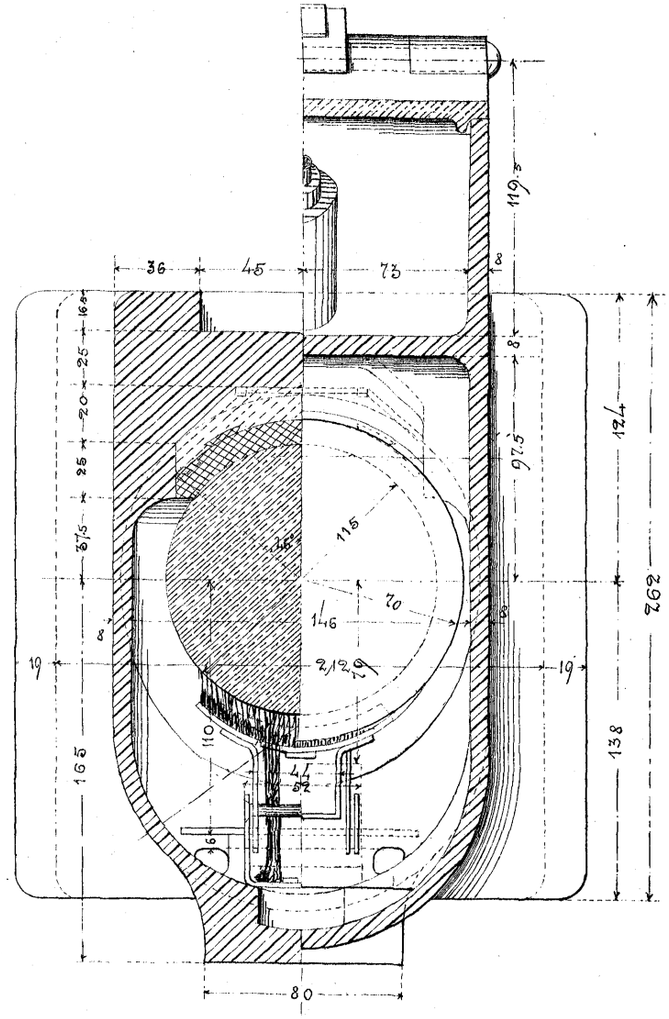
Размѣры въ миллим.

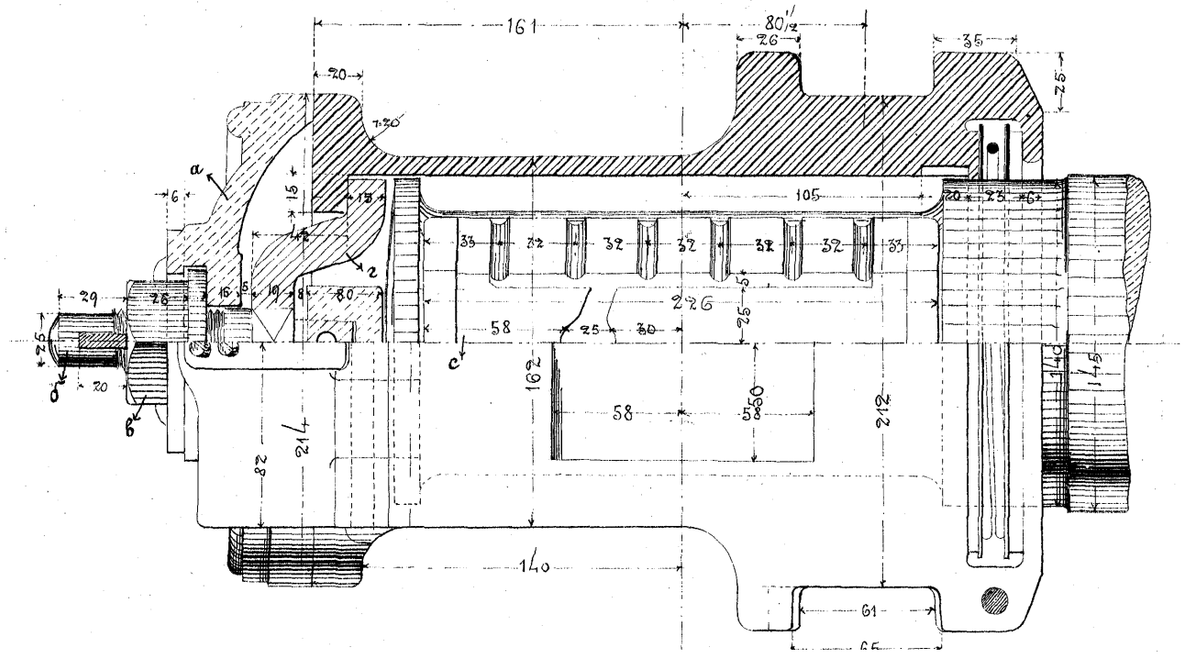
Въ $^1/_4$ нат. вел.



Лит. Р. Бахманъ Москва Кузн. м.







ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

БУКСА.

Размѣры въ миллим.

Въ 1/3 нат. вел.

Лит. Р. Бахмань Мос.

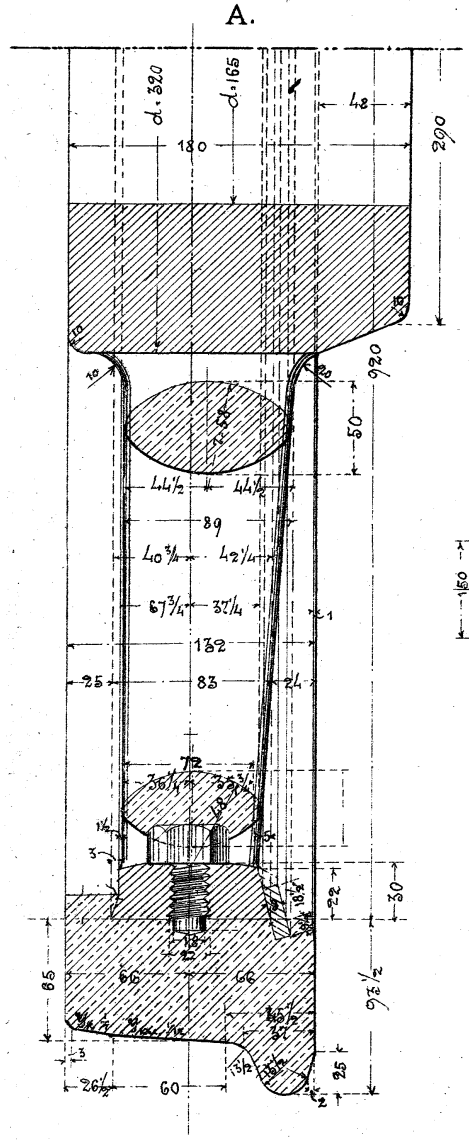
ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.
КОЛЕСНАЯ ПАРА.

Размѣры въ миллим.

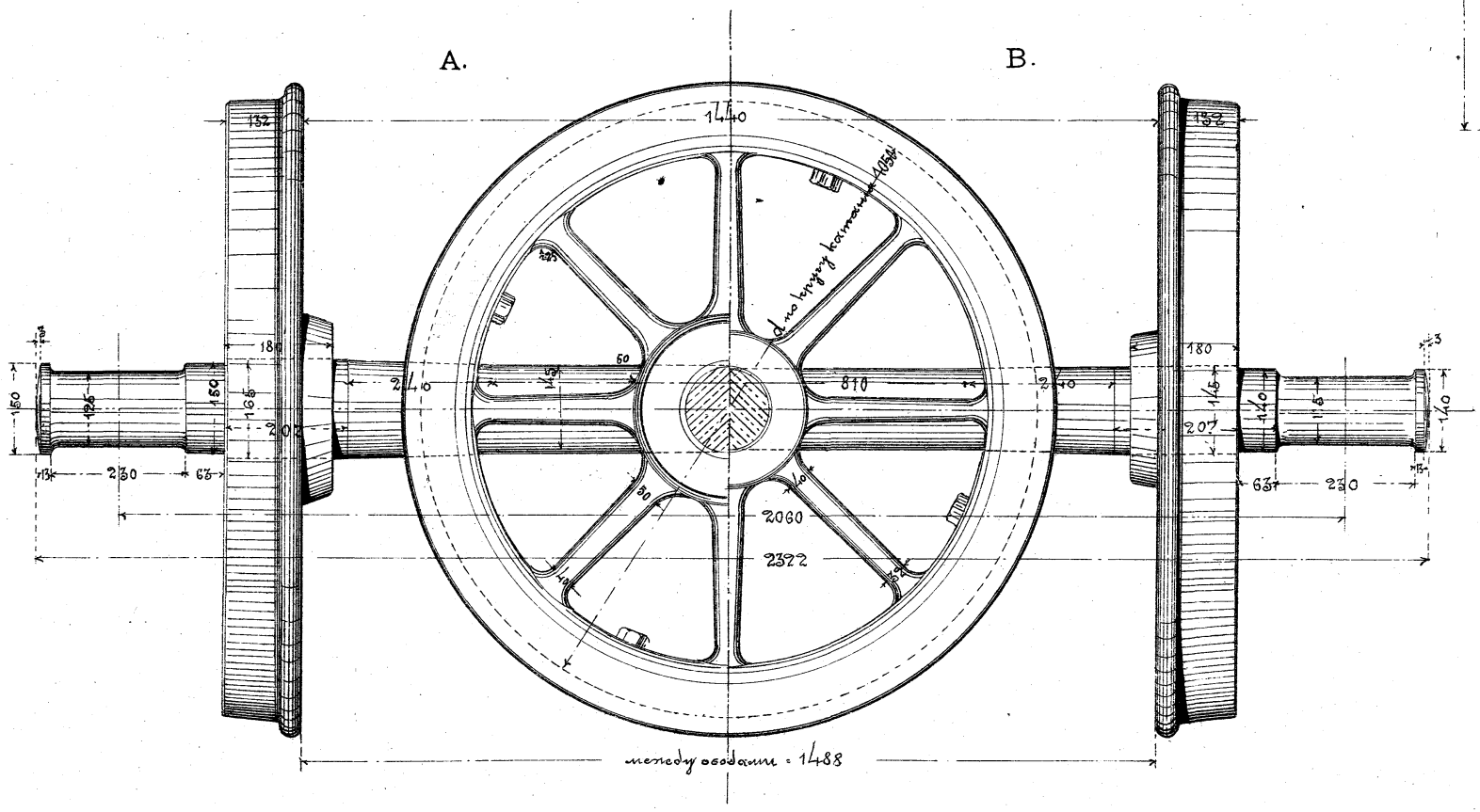
Въ 1/12 нат. вел.

Въ 1/4 нат. вел.

А.

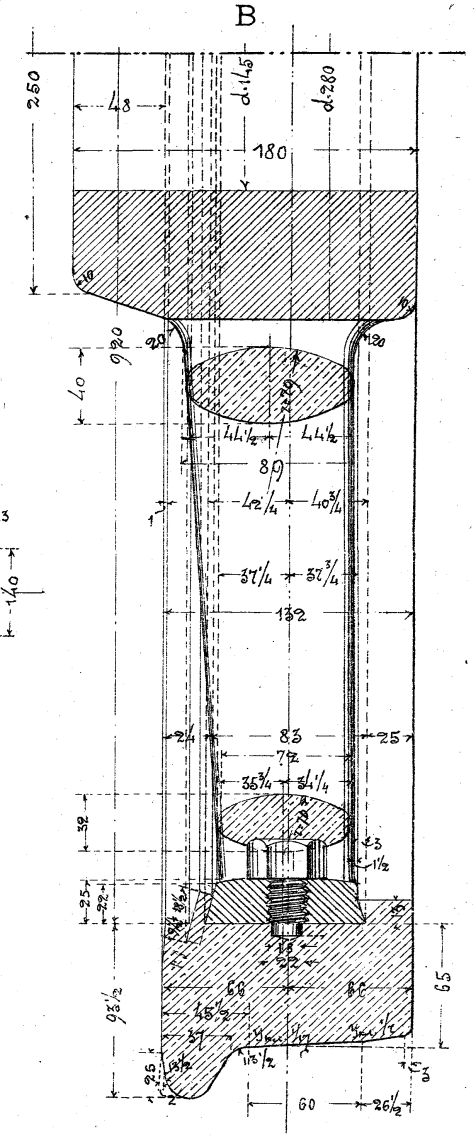


А. В.



Въ 1/4 нат. вел.

В.



А—колесная пара для вагоновъ съ нагрузкою отъ 11 tn. до 12,8.

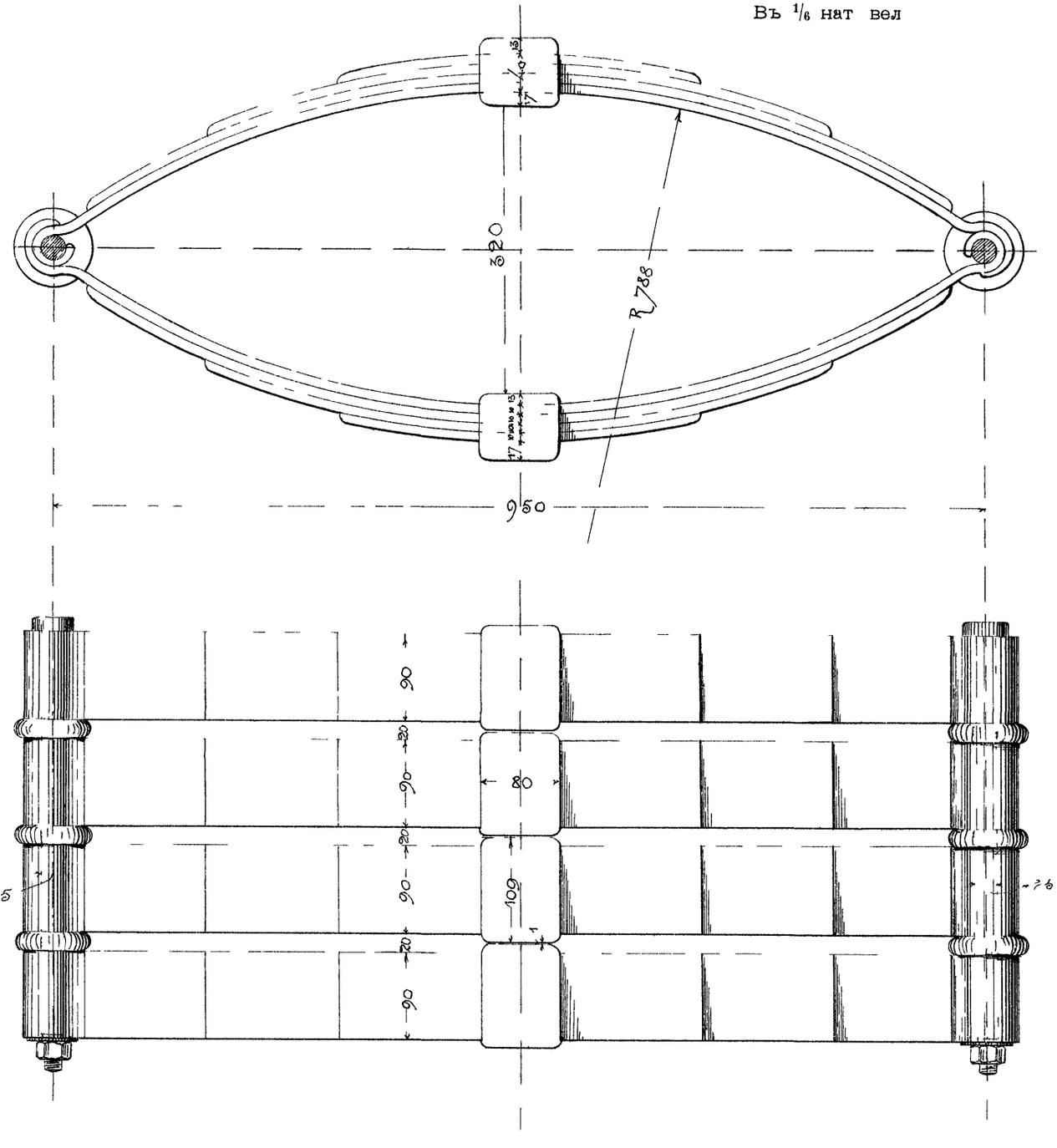
В— „ „ „ „ „ „ до 11 tn.

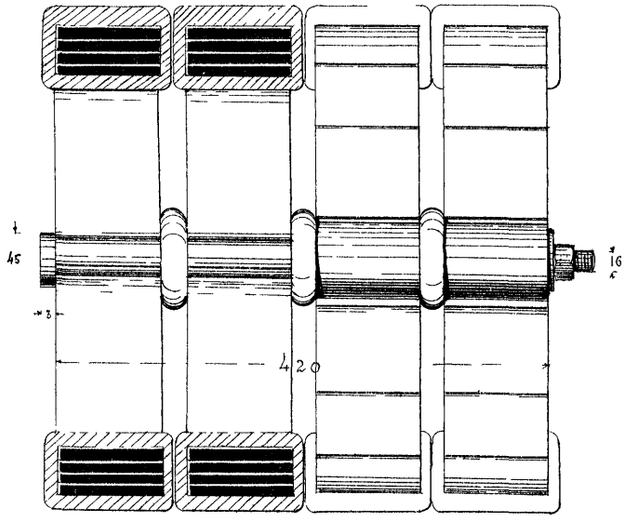
Лит. Р. Бахмань Москва Кузн.

ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.
ЛЮЛЕЧНЫЯ РЕССОРЫ.

Размѣры въ миллим.

Въ 1/6 нат вел





ОСНОВНЫЯ ДАННЫЯ

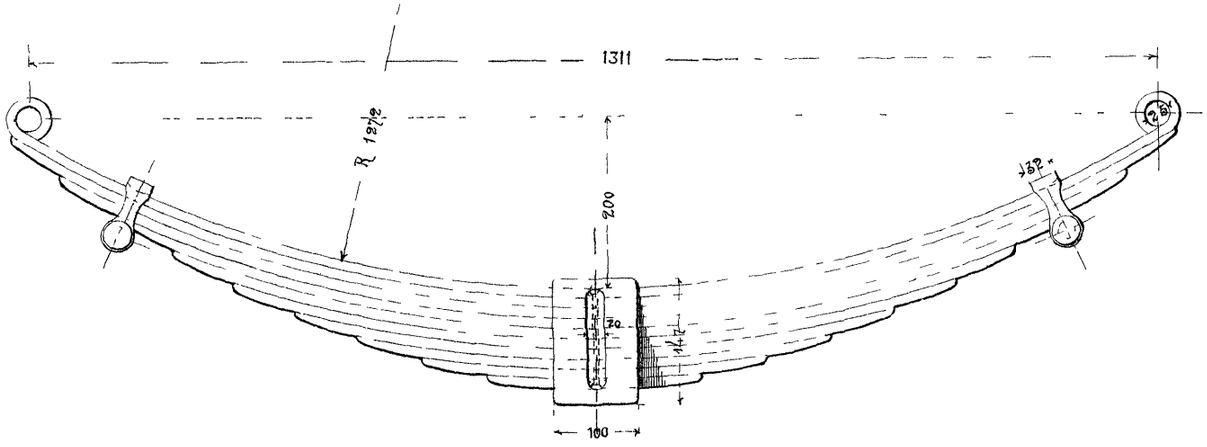
	Для вагоновъ вѣсомъ тоннъ		
	отъ 34–37.	отъ 37–40	отъ 40–45
Стрѣла въ свободномъ состояніи.	320 m/m	320 m/m	309 m/m
Стрѣла подъ нормальной нагрузкой	157 „	157 „	137 „
Число листовъ	4 „	4 „	5 „
Толщина листовъ	10 „	10 „	10 „
Длина рессоры подъ нагрузкой	1000 „	960 „	1000 „
Нормальная нагрузка на 1 рядъ	1562 kg	1750 kg	2062 kg
Максимальная нагрузка . .	2343 „	2625 „	3096 „
Гибкость комплекта рессоры .	26 3 „	23 4 „	20 8 „
Удѣльное напряженіе при нормальной нагрузкѣ .	65 „	70 „	68 7 „

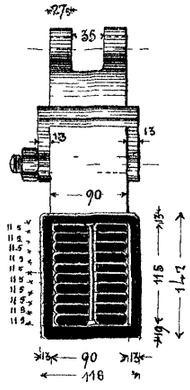
Лит Р Бахманъ Москва

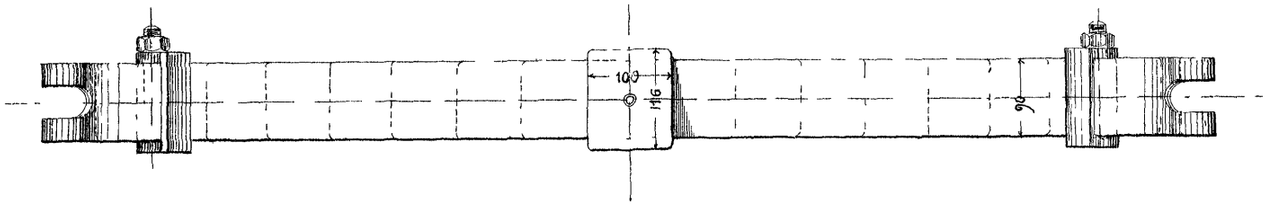
ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.
БУКСОВАЯ ЛИСТОВАЯ РЕССОРА.

Размѣры въ миллим.

Въ 1/8 нат. вел







ОСНОВНЫЯ ДАННЫЯ.

	Для вагоновъ вѣсомъ тон		
	отъ 34–37.	отъ 37–40	отъ 40
Число листовъ . . .	10	10	11
Толщина ихъ	11,5 m/m.	12 m/m.	12,31
Гибкость рессоры	30,9 „	33 „	28
Нормальная нагрузка . . .	4000 kg.	4376 kg.	5000
Наибольшая „ . .	6000 „	6664 „	7500
Фабричная стрѣла	200 m/m.	185 m/m.	181 r
При стрѣлѣ прогиба въ 41 m/m. длина рес. должна быть . .	1400 „	1400 „	1400
Удѣльное напряженіе при нормальной нагрузкѣ	70,8 kg	70,9 kg.	70 2

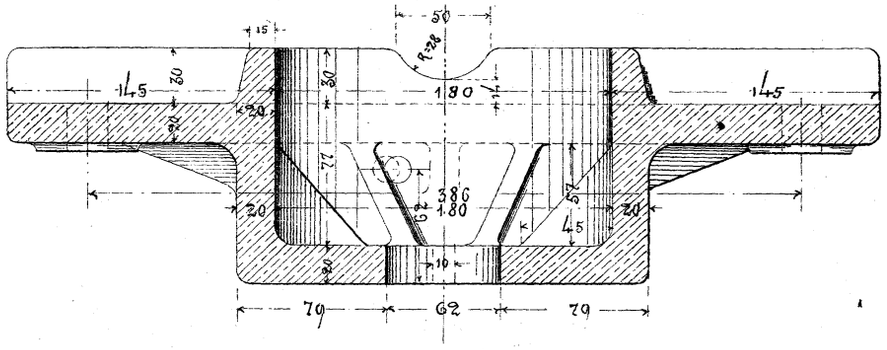
Лит Р Бахманъ

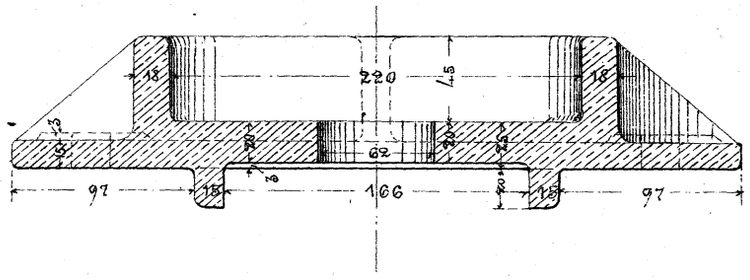
ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

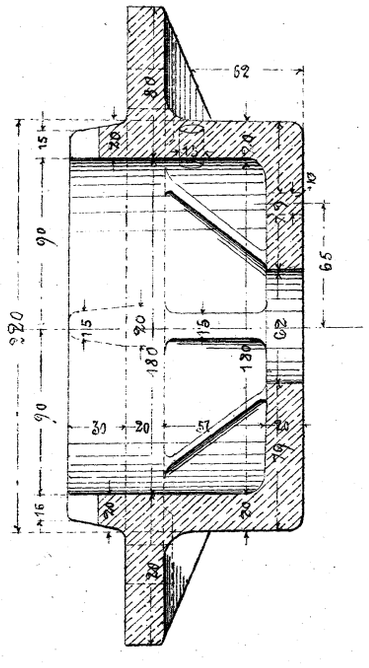
Пятникъ и подпятникъ телѣжки вагона.

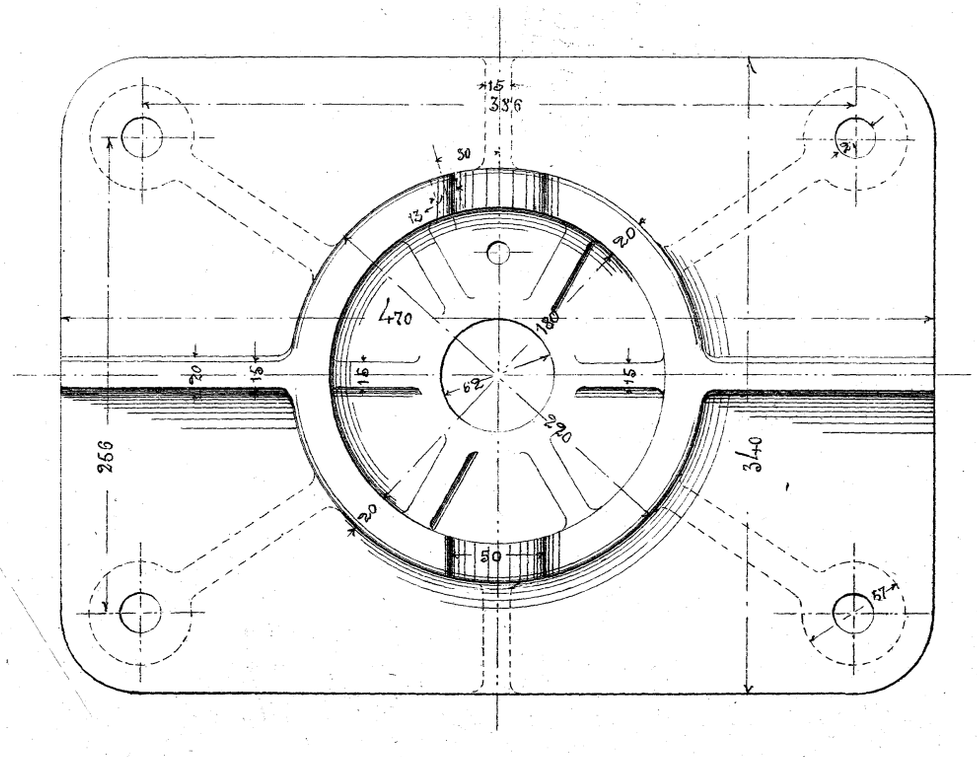
Размѣры въ миллим.

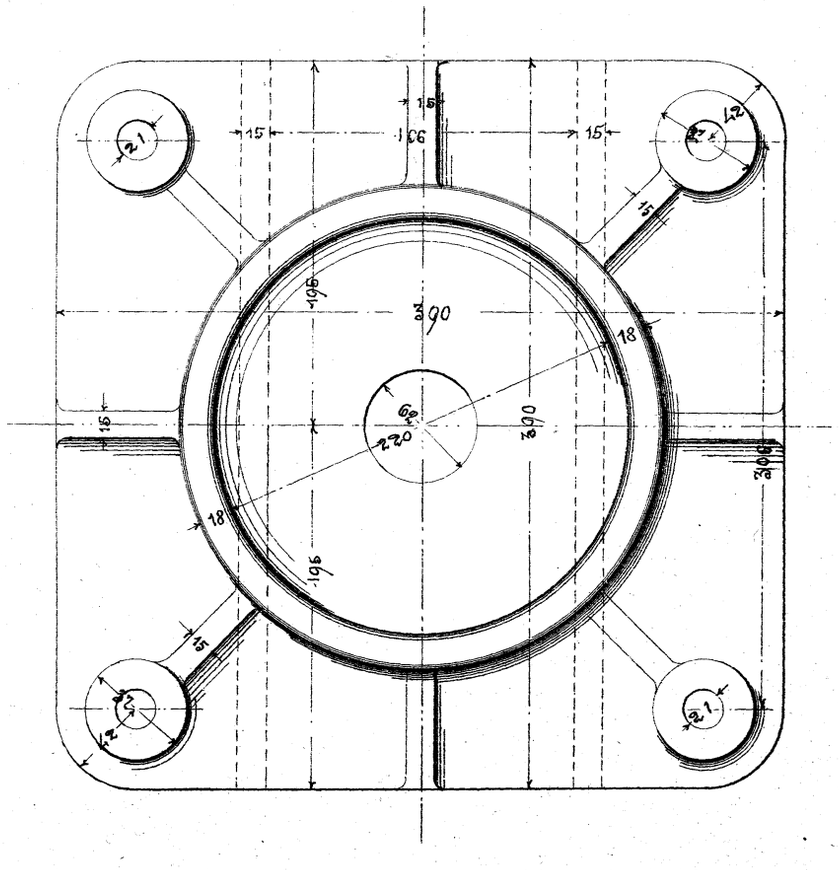
Въ 1/4 нат. вел.







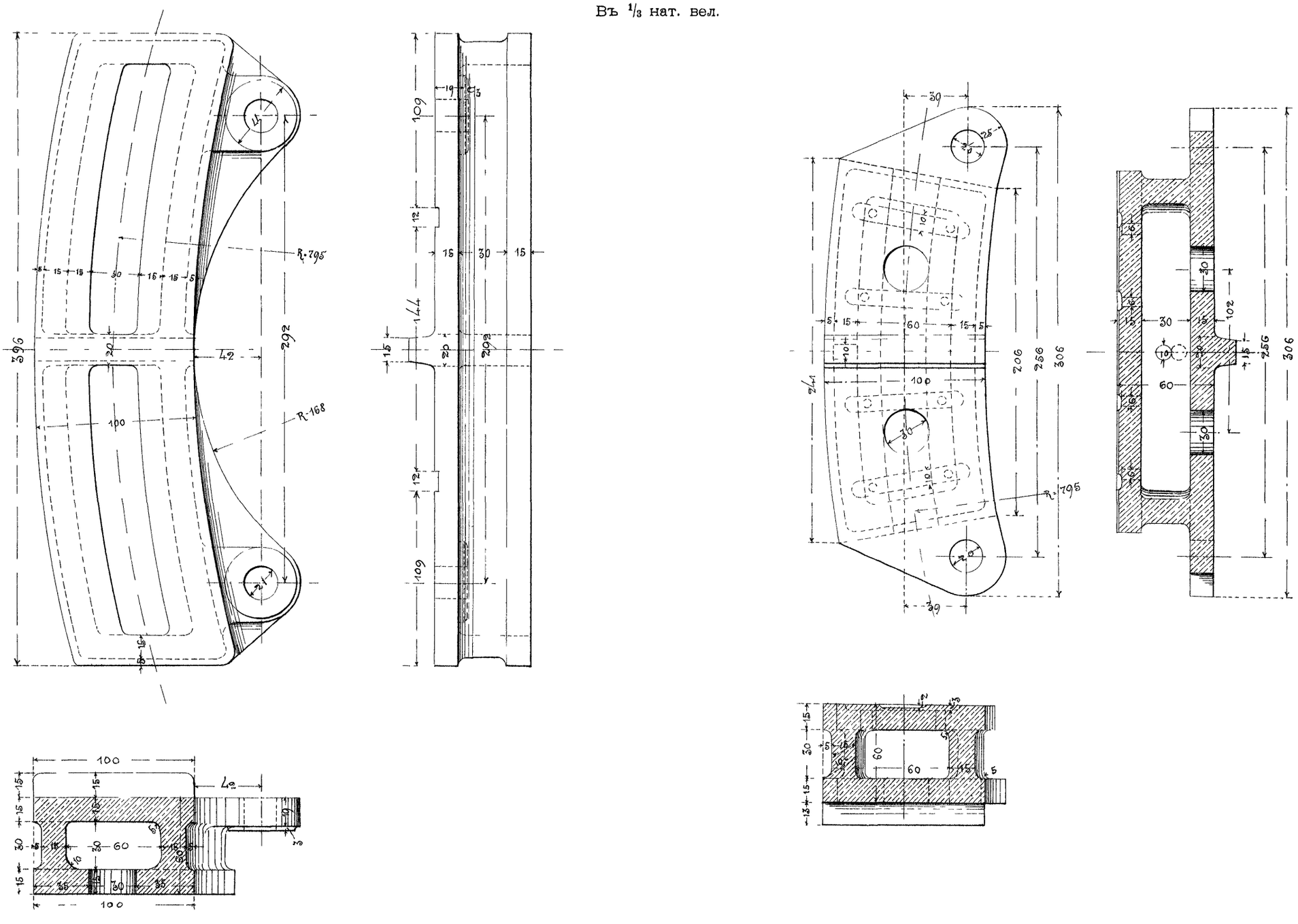




ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.
Верхній и нижній скользунъ телѣжки.

Размѣры въ миллим.

Въ 1/3 нат. вел.



ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

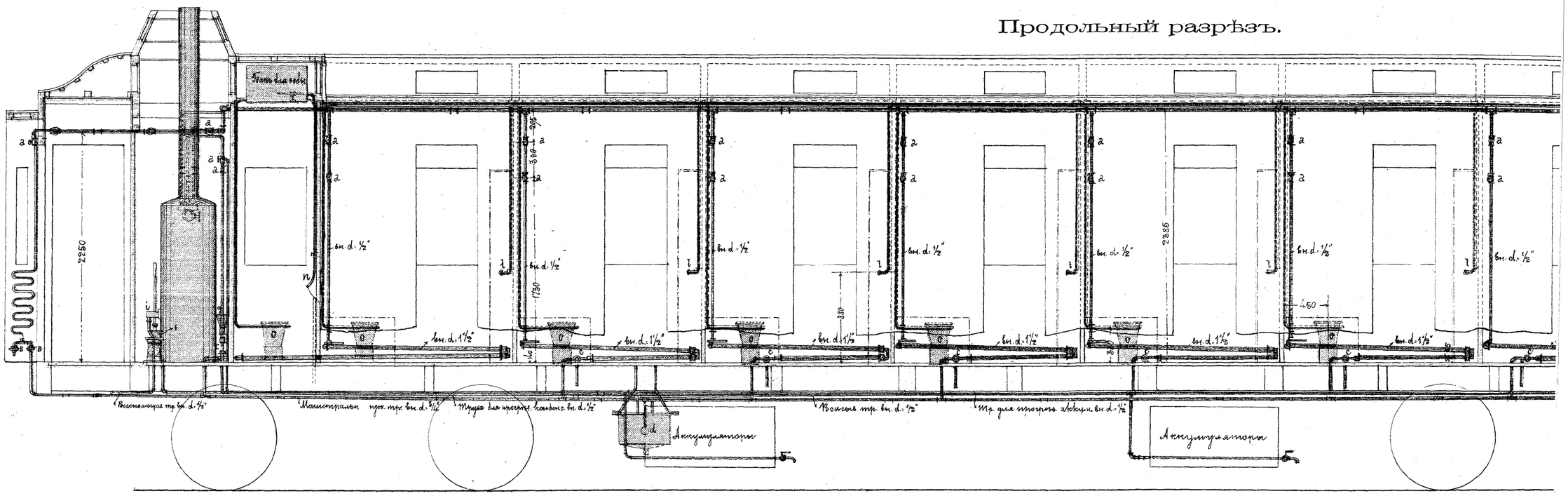
Расположеніе паро и водопроводныхъ трубъ

въ вагонѣ „Свитскій“

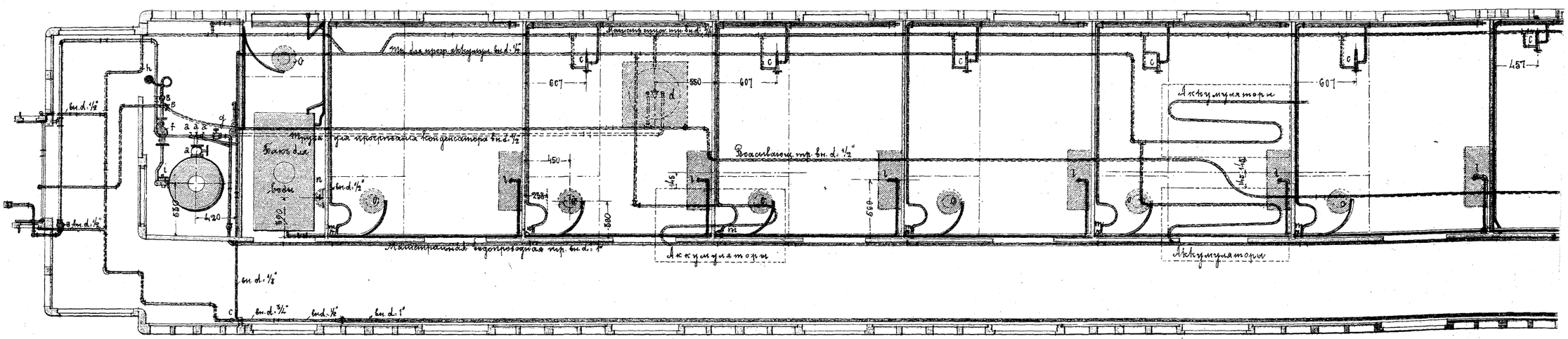
Размѣры въ миллим.

Въ 1/40 нат. вел.

Продольный разрѣзъ.



Планъ.



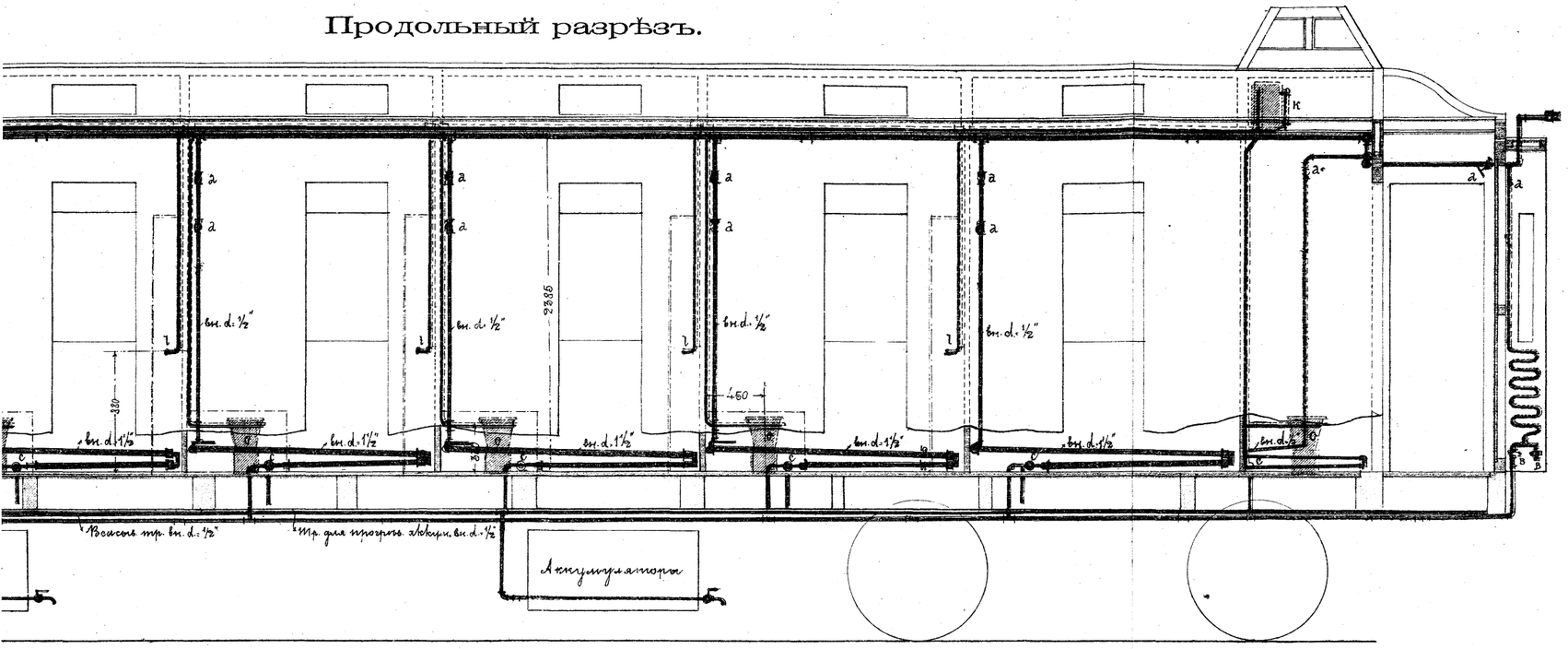
ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

Расположеніе паро и водопроводныхъ трубъ
въ вагонѣ „Свитскій“

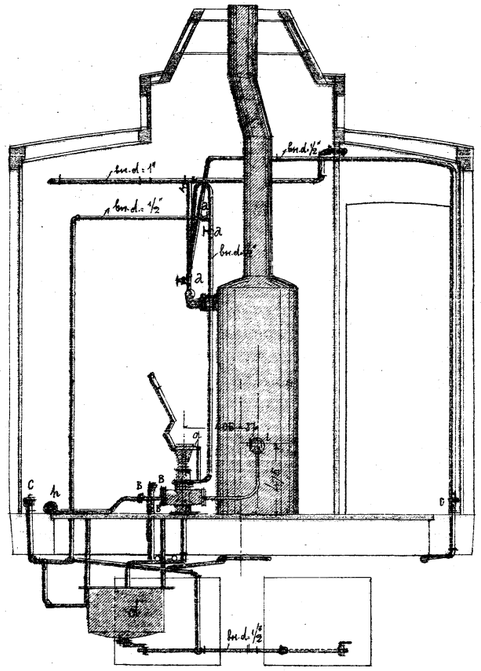
Размѣры въ миллим.

Въ 1/40 нат. вел.

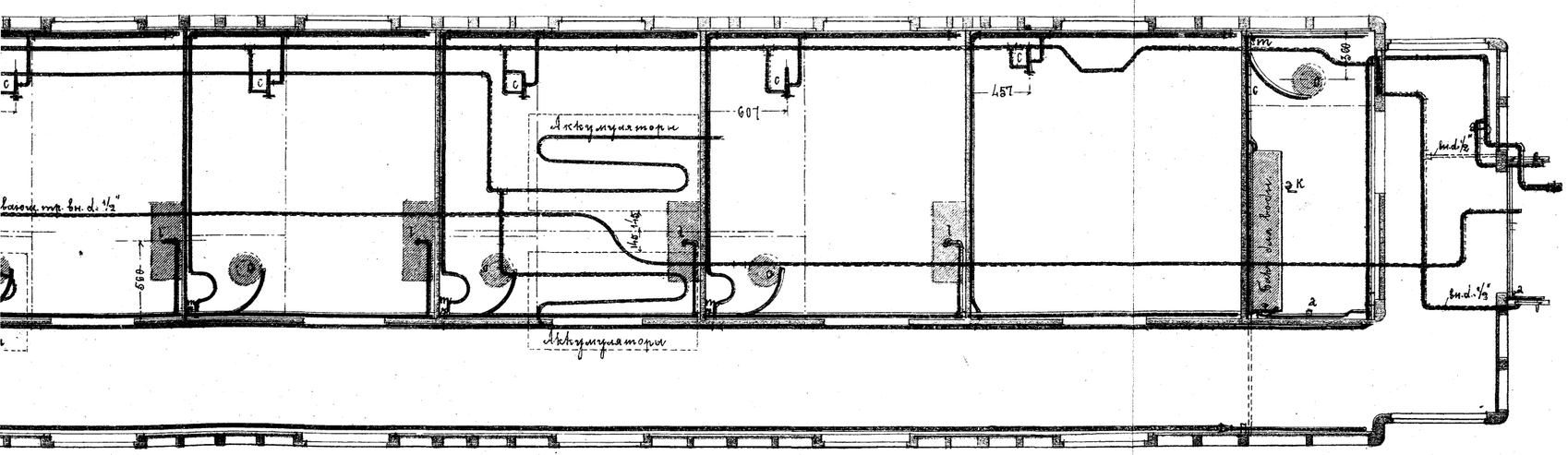
Продольный разрѣзъ.



Поперечный разрѣзъ.



Планъ.



Обозначенія.

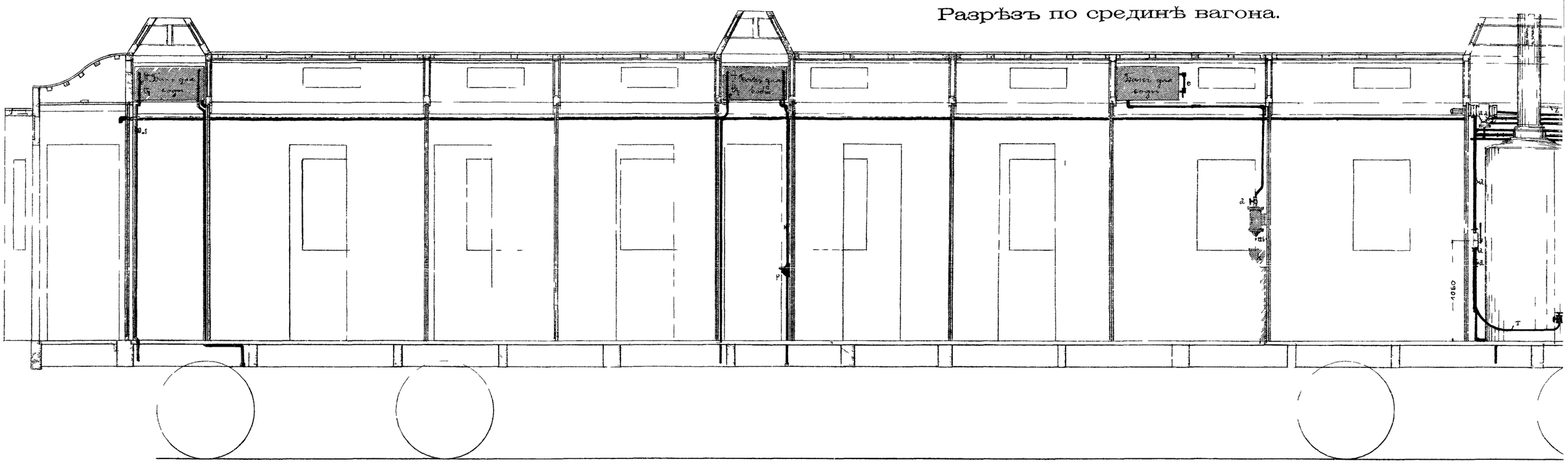
- *a.* Вентиль.
- *b.* Кранъ для одного направленія.
- *c.* „ „ двухъ направленій
- *d.* Конденсаторъ.
- *f.* Насосъ.
- *g.* Воронка для наполненія конденсатора.
- *h.* Забирная сѣтка.
- *i.* Питательная коробка.
- *k.* Водомѣрное стекло.
- *l.* Умывальные краны.
- *m.* Спускные „
- Паропроводъ.
- Водопроводъ.

ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

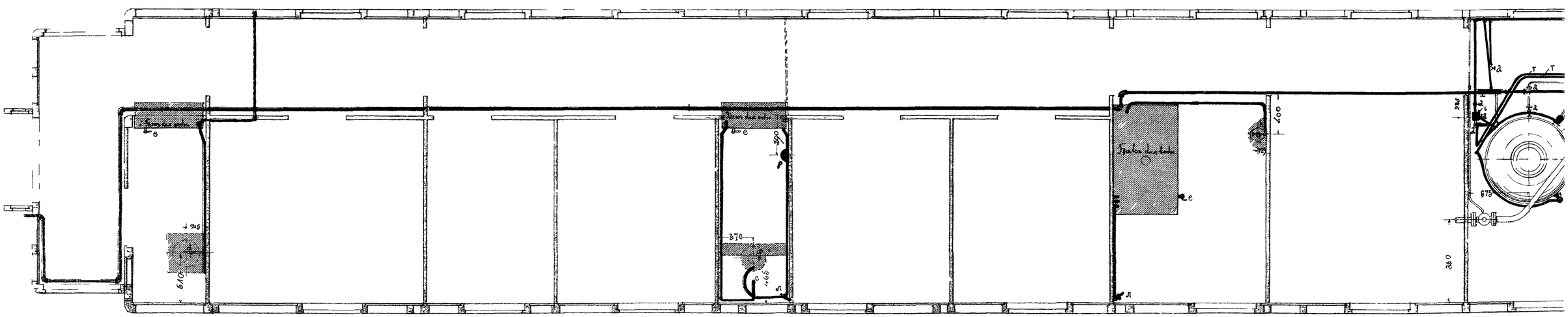
Расположеніе водопровода въ вагонѣ „Мастерская“

Размѣры въ миллим
Въ 1/40 нат вел

Разрѣзъ по срединѣ вагона.



Планъ.



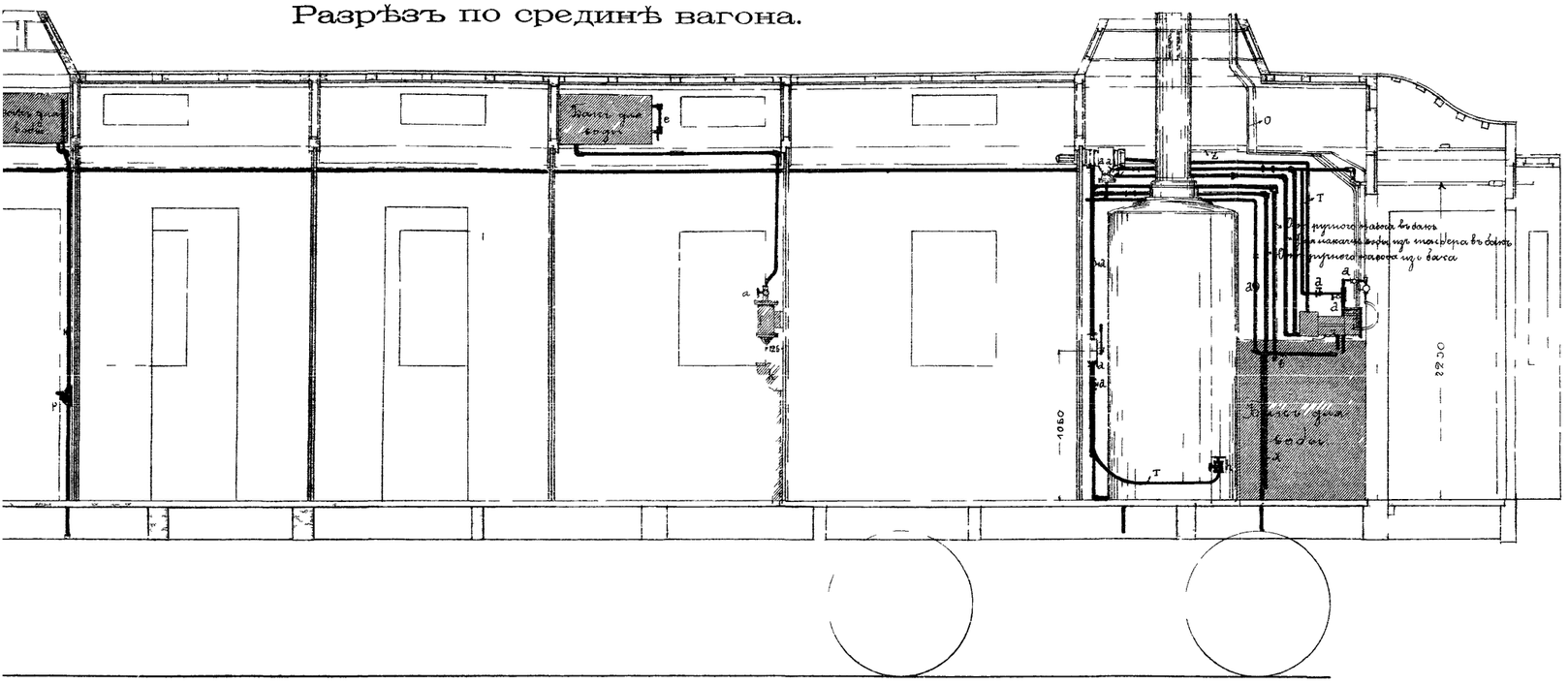
ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

Расположеніе водопровода въ вагонѣ „Мастерская“

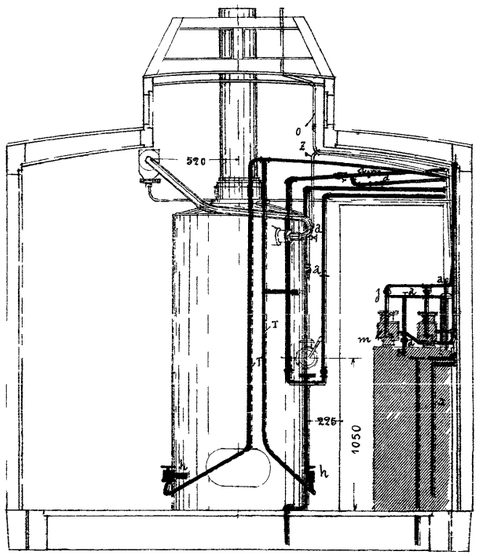
Размѣры въ миллим

Въ 1/40 нат вел

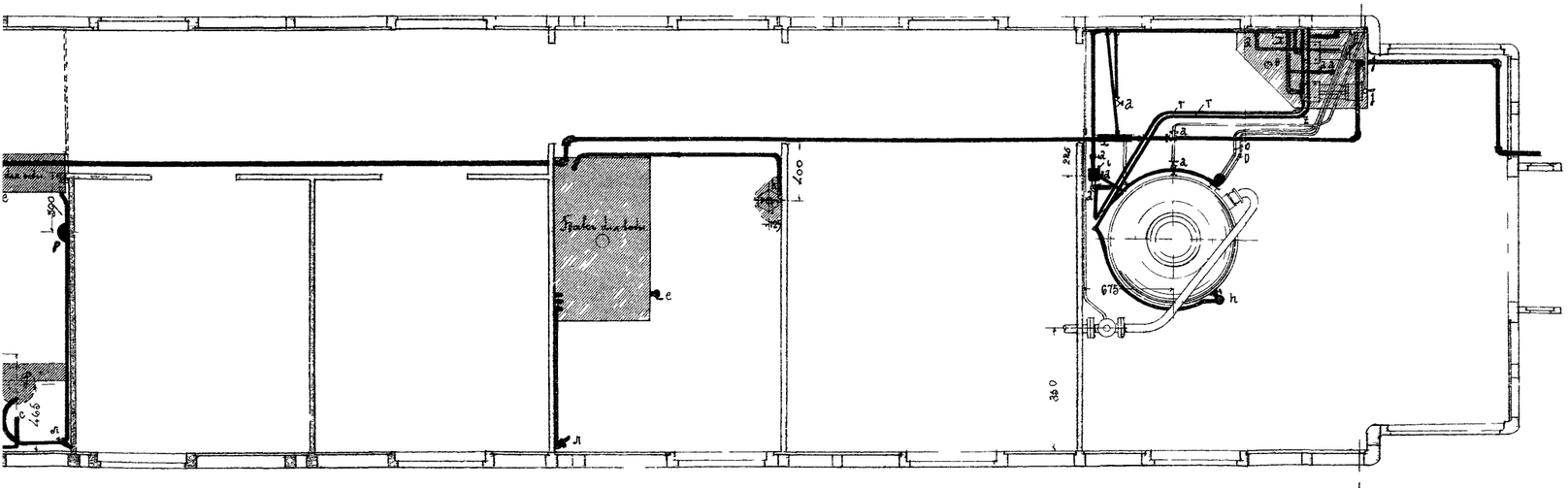
Разрѣзъ по срединѣ вагона.



Разрѣзъ по А. В.



Планъ.



Обозначенія.

a. Вентиль
b. Ручка спускнаго вентиля
d. Кранъ къ раковинѣ
e. Водомѣрное стекло
1 Ручной насосъ для питанья котла
f. Фильтръ
l. Спускной кранъ
m. Паровыя донки для питанья котла
k. Раковина
h. Питательная коробка
t. Трубы питательныя
z. „ паропроводныя
o. „ пароотводныя
x. „ забирныя
j. Краны паровыпускные

Схема проводовъ электрическаго освѣщенія.

Схема № 1 (освѣщеніе поѣзда отъ динамо).

Вагонъ „Мастерская" съ электрич. станціей

Вагонъ „Буфетъ-Кухня"

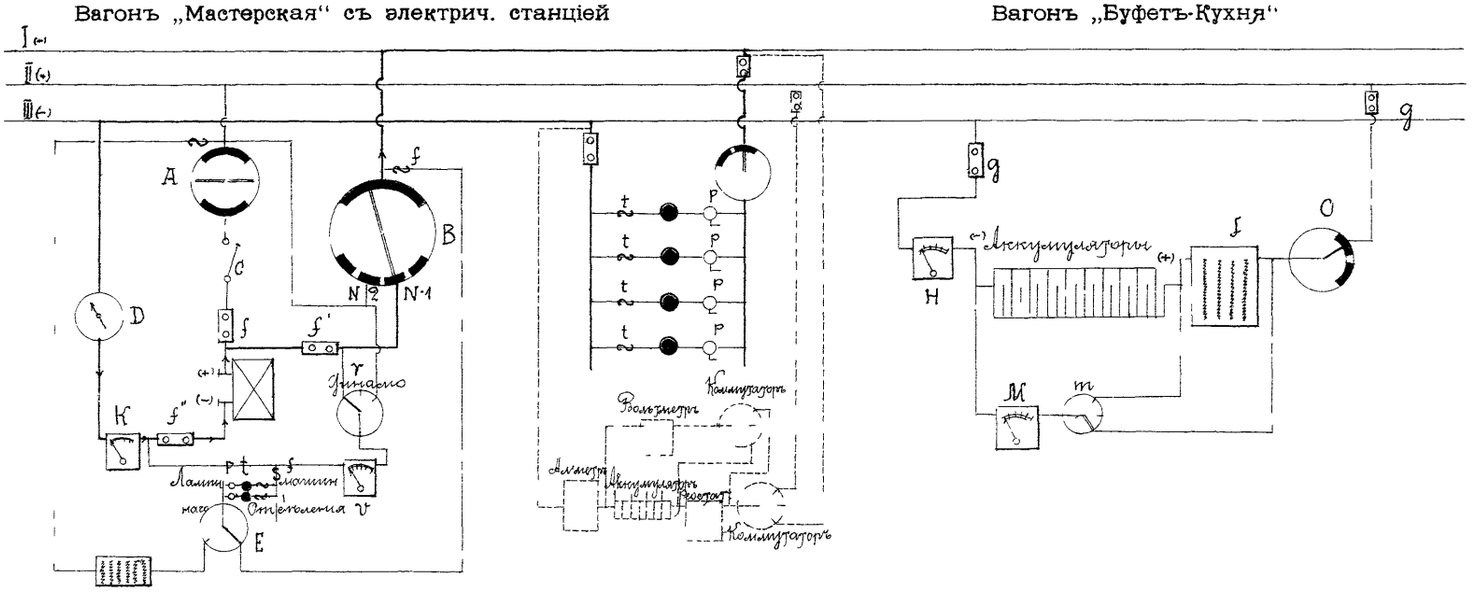


Схема № 2 (быстрое включеніе аккумуляторовъ).

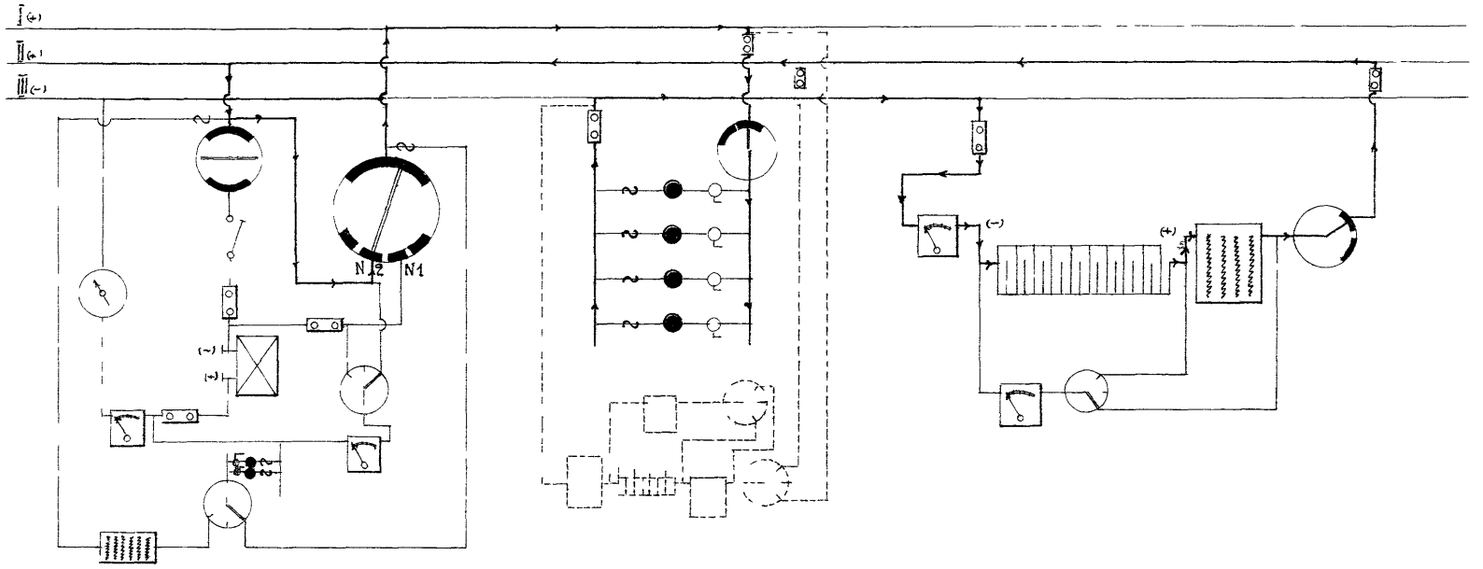
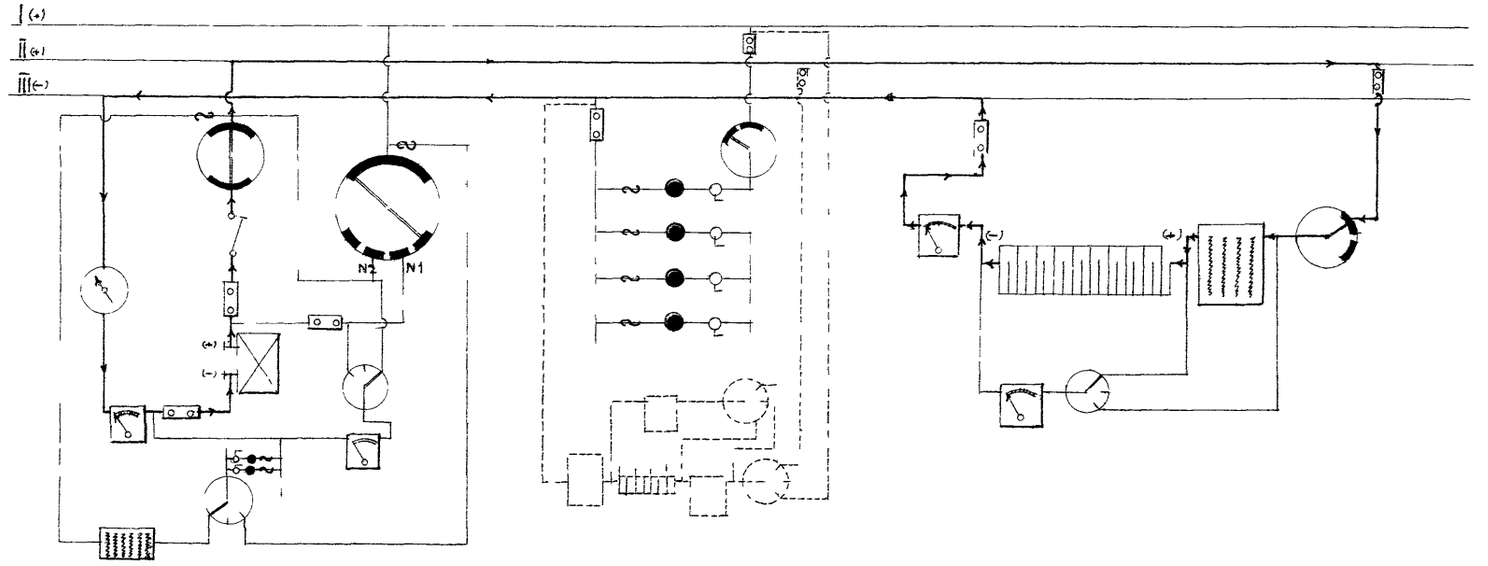
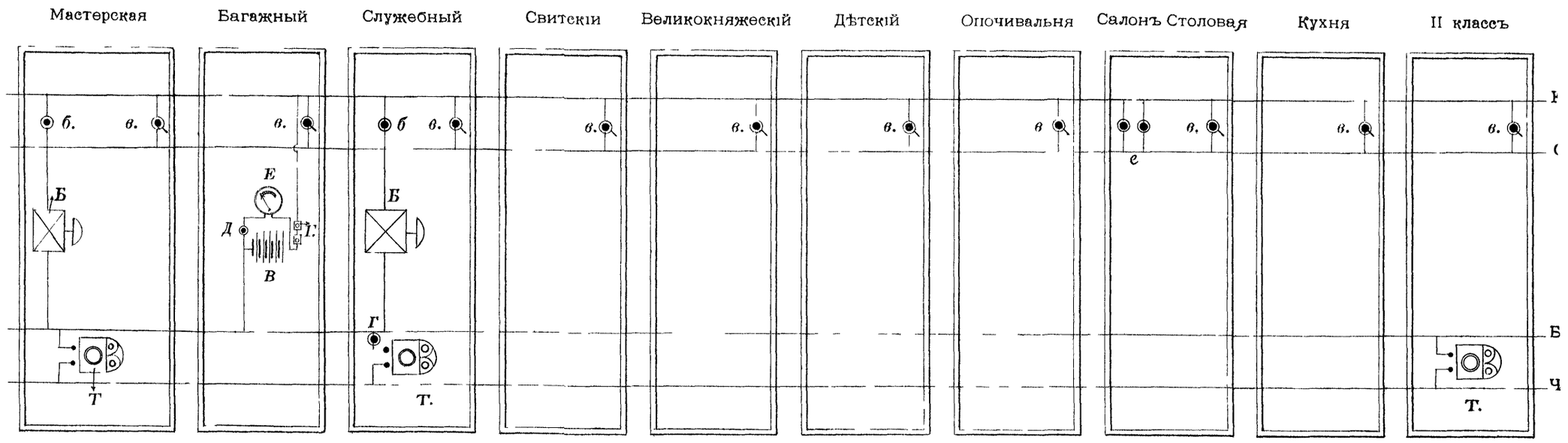


Схема № 3 (заряжаніе аккумуляторовъ).

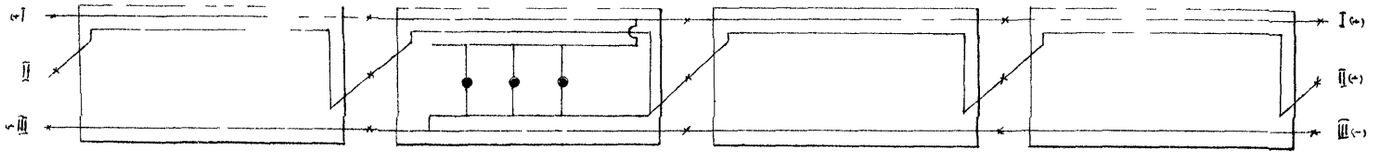


ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

Схема электрической сигнализаціи.



Расположеніе магистральныхъ проводовъ электрич освѣщенія подъ вагонами



А. Звонокъ на паровозѣ
Б. Повторительныи звонокъ въ поѣздѣ
В. Баттарея
Г. Выключатель баттареи
Д. Выключатель вольтметра
Е. Вольтметръ

Т. Телефоны
а. Кнопка на паровозѣ
б. , у повторительныхъ звонковъ
в Сигнальная кнопка
г Штепсель для включенія телефона въ Сл.
е Наружныя кнопки для Об-кондуктора

Лит Р Бахманъ

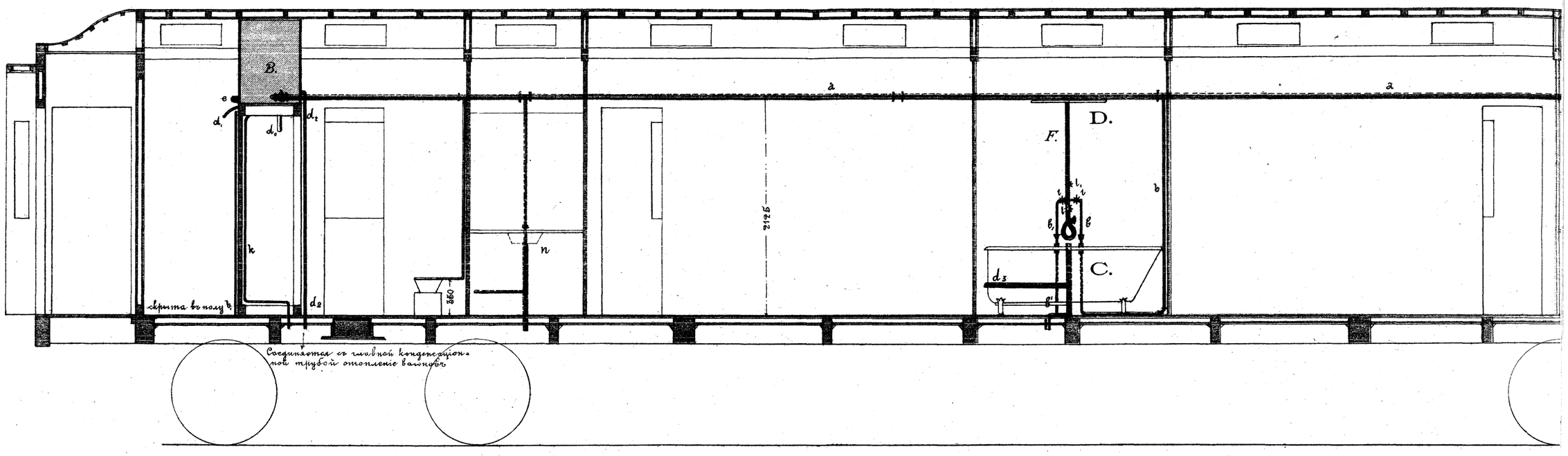
ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

Расположеніе водопровода въ вагонѣ „Опочивальня“.

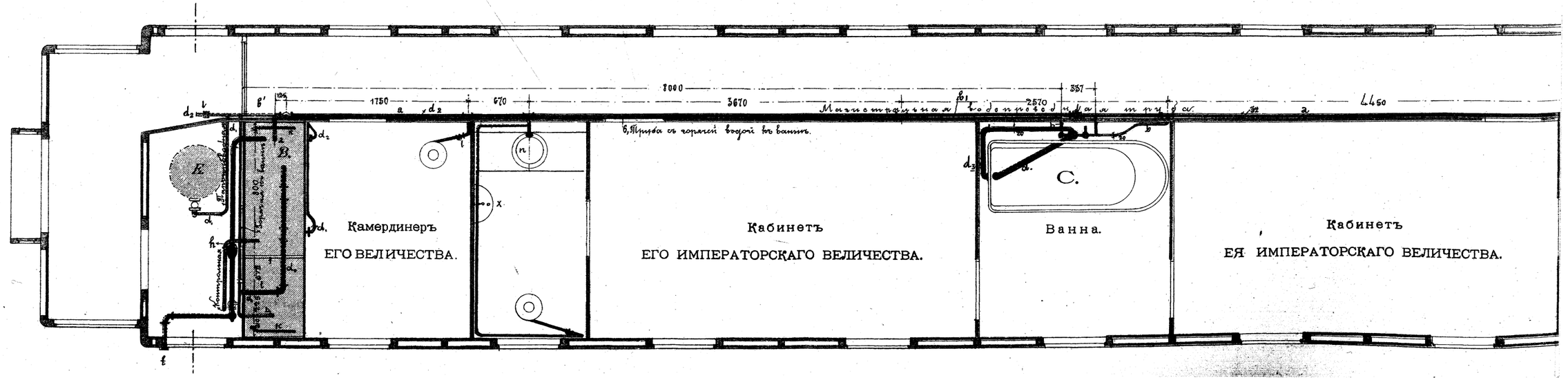
Размѣры въ миллим.

Въ 1/40 нат. вел.

Продольный разрѣзъ.



Планъ.



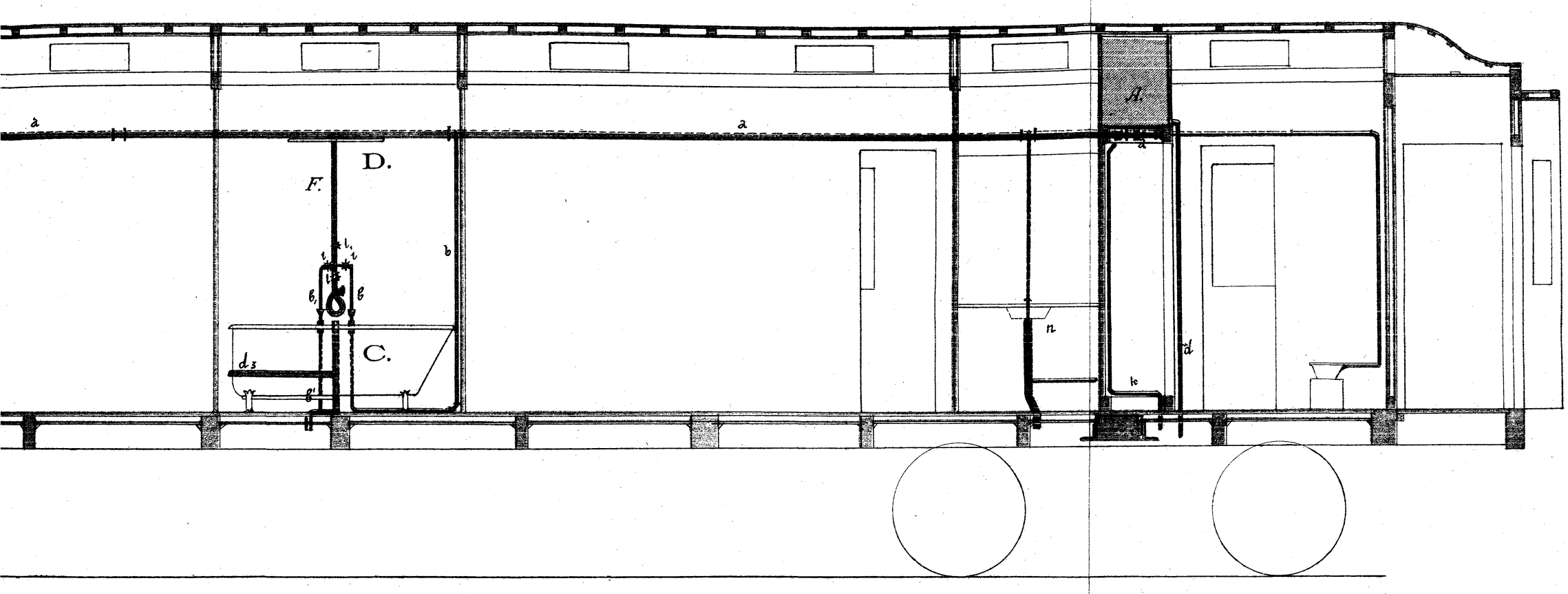
ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

Расположеніе водопровода въ вагонѣ „Опочивальня“.

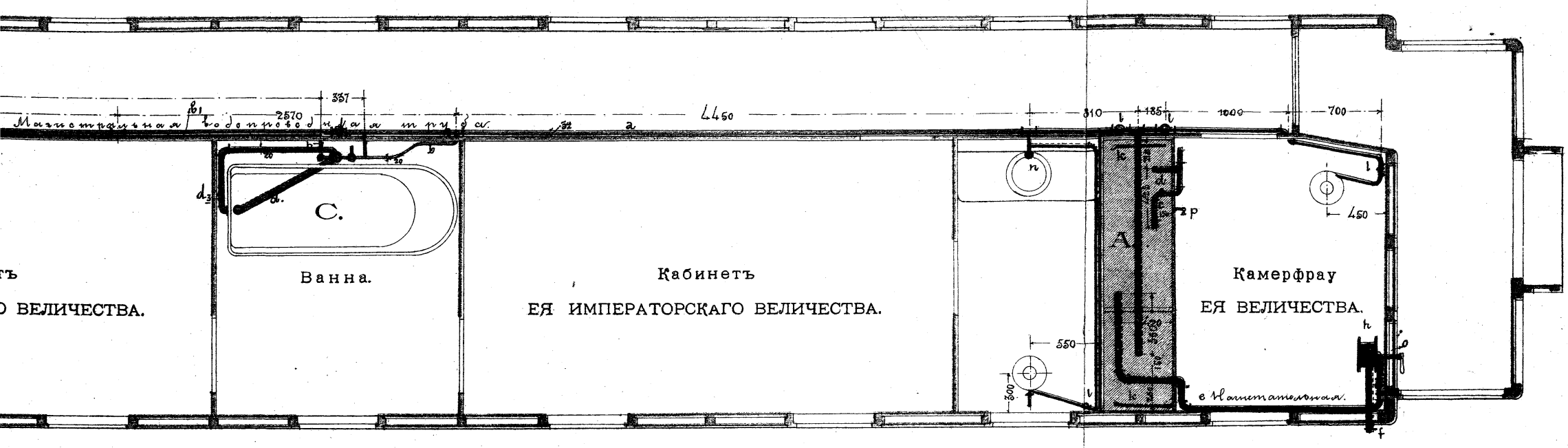
Размѣры въ миллим.

Въ 1/40 нат. вел.

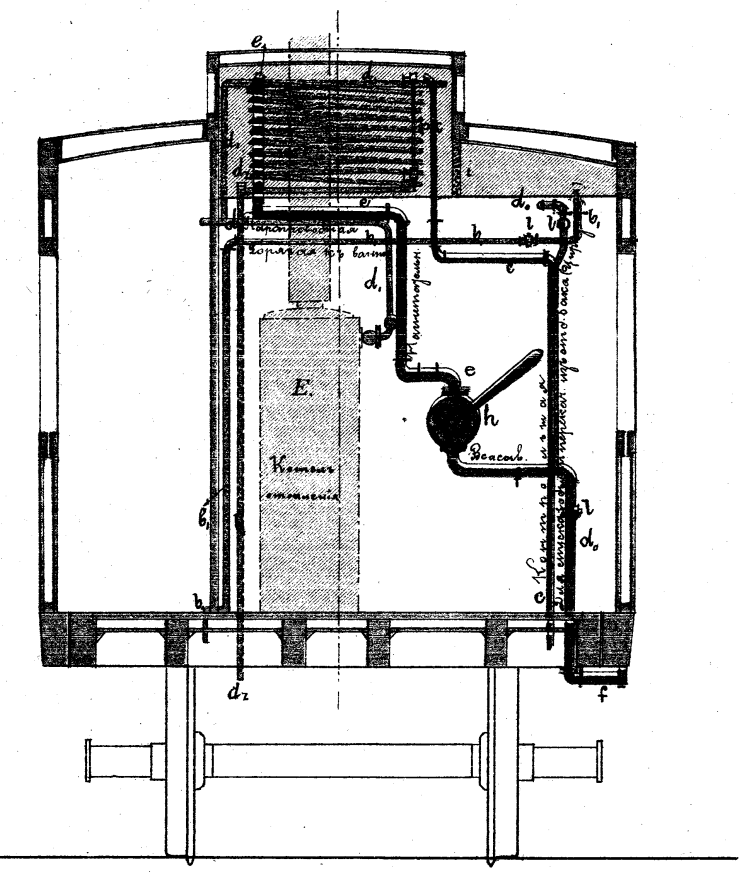
Продольный разрѣзъ.



Планъ.



Разрѣзъ по M. N.



ОБОЗНАЧЕНІЯ.

A. Бакъ для холодной воды.
B. „ „ горячей воды.
C. Ванна
D. Душъ.
E. Котелъ отопленія.
F. Колонка для смѣшенія горячей и холодной воды.
a. Главная водопроводная труба.
b. Труба къ ваннѣ отъ бака съ холодной водой.
b_1 „ „ „ „ „ „ горячей „
c. „ контрольная.
d. „ спускная изъ ванны.
d_0 „ спускная и для циркуляціи.
d_1 „ паропроводная.
d_2 „ конденсаціонная.
d_3 „ для наполненія ванны смѣшаной водой.
e „ нагнетательная.
f. „ всасывающая.
h. Всасывающій насосъ.
i. фильтръ.
k. Труба для спуска воды изъ подъ бака.
l. Краны.
n. Умывальники.
p. Водомѣрныя стекла.
o. Рычагъ насоса.

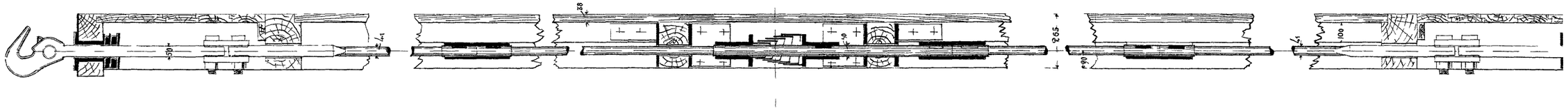
Лит. Р. Бахмань Москва Кузн. м.

ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.
СКВОЗНАЯ УПРЯЖЬ

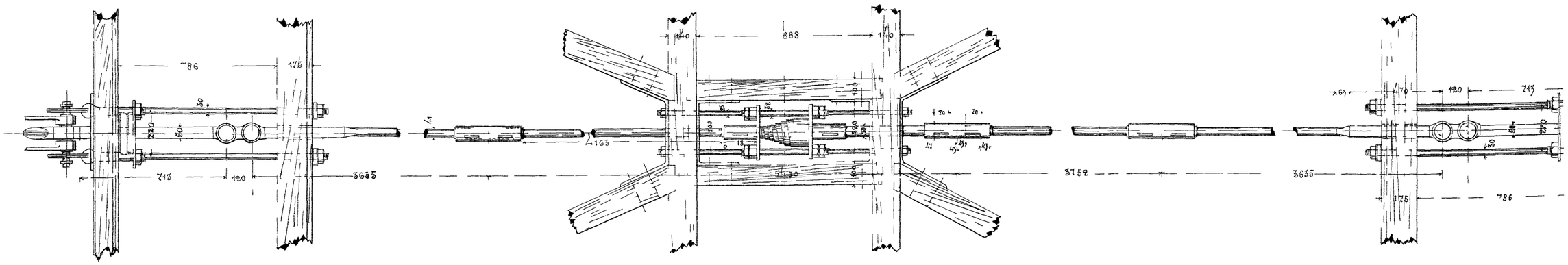
Размѣры въ миллим

Въ $^1/_{20}$ нат вел

Продольный разрѣзъ.



Видъ сверху:

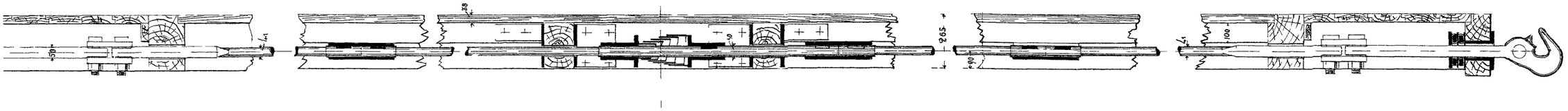


ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года
СКВОЗНАЯ УПРЯЖЬ

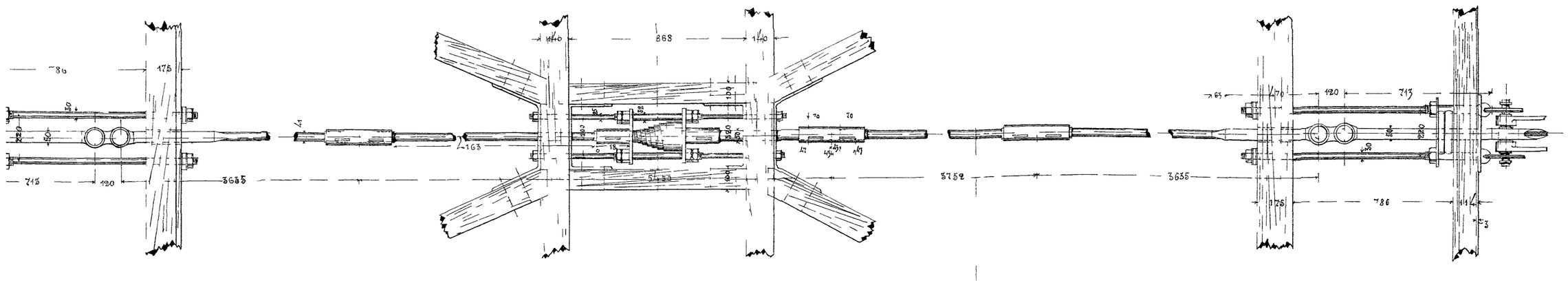
Размѣры въ миллим

Въ $^1/_{20}$ нат вел

Продольный разрѣзъ.



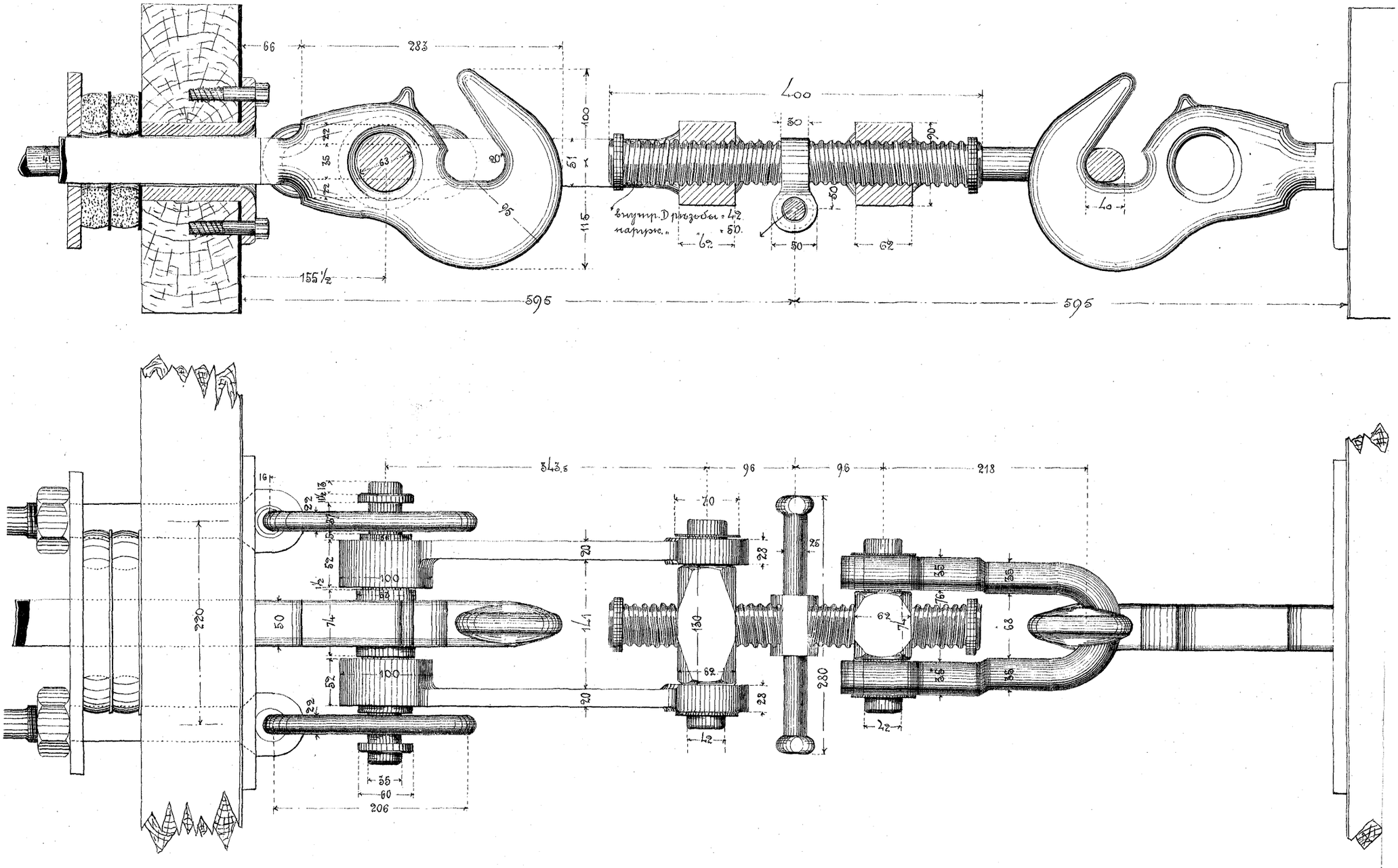
Видъ сверху:



ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.
СТЯЖКА УЛЕНГУТА.

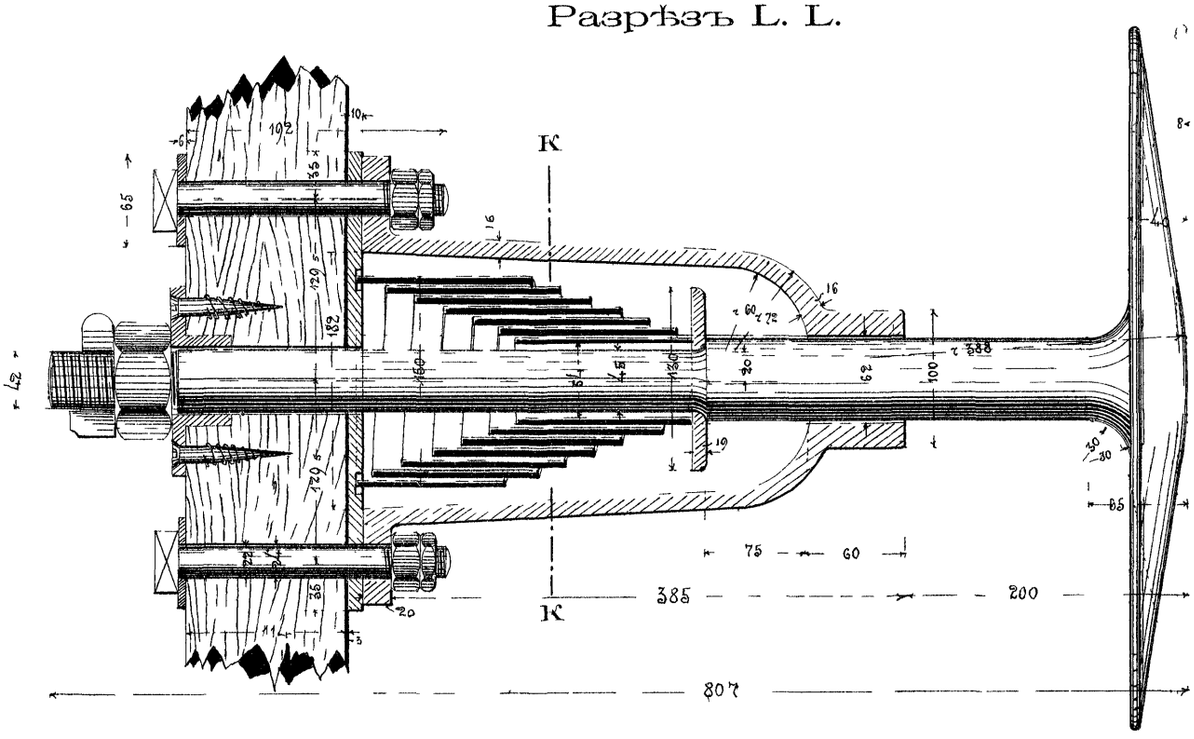
Размѣры въ миллим.

Въ 1/5 нат. вел.

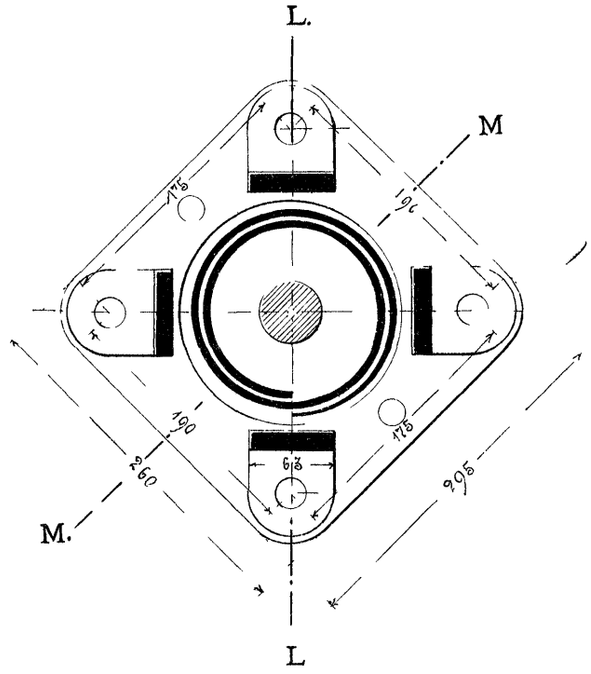


Лит. Р. Бахманъ

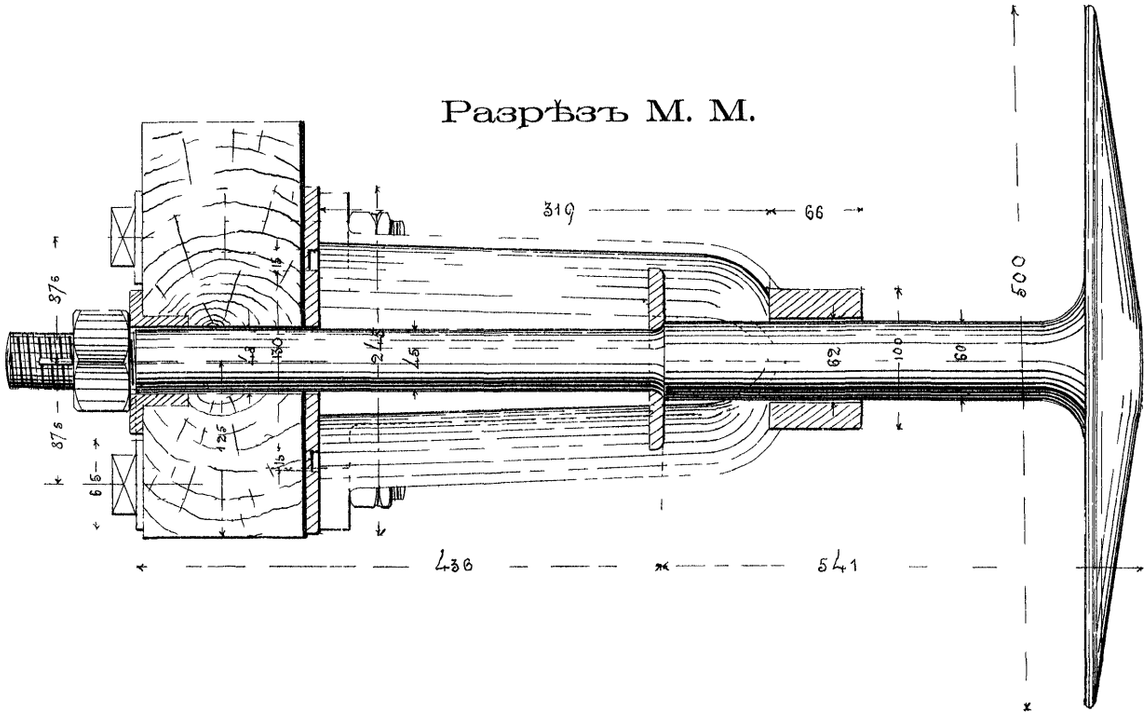
Разрѣзъ L. L.



Разрѣзъ K. K.



Разрѣзъ M. M.



ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

БУФЕРЪ.

Размѣры въ миллим

Въ 1/5 нат вел

Лит Р Бахманъ Москва Кузн

ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

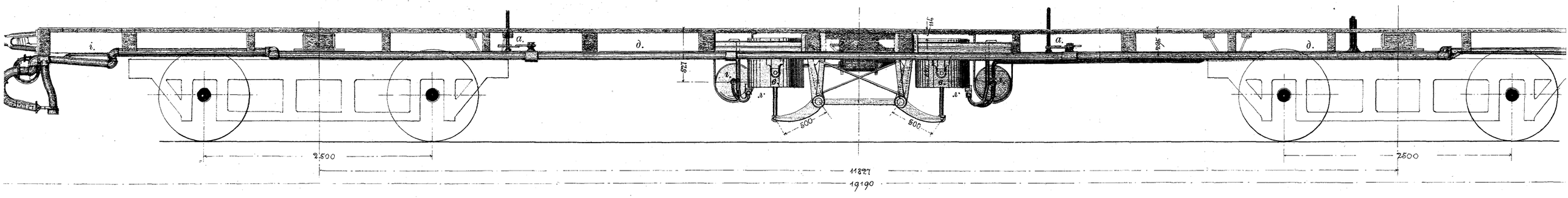
Общее расположеніе тормазовъ Вестингауза, Гарди и ручнаго.

подъ вагономъ „Мастерская“.

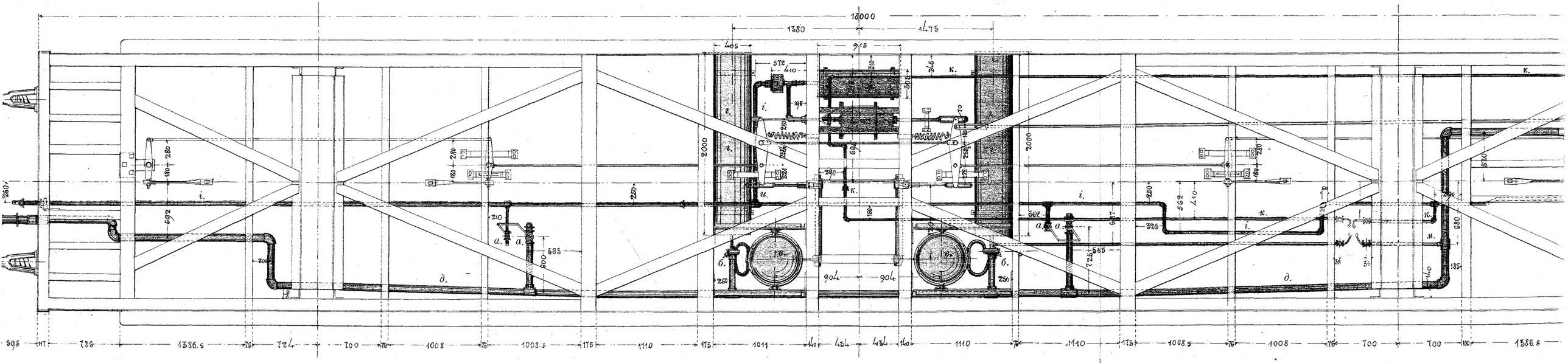
Размѣры въ миллим.

Въ $^1/_{40}$ нат. вел.

Фасадъ.



Планъ.



а. Тормазные краны.
б. Ускоритель тормаза Гарди.
в. Тормазные цилиндры Гарди.
г. Воздушные резервуары тормаза Гарди.
д. Магистральная труба тормаза Гарди.
е. Тормазной цилиндръ Вестингауза.
ж. Воздушный резервуаръ тормаза Вестингауза.
з. Тройной клапанъ съ ускорителемъ тормаза Вестингауза.
и. Пылеловка.
і. Магистральная труба тормаза Вестингауза.
к. Труба къ манометру Вестингауза.
л. Отпускные краны.
м. Труба къ вакуметру Гарди.

ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

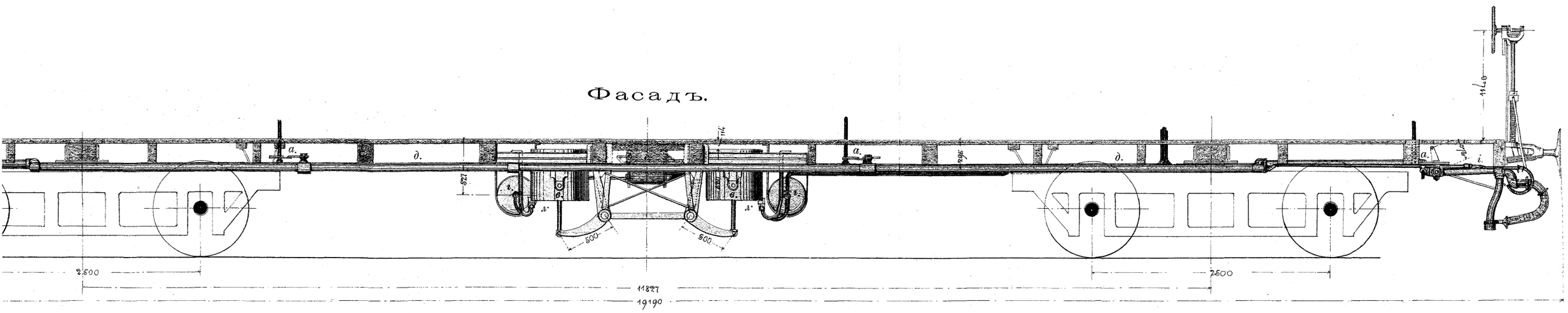
Общее расположеніе тормазовъ Вестингауза, Гарди и ручнаго.

подъ вагономъ „Мастерская“.

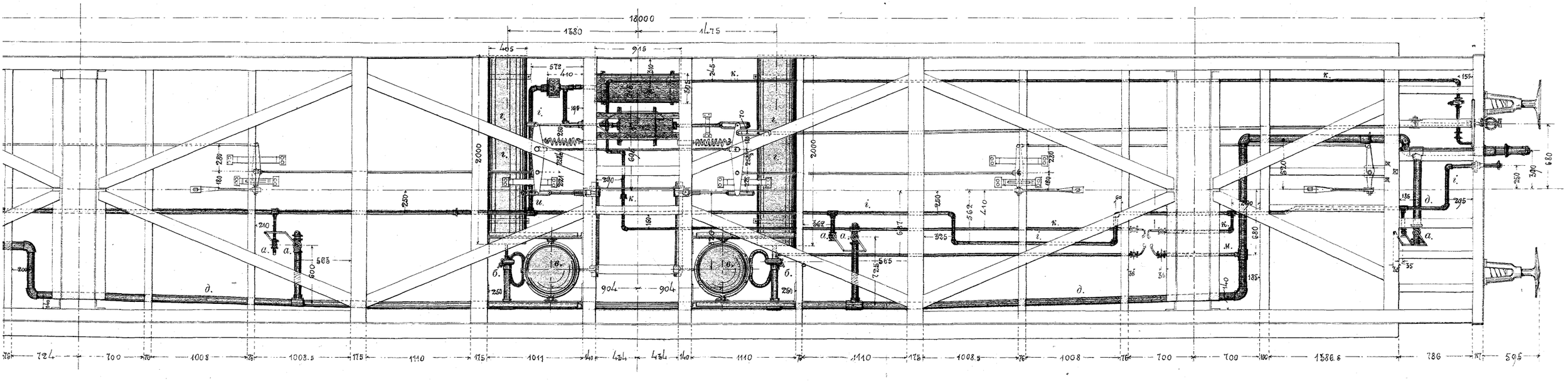
Размѣры въ миллим.

Въ $^{1}/_{40}$ нат. вел.

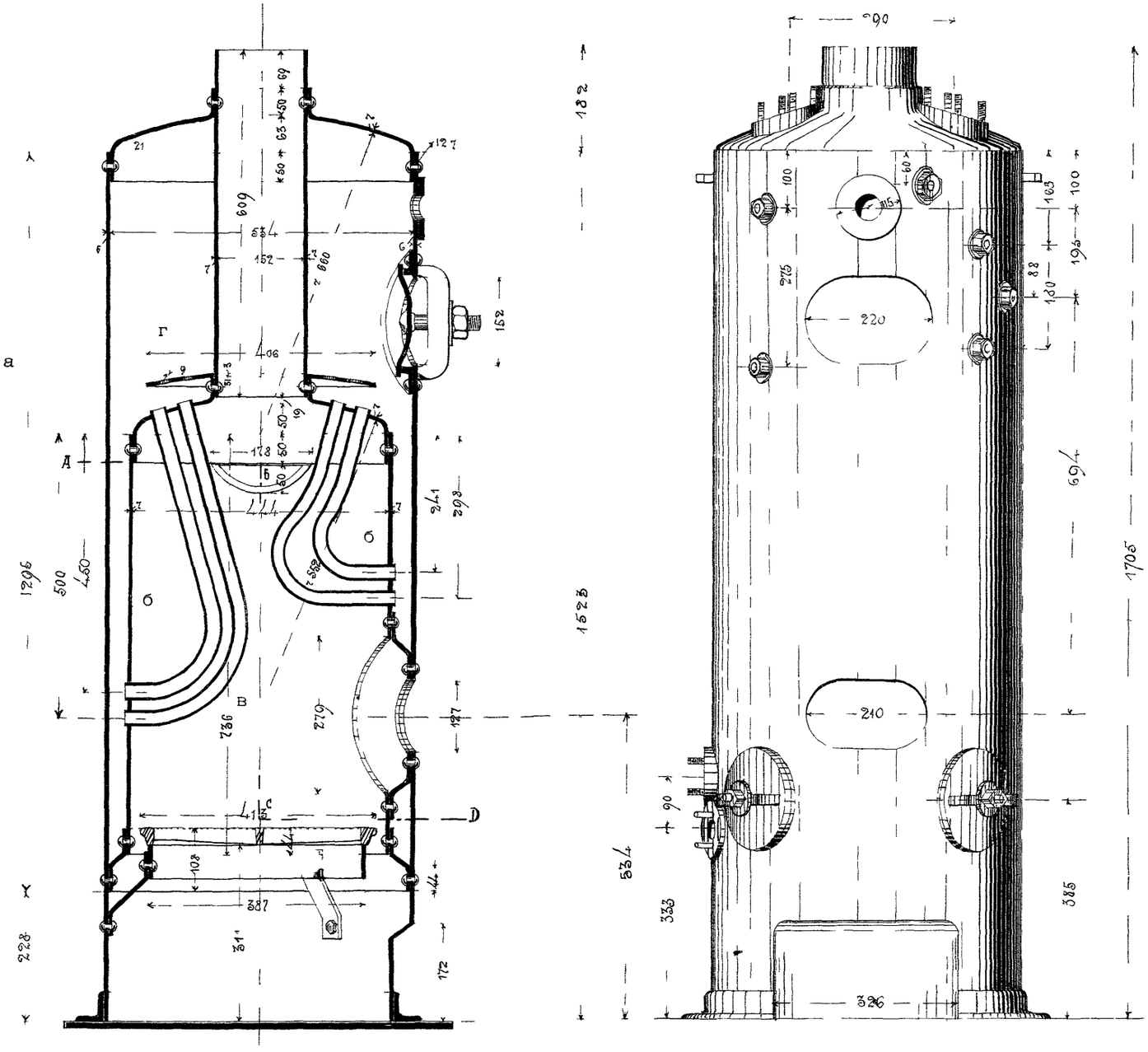
Фасадъ.



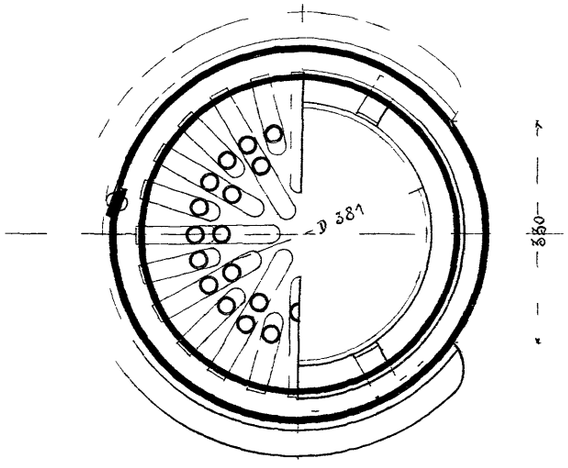
Планъ.



а. Тормазные краны.
б. Ускоритель тормаза Гарди.
в. Тормазные цилиндры Гарди.
г. Воздушные резервуары тормаза Гарди.
д. Магистральная труба тормаза Гарди.
е. Тормазной цилиндръ Вестингауза.
ж. Воздушный резервуаръ тормаза Вестингауза.
з. Тройной клапанъ съ ускорителемъ тормаза Вестингауза.
и. Пылеловка.
і. Магистральная труба тормаза Вестингауза.
к. Труба къ манометру Вестингауза.
л. Отпускные краны.
м. Труба къ вакуметру Гарди.



Разрѣзъ A.B.C.D.

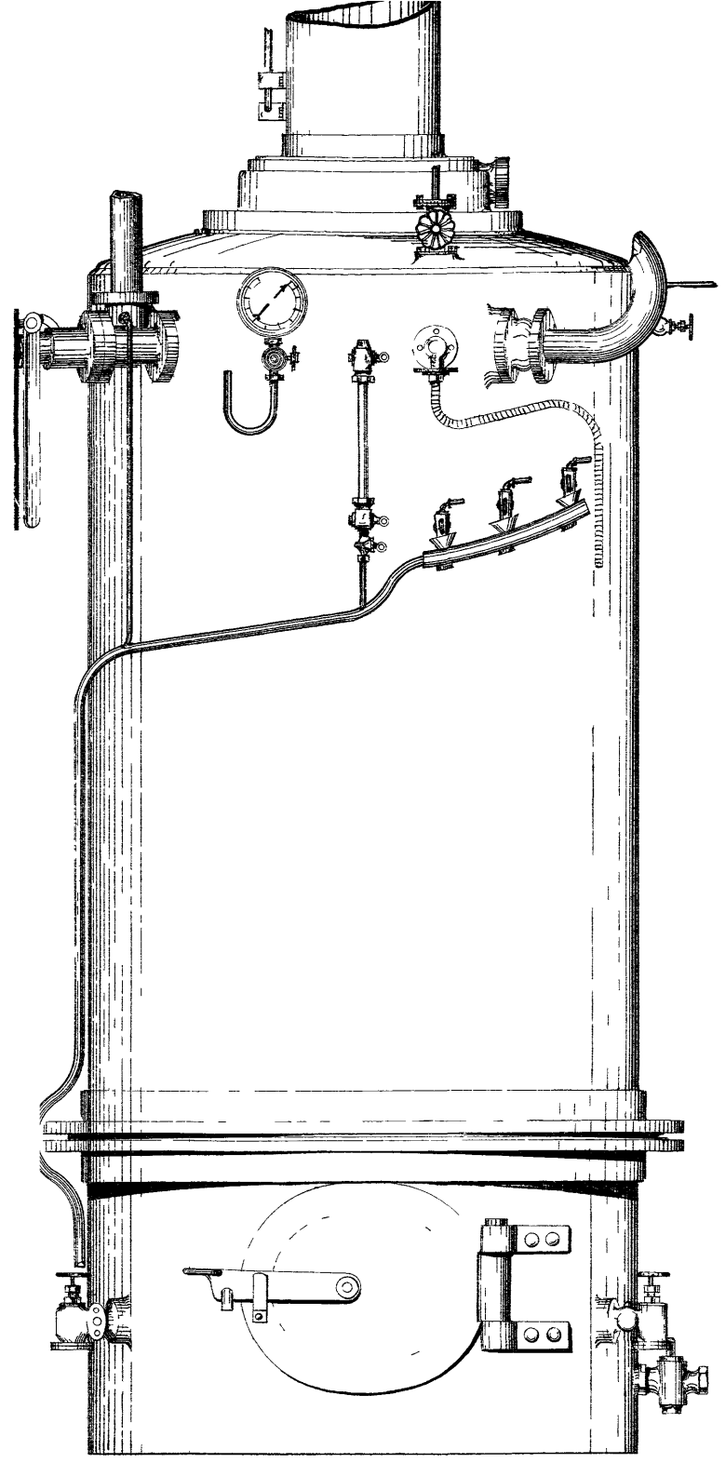


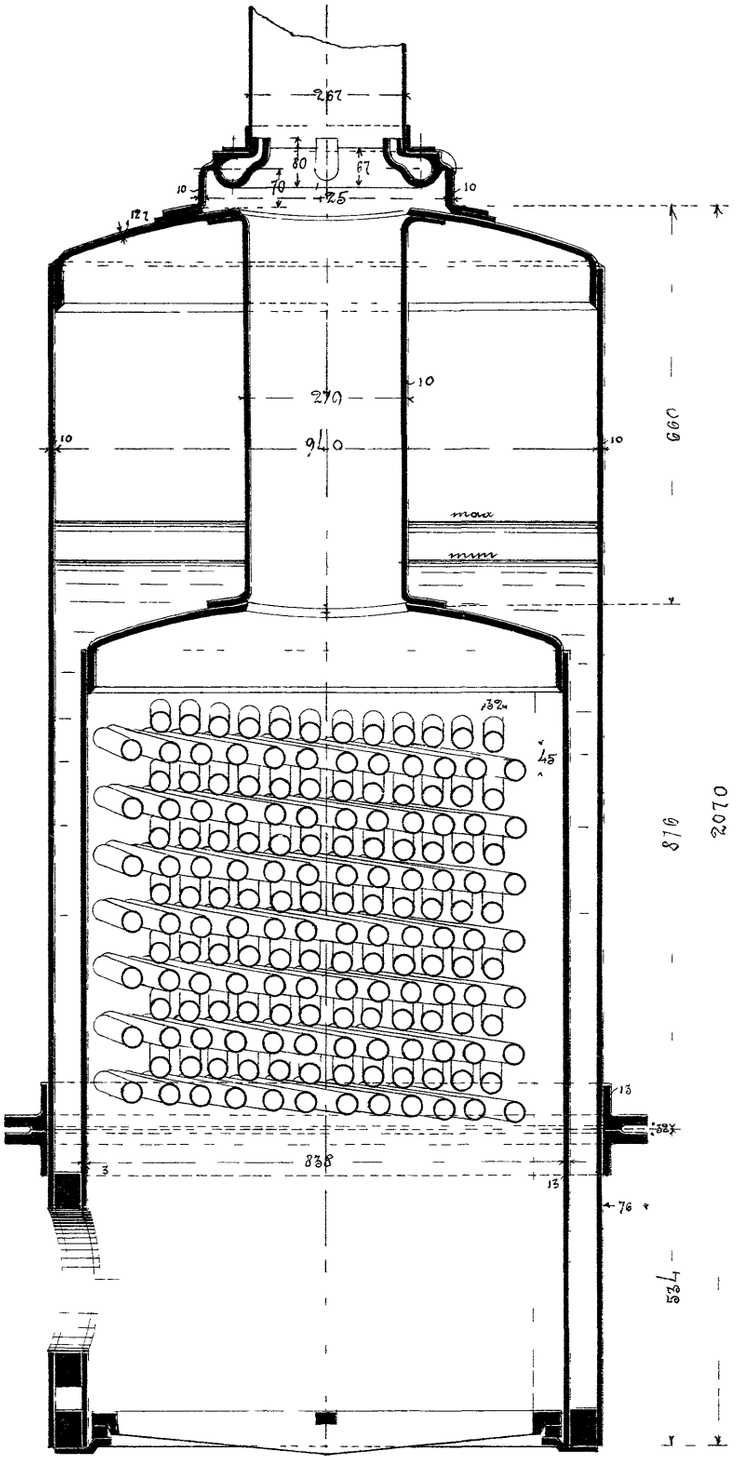
ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

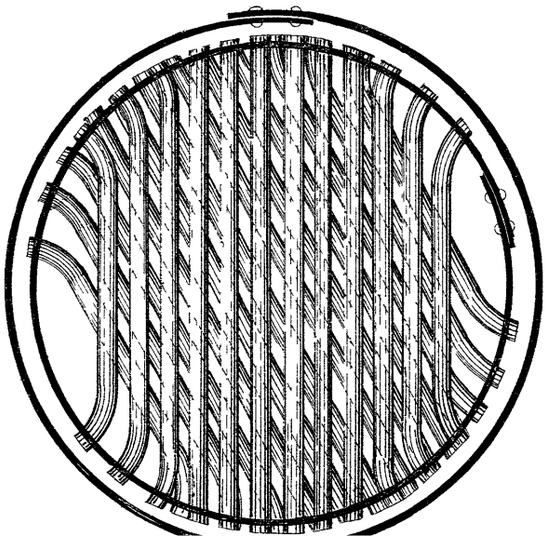
КОТЕЛЪ ПАРОВАГО ОТОПЛЕНІЯ.

Размѣры въ миллим

Въ 1/10 нат вел





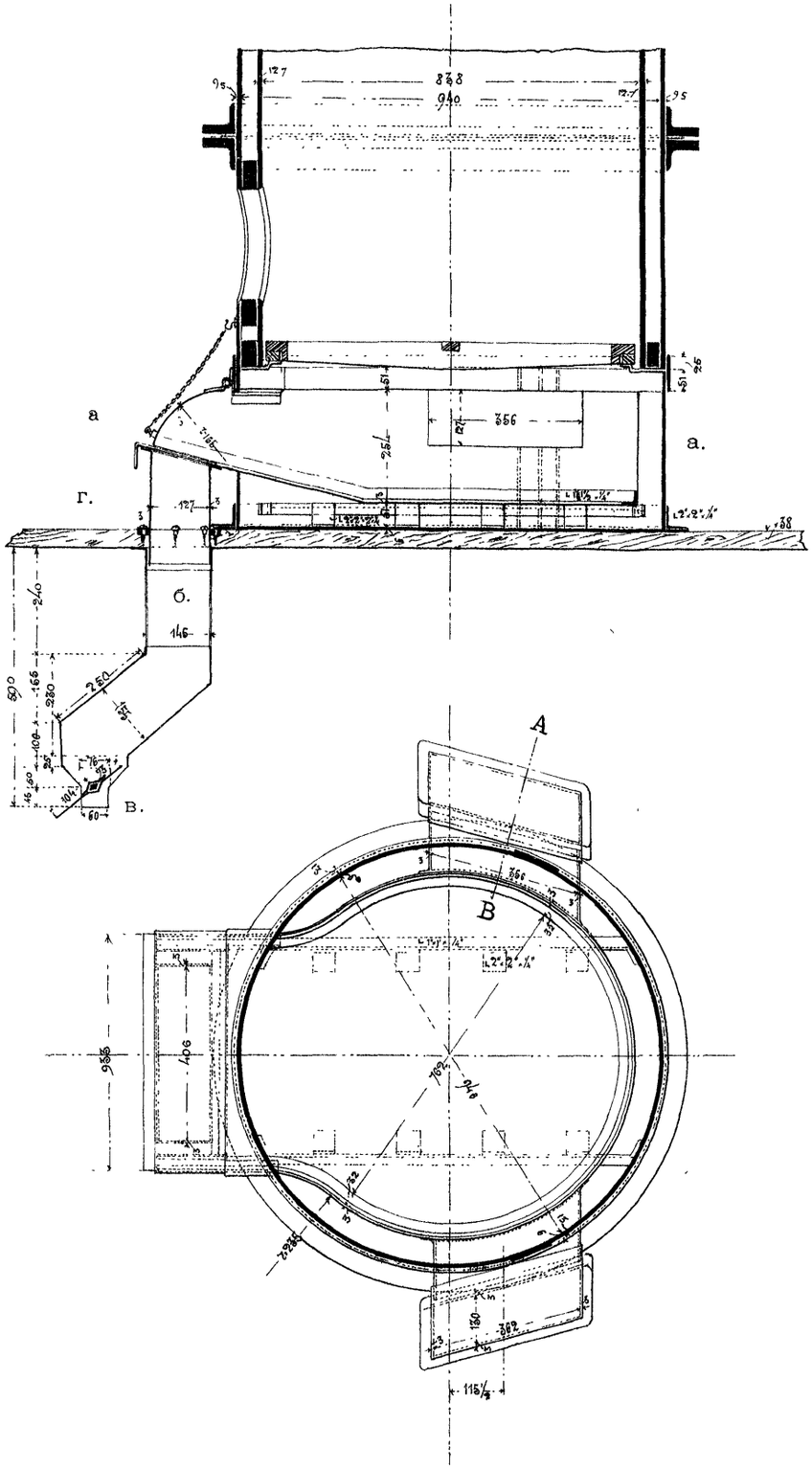


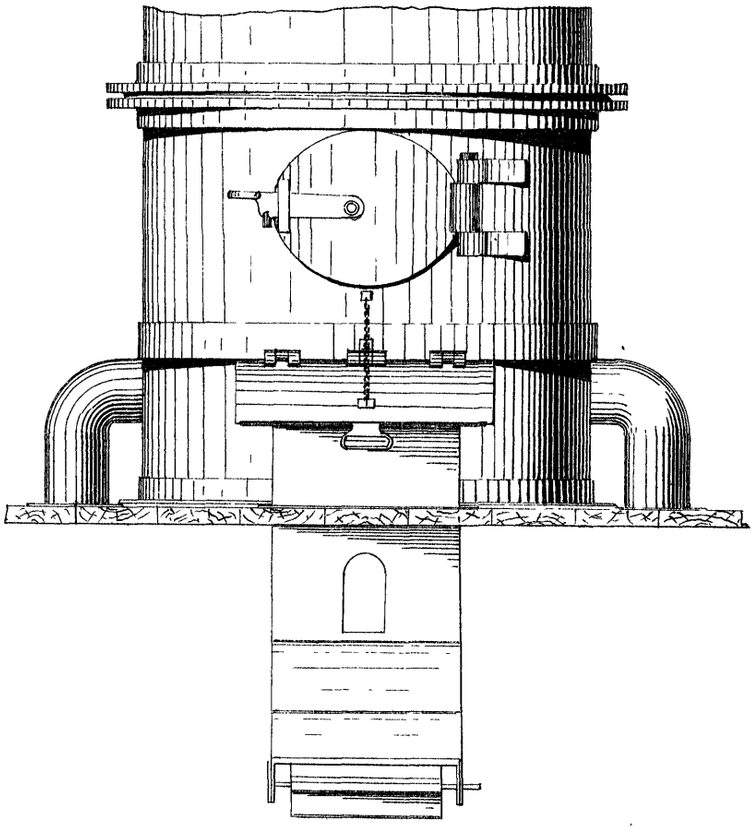
ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

Паровой котелъ для электрическаго освѣщенія.

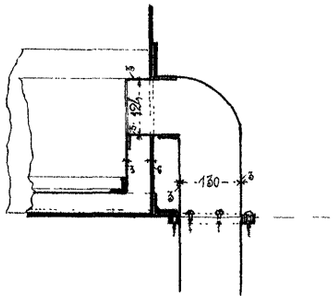
Размѣры въ миллим.

Въ $^{1}/_{12}$ нат. вел.





Разрѣзъ А. В.



ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.

Поддувало для котла электрич скаго освѣщенія.

Размѣры въ миллим.

Въ $^1/_{15}$ нат. вел.

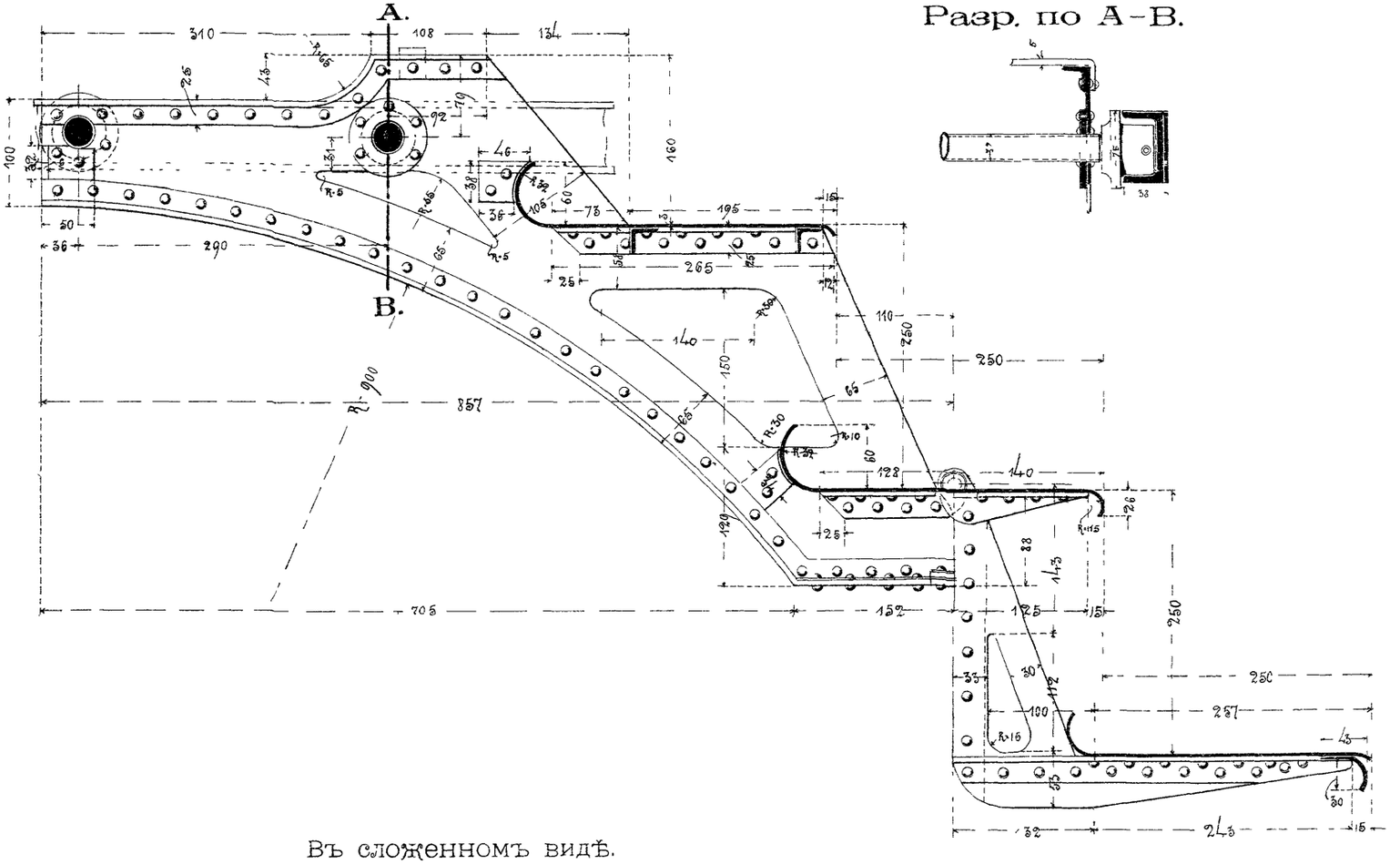
Лит. Р. Бахманъ

ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.
Лѣстница парадныхъ вагоновъ.

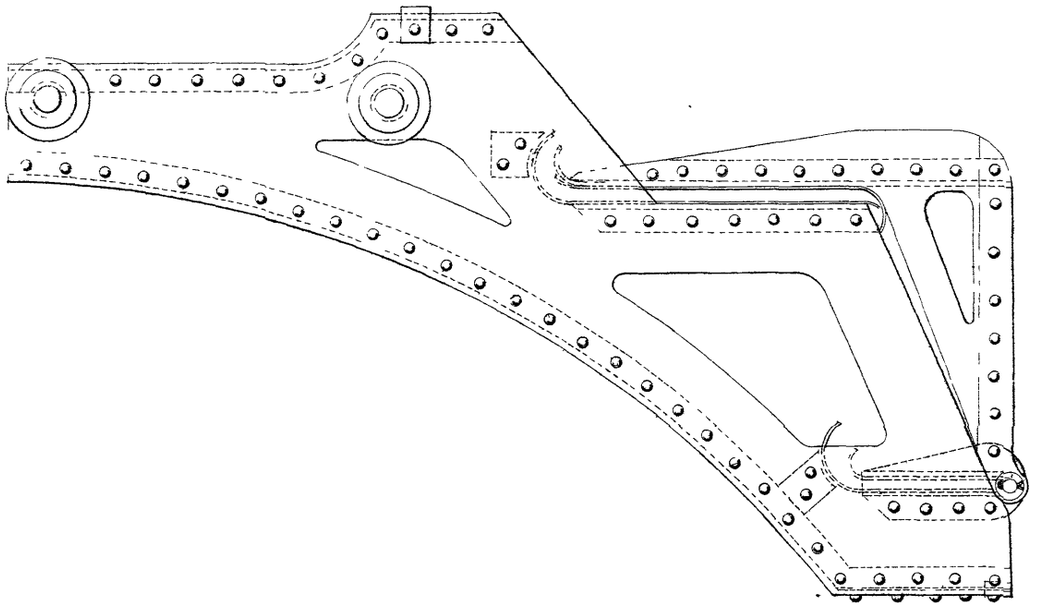
Размѣры въ миллим.

Въ $^1/_6$ нат. вел.

Въ раскрытомъ видѣ



Въ сложенномъ видѣ.

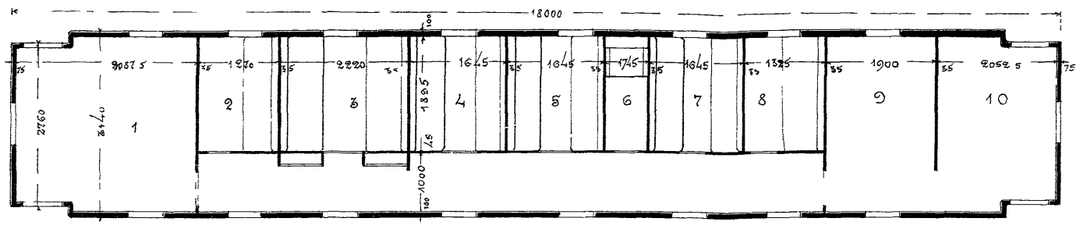


ИМПЕРАТОРСКІЙ
ШИРОКОКОЛЕЙНЫЙ ПОѢЗДЪ
постройки 1896 года.
ПЛАНЪ ВАГОНОВЪ ПОѢЗДА.

Размѣры въ миллим.

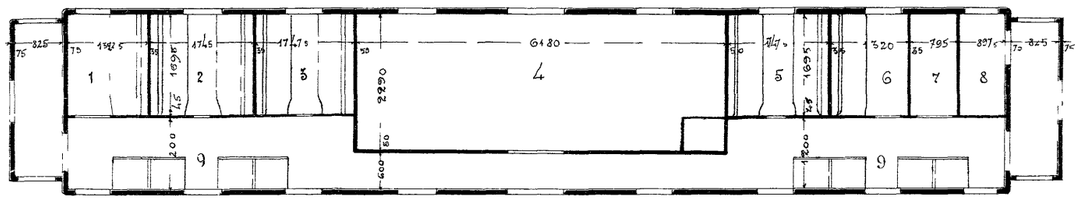
Въ 1/100 нат. вел.

МАСТЕРСКАЯ.



1. Котельное отдѣленіе
2, 4, 5 и 7 —21 спальное мѣсто для техн бриг
3. Отдѣленіе для инженера поѣзда
6 Уборная
8 Отдѣленіе для Оберъ-Кондуктора и фельдшера.
9 Машинное отдѣленіе
10 Кухня для технич бригады

БАГАЖНЫЙ.



1, 2, 3 и 5 Свитская прислуга
4 Багажъ.
6 Отдѣленіе для рейткнехта.
7. Уборная
8. Котелъ.
9. Отдѣленія для казаковъ.

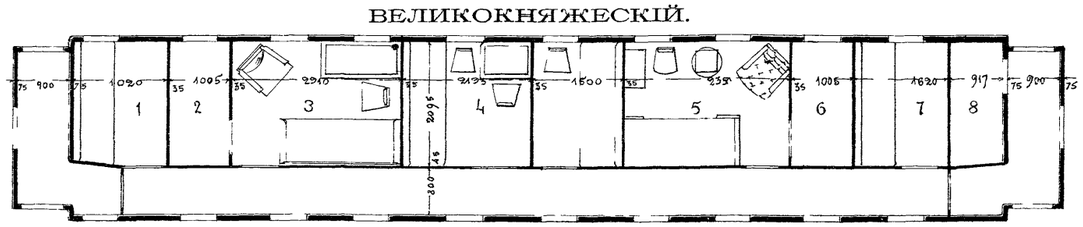
СЛУЖЕБНЫЙ

1. Салонъ для администраціи дороги слѣдованія
2. Запасное отдѣленіе. (2 спальн. мѣста)
3. Инспекторъ ИМПЕРАТОРСКИХЪ поѣздовъ.
4 Комендантъ поѣзда
5. Уборная,
6, 7 и 8—Лица свиты.
9. Котелъ.
10. Буфетъ.

СВИТСКІЙ.

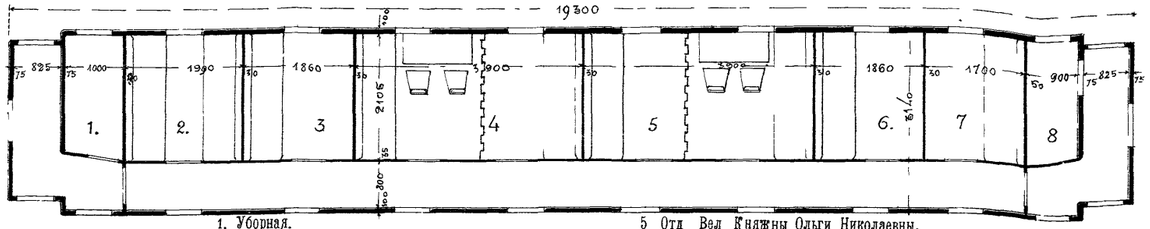
1. Котельное отдѣленіе.
2. Уборная.
3, 4, 5 и 6. Отдѣленія для Свиты ЕГО ВЕЛИЧЕСТВА
7 и 8. Отдѣленія для фрейлинъ
9. Отдѣленіе для дамской прислуги
10. Уборная 11 Шкафъ для бѣлья.

ВЕЛИКОКНЯЖЕСКІЙ.



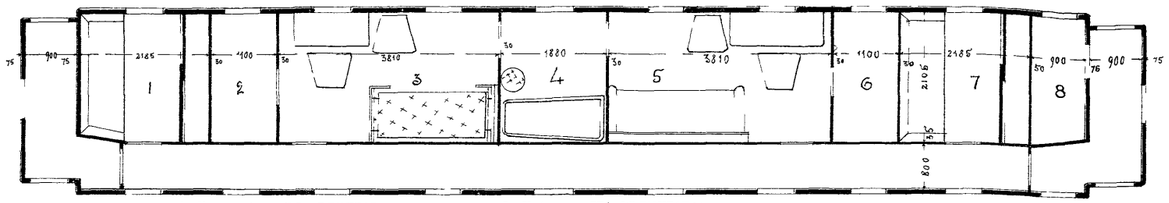
1 и 7 Отдѣленія для Великокняжеской прислуги
3, 4 и 5 Великокняжескія отдѣленія

ДѢТСКІЙ.



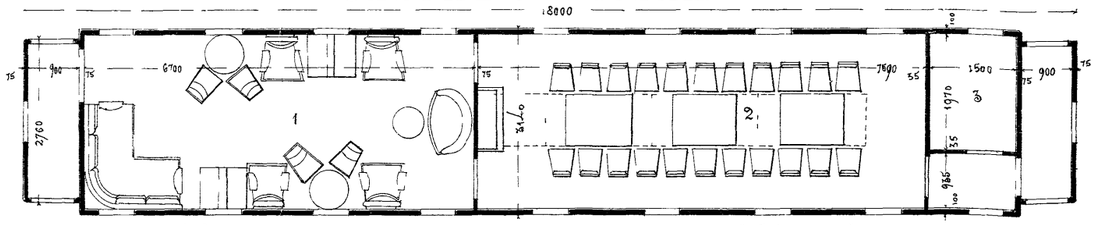
1. Уборная.
2. Прислуга фрейлинъ
3 и 6. Отдѣленія для фрейлинъ
4. Отд Вел Княжны Татіаны Николаевны.
5 Отд Вел Княжны Ольги Николаевны.
7. 2-ая Камеръ-юнгфера ЕЯ ВЕЛИЧЕСТВА
8 Котелъ.

ОПОЧИВАЛЬНЯ.



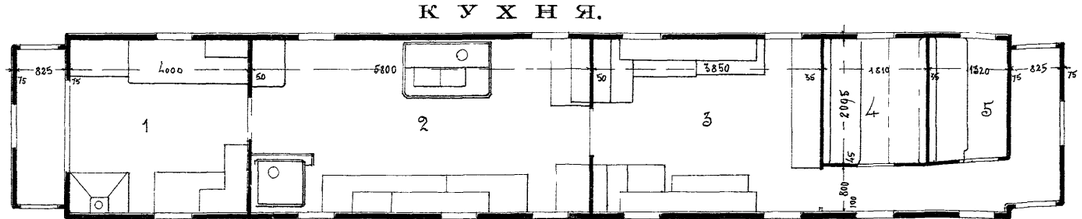
1. Камеръ-фрау ЕЯ ВЕЛИЧЕСТВА
3. Кабинетъ ЕЯ ВЕЛИЧЕСТВА.
5. Кабинетъ ЕГО ВЕЛИЧЕСТВА
7. Камердинеръ ЕГО ВЕЛИЧЕСТВА.
2 и 6. Уборныя
4. Ванна
8 Котелъ.

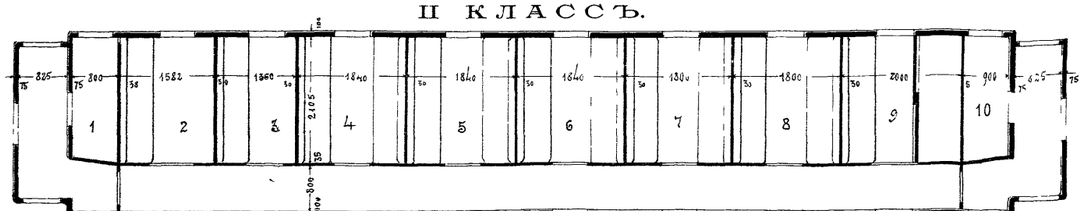
САЛОНЪ-СТОЛОВАЯ.



1 Салонъ.
2. Столовая
3. Буфетное отдѣленіе

КУХНЯ.



1. Буфетъ.
2. Кухня.
3. Провизіонное отдѣленіе.
4. Отдѣленіе для 4 поваровъ.
5. Отдѣленіе для старшаго повара.

II КЛАССЪ.