

58  
36

Г 1/1/1920 ЕНО



Переустройство Рижского  
желѣзнодорожного узла.

# ТИПЫ ТОВАРНЫХЪ СКЛАДОВЪ

принятыхъ при переустройствѣ Рижского  
==== желѣзнодорожного узла. ====

## ЧАСТЬ I -ая.

Описаніе работъ и поставокъ по сооруженію каменнаго 4-хъ этажнаго пакгауза на станціи Рига-Берегъ (желѣзнодорожной экспортной гавани)  
въ гор. Ригѣ.

Составилъ Завѣдующій работами  
Инженеръ п. с. А. В. Верховской.

1991

658

33



38819

Переустройство Рижского  
железнодорожного узла.

А. Д. ДИДКО  
Технический директор  
Дата 2007

1975

# ТИПЫ ТОВАРНЫХ СКЛАДОВЪ

принятых при переустройствѣ Рижскаго  
железнодорожнаго узла.

## ЧАСТЬ I-ая.

Описание работъ и поставокъ по сооруженію каменнаго 4-хъ этажнаго  
пакгауза на станціи Рига-Берегъ (железнодорожной экспортной гавани)  
въ гор. Ригѣ.

15

Составилъ Завѣдующій работами  
Инженеръ п. с. А. В. Верховской.

## ПРЕДИСЛОВІЕ.

Объединенная въ окончательной формѣ въ 1896 году казенная Рига-Орловская желѣзная дорога съ примкнувшей къ Ригѣ магистралью Балтійской дороги Рига-Валкъ своей главной магистралью Рига-Орель (1245.47 верстъ) и вѣтвями Рига-Больдераа (16.50 верстъ) Рига-Туккумъ (54.52 вер.) Рига-Митава (126.99 верстъ) Рига-Мюльграбенъ (10.44) и Рига-Элеваторъ (4.5 верстъ) образуетъ Рижскій желѣзнодорожный узелъ, коего переустройство съ момента соединенія дорогъ сдѣлалось неизбѣжнымъ во имя объединенія пассажирскаго и товарнаго хозяйства съ одной стороны и во имя освобожденія скованной желѣзнымъ кольцомъ жизни прогрессирующаго города Риги съ другой.

Вопросъ о переустройствѣ Рижскаго желѣзнодорожнаго узла возникъ еще въ 1895 году одновременно съ окончаніемъ постройки Обществомъ Рига-Двинской ж. дороги особой желѣзнодорожной вѣтви къ городскому элеватору.

Цѣлый рядъ комиссій и совѣщаній по затронутому вопросу съ представителями заинтересованныхъ сторонъ объединяется состоявшимся постановленіемъ Инженернаго Совѣта Министерства п. с. по журналу отъ 26 Февраля, 10 Мая и 11 Юня 1897 года за № 72, каковое постановленіе, являясь основнымъ, привело Управленіе Рига-Орловской желѣзной дороги къ проекту переустройства Рижскаго желѣзнодорожнаго узла по схемѣ, позднѣе одобренной Инженернымъ Совѣтомъ по журналу отъ 27 Февраля 1902 года за № 11.

Общая стоимость работъ и поставокъ по переустройству всего узла определена въ 25 милліоновъ рублей согласно разцѣночной вѣдомости, одобренной Совѣтомъ Управленія Рига-Орловской желѣзной дороги по журналу отъ 16 Октября 1903 года за № 323 и нѣсколько видоизмѣненной въ силу предписанныхъ Управленіемъ желѣзныхъ дорогъ детальныхъ требованій. Переустройство Рижскаго желѣзнодорожнаго узла подраздѣляется на три совершенно отдѣльныхъ группы, обнимающихъ собою:

### **1. Работы Рижскаго ж. д. узла, неимѣющія съ переустройствомъ пассажирской части прямой неотъемлемой зависимости:**

По Риги Береговой (экспорт. жел. гавани) . . . . .	2002453
„ Риги Товарной . . . . .	2726984
„ Сортировочной Дрейлингсбушь . . . . .	1850400
„ Зассенгофъ Товарной . . . . .	654200
„ устройству Гавани . . . . .	2310000

9543987

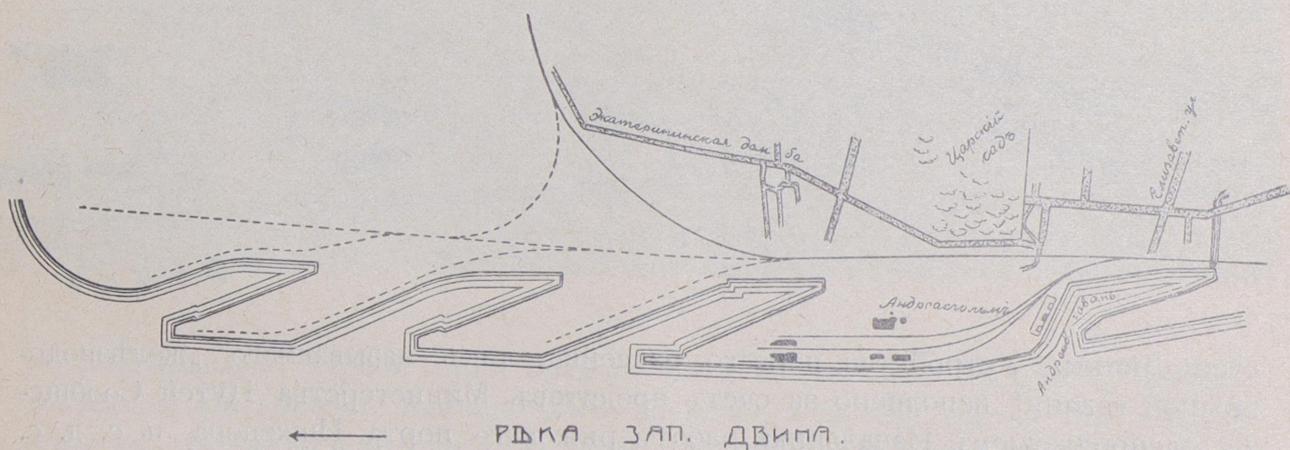


### 3. Работы по переустройству рижскаго желѣзнодорожнаго узла, имѣющія ту или иную зависимость съ вышеприведенными основными частями узла.

По развитію станцій Александровскія ворота, Военный Госпиталь, Рига III и т. д. . . . .	90807	
„ устройству путепровода вдоль Александровск. улицы (шоссе) . . . . .	319251	
„ постройкѣ дома для Управленія дороги, жилыхъ домовъ, службъ и т. д. . . . .	708750	
		1118808
	въ общемъ . . . . .	24740702
	или округляя . . . . .	25 мил. руб.

Главную задачу переустройства Рижскаго ж. д. узла составляютъ работы второй группы, для выполненія коихъ не только въ размѣрѣ полного проекта, но даже и ограниченной его части въ первую очередь должны были выдвинуты работы первой группы, долженствовавшія подготовить территорию для будущаго переустройства пассажирской части, выносомъ за предѣлы расположенія станціи Рига Первой, находившихся при ней, сильно стѣсненныхъ въ своемъ развитіи, товарной и сортировочной станцій, складовъ для экспорта и пр.

По журналу отъ 26 Февраля, 10 Мая и 11 Іюня 1897 года за № 72 Инженерный Совѣтъ Министерства Путей Сообщенія, заслушавъ результаты работъ особой комиссіи подъ предсѣдательствомъ инженера п. с. д. с. с. Гетте, опредѣлилъ мѣстоположеніе новой товарной станціи на городскомъ выгонѣ и новой экспортной гавани близъ Городской Андреевской гавани, ниже ея, по теченію р. Двины, а по журналу 19 Апрѣля 1900 года за № 37 одобрилъ проектъ названной экспортной гавани въ видѣ независимыхъ другъ отъ друга трехъ бассейновъ (ковшей) съ двумя внутренними молами, съ желѣзнодорожными на нихъ путями.



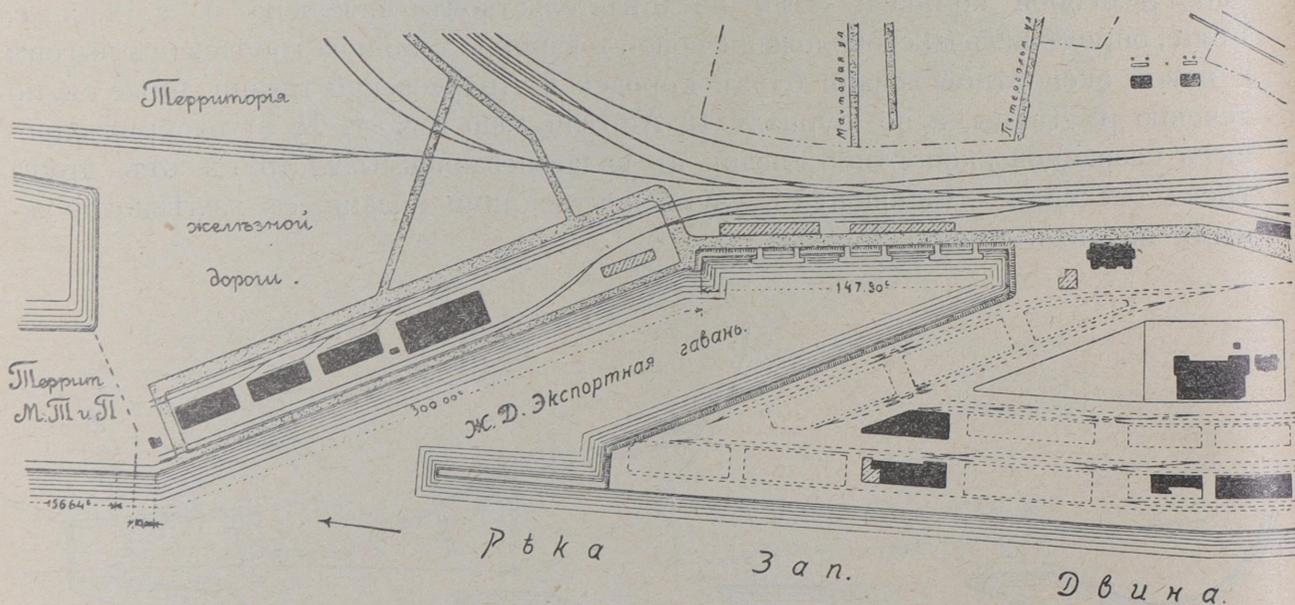
Проектъ устройства новой экспортной гавани, входя въ составъ переустройства Рижскаго желѣзнодорожнаго узла, какъ составная его часть, по силѣ необходимости обезпечить право сноса прилегавшихъ къ старой пасса-

жирской станці складовъ для экспортнаго груза, въ сущности представляетъ изъ себя совершенно новую задачу прогрессирующаго въ своемъ развитіи города Риги и находящихся въ немъ учреждений.

До начала работъ по устройству и оборудованію экспортной гавани всѣ грузы, подлежавшіе экспорту изъ Риги при помощи судовъ, расположенныхъ при городской набережной въ предѣлахъ между таможеннымъ райономъ и желѣзнодорожнымъ черезъ Двину мостомъ, складывались преимущественно въ центральной части города, въ его Московской части (Московскомъ форштадтѣ) и въ такъ называемыхъ Красныхъ амбарахъ, расположенныхъ на продолженіи рельсовыхъ путей нынѣ упраздненной товарной станціи при станціи Рига I-ая.

Вмѣстимость сказанныхъ складовъ опредѣлялась площадью на 35000 вагоновъ, при чемъ на долю красныхъ амбаровъ приходится въ общемъ до 10000 вагоновъ.

Устройство экспортной гавани, обнимавшее собою развитіе Городской Андреевской Гавани на Андреасгольмскомъ полуостровѣ съ находившимся уже на площади городскимъ элеваторомъ и сооруженіе указанныхъ выше трехъ отдѣльныхъ бассейновъ было видоизмѣнено съ учрежденіемъ Главнаго Управленія Торговаго Мореплаванія и Портовъ, съ какового времени постройка части новой гавани изъ средствъ Министерства Путей Сообщенія была ограничена первымъ бассейномъ (журн. Техн. Сов. 19 Іюня 1902 г. № 247). прочіе же два бассейна въ территоріи работъ названнаго выше Главнаго Управленія замѣнены продолженіемъ набережной параллельно теченію



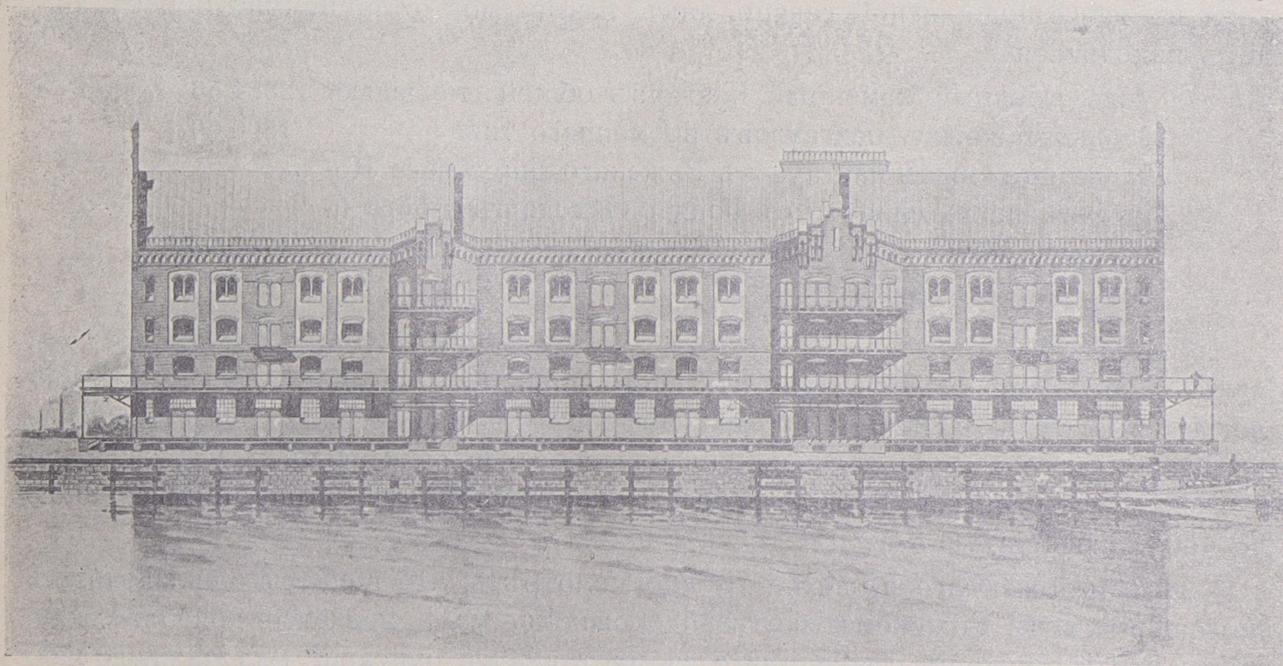
рѣки Двины. Устройство перваго бассейна, такъ называемаго „желѣзнодорожной гавани“ исполнено за счетъ кредитовъ Министерства Путей Сообщенія распоряженіемъ Начальника работъ рижскаго порта Инженера п. с. д. с. А. А. Константинова.

Имѣя длину причальной линіи а) съ мощными откосами въ предѣлахъ временныхъ пристаней 147.30 п. с. и б) въ видѣ каменной набережной длиной на 300 п. с., въ общемъ 447.30 п. с. бассейнъ и насыпанная рефулерными ра-

ботами территория земляного полотна размером около 15 десятин обошлись Министерству путей сообщения в 1820000 руб. вместо предусмотренных выше 2310000 рублей.

Оборудование территории железнодорожной гавани рельсовыми путями и складочными помещениями составило предмет заботы Министерства Путей Сообщения вообще и Управления Риго-Орловской железной дороги в частности.

Вопрос о типе складов и о их месторасположении в пределах законченной территории первого ковша стал одним из наиболее жгучих вопросов первой очереди и вызвал значительный обмен мнений между Управлением Риго-Орловской железной дороги, Управлением работ Рижского порта и заинтересованными ведомствами, учреждениями и отдельными лицами, при чем по журналу Технического при Управлении железных дорог Совещания от 16 Июля 1904 года за № 177 при участии Начальника Риго-Орловской железной дороги, Начальника работ Рижского порта, Заведующаго работами по переустройству Рижского железнодорожного узла и представителя Рижского Биржевого Комитета было признано желательным установление в первой линии железнодорожной гавани, в расстоянии 10 сажень от края набережной пяти складов, из коих в первую очередь каменный четырехэтажный пакгауз по типу складов в заграничном порте „Бреславль“.



Параллельно первой линии предположена вторая линия складов, преимущественно для грузов долгосрочного хранения, а за нею третья, при возможности же четвертая и вообще отдельная группировка в пределах территории преимущественно частных складов.

Приводя ниже описание указанного выше каменного четырехэтажного пакгауза и прилагая к этому описанию серию исполнительных чертежей, по-

яснительныя записки къ проекту стропильныхъ фермъ и къ расчету металлическихъ конструкций, а равно и исполнительную смѣту на производство работъ и поставокъ по сооруженію означеннаго зданія и имѣя въ виду, что подробное описаніе работъ по устройству водоснабженія, противопожарнаго приспособленія, оборудованія этого зданія электрической энергіей, подъемными механизмами и освѣщеніемъ составитъ предметъ особаго приложенія, составитель настоящаго описанія считаетъ своимъ долгомъ пояснить, что до разрѣшенія вопроса о застройкѣ территоріи желѣзнодорожной гавани въ частности и всей территоріи экспортной гавани вообще всѣмъ количествомъ необходимыхъ для экспорта складовъ, распоряженіемъ ли казны или же за счетъ и распоряженіемъ частныхъ лицъ и учреждений, Управление дороги, во избѣжаніе непроизводительнаго прогула дорого стоящей набережной, въ настоящее уже время рядомъ съ названнымъ выше 4-хъэтажнымъ пакгаузомъ установило три одноэтажныхъ пакгауза временнаго типа, строить три пакгауза того же типа, установило при временныхъ пристаняхъ два закрытыхъ навѣса, предоставило Рижскому Биржевому Комитету въ предѣлахъ своей территоріи площадь до 2000 кв. саженой для постройки 7 пакгаузовъ, частью перенесенныхъ съ уничтоженной товарной станціи, частью сооруженныхъ Биржевымъ Комитетомъ по проектамъ временныхъ типовъ и подняло вопросъ о сдачѣ въ арендное содержаніе частнымъ лицамъ площадей второй линіи съ допущеніемъ установки складовъ облегченнаго типа.

При такомъ положеніи дѣла въ настоящее время въ распоряженіи дороги въ желѣзнодорожной гавани, такъ называемой станціи Рига-Берегъ, будетъ находиться

4-хъ этажный каменный пакгаузъ общей площадью.	2384.56
6 одноэтажныхъ пакгаузовъ временнаго типа . . . . .	1800.00
7 одноэтажныхъ пакгаузовъ Рижскаго Биржевого Комитета, переходящихъ съ Юня 1908 года въ собственность дороги . . . . .	1700.23
2 закрытыхъ навѣса . . . . .	483.38
	<hr/>
	въ общемъ 6368.17

каковая площадь можетъ вмѣстить всего лишь 1500 вагоновъ, далеко неудовлетворяя не только полному заданію складовъ для экспортнаго груза площадью до 35000 вагоновъ, но даже не замѣняя собою подлежащихъ сносу, такъ называемыхъ, красныхъ амбаровъ, нынѣ, какъ упомянуто выше, вмѣщающихъ до 10000 вагоновъ.

Изъ изложеннаго выше не трудно усмотрѣть, что вопросъ о складочныхъ помѣщеніяхъ въ Рижскомъ желѣзнодорожномъ узлѣ является довольно жгучимъ, что сооруженіе приводимаго въ настоящемъ описаніи 4-хъэтажнаго пакгауза не рѣшаетъ вопроса и является какъ бы пробнымъ шаромъ и что кромѣ этого пакгауза до поры до времени приходится прибѣгать къ пакгаузамъ временнаго типа, каковыя на ряду со складами Товарной станціи невольнo останавливаютъ на себѣ хотя бы временное вниманіе.

Представляя настоящее описаніе постройки 4-хъэтажнаго пакгауза на судъ г.г. техниковъ и экспортеровъ, составитель отчета увѣренъ, что строгая, справедливая критика могла бы предотвратить Управление дороги отъ возможнаго повторенія ошибокъ при дальнѣйшей застройкѣ желѣзнодорожной гавани по-

стоянными складами, критика же складовъ временнаго типа, а равно и складовъ товарной станціи, описаніе коихъ будетъ приведено во второй части, внесла бы ту поправку въ проектированіе складовъ, которое нынѣ всецѣло зависитъ отъ усмотрѣнія проектирующихъ.

Завѣдующій работами по переустройству  
Рижскаго желѣзнодорожнаго узла

Инженеръ *А. В. Верховской.*

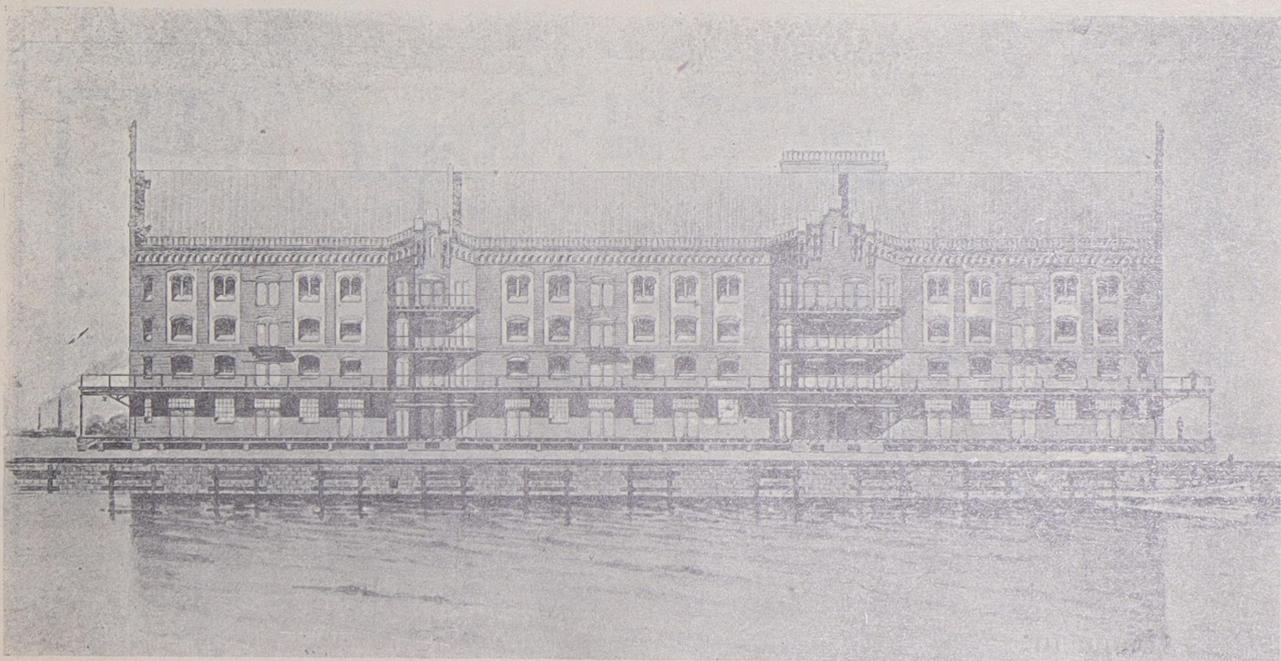
г. Рига,  
1908 г. Апрѣля 14 дня.



## ОПИСАНІЕ

**работъ и поставокъ по сооруженію каменнаго четырехъэтажнаго пакгауза общей полезной площадью въ 2384.56 кв. саж.**

Проектъ пакгауза по заданному Управленіемъ ж. дор. плану и основнымъ даннымъ выработанъ въ конторѣ по переустройству Рижскаго желѣзнодорожнаго узла при ближайшемъ участіи агентовъ конторы Инженеръ Архитектора В. А. Чистова (общая проектировка), Техника Е. А. Волошинова (металлическія стропила, кронштейны и колонны), Техника С. Ѳ. Остасевича (подсчетъ работъ и смѣта), Техниковъ А. Х. Закіанъ и Ф. Л. Куммантъ (разработка деталей).



По утвержденіи проекта Начальникомъ Дороги Инженеромъ д. с. с. І. Ф. Дараганомъ и по утвержденіи смѣтъ мѣстнымъ Совѣтомъ Управленія въ составѣ Начальника Дороги, Его замѣстителя Инженера д. с. с. П. М. Афросимова, Непремѣннаго члена отъ Министерства п. с. д. с. с. Инженера Г. Т. Серединскаго, члена Совѣта отъ Министерства Финансовъ с. с. Инженера І. Л. Соколовскаго, Главнаго Контролера д. с. с. С. А. Грамматчикова и его помощника с. с. Т. В. Чайковскаго, постройка пакгауза произведена при сдачѣ работъ по отдѣльнымъ конкуренціямъ подрядчиками: И. С. Фридь (свайное основаніе), Х. К. Кергалвъ (постройка зданій), С. І. Велиховскій (водоснабженіе и противопожарное приспособленіе), С. Я. Гинзбургъ (водопріемный колодезь въ соединеніи съ рѣкой), Всеобщая компанія Электричества (освѣщеніе), Всеобщая компанія Электричества и Гутманъ (подъемные механизмы).

Постройка произведена при ближайшем наблюдении за работами заведующаго работами, его помощника инженера П. А. Вельса и въ качествѣ десятниковъ инженеръ-строителей И. П. Баженова, Ф. И. Экмана и десятника И. И. Босовца.

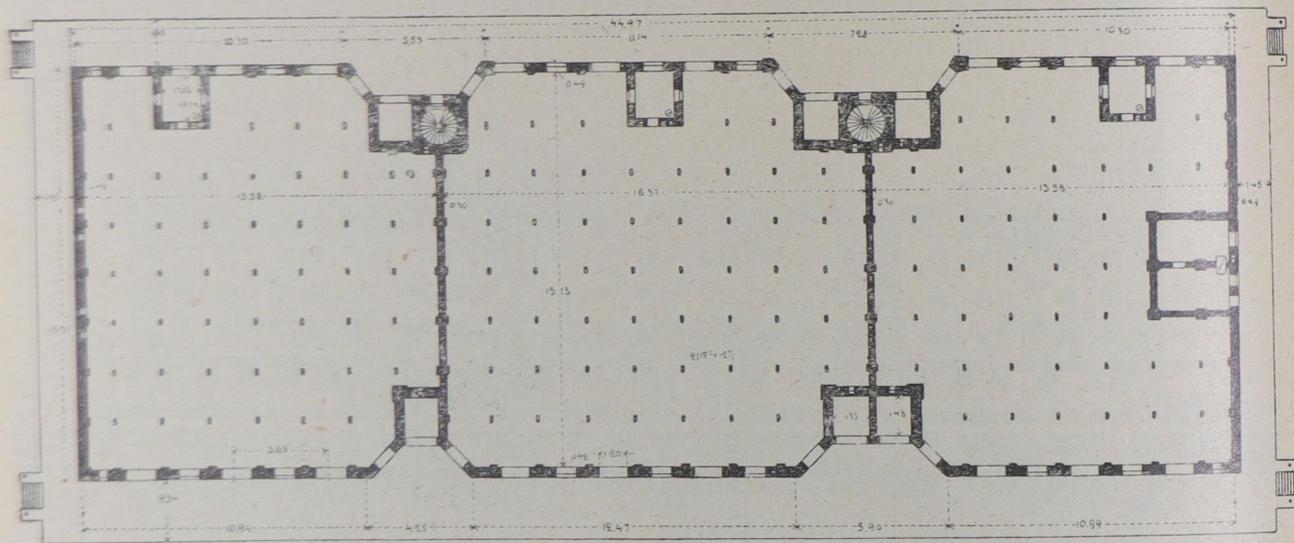
Фактическимъ Контролеромъ состоялъ В. И. Лангеръ.

Пакгаузъ представляетъ изъ себя каменное четырехэтажное зданіе, построенное на свайномъ основаніи (1744 сваи) съ бетонной подушкой толщиной 0,50 саж.

Длина зданія 44,97 п. саж., ширина 15,97 п. саж., высота отъ уровня земли до карниза 8,95 саж.

Пакгаузъ двумя брандмауэрами раздѣленъ на три независимыя другъ отъ друга части, дающія въ общемъ 12 совершенно отдѣльныхъ помѣщеній при общей полезной площади въ 2384,56 кв. саж., на каковой площади можно расположить грузъ общимъ вѣсомъ до 900 тысячъ пудовъ.

Площади каждого изъ помѣщеній различны, что вызывается размѣрами находящихся въ нихъ колоннъ, помѣщеній для конторъ и камеръ подъемныхъ механизмовъ.



Площади:

I. этажъ	184.68	222.87	172.70
II. „	185.64	223.80	185.82
III. „	186.64	225.19	186.81
IV. „	190.60	229.18	190.63

Указанныя выше помѣщенія сносятся между собою по высотѣ подъемными механизмами по два на каждую группу, одинъ со стороны рѣки, другой со стороны желѣзнодорожныхъ путей, въ горизонтальномъ же направленіи — въ первомъ этажѣ платформой, имѣющей ширину 2.34 саж. со стороны набережной, 1.80 со стороны путей и 1.45 со стороны торцовъ зданія; во второмъ этажѣ расположенной на особыхъ кронштейнахъ галлереей шириной 1.81, уширенной по угламъ зданія для устройства поворотныхъ площадокъ, поддерживаемыхъ колоннами; въ третьемъ и четвертомъ этажахъ площадками (балконами), расположенными на особыхъ металлическихъ фермахъ и кронштейнахъ во входящихъ частяхъ зданія.

Подъемные механизмы, приводимые въ дѣйствиѣ электрической энергіей, даваемой съ электрической станціи Риго-Орловской желѣзной дороги, рассчитаны для подъема груза вѣсомъ до 90 пудовъ, при чемъ одновременный съ грузомъ подъемъ людей — воспрещается. Для людей со стороны желѣзнодорожныхъ путей рядомъ съ камерами подъемныхъ механизмовъ устроены двѣ каменные лѣстницы. Ворота пакгауза раздвижныя, при выходахъ же къ подъемникамъ створчатыя.

Всѣ ворота, кромѣ выходныхъ со стороны площадокъ съ лѣстницами, имѣютъ затворы внутренніе.

Въ воротахъ, выходящихъ къ подъемникамъ со стороны лѣстницы, затворы устроены наружными.

Нагрузка пакгауза по этажамъ со стороны желѣзнодорожныхъ путей будетъ производиться исключительно при помощи подъемныхъ механизмовъ разгрузка же его на пароходы (а равно и нагрузка со стороны набережной) можетъ производиться подъемными механизмами и, имѣющими быть устроенными, передвижными вдоль набережной кранами.

Послѣдніе съ грузоподъемной силой въ двѣ тонны предполагается устроить съ такимъ расчетомъ, чтобы, не передвигая съ одного и того же мѣста крана, можно было взять грузъ съ платформы I-го этажа, галлерей 2-го этажа, постоянного мостика 3-тяго и выкатного мостика 4-го этажа.

Въ цѣляхъ противопожарныхъ зданіе пакгауза снабжено сѣтью водопроводныхъ трубъ съ гидрантами на лѣстницахъ и по два въ каждомъ изъ отдѣленій, съ помѣщенными въ особыхъ ящикахъ брантсбойтами и при каждомъ изъ нихъ пеньковымъ рукавомъ длиною въ 18 сажень.

Вода на первое время получается изъ расположеннаго на зданіи пакгауза въ особой башнѣ металлическаго бака емкостью около 6 куб. саж, при возникновеніи же пожара непосредственно нагнетается съ особой станціи въ трубы центробѣжными насосами, высокаго до 6-ти атмосферъ давленія, производительностью 90 куб. метровъ воды въ часъ.

Насосная станція расположена въ разстояніи 120 сажень отъ пакгауза внизъ по теченію рѣки и получаетъ воду изъ водопріемнаго колодца, діаметромъ 3 метра и глубиной до 10 метровъ, каковой колодезь соединенъ съ рѣкой желѣзной трубой внутренняго діаметра въ 800 миллиметровъ.

Вода бака въ обыкновенное время, кромѣ своего противопожарнаго для пакгауза назначенія, путемъ сѣти разводящихъ трубъ идетъ къ водоразборнымъ кранамъ и гидравлическимъ колоннамъ для снабженія паровозовъ и другихъ хозяйственныхъ по станціи цѣлей.

Во избѣжаніе замерзанія водопроводной сѣти пакгауза въ зимнее время въ одномъ изъ подваловъ, устроенныхъ для помѣщенія электрическихъ моторовъ, а именно подъ башней съ бакомъ установленъ водогрѣйный котель, съ проведеніемъ отъ него особой сѣти циркуляціонныхъ трубъ, какъ къ баку, такъ и ко всѣмъ трубамъ упомянутаго водопровода.

Какъ сказано выше, пакгаузъ этажами и брандмауэрами раздѣленъ на 12 отдѣльныхъ помѣщеній. Въ каждомъ изъ нихъ для канцелярской по отдѣленію работы имѣется комната заключенная въ каменныхъ стѣнахъ и каменныхъ сводахъ площадью 2.77 кв. саж., обогрѣваемая утермарковской печью и снабженная мебелью первой необходимости. Въ первомъ этажѣ съ южной торцевой стороны пакгауза выдѣлено изъ него, заключенное въ каменныхъ

стѣнахъ и сводахъ, особое помѣщеніе въ двѣ комнаты общей площадью 9.67 кв. саж., назначенное для конторы надзирающаго за пакгаузомъ агента дороги. Выходъ изъ этого помѣщенія устроенъ непосредственно на платформу со стороны упомянутой выше торцевой части пакгауза.

Зданіе пакгауза построено на романскомъ цементѣ изъ кирпича (съ завода подрядчика Кергалва) и перекрыто крышей на желѣзныхъ стропильныхъ фермахъ (сооружены заводомъ того же подрядчика Кергалва).

Общая сумма стоимости работъ, связанныхъ съ пакгаузомъ опредѣляется изъ:

стоимости основанія . . . . .	(работа подрядчика И. С. Фрида)	52200 р. — к.
стоимости постройки зданія . . . . .	(работа подрядчика Хр. Кергалва)	273600 " — "
стоимости зданія насосной станціи . . . . .	(работа подрядчика Хр. Кергалва)	около 11100 " — "
Стоимости устройства водоснабженія и противопожарнаго приспособленія . . . . .	(работа подрядчика Велиховскаго)	около 34500 " — "
Стоимости устройства водоприемнаго колодца въ соединеніи его съ рѣчкой . . . . .	(работа подрядчика Гинзбурга)	6500 " — "
Стоимости оборудованія освѣщенія . . . . .	(работа Всеобщей Компаніи Электричества . . . . .)	около 3000 " — "
Стоимости устройства подъемныхъ механизмовъ . . . . .	(работа Всеобщей Компаніи Электричества и Гутманъ)	около 32500 " — "
Стоимости устройства сигнализаци и пр. расходы . . . . .		около 1600 " — "

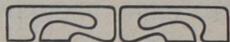
Въ общемъ около . 415000 р. — к.

Стоимость пакгауза, какъ зданія, съ подъемниками опредѣляется приблизительно въ 358300 рублей, т. е. на 9100 руб. менѣе предполагаемой разцѣночной вѣдомости.

Опредѣленная выше стоимость четырехъэтажнаго пакгауза въ 358300 р. при его строительной площади въ 697.11 кв. саж. (по формѣ приданной основанію) даетъ стоимость квадратной саж. строительной площади всѣхъ 4-хъ этажей въ 515 р. (круглая цифра), а одного этажа въ 130 руб.

Опредѣленная выше общая стоимость всѣхъ работъ, съ пакгаузомъ связанныхъ, въ суммѣ 415000 руб. при общей полезной грузовой площади въ 2384.56 кв. саж. даетъ строительную стоимость послѣдней въ округленномъ размѣрѣ въ 175 руб.

Къ работамъ по постройкѣ четырехъэтажнаго пакгауза приступлено въ Октябрѣ 1904 года, основаніе пакгауза было закончено въ Іюнѣ 1905 года, постройка зданія начата въ Іюлѣ 1905 года и закончена въ Іюнѣ 1907 года. При постройкѣ зданія за все время работало около 250 рабочихъ.



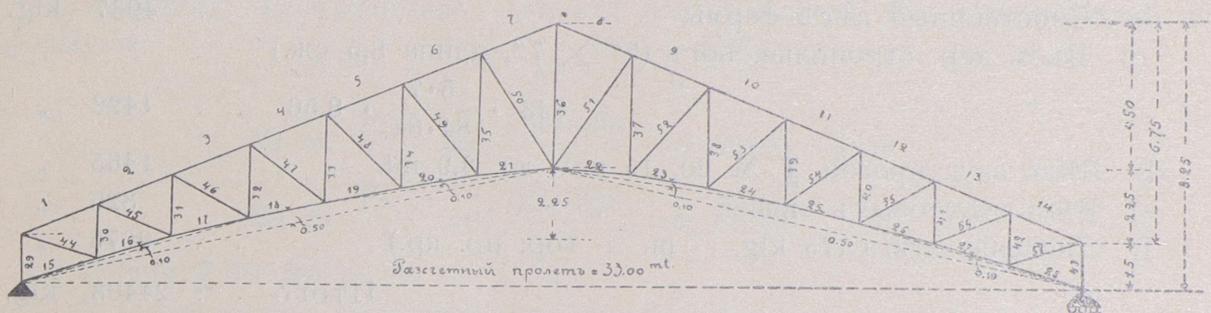
# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

къ проекту большой стропильно фермы для пакгауза  
на станціи

## Рига-Береговая.

Построение фермы произведено въ расчетѣ на возможное уменьшение длинъ стоекъ и раскосовъ при увеличении напряженій въ верхнемъ и нижнемъ поясахъ, не требующихъ чрезмѣрно большихъ уголковъ. Результаты построеній указаны на чертежѣ.

Схематическій видъ большой фермы.



Расчетъ усилій въ стержняхъ фермы произведенъ графически по способу Кремона. Диаграммы усилій построены отдѣльно для вертикальной нагрузки и отдѣльно для давленій вѣтра слѣва и справа. Полученныя при этомъ усилія и подборъ сѣченій фермы представлены на особой таблицѣ, помѣщенной въ концѣ записки.

### Общія данныя къ расчету.

1. Расчетный пролетъ фермы 33,0 м.
2. Расстояние между фермами въ среднемъ 3,90 м.
3. Длина фермы по стропильнымъ ногамъ отъ опоры до опоры 36,0 м.
4. Площадь, нагружающая ферму —  $3,9 \times 36,0 = 140,4 \square \text{ м.} = 30,85 \square \text{ сж.}$
5. Горизонтальная проекція площади, нагружающей одну ферму —  $3,9 \times 33,0 = 128,7 \square \text{ м.} = 28,3 \square \text{ сж.}$
6. Расстояние конька фермы отъ опоры = 8,25 м.
7. Подъемъ фермы =  $\frac{1}{5}$ .
8. Уголъ наклона стропильныхъ ногъ надъ горизонтомъ

$$\left[ \operatorname{tg} \alpha = \frac{6,75}{16,5} = 0,41 \right]$$

$$\alpha = 21^{\circ} 20'$$

9.  $\text{Sn } \alpha = 0.36.$
10.  $\text{Cos } \alpha = 0.93.$
11. Число панелей въ фермѣ = 14.
12. Стропильныхъ фермъ: 19 шт., пролетомъ въ 33.0 mt.  
и 3 шт., „ „ въ 20.6 mt.

## II. Вертикальная нагрузка на 1 ферму.

а) Собственный вѣсъ кровли состоитъ изъ вѣсовъ:

1. Листовое 12 фун. желѣзо — 5,33 <sup>л.</sup> × 12 <sup>ф.</sup> × 30.85 □ с.	1974 фун.
2. Клямеры ( <sup>1/20</sup> числа листовъ)	91 „
3. Кровельные гвозди ( <sup>1/2</sup> ф. на 1 □ с.	15 „
4. Вѣсъ толя въ 1 рядъ (34 ф. на 1 □ с. 30.85 × 34.	1049 „
5. Гвозди для толя (1,72 фн. на 1 □ с. 1.72 × 30.85	533 „
6. Обшивка изъ 1" сосн. досокъ — 164 × 30.85	5060 „
7. „ „ 1 1/2" „ „ — 245 × 30.85	7760 „
8. Гвоздей для обшивки и другихъ принадлежностей.	40 „

Всего . . 16042 фун.  
или 6578 klg.

b) Собственный вѣсъ фермы . . . . . 4937 klg.

c) Вѣсъ дер. стропильн. ногъ (5" × 7", длина 8,5 сж.)

$$343 \cdot \frac{5 \cdot 7}{84 \cdot 84} \cdot 8.56 \quad . \quad 1422 \quad "$$

d) Вѣсъ жел. прогон. I № 20, 15 шт., дл. 3,9 mt. . . . . 1465 „

e) Вѣсъ вѣтровыхъ связей . . . . . 326 „

f) Давленіе снѣга (75 klg. □ m. + гор. пр. кр.) . . . . . 9675 „

Итого . . 24403 klg.

$$\text{Реакціи } A = B = \frac{24403}{2} = 12201,5 \quad \curvearrowright \quad 12200 \text{ kg.}$$

$$\text{Давленіе на узловую точку } P = \frac{12200}{14} = 1743 \text{ klg.}$$

$$\frac{P}{2} = \frac{1743}{2} = 872 \text{ klg.}$$

## III. Давленіе вѣтра.

Давленіе на 1 □ mt. наклонной поверхности крыши принято = 180  $\text{Sn } \alpha$  klg.  
 $\alpha = 21^{\circ} 20'$ ;  $\text{Sn } \alpha = 0.36$ ,  $\text{Cos } \alpha = 0.93$ .

$$\text{Площадь, подвергнутая давленію вѣтра} = \frac{140.4}{2} = \curvearrowright 70 \text{ □ mt.}$$

$$\text{Давленіе вѣтра на 1 ферму } R_w = 180 \cdot 0.36 \cdot 70 = 4536 \text{ klg.}$$

$$\text{„ „ „ 1 узловую точку } W = \frac{4536}{7} = 648 \text{ klg.}$$

## IV. Разсчетъ прогоновъ.

Пргоны поставлены вертикально.

Разсчетный пролетъ „I“ принять = 3.90 mt.

Нагрузка на 1 прогонъ состоитъ изъ

a)	{	1) Вѣса кровли (см. II, а) . . . . .	6578 klg.
		2) „ дерев. строп. ногъ (см. II, с) . . . . .	1422 „
		3) „ снѣга (см. II, f) . . . . .	9675 „

17674 | 14  
1263 klg.

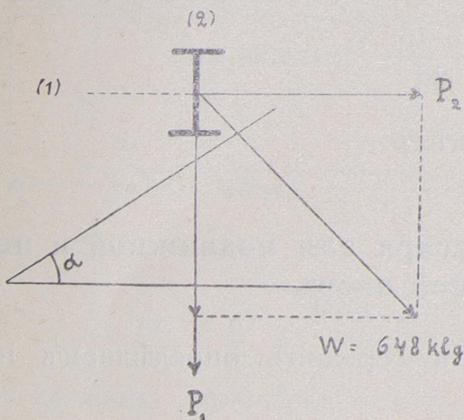
b)	Собственного вѣса I № 20 . . . . .	98 klg.
c)	Давленіе вѣтра, нормально къ поверхности крыши W . . . . .	648 „

$P_2$  — горизонтально слагающая давленія вѣтра  $W \sin \alpha = 648 \cdot 0.36 = 233$  „

$P$  — состоитъ изъ слѣд. нагрузокъ:

1)	Нагрузка отъ кровли, стр. ногъ, снѣга . . . . .	1263 „
2)	Собствен. вѣса прогона . . . . .	98 „
3)	Вертик. слагающ. давленія вѣтра $= W \cos \alpha = . . .$	603 „

Итого  $P_1 = 1964$  klg.



38819.

Величину необходимаго момента сопротивленія  $W_1$  опредѣляемъ изъ формулы:

$$W_1 = \frac{M_1 + CM_2}{K}$$

$$M_1 = \frac{P_1 l}{8} = \frac{1964 \cdot 390}{8} = 95745 \text{ klgcm}$$

$$M_2 = \frac{P_2 l}{8} = \frac{233 \cdot 390}{8} = 11359 \text{ „}$$

C (для I № 20) = 8.7

K (допускаемое напряженіе на изгибъ принимаемъ = 1000 klg./□ cm.

$$\text{Необходимое } W_1 = \frac{95501 + 8.7 \cdot 11359}{1000} = 194.6 \text{ cm.}^3$$

Имѣется при I № 20  $W_1 = 201,4 \text{ cm.}^3$

### V. Разсчетъ узловыхъ соединеній.

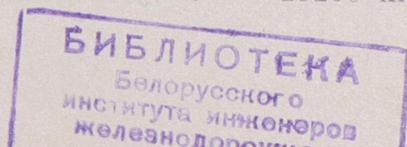
Принимая во вниманіе, что въ узлов. соединеніяхъ заклепки работаютъ на двойное перерѣзываніе и что во всѣхъ случаяхъ діаметръ заклепки  $d > 1,5 \delta$  — наименьшая толщина листа изъ числа склепываемыхъ, каковое неравенство указываетъ на большую опасность разрушенія соединеній отъ снятія листа, число заклепокъ разсчитано по формулѣ:

Напряженіе одной заклепки  $p = d \cdot k_3$ , гдѣ  $k_3$  — допускаемое напряженіе матеріала на смятіе, = при двойномъ перерѣзываніи 1700 klg./□ cm.

### VI. Разсчетъ опорныхъ частей.

Опорное давленіе  $A_0$  состоитъ изъ

1)	реакціи отъ вертикальн. нагрузки фермы . . . . .	= 12200 klg.
2)	вертик. слаг. отъ шах. реакц. давл. вѣтра . . . . .	= 2850 „
3)	собствен. вѣса чугунной подушки . . . . .	150 „
		15200 klg.



## Разсчетъ шарнира для подвижной и неподвижной опоръ.

$$\text{Радиусъ шарнира } r = \frac{A_0}{2 \sigma \cdot b \cdot \text{Sn } \gamma}, \text{ гдѣ}$$

$A_0$  — опорное давленіе въ тон = 15,2 t

$b$  — длина шарнира = 26 см.

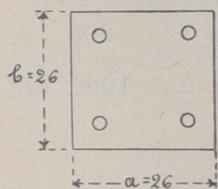
$\gamma$  — половина центрального угла, соотвѣтствующаго поверхности касанія, принимая =  $45^\circ$

$\sigma$  — допускаемое нормальное напряженіе матеріала (для чугуна) =  $0,5 \text{ t}/\square \text{ см}$

$$r = \frac{A_0}{2 \cdot 0,5 \cdot b \cdot 0,7} = \frac{1,6 A_0}{b} = \frac{1,6 \cdot 15,2}{26} = 0,94 \text{ см.}$$

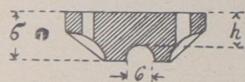
Принимаемъ  $r = 3,0$  см. какъ миним. предѣлъ

## Разсчетъ верхняго балансира для подвижной и неподвижной опоръ.



Толщину балансира въ серединѣ опредѣляемъ по формулѣ;

$$\frac{A_0}{2} \cdot \frac{a}{4} = \frac{b \cdot h^2}{6} \cdot \sigma, \text{ гдѣ } \sigma = 250 \text{ klg.}/\square \text{ см. для чугуна}$$



$$h = \sqrt{\frac{3 A_0 \cdot a}{4 b \cdot \sigma}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 15200}{4 \cdot 250}} = \sqrt{45,6} = 6,76 \text{ см.}$$

Принимаемъ толщину балансира  $h = 7,0$  см.

## Число цилиндрическихъ катковъ „n“ по Haeseler'у

$$n = 1,5 \sqrt{\frac{E}{\sigma^3 \left(1 + \frac{2h}{d}\right)}} \times \frac{A_0}{b \cdot d}, \text{ гдѣ при чугунѣ}$$

Модуль упругости  $E = 1.000000 \text{ klg.}/\square \text{ см.}$

Допускаемое напряженіе на сжатіе  $\sigma = 800 \text{ klg.}/\square \text{ см.}$

Длина катковъ  $b = 30 \text{ см.}$

Диаметръ катковъ  $d = 10 \text{ см.}$

Толщина подушки подъ катками  $h = 8 \text{ см.}$

$A_0$  — опорное давленіе = 15200 klg.

$$n = 1,5 \sqrt{\frac{1.000000}{800^3 \left(1 + \frac{2 \times 8}{10}\right)}} \cdot \frac{15200}{30 \cdot 10} = 2,08$$

Принято два катка.

## Повѣрка катка на сплющиваніе.

$$\text{Диаметръ катка } d = \frac{A_0}{n b \sigma}, \text{ гдѣ}$$

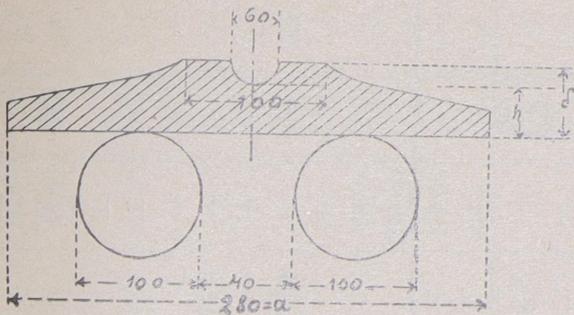
$A_0$  — опорное давленіе = 15200 klg.

$n$  — число катковъ = 2.

$\sigma$  — допускаемое давленіе на діаметръ сѣченія катка =  $30 \text{ klg.}/\square \text{ см.}$

$b$  — длина катка = 30 см.

$$d = \frac{15200}{2 \times 30 \times 30} = 8.44 \text{ см. а принято } d = 10,0 \text{ см, какъ минимумъ размѣръ.}$$



### Разсчетъ нижняго балансира подвижной опоры.

Установивъ расположение катковъ и опредѣливъ длину нижняго балансира въ зависимости отъ возможнаго перемѣщенія фермы, опредѣляемъ высоту его въ срединѣ по формулѣ а)

$$а) M = \frac{A_0}{2} \cdot \frac{a}{4} = W_{\sigma} = \frac{b h^2}{6} \cdot \sigma$$

$$h = \sqrt{\frac{15200 \times 7 \times 6}{2,26 \times 250}} = \sqrt{49,10} = \sim 7,01 \text{ см.}$$

въ сѣченіи, отстоящемъ отъ середины на величину радиуса шарнира, по формулѣ

$$б) M = A_0 \left( \frac{a}{4} - r \right) = W_{\sigma} = \frac{b \delta^2}{6} \cdot \sigma$$

$$\delta = \sqrt{\frac{15200 (7-3) \cdot 6}{26 \times 250}} = \sqrt{56,0} = 7,49 \text{ см}$$

Принимаемъ  $h = 7,00$  см.

$$\delta = 9,5 \text{ см.}$$

### Разсчетъ нижней подушки.

Ширина подушки  $b_1 = \sim 1,46$  гдѣ  $b$  — длина катка = 26 см.

Длина „  $l_1 = \frac{A_0}{b_1 k}$ , гдѣ  $k$  — допускаемое давленіе на подфер.

кам. принято = 10 klg./ $\square$  см.

$$b_1 = 1,4 b = 37 \text{ см.}$$

$$l_1 = \frac{15200}{37,10} = 41 \text{ см.}$$

Приняты размѣры подушки = 37 см.  $\times$  40 см.

Опорныя подушки утоплены въ подферменные камни на 3 см.; между нижними подушками опоръ и камнемъ сдѣлана прослойка изъ чистаго цемента, толщиною 1 см. Подферменные камни имѣютъ размѣры: 60 см.  $\times$  60 см.  $\times$  32 см.



Таблица усилий въ стержнях большой фермы и подборъ сѣчений.

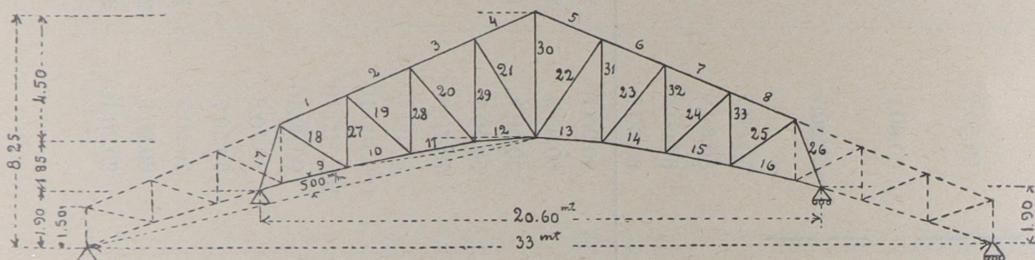
	NN стержней.	Длина въ метр.	У с и л и я.				Требуется.			Принято сѣчение по русскому нормаль. метр. сортаменту.	Имѣется.		Наиб. напряж. въ $\text{kg./cm.}^2$	Примѣл. закладки.		Вѣсъ 1 пог. мт. въ $\text{kg.}$
			Отъ вѣтра.		Наиб. больш.	Площади $\frac{P}{K}$		Мом. ин. $J = \frac{3}{8} P_1 J^2 \text{ mtr.}$	Г <sub>1</sub>		Г <sub>2</sub>	Диаметр. въ см.		Несобход. чис.		
			Слѣва.	Справа.		netto.	brutto.									
Верхній поясъ.	1	2,50	- 17350	- 5000	- 1000	- 22350	22,4	—	420	120.120.12 250.7 120.120.12 120.120.12	—	734	667 769 770 765	2,2	5	21,62
	2	"	- 27600	- 7625	- 1900	- 35225	35,3	—	662		8					
	3	"	- 31900	- 8400	- 2275	- 40300	40,3	—	756		9					
	4	"	- 32500	- 8125	- 3025	- 40625	40,7	—	763		9					
	5	"	- 30900	- 7375	- 3275	- 38275	38,3	—	718		9					
	6	"	- 27700	- 6225	- 3450	- 33925	34,0	—	638		8					
	7	"	- 23800	- 4800	- 3475	- 28600	28,6	—	536		7					
	8	"	- 23800	- 4950	- 3350	- 28750	28,8	—	540		7					
	9	"	- 27700	- 5100	- 4525	- 32800	32,8	—	615		8					
	10	"	- 30900	- 5025	- 5600	- 35925	36,0	—	675		8					
	11	"	- 32500	- 4700	- 5850	- 38350	38,4	—	720		9					
	12	"	- 31900	- 4175	- 6175	- 38075	38,1	—	714		9					
	13	"	- 27600	- 3350	- 5750	- 33350	33,4	—	625		8					
	14	"	- 17350	- 1875	- 4075	- 21425	20,5	—	403		5					
Нижній поясъ.	15	2,50	0,0000	+ 1800	- 1825	+ 1800	—	—	—	120.120.10	—	627	890	2,2	1	18,2
	16	2,45	+ 16700	+ 5950	- 875	+ 22650	22,7	27,1	—		6					
	17	2,45	+ 26300	+ 8625	+ 50	+ 34965	35,0	39,4	—		10					
	18	2,40	+ 30250	+ 9075	+ 625	+ 39325	39,4	43,8	—		11					
	19	2,40	+ 30600	+ 8550	+ 1100	+ 39150	39,2	43,6	—		11					
	20	2,40	+ 28850	+ 7550	+ 1350	+ 36400	36,4	40,8	—		10					
	21	2,40	+ 25800	+ 6175	+ 1475	+ 31975	32,0	36,4	—		9					
	22	2,40	+ 25800	+ 4725	+ 2875	+ 30525	30,6	35,0	—		8					
	23	2,40	+ 28850	+ 4700	+ 4100	+ 33550	33,6	38,0	—		9					
	24	2,40	+ 30600	+ 4450	+ 5125	+ 35725	35,8	40,2	—		10					
	25	2,40	+ 30250	+ 3950	+ 5875	+ 35925	36,0	40,4	—		10					
	26	2,45	+ 26300	+ 3175	+ 5550	+ 31850	31,9	36,3	—		9					
	27	2,45	+ 16700	+ 1800	+ 3775	+ 20475	20,5	24,9	—		6					
	28	2,50	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,00	0	—		—					

Стойки.	29	1,5	- 12200	- 3425	- 650	- 15895	15,7	—	106	60.60.9	—	260,2	473	2,0	5	7,90
	30	1,6	- 9500	- 2450	- 875	- 11950	12,0	—	92,2	60.60.9	—	92,69	723	2,0	4	7,90
	31	1,9	- 5700	- 1150	- 575	- 6850	6,9	—	74,8	60.60.9	—	92,69	—	2,0	3	7,90
	32	2,3	- 2400	- 125	- 500	- 2900	3,0	—	46,0	50.50.7	—	42,89	267	1,6	2	5,15
	33	2,7	+ 300	+ 800	- 350	+ 900	0,9	—	—	—	—	—	—	1,6	1	5,15
	34	3,2	+ 3000	+ 1375	- 250	+ 4375	4,4	—	—	50.50.7	13,12	—	402	1,6	3	
	35	3,8	+ 5100	+ 2275	- 100	+ 7375	7,4	9,64	—	—	—	—	677	1,6	4	
	36	4,5	+ 16300	+ 3425	+ 2300	+ 19725	19,8	23,4	—	60.60.9	40,24	—	597	2,0	7	7,90
	37	3,8	+ 5100	+ 250	+ 1875	+ 6975	7,0	9,24	—	—	—	—	—	1,6	4	5,15
	38	3,2	+ 3000	- 100	+ 1275	+ 4275	4,3	—	—	50.50.7	13,12	—	—	1,6	3	
	39	2,7	+ 300	- 425	+ 600	+ 900	0,9	—	—	—	—	—	—	1,6	1	
	40	2,3	- 2400	- 575	- 75	- 2975	3,0	—	47,6	—	—	42,89	273	1,6	2	5,15
	41	1,9	- 5700	- 750	- 850	- 6550	6,6	—	71,5	60.60.9	—	92,69	—	2,0	3	7,90
	42	1,6	- 9500	- 1100	- 2100	- 11600	11,6	—	89,1	60.60.9	—	92,69	—	2,0	4	7,90
	43	1,5	- 12200	- 1300	- 2850	- 15050	15,1	—	102,0	60.60.9	—	260,2	—	2,0	5	7,90
Раскосы.	44	2,45	+ 16700	+ 6000	+ 975	+ 22700	22,7	25,9	—	90.90.10	34,26	—	731	1,6	9	13,45
	45	2,50	+ 10200	+ 2350	+ 875	+ 12550	12,6	16,2	—	60.60.9	20,12	—	760	2,0	4	7,90
	46	2,70	+ 4600	+ 550	+ 675	+ 5275	5,3	7,54	—	50.50.7	13,12	—	—	1,6	3	5,15
	47	2,95	+ 700	- 600	+ 550	- 600	0,6	—	—	50.50.7	—	42,89	—	1,6	1	5,15
	48	3,25	- 2100	- 1300	+ 350	- 3400	3,4	—	107,8	70.70.8	—	141,8	—	1,6	2	8,35
	49	3,65	- 4800	- 2025	+ 250	- 6625	6,7	—	267,8	90.90.10	—	380,3	—	2,0	2	13,45
	50	4,30	- 6500	- 2825	+ 100	- 9325	9,4	—	521,4	100.100.10	—	534,8	—	2,0	3	15,05
	51	4,30	- 6500	- 250	- 2400	- 8900	8,9	—	493,7	100.100.10	—	534,8	—	2,0	3	15,05
	52	3,65	- 4800	+ 100	- 1900	- 6500	6,5	—	259,8	90.90.10	—	380,3	—	2,0	2	13,45
	53	3,25	- 2100	+ 425	- 1300	- 3400	3,4	—	107,8	70.70.8	—	141,8	—	1,6	2	8,35
	54	2,95	+ 700	+ 600	- 675	- 675	0,7	—	—	50.50.7	—	42,89	—	1,6	1	5,15
	55	2,70	+ 4600	+ 875	+ 175	+ 5475	5,5	7,74	—	50.50.7	13,12	—	—	1,6	3	5,15
	56	2,50	+ 10200	+ 1475	+ 1900	+ 12100	12,1	15,7	—	60.60.9	20,12	—	—	2,0	4	8,69
	57	2,45	+ 16700	+ 1825	+ 375	+ 18525	18,6	21,8	—	90.90.10	34,26	—	—	1,6	7	13,45

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## къ проекту **малой** стропильной фермы

Построение фермы произведено согласно съ большой стропильной фермой, что видно, изъ чертежа.



Разсчетъ малой фермы, какъ и большой, произведенъ графически по способу Кремона: отдѣльно 1) для вертикальной нагрузки, 2) для давленія вѣтра слѣва и 3) для давленія вѣтра справа. Полученныя при этомъ усилія помѣщены въ таблицѣ, гдѣ представленъ также подборъ сѣченій.

Всѣ необходимыя данныя для разсчета изложены въ пояснительной запискѣ къ большой стропильной фермѣ.

Собственный вѣсъ малой стропильной фермы принять = 2650 klg., а потому вертикальная нагрузка на 1 узловую точку  $P = 1686$  klg. и  $P/2 = 843$  klg.

Реакции опоръ малой фермы:

$$A = B = \frac{1686 \cdot 9}{2} = \frac{15174}{2} = 7587 \text{ klg.} \quad \curvearrowright \quad 7600 \text{ klg.}$$

$$P = 1686 \text{ klg.}$$

Давленіе вѣтра на узловую точку, какъ и въ большой фермѣ, равняется

$$W = 648 \text{ klg.}$$

Равнодѣйствующая давленія вѣтра  $4\frac{1}{2}W = 2916$  klg.

Опоры для малыхъ фермъ остаются тѣ же самыя, что и для большихъ.

Въ прикрѣпленіи горизонтальныхъ вѣтровыхъ связей къ верхнему поясу малыхъ фермъ необходимо имѣть въ виду, что всѣ уголки вѣтровыхъ связей должны проходить поверхъ полокъ поясныхъ уголковъ для того, чтобы была возможность произвести соединеніе 2-мя заклепками, а потому нѣкоторые изъ уголковъ вѣтровыхъ связей при скрещиваніи должны прерываться и въ данныхъ мѣстахъ соединеніе необходимо произвести помощью обыкновеннаго узлового листа.

# ТАБЛИЦА

усилій въ стержняхъ малой фермы и подборъ сѣченій.

	№ № стержн.	Длина въ mtr.	Усилія				Требуется.			Принято сѣчение по Рус. Норм. мет. сорт.	Имѣется.		Max. напрѣж. матеріал. въ $\text{kg./cm.}^2$	Прикрѣпл. заклеп.		Всѣхъ 1 пог. мет. въ $\text{kg.}$
			отъ вертик. на-грузки.	отъ вѣтра		наибольш.	Площад. $\frac{P}{K}$		Мом. инерц. $J = \frac{3PR^3}{4t}$ mt.		F <sub>1</sub>	J <sub>1</sub>		Диаметр. вл. cm.	Необход. число.	
				слѣва.	справ.		netto	brutto								
верхн. поясъ	1	2.50	- 8500	-2380	- 840	-10880	10,9	—	204,4	90.90.10	—	254	445	2.0	4	13.45
	2	"	-10600	-2840	-1240	-13440	13,5	—	253,2					2.0	4	
	3	"	-10600	-2660	-1520	-13260	13,3	—	249,4					2.0	4	
	4	"	- 9500	-2140	-1720	-11640	11,7	—	219,4					2.0	4	
	5	"	- 9500	-2260	-1600	-11760	11,8	—	221,3					2.0	4	
	6	"	-10600	-2080	-2100	-12700	12,7	—	238,2					2.0	4	
	7	"	-10600	-1740	-2320	-12920	13,0	—	243,8					2.0	4	
	8	"	- 8500	-1200	-2000	-10500	10,5	—	196,9					2.0	4	
нижн. поясъ	9	2.40	+3200	+2020	- 880	+ 5220	5,3	—	—	60.60.9	20.12	—	800	2.0	2	7.90
	10	"	+8000	+3120	- 360	+11120	11,2	—	—					2.0	4	
	11	"	+9900	+3280	+ 40	+13180	13,2	16,8	—					2.0	5	
	12	"	+9900	+2880	+ 300	+12780	12,8	—	—					2.0	5	
	13	"	+9900	+1940	+1200	+11840	11,9	—	—					2.0	4	
	14	"	+9900	+1620	+1680	+11580	11,6	—	—					2.0	4	
	15	"	+8000	+1140	+1640	+ 9640	9,7	—	—					2.0	4	
	16	"	+3200	+ 380	+ 760	+ 3960	4,0	—	—					2.0	2	
раскосы	17	2.60	-9000	-2440	- 640	-11440	11,5	—	233,3	90.90.10	—	254	—	2.0	4	13.45
	18	2.95	+5900	+1360	+ 640	+ 7280	7,3	9,54	—	—	13.12	—	670	1.6	4	—
	19	3.25	+2650	+ 260	+ 520	+ 3170	3,2	5,44	—	50.50.7	13.12	—	—	1.6	2	5.15
	20	3.65	0,000	- 640	+ 420	- 640	0,7	—	28,0	—	—	42.89	—	1.6	1	—
	21	4.30	-2000	-1300	+ 340	- 3300	3,3	—	183,0	90.90.10	—	380	—	2.0	1	13.45
	22	4.30	-2000	+ 300	-1280	- 3280	3,3	—	—	90.90.10	—	380	—	2.0	1	—
	23	3.65	0,000	+ 460	- 700	- 700	0,7	—	28,0	—	—	42.89	—	1.6	1	—
	24	3.25	+2650	+ 660	+ 60	+ 3310	3,4	5,84	—	50.50.7	13.12	—	—	1.6	2	5.15
	25	2.95	+5900	+ 920	+1080	+ 6980	7,0	9,24	—	—	13.12	—	—	1.6	4	—
	26	2.60	-9000	-1040	-2120	-11120	11,2	—	227,2	90.90.10	—	254	—	2.0	4	13.45
стойки	27	2.70	-4300	- 940	- 500	-5240	5,3	—	116,0	70.70.8	—	141,8	—	1.6	3	8.35
	28	3.20	-1700	- 60	- 420	-2120	2,2	—	67,6	60.60.9	—	92,7	—	2.0	1	7.90
	29	3.80	+ 350	+ 640	- 360	+ 990	1,0	—	—	—	13.12	—	—	1.6	1	—
	30	4.50	+5600	+1360	+ 900	+6960	7,0	9,24	—	50.50.7	28.24	—	—	1.6	4	5.15
	31	3.80	+350	- 320	+ 660	+1010	1,1	—	—	—	13.12	—	—	1.6	1	—
	32	3.20	-1700	- 480	+ 20	-2180	2,2	—	67,6	60.60.9	—	92,7	—	2.0	1	7.90
	33	2.70	-4300	- 640	- 760	-5060	5,1	—	111,6	70.70.8	—	141,8	—	1.6	3	8.35

# ИСЧИСЛЕНИЕ ВЪСА

## одной большой стропильной фермы.

Размѣры уголковъ въ м/м.	№ № стержн.	Длина од- ного уголка въ мт.	Число уголковъ.	Общая длина одноименныхъ уголковъ въ мт.	Вѣсъ 1 п. мт. уг. въ klg.	Общій вѣсъ одном. угол. въ klg.	
120.120.12	1 — 14	2,50	28	70,0	21,62	1513,4	
120.120.10	15 и 28 16, 17, 26 и 27 18 — 25	2.50 2.45 2.40	4 8 16	10.0 19.6 38.4	} 68.0	18.2	1237.6
100.100.10	50 и 51	4.02	4	16.08			
90.90.10	44 и 57 49 и 52	2.12 3.46	4 4	8.48 13.84			
70.70.8	48 и 53	3.00	4	12.0	8.35	100.2	
60.60.9	29 и 43 30 и 42 31 и 41 36 45 и 56	1.5 1.47 1.72 4.20 2.24	8 4 4 4 4	12.0 5.88 6.88 16.80 8.96	} 50.52	7.90	399.1
50.50.7	32 и 40	2.06	4	8.24			
	33 и 39	2.48	4	9.92			
	46 и 55	2.42	4	9.68			
	34 и 38	3.02	4	12.08			
	35 и 37	3.58	4	14.32			
	47 и 54	2.66	4	10.64	} 64.88	5.15	344.2
Вѣсъ узловыхъ листовъ . . . . .							
" накладокъ и стыковыхъ соединеній [(547 + 47) × 25 × 0.7 + (52 + 51) 20 × 1.2 + (67 + 72 + 56) × 2 × 1] 0.00785 . . . . .						331.5 "	139.3 "
" подкладокъ у опорныхъ частей фермы 26 × 26 × 2 × 2 × 0.00785 . . . . .						21.2 "	
" заклепочныхъ головокъ (3 <sup>0</sup> /о отъ 4137) . . . . .						124.1 "	
" шайбъ и прокладокъ (2 <sup>0</sup> /о отъ 4137) . . . . .						82.8 "	
" уголковъ (60.60.9) для опоръ прогоновъ 2 × 15 × 16.00 × 7.90 . . . . .						38.0 "	
" желѣзныхъ полосъ, удержив. прогоны отъ опроки- дыванія . . . . .						30.0 "	
" узловыхъ листовъ для вертикальныхъ вѣтровыхъ связей . . . . .						12.6 "	
Всего klg. . . . .						4916.4	
пуд. . . . .						300.2	

# ИСЧИСЛЕНИЕ ВѢСА

## одной малой строительной фермы.

Размѣры уголковогъ въ м/м.	№№ стержней.	Длина од- ного уголка въ мтр.	Число уголковъ.	Общая длина одноим. уголк. въ м.	Вѣсъ 1 пог. мтр. уголк. въ klg.	Общій вѣсъ одноим. част. въ klg.
90.90.10	1 — 8	2.50	16	40.00	} 66.80	13.45
	17 и 26	2.60	4	10.40		
	21 и 22	4.10	4	16.40		
70.70.8	27 и 33	2.56	4	10.24	8.35	85.5
60.60.9	9 — 16	2.40	16	38.40	} 50.64	7.90
	28 и 32	3.06	4	12.24		
50.50.7	18 и 25	2.77	4	11.08	} 69.28	5.15
	19 и 24	3.11	4	12.44		
	20 и 23	3.56	4	14.24		
	29 и 31	3.62	4	14.48		
	30	4.26	4	17.04		
Вѣсъ узловыхъ листовъ . . . . .						1740.8
„ накладокъ у стыковъ . . . . .						131.2
„ подкл. у опорн. част. фермы 2×26×26×2×0.00785 . . . . .						20.0
„ заклепочныхъ головокъ (3 <sup>0</sup> /о отъ 1741) . . . . .						21.2
„ шайбъ и прокладокъ (2 <sup>0</sup> /о отъ 1741) . . . . .						52.2
„ уголковъ для опоръ прогоновъ . . . . .						34.8
„ желѣзныхъ полосъ, удерживающихъ прогоны отъ опрокидыванія . . . . .						22.8
„ узловыхъ листовъ для вертикал. вѣтровыхъ связей . . . . .						26.4
„ узловыхъ листовъ для вертикал. вѣтровыхъ связей . . . . .						12.6
Всего klg . . . . .						2062.0
или пуд. . . . .						125.9

# ОБЩІЙ ВѢСЪ

желѣзныхъ частей крыши надъ пакгаузомъ на станціи  
**Рига-Береговая.**

## Желѣза :

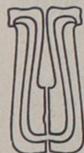
1) 19 большихъ фермъ по 300,2 . . . . .	5703, 8	пд.
2) 3 малыхъ " по 125,9 . . . . .	377, 7	"
3) Желѣзныхъ прогоновъ изъ I N20 (дл. 1332mt)	2350, 0	"
4) Горизонт. вѣтр. связей изъ L50.50.7 (дл.1160m)	364, 8	"
5) Вертикальныхъ " " " (дл. 201,8m)	63, 7	"
	<hr/>	8860,0 пд.

## Чугуна :

1) 22 подвижныхъ опоры по 200 klg. — 4400 klg.	268, 6	пд.
2) 22 неподвижн. " " 150 " — 3300 "	201,47	"
	<hr/>	470,0 пд.

## Стали:

1) Оси катковъ подвижныхъ опоръ (88 шт.) . . . . .	1,2	пд.
	<hr/>	
Всего пудовъ . . . . .	9331,2	пд.



# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## къ разсчету металлическихъ конструкций для каменнаго 4-хъ этажнаго пакгауза.

Галлерей II этажа, предназначенная для передвиженія ручныхъ телѣжекъ съ грузомъ, выступаетъ отъ стѣны на 2,75 м. и поддерживается кронштейнами двухъ типовъ, свободно задѣланными въ стѣну между двухъ опоръ.

При такомъ способѣ задѣлки реакціи опоръ кронштейновъ вертикальны и могутъ быть соотвѣтственно уравновѣшены; если же кронштейнъ задѣлать наглухо, то подкосъ его дастъ силу, выводящую равнодѣйствующую соотвѣтствующаго участка стѣны изъ ядра основанія, результатомъ чего во внутренней части подошвы стѣнъ напряженія достигаютъ округленно 12 kg/cm<sup>2</sup> на сжатіе и 5 kg/cm<sup>2</sup> на растяженіе, каковыя не могутъ быть допустимы ни на кирпичную, ни тѣмъ болѣе на бутовую кладку фундамента.

Нижняя опора кронштейновъ I типа задѣлана съ наружной стороны стѣны возможно близко къ лицу ея; верхняя же опора выходитъ за предѣлы внутренней стороны стѣны и отчасти опирается на внутренній пилястръ.

Кронштейнъ II типа спроектированъ однообразнымъ для всѣхъ входящихъ частей пакгауза и, такъ какъ разстояніе между осями стѣнъ главной лицевой и параллельно входящей, съ одной стороны пакгауза = 1.14 саж., а съ другой = 1.20 саж., то и ось верхней опоры кронштейна соотвѣтственно удалена отъ лица стѣны въ первомъ случаѣ на 390 мм., а во второмъ на 260 мм. Крамѣ того эта опора спроектирована двусторонней, изъ которыхъ нижняя сторона работаетъ, когда шах. нагрузки приходится на часть кронштейна между его опорами.

Для устраненія качанія верхней опоры кронштейна нижняя подушка ея д. б. тщательно подлита цементнымъ растворомъ. Всѣ нижнія опоры кронштейновъ II типа покоятся на клепаныхъ балкахъ, установленныхъ по осямъ главныхъ стѣнъ; въ мѣстахъ опоръ кронштейновъ балки эти соединены со стѣной упорами изъ двухъ склепанныхъ уголковъ. Въ свою очередь подъ балкой кронштейны II типа соединены между собою диагональными связями. Для удобства монтировки, какъ поддерживающія балки, такъ и ихъ упоры въ стѣну имѣютъ соотвѣтственные стыки. Для уменьшенія пролетовъ клепаныхъ балокъ во II, III и IV вх. частяхъ пакгауза установлены колонны. На углахъ пакгауза галлерей уширена настолько, чтобы можно было помѣстить два поворотныхъ круга для телѣжекъ и соотвѣтственно спроектирована конструкция угловыхъ площадокъ, поддерживаемая тремя колоннами.

Балконы III и IV этажей устроены на кронштейнахъ III типа, наглухо задѣланныхъ въ стѣну на томъ основаніи, что 1) нельзя было чрезмѣрно нагружать угловые столбы входящихъ частей пакгауза, 2) установка наглухо задѣланныхъ кронштейновъ проще и 3) подкосы ихъ передаютъ давленіе вдоль длинныхъ стѣнъ клѣтокъ лѣстничныхъ и для подъемниковъ.

### Общія данныя, принятыя при разчетѣ.

- 1) Временная равномернораспределенная нагрузка для галлерей и балконовъ . . . . . 500 kg/cm.<sup>2</sup>

- 2) Временная равномернораспределенная нагрузка для угловых площадок галлерей . . . . . 1000 kg./cm.<sup>2</sup>
- 3) Собственный вѣсъ настила галлерей и балконовъ, состоящаго изъ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" досокъ, бревень 6" × 8" и рельсъ . . . . . 100 "
- 4) Собственный вѣсъ металлическихъ конструкций . . . . . 100 "
- 5) " " 1 куб. mt. кирп. кладки . . . . . 1600 kg.
- 6) " " " " " бутов. " . . . . . 2600 "
- 7) Для сжатыхъ частей металлическихъ конструкций основное напряжение матеріала уменьшалось по формулѣ Шварцъ-Ранкина:

$$R_3 = \frac{R}{1 + 0,00008 l^2 \frac{\omega}{J}}$$

(см. „Подборъ поперечныхъ сѣченій“ Н. А. Бѣллюбскаго и Н. Б. Богуславскаго).

- 8) Разсчетъ заклепокъ въ узловыхъ соединенияхъ производился по формулѣ:

$$n = \frac{P}{d \delta k_s}, \text{ гдѣ}$$

n — число заклепокъ

P — напряжение въ стержнѣ въ kg.

d — діаметръ заклепки въ см.

δ — наим. толщина склепываемаго листа въ см.

k<sub>s</sub> — допускаемое напряжение желѣза на смятіе — 1500 kg/cm.<sup>2</sup>

Принята эта формула, такъ какъ въ данномъ случаѣ всюду встрѣчается двойное перерѣзываніе заклепокъ и d > 1,5 δ, что обусловливаетъ большую опасность смятія листа, чѣмъ срѣзыванія заклепокъ.

- 9) Формула для опредѣленія толщины (δ) чугунной подушки

$$\delta = \sqrt{\frac{3 A. a.}{4 b k.}}, \text{ гдѣ:}$$

A — опорное давленіе

a — длина подушки

b — ширина

k — допуск. напряжение чугуна на растяженіе при изгибѣ = 250 kg./cm.<sup>2</sup>

- 10) Допускаемыя напряжения матеріаловъ:

a. желѣза на растяженіе . . . . .	1000 kg./cm. <sup>2</sup>
"    "    сжатіе . . . . .	1000 "
"    "    скалываніе . . . . .	750 "
"    "    смятіе въ закл. отв. . . . .	1500 "
b. мѣди " сжатіе . . . . .	1250 "
c. чугуна " растяженіе при изгибѣ . . . . .	250 "
"    "    сжатіе . . . . .	1000 "
"    "    скалываніе . . . . .	200 "
d. кирпичной кладки на сжатіе . . . . .	10 "
"    "    "    срѣзываніе . . . . .	2 "
e. гранитнаго камня на сжатіе . . . . .	25 "
f. бетона на сжатіе . . . . .	10 "
g. песчанаго грунта на сжатіе . . . . .	1 "

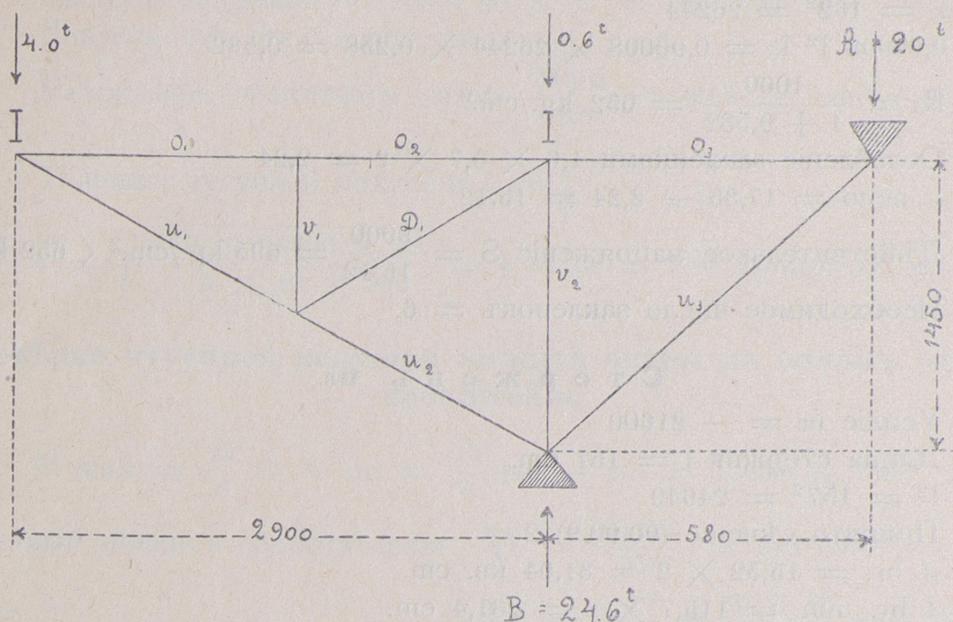
## I. Кронштейнъ I типа.

Общая нагрузка на 1 кв. mt. площади давл. на кроншт. . . = 700 kg.

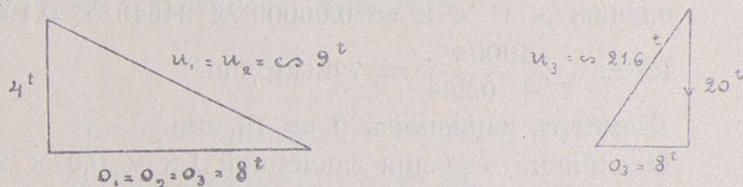
Мах. ширина площади давлениа на кронштейнъ  $\frac{3980 + 7350}{2} = 4160 \text{ mm.}$

Площадь давлениа на кронштейнъ  $2.7 \times 4,16 = 11,23 \text{ кв. саж.}$

Давление на кронштейнъ  $11.23 \times 700 = 7861 \text{ kg.} \dots \sim 8000 \text{ kg.}$



Напряженіе въ стержняхъ кронштейна опредѣляется изъ прямоугольныхъ треугольниковъ:



## ПОДБОРЪ СЪЧЕНІЙ.

### Верхній поясъ кронштейна.

Усиліе  $O_1 = O_2 = O_3 = + 8000 \text{ kg.}$

Принято сѣченіе (50.50.7) 2

Діаметръ заклепокъ  $d = 16 \text{ mm.}$

Площадь сѣченія  $\omega_{\text{brutto}} = 6.52 \times 2 = 13,12$

Ослабленіе сѣченія заклепкой  $1,6 \times 0,7 \times 2 = 2,24$

Площадь сѣченія  $\omega_{\text{netto}} = 13,12 - 2,24 = 10,88 \text{ кв. см.}$

Дѣйствительное напряженіе  $s = \frac{8000}{10.88} = 735 \text{ kg./cm.} < 1000 \text{ kg./cm.}^2$

Необходимое число заклепокъ = 5.

### Нижній поясъ кронштейна.

Усиліе  $u_1 = u_2 = - 9000 \text{ kg.}$

Длина стержня  $l = 162 \text{ см.}$

Принято сѣченіе (65 × 65 × 7) 2

Допускаемое напряжение по Шварц-Ранкину  $\left( R_3 = \frac{R}{1 + 0,00008 l^2 \frac{\omega}{J}} \right)$

$$\omega \text{ br.} = 8,68 \times 2 = 17,36 \text{ см.}^2$$

$$J \text{ br. min.} = 33,6 \times 2 = 67,20 \text{ см.}^4$$

$$K = \frac{\omega}{J} = \frac{17,36}{67,20} = 0,258$$

$$l^2 = 162^2 = 26244$$

$$0,00008 l^2 k = 0,00008 \times 26244 \times 0,258 = 0,532$$

$$R_1 = \frac{1000}{1 + 0,532} = 652 \text{ кг./см.}^2$$

$$\text{Ослабление заклепками } 1,6 \times 0,7 \times 2 = 2,24$$

$$\omega \text{ netto} = 17,36 - 2,24 = 15,12$$

$$\text{Действительное напряжение } S = \frac{9000}{15,12} = 595 \text{ кг./см.}^2 < 652 \text{ кг./см.}^2$$

Необходимое число заклепок = 6.

### Стержень из.

$$\text{Усилие из} = - 21600$$

$$\text{Длина стержня } l = 157 \text{ см.}$$

$$l^2 = 157^2 = 24649$$

Принято сечение (90.90.9) 2

$$\omega \text{ br.} = 15,52 \times 2 = 31,04 \text{ кв. см.}$$

$$J \text{ br. min.} = 115,7 \times 2 = 231,4 \text{ см.}^4$$

$$K = \frac{\omega}{J} = \frac{31,04}{231,4} = 0,134$$

$$0,00008 \times l^2 \times k = 0,00008 \times 24649 \times 0,134 = 0,264$$

$$R_3 = \frac{1000}{1 + 0,264} = 792 \text{ кг./см.}^2$$

$$\text{Диаметр заклепок } d = 18 \text{ мм.}$$

$$\text{Ослабление сечения заклепкой } 1,8 \times 0,9 \times 2 = 3,24 \text{ см.}^2$$

$$\omega \text{ netto} = 31,04 - 3,24 = 27,80$$

$$\text{Действительное напряжение } S = \frac{21600}{27,8} = 777 \text{ кг./см.}^2 < 792$$

Необходимое число заклепок = 9.

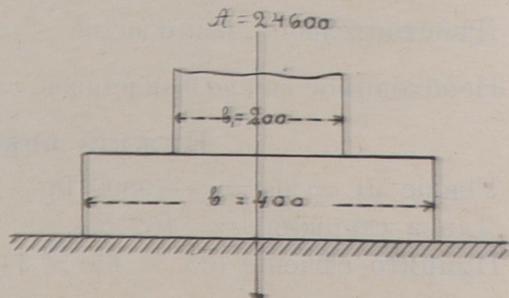
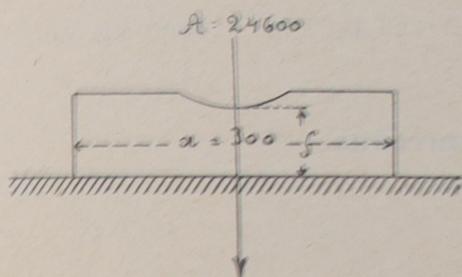
Стойки  $v_1$  и  $v_2$  состоятъ изъ 2-хъ уголковъ 45.45.6

Раскосъ  $D_1$  " " " " полосъ 45  $\times$  5

Диаметр заклепок въ стойкахъ и раскосахъ  $d = 1,2$  см.

Въ узловыхъ соединенiяхъ стойки и раскосы имѣють по 2 заклепки.

### Расчетъ опорныхъ частей кронштейна.



Нижняя опора кронштейна:

Площадь гранитного камня, передающего давление от кронштейна на кирпичную кладку  $= 64 \times 42 = 2688 \text{ см.}^2$

Давление от кронштейна (24600 kg.) и камня  $\sim 24700 \text{ kg.}$

Напряжение кирпичной кладки  $\frac{24700}{2688} = 9,2 \text{ kg./cm.}^2 < 10 \text{ kg./cm.}^2$

Площадь чугунной подушки  $40 \times 30 = 1200 \text{ см.}^2$

Давление от кронштейна 24600 kg.

Напряжение гранитного камня  $\frac{24600}{1200} = 20,5 \text{ kg./cm.}^2 < 25 \text{ kg./cm.}^2$

Толщина чугунной подушки  $\delta = \sqrt{\frac{3 A a}{4 b k}}$

$$\delta = \sqrt{\frac{3 \times 24600 \times 30}{4 \times 40 \times 250}} = \sqrt{55,35} = 7,44 \text{ Принято } \delta = 75 \text{ мм.}$$

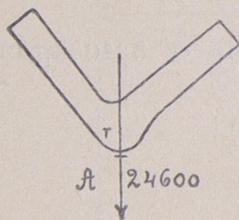
### Про́верка чугунной подушки нижней опоры на изломъ вдоль кронштейна.

$$M_{\text{max.}} = \frac{A}{8} (b - b_1) = \frac{A}{8} (40 - 20) = 61500 \text{ kg./cm.}^2$$

Необходимый моментъ сопротивления  $W = \frac{61500}{250} = 246 \text{ см.}^3$

Имѣется " "  $W_1 = \frac{b h^2}{6} = \frac{30 \times 8^2}{6} = \sim 300 \text{ см.}^3$

### Про́верка прочности шарнира.



Опорное давление  $A = 24600$

Длина шарнира  $l = 20 \text{ см.}$

Радиусъ шарнира  $r = 7 \text{ см.}$

Въ случаѣ плотнаго касанія цилиндровъ съ центральнымъ угломъ касанія въ  $60^\circ$  допускаемое напряжение чугуна на смятiе вверху сминаемой площадки не должно превышать по формулѣ Герца („Опоры“ Патона):

$$\sigma_{\text{max.}} = 1,035 \frac{A}{l r} = 342 \text{ kg.}$$

$$\sigma_{\text{max.}} = 1,035 \frac{24600}{20 \times 7} = 1,035 \times 176 = 182 \text{ kg./cm.}^2 < 342 \text{ kg./cm.}^2$$

### Верхняя опора кронштейна.

Площадь гранитного камня  $42 \times 60 = 2520 \text{ см.}^2$

Опорное давление  $\sim 20000 \text{ kg.}$

Напряжение кирпичной кладки  $\frac{20000}{2520} = 8 \text{ kg./cm.}^2 < 10 \text{ kg./cm.}^2$

Площадь чугушной подушки  $35 \times 35 = 1225 \text{ см}^2$

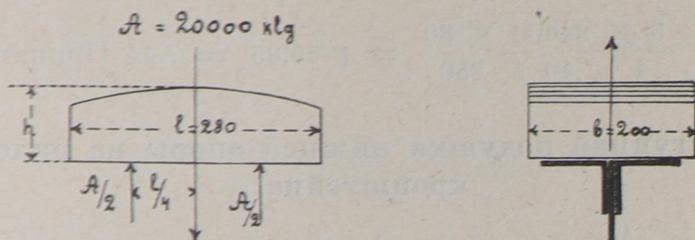
Опорное давление  $\sim 20000 \text{ kg}$ .

Напряжéние гранитнаго камня  $\frac{20000}{1225} = 16,3 \text{ kg./cm}^2 < 25 \text{ kg./cm}^2$

Толщина чугушной подушки  $S = \sqrt{\frac{3 A a}{4 b k}}$ , гдѣ, для даннаго случая  $a = b$ .

$$S = \sqrt{\frac{3 \times 20000}{4 \times 250}} = \sqrt{60} = 7,75 \text{ см. Принято } S = 80 \text{ мм.}$$

Повѣрка прочности выкуплой подушки:



Здѣсь имѣется случай свободнаго касанія по линіи.  
Допускаемое напряжéние по формулѣ Герца:

$$\sigma_{\text{max}} = 418 \sqrt{\frac{P}{r}} \leq 3240 \text{ kg/cm}^2$$

Давленіе на 1 пог. см. линіи касанія  $p = \frac{20000}{20} = 1000 \text{ kg/cm}$ .

Радиусъ закругленія подушки  $r = 25 \text{ см}$ .

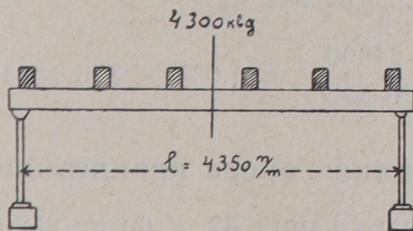
$$\sigma_{\text{max}} = 418 \sqrt{\frac{1000}{25}} = 418 \times 6,325 = 2645 < 3240 \text{ kg/cm}^2$$

Толщина подушки  $h$  опредѣляется изъ формуль:

$$W = \frac{A \cdot l}{8 k} = \frac{20000 \times 28}{8 \times 250} = 280 \text{ см}^3$$

$$h = \sqrt{\frac{6 W}{b}} = \sqrt{\frac{6 \times 280}{20}} = \sqrt{84} = 9,2 \text{ см. Принято } h = 95 \text{ мм.}$$

## II. Разсчетъ двутавровой балки для галлерей вокругъ пакгауза.



Нагрузка на 1 кв. мт.  $500 + 100 = 600 \text{ kg}$ .

Мах. разсчетный пролетъ 4350 мм.

Мах. ширина нагружающей площади —  $\frac{3150}{2} = 1575$

„ площадь, нагружающая балку —  $4,35 \times 1,57 = 6,83 \text{ mt.}^2$

Нагрузка на балку —  $6,83 \times 600 = 4098 \text{ kg.}$

Собственный вѣсъ двутавровой жел. балки  $\sim 130 \text{ kg.}$

Полная нагрузка на балку  $4098 + 130 = 4288 \text{ kg.} \sim 4300 \text{ kg.}$

Необходимый моментъ сопротивленія  $W = \frac{P l}{8k} = \frac{4300 \times 435}{8 \times 1000} = 234 \text{ cm.}^3$

Принимаемъ двутавровую балку № 22, им.  $W_a = 258,5 \text{ cm.}^2$

Напряженіе балки  $K = \frac{P l}{8W} = \frac{4300 \times 435}{8 \times 258,5} = 904 \text{ kg./cm.}^2 < 1000 \text{ kg./cm.}^2$

### III. Кронштейнъ II типа.

Общая нагрузка на 1 кв. mt.  $500 + 100 + 100 = 700 \text{ kg.}$

Площадь давленія на кронштейнъ влѣво отъ нижней опоры

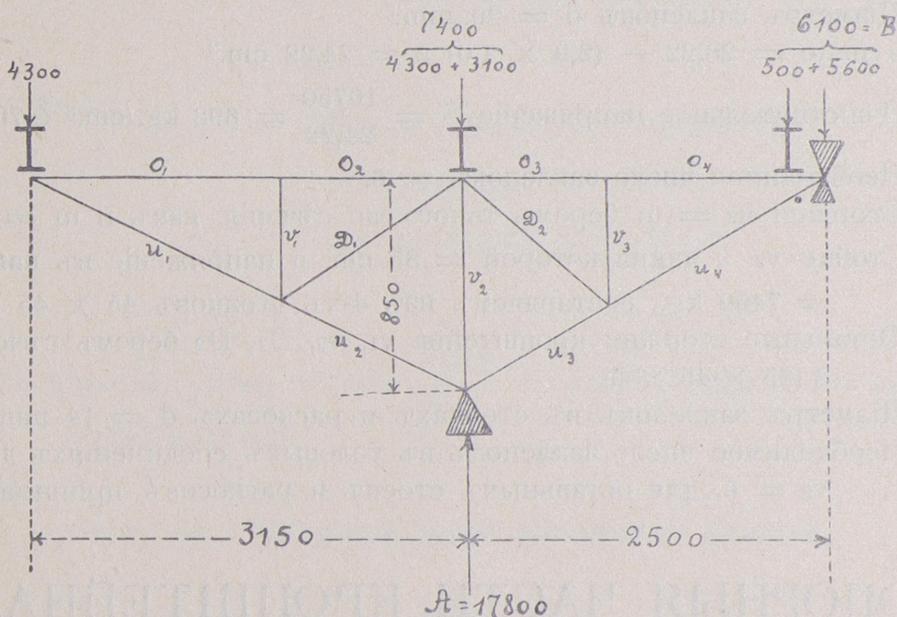
$$3,15 \times \frac{3,41 + 4,35}{2} = 12,22 \text{ кв. mt.}$$

Соотвѣтственная этой площади нагрузка —  $12,22 \times 700 = 8554 \text{ kg.}$   
 $\sim 8600 \text{ kg.}$

Площадь давленія на нижнюю опору кронштейна

$$\text{справа} — 3,88 \times 1,12 = 4,35 \text{ кв. mt.}$$

Соотвѣтственная нагрузка  $4,35 \times 700 = 3045 \text{ kg.} \sim 3100 \text{ kg.}$



Усилия въ стержняхъ получены графическимъ построениемъ.

## ПОДБОРЪ СЪЧЕНІЙ.

### Верхній поясъ кронштейна.

Усиліе  $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = \sigma_4 = + 16200 \text{ kg.}$

Принято сѣченіе (65.65.9) 2

Диаметръ заклепокъ  $d = 20$  mm.

$$\omega_{\text{brutto}} = 10,96 \times 2 = 21,92 \text{ cm.}^2$$

$$\text{Ослабленіе заклепками } 2,0 \times 0,9 \times 2 = 3,8 \text{ cm.}^2$$

$$\omega_{\text{netto}} 21,92 - 3,8 = 18,12 \text{ cm.}^2$$

$$\text{Дѣйствительное напряженіе } S = \frac{16200}{18,12} = 895 \text{ kg} < 1000 \text{ kg.}$$

Необходимое число заклепокъ = 6.

### Нижній поясъ кронштейна.

Стержни  $u_1$  и  $u_2$  сжаты усилиемъ въ 16200 kg.

"  $u_3$  и  $u_4$  " " въ 17100 "

Длина стержней  $u_1 = u_2 = 163$  cm.

" "  $u_3 = u_4 = 129$  cm.

Принято сѣченіе (75.75.10) 2

$$\omega_{\text{brutto}} = 14,11 \times 2 = 28,22$$

$$J_{\text{min.}} = 71,2 \times 2 = 142,4$$

$$K = \frac{\omega}{J} = \frac{28,22}{142,4} = 0,198$$

$$I^2 = 163^2 = 26569$$

$$0,00008 \times I^2 \times k = 0,00008 \times 26569 \times 0,198 = 0,422$$

$$\text{Допускаемое напряженіе } R_3 = \frac{1000}{1,422} = 703 \text{ kg./cm.}^2$$

Диаметръ заклепокъ  $d = 20$  mm.

$$\omega_{\text{netto}} = 28,22 - (2,0 \times 1,0) 2 = 24,22 \text{ cm.}^2$$

$$\text{Дѣйствительное напряженіе } S = \frac{16750}{24,22} = 692 \text{ kg./cm.}^2 < 703 \text{ kg./cm.}^2$$

Необходимое число заклепокъ = 6.

Стержни  $u_3 = u_4$  беремъ такого же сѣченія, какъ и  $u_1 = u_2$

Стойку  $v_2$ , длина которой = 85 cm. и напряженіе въ каковой

= 7400 kg., составляемъ изъ 4-хъ уголковъ  $45 \times 45 \times 6$ .

Остальные стержни кронштейна  $v_1, v_2, D_1, D_2$  беремъ сѣченіемъ  
 $2 (45 \times 45 \times 6)$

Диаметръ заклепокъ въ стойкахъ и раскосахъ  $d = 14$  mm.

Необходимое число заклепокъ въ узловыхъ соединеніяхъ для стойки  
 $v_2 = 6$ , для остальныхъ стоекъ и раскосовъ принимаемъ по 2.

## ОПОРНЫЯ ЧАСТИ КРОНШТЕЙНА.

### Верхняя опора кронштейна.

Верхняя чугунная подушка прикрѣплена завершенными болтами къ гранитному камню, который своими краями покоится на кладкѣ площадь ея  $30 \times 30 = 900 \text{ cm.}^2$

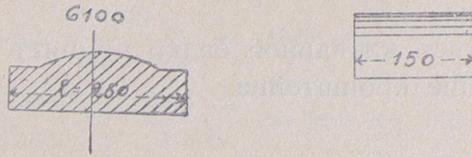
Опорное давленіе = 6100 kg.

$$\text{Давленіе передаваемое ею граниту } \frac{6100}{900} = \sim 7 \text{ kg./cm.}^2 < 10 \text{ kg./cm.}^2$$

Толщина подушки  $\delta = \sqrt{\frac{3 \times 6100}{4 \times 250}} = \sqrt{18,30} = 4,28 \text{ см.}$

Принято 50 мм.

Нижнюю выпуклую подушку принимаемъ размѣрами  $300 \times 300 \times 44$ .  
Верхнюю выпуклую подушку рассчитываемъ по формулѣ Герца.



Опорное давленіе на 1 пог. см. линіи касанія  $p = \frac{6100}{15} = 407 \text{ kg.}$

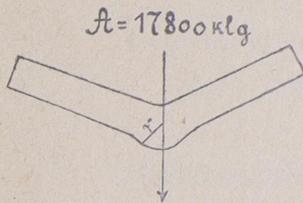
Радіусъ закругленія подушки  $r = 10 \text{ см.}$

$\sigma \text{ max.} = 418 \sqrt{\frac{407}{10}} = 418 \times 6,4 = 2675 \text{ kg./cm.}^2 < 3240 \text{ kg./cm.}^2$

### Нижняя опора кронштейна.

Давленіе кронштейна помощью чугунныхъ шарнира и подушки передается на клепанную поддерживающую балку.

### Повѣрка прочности шарнира по формулѣ Герца.:



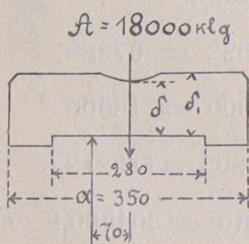
Опорное давленіе  $A = 17800 \text{ kg.}$

Длина шарнира  $l = 16 \text{ см.}$

Радіусъ шарнира  $r = 7 \text{ см.}$

Напряженіе  $\sigma \text{ max.} = 1,035 \frac{17800}{16 \times 7} = 1,035 \times 159 = 165 \text{ kg./cm.}^2$   
 $< 342 \text{ kg./cm.}^2$

### Чугунная подушка надъ клепанной балкой.



$M \text{ max.} = \frac{18000}{2} \times 7 = 63000 \text{ kg./cm.}^2$

Необход.  $W = \frac{63000}{250} = 252 \text{ cm.}^3$

Подушка квадратная со стороною  $a = 350 \text{ мм.}$

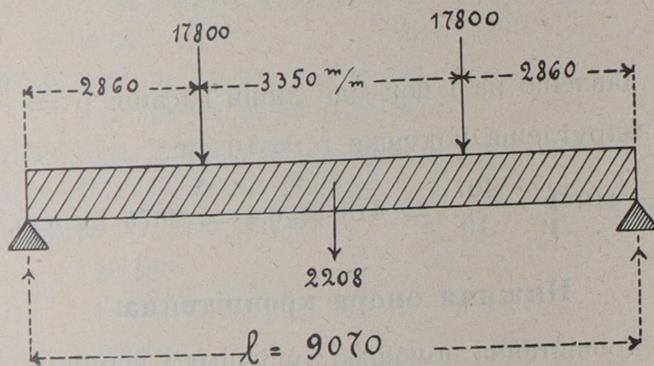
Толщины подушки приняты:  $\delta = 68 \text{ мм.}; \delta_1 = 80 \text{ мм.}$

$$\text{Имѣется } W = \frac{b \delta^2}{6} = \frac{35 \times 6,8^2}{6} = \frac{35 \times 46,24}{6} = \sim 270$$

$$\text{Наибольшее напряженіе } K = \frac{63000}{270} = 234 \text{ kg./cm.}^2 < 250 \text{ kg./cm.}^2$$

#### IV. Поддерживающая клепанная балка въ I вх. части пакгауза.

Собственный вѣсъ клепанной балки принять = 2208 kg.  
 Опорное давленіе кронштейна " = 17800 kg.



$$M \text{ max.} = M_1 + M_2$$

$$M_1 = 17800 \times 286 = 5090800$$

$$M_2 = \frac{2208 \times 907}{8} = 276 \times 907 = 250332 \quad \left. \vphantom{M_2} \right\} M = 5341132 \text{ kg./cm.}^2$$

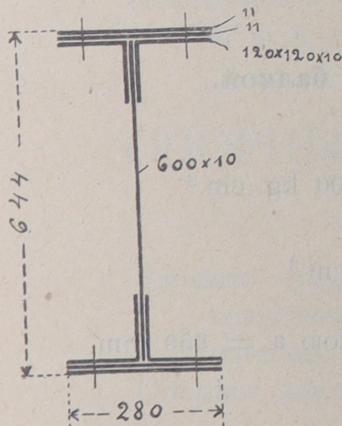
Необходимый момент сопротивленія балки

$$W = \frac{M}{K} = \frac{5341132}{1000} = 5341 \text{ cm.}^3$$

Необходимый момент инерціи сѣченія балки

$$J = W \times \frac{h}{2} = 5341 \times 32,2 = 171980 \text{ cm.}$$

Принято главное сѣченіе балки, состоящее изъ вертикального листа  $600 \times 10 \text{ mm.}$ , 4-хъ уголковъ  $120 \times 120 \times 10$  и 4-хъ горизонтально наклепанныхъ листовъ  $280 \times 11 \text{ mm.}$



Диаметръ заклепокъ  $d = 20 \text{ mm.}$

Уголки жесткости  $100 \times 100 \times 9 \text{ mm.}$

Моментъ инерціи уголковъ  $4 \times 16822 = 67288$

" " стѣнки  $2 \times 9000 = 18000$

" " накладокъ  $2 \times 2,8 \times 21288 = 119212,8$

$$J \text{ brutto} = 204500,8 \text{ cm}$$

Ослабление заклепками:

$$\begin{array}{l} \text{Горизонт. полок} \text{ уголков } 4 \times 0,2 \times 8703 = 6962,4 \\ \text{„ накладок } 4 \times 0,2 \times 21288 = 17030,4 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Горизонт. полок} \\ \text{„ накладок} \end{array}} \right\} 23992,8 \text{ см.}^4$$

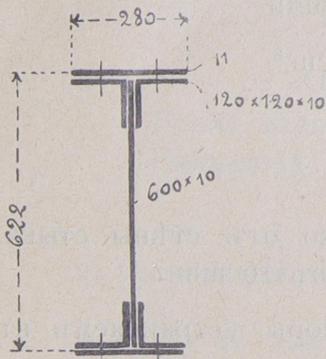
Имеется  $J_{\text{netto}} = 180508 \text{ см.}^4$

Действительное напряжение материала  $K_{\text{max}}$ .

$$W = \frac{J}{h/2} = \frac{180508}{32,2} = \sim 5606 \text{ см.}^3$$

$$K_{\text{max.}} = \frac{M_{\text{max.}}}{W_{\text{max.}}} = \frac{5341132}{5606} = 953 \text{ кг./см.}^2 < 1000 \text{ кг./см.}^2$$

Определение сечения, где можно прервать вторую накладку.



Диаметр заклепки  $d = 20 \text{ мм.}$

Момент инерции уголков  $4 \times 16822 = 67288$

„ „ стѣнки  $2 \times 9000 = 18000$

„ „ накладок  $2 \times 2,8 \times 10267 = 57485$

$J_{\text{brutto}} = 142783$

Ослабление заклепками:

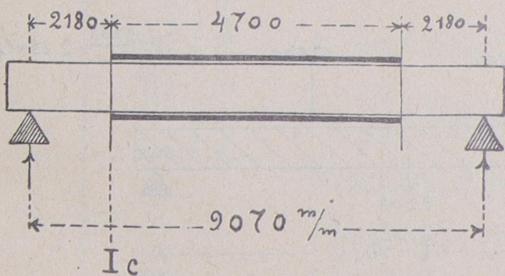
$$\begin{array}{l} \text{Горизонт. полок} \text{ уголков } 4 \times 0,2 \times 8703 = 6962,4 \\ \text{„ накладок } 4 \times 0,2 \times 10267 = 8213,6 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Горизонт. полок} \\ \text{„ накладок} \end{array}} \right\} 15176$$

$J_{\text{netto}} = 127607$

Изгибающий момент для данного сечения

$$= \frac{J_{\text{netto}}}{h/2} \times K = \frac{127607}{31,1} \times 1000 = 4103000 \text{ кг./см.}$$

По графическому определению это сечение находится от опоры в расстоянии 2180 мм.



Реакция =  $17800 + 1104 = 18904 \text{ кг.}$

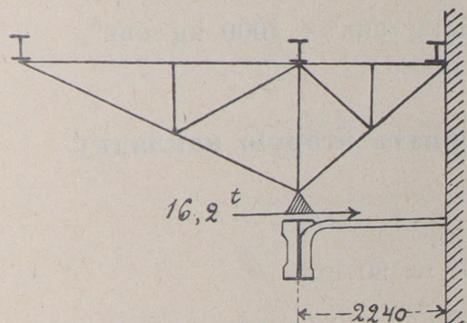
$$M_1 = 18904 \times 218 - \frac{2,2 \times 218^2}{2} = 4068796 \text{ кг./см.}$$

Момент сопротивления данного сечения  $W = \frac{J_{\text{netto}}}{h/2} = 4103 \text{ см.}^2$

Дѣйствит. напряжение въ данномъ сѣченіи

$$K = \frac{M_1}{W} = \frac{4068796}{4103} = 992 \text{ kg./cm.}^2 < 1000 \text{ kg./cm.}^2$$

Во всѣхъ мѣстахъ поддерживающихъ балокъ, гдѣ опираются кронштейны, должны быть сдѣланы, какъ продолженіе уголковъ жесткости, упоры въ стѣну изъ двухъ склепанныхъ между собою уголковъ  $90 \times 90 \times 10$ .



Необход. моментъ инерціи упора

$$J = 3 P_t l m t^2 = 3 \times 16,2 \times 2,24^2 = 244 \text{ см.}^4$$

Имѣется моментъ инерціи

$$J_x = 2 \times 127 = 254 \text{ см.}^3$$

Для удобства монтажки упоры имѣютъ недалеко отъ стѣны стыки, перекрытые накладками сверху и съ боковъ, толщиной въ 10 мм.

Для полученія возможности вставить балку на опоры устраиваемъ въ ней стыки:

Въ I сѣченіи разрѣзываемъ стѣнку, а

въ II „ „ уголки и 1 пару накладокъ.

Сѣченіе стѣнки замѣняемъ двумя вертикальными накладками съ моментомъ сопротивленія, дополняющимъ необходимый.

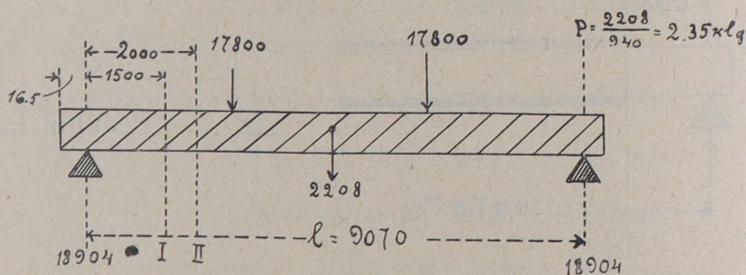
Во II сѣченіи разрѣзанныя части замѣняются соответственно уголками  $100 \times 100 \times 11$  и продолженіемъ второй пары накладокъ.

1) Изгибающій моментъ въ I сѣченіи

$$M_I = 18904 \times 150 - \frac{2,35 (150 - 16)^2}{2} = 2803222 \text{ kg./cm.}$$

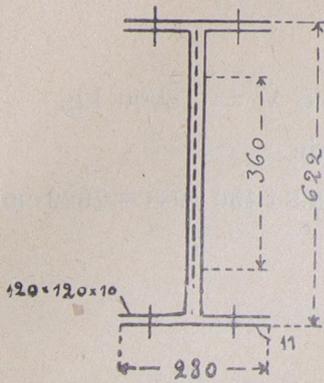
Моментъ сопротивленія въ I сѣченіи

$$W_I = \frac{2803222}{1000} = 2803 \text{ см}^3$$



Необходимый моментъ инерціи въ I сѣченіи

$$J_I = W_I \frac{h}{2} = 2803 \times 31,1 = 87174 \text{ см.}^4 = J \text{ netto.}$$



Моментъ инерціи уголковъ  $4 \times 16822 = 67288$

„ „ 1 пары наклад.  $2,8 \times 2,0 \times 10267 = 57495$

2 верт. наклад.  $\frac{b h^3}{12} \times 2 = \frac{2 \times 36^3}{6} = 7776$

$J \text{ brutto} = 132559 \text{ cm.}^3$

Ослабленіе заклепками:

Гориз. полость уголковъ  $4 \times 0,2 \times 8703 = 6962,4$   
 Накладокъ . . . . .  $4 \times 0,2 \times 10267 = 8213,6$  }  $15176 \text{ cm.}^4$

Имѣется  $J \text{ netto}$  въ 1 сѣченіи  $= 117383 \text{ cm.}^4$

2) Изгибающій моментъ во II сѣченіи

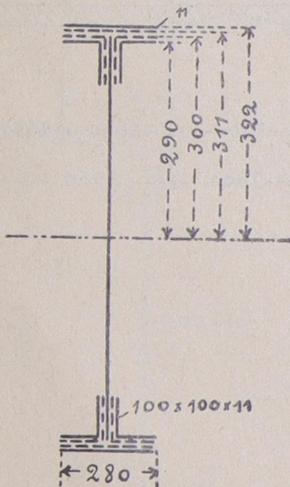
$M_{II} = 18904 \times 200 - \frac{2,35 \times (200 + 16)^2}{2} = 3725979 \text{ kg./cm.}$

Необходимый моментъ сопротивленія

$W_{II} = \frac{3725979}{1000} = 3726 \text{ cm.}^3$

Необходимый моментъ инерціи

$J_{II} = W_{II} \times \frac{h}{2} = 3726 \times 32,2 = 119977 \text{ cm.}^4$



Моментъ инерціи стѣнки  $2 \times 9000 . . . . . 18000$

„ „ накладокъ  $(280 \times 11) . . . . . 52896$

$J \text{ netto}$  накладокъ  $= \frac{b}{12} (H^3 - h^3) =$   
 $= \frac{14}{12} (64,4^3 - 62,2^3) = 52896$

Моментъ инерціи уголковъ  $(100.100.11) . . . . . 50924$

$J \text{ brutto}$  уголковъ  $4 \times 14152 = 58048$

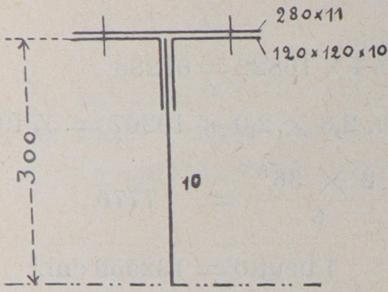
Осл. закл. . . . .  $4 \times 0,2 \times 8905 = 7124$

$J \text{ netto}$  уголковъ  $50924$

Имѣется  $J \text{ netto}$  во II сѣченіи  $. 121820 \text{ cm.}^4$

## Повѣрка прочности балки на перерѣзываніе.

### Сѣченіе у опоры



Перерѣзывающее усилие  $V = 18900 \text{ kg.}$

Статич. моментъ сѣченія

$$S = 2 \times 619 + 450 + 2,8 \times 336 = 1238 + 450 + 941 = 2629 \text{ cm}^4$$

$$J \text{ brutto} = 142783.$$

Скальвающее напряжение:

$$K = \frac{v \cdot S}{0,8 \cdot J \cdot br.} = \frac{18900 \times 2629}{0,8 \times 1,0 \times 142783} = \frac{49688100}{114226} = 435 \text{ kg./cm.}^2 < 750$$

### Разсчетъ опорныхъ частей балки.

Опорное давление  $\approx 19 \text{ t.}$

Размѣры чугунной подушки приняты  $= 340 \times 360 \times 70 \text{ mm.}$

Напряжение гранитнаго камня  $\frac{19000}{34 \times 36} = \sim 16 \text{ kg./cm.}^2 < 25$

Напряжение чугунной подушки на растяженіе при изгибѣ:

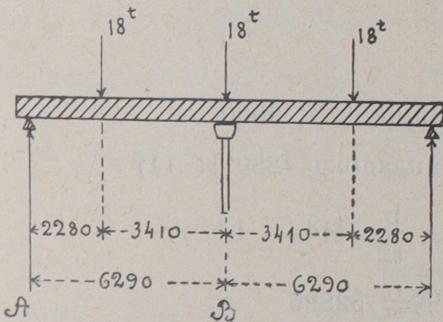
$$K_3 = \frac{3 A \cdot a}{4 b \cdot d^2} = \frac{3 \times 19000 \times 34}{4 \times 44 \times 7^2} = 225 \text{ kg./cm.}^2 < 250$$

Размѣры подферменнаго камня  $420 \times 600 \times 320 \text{ mm.} = 0,20 \text{ саж.}$   
 $\times 0,28 \times 0,15$

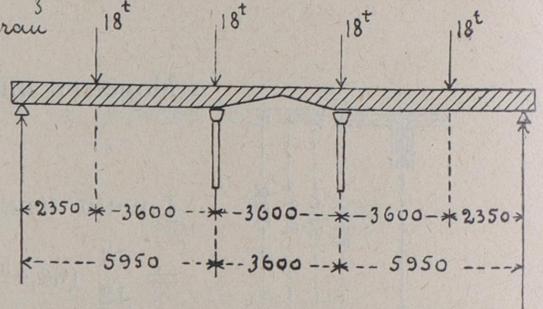
Напряжение кирпичной кладки  $\frac{19000}{42 \times 60} = \sim 8 \text{ kg./cm.}^2 < 40.$

## V. Подборъ сѣченій поддерживающихъ балокъ во II, III и IV входящихъ частяхъ пакгауза.

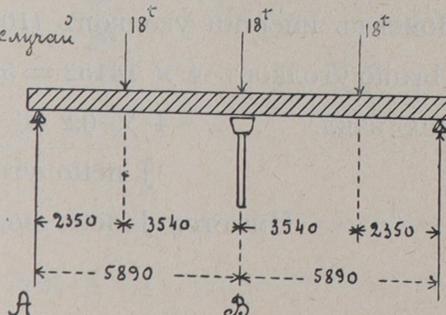
1<sup>ая</sup> сѣчка



3<sup>ья</sup> сѣчка



2<sup>ая</sup> сѣчка



Разсматривая данную балку, какъ разръзныя получимъ соотвѣтственно:

Для 1-го случая:

$$\text{Реакція } A = \frac{18 \times 341}{629} = 18 \times 0,542 = 9,756^t$$

$$\text{Реакція } B = \frac{18 \times 288}{629} = 18 \times 0,458 = 8,244^t$$

$$M \text{ max.} = \frac{18^t \times 341 \times 288}{629} = 18 \times 156,13 = 2810340 \text{ kg./cm.}$$

Для 2-го случая:

$$\text{Реакція } A = \frac{18^t \times 354}{589} = 18 \times 0,6 = 10,8^t$$

$$\text{Реакція } B = \frac{18^t \times 235}{589} = 18 \times 0,4 = 7,2^t$$

$$M \text{ max.} = \frac{18^t \times 354 \times 235}{589} = 18 \times 141,24 = 2542320 \text{ kg./cm.}$$

Для 3-го случая:

$$\text{Реакція } A = \frac{18^t \times 360}{595} = 18 \times 0,605 = 10,89^t$$

$$\text{Реакція } B = \frac{18^t \times 235}{595} = 18 \times 0,395 = 7,11^t$$

$$M \text{ max.} = \frac{18^t \times 360 \times 235}{595} = 18 \times 142,20 = 2559600 \text{ kg./cm.}$$

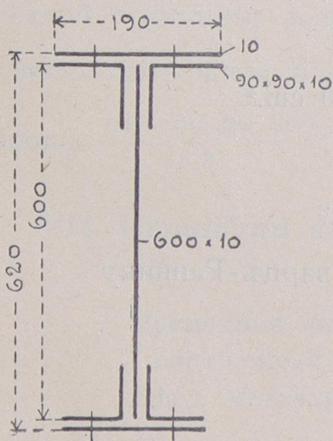
Такъ какъ во всѣхъ трехъ случаяхъ изгибающіе моменты близки между собою, то для расчета примемъ наибольшій моментъ = 2810340 kg./cm. и сѣчение балокъ примемъ одно и то же.

Собственный вѣсъ клепанной балки =  $\sim 6,5 \times 200 = 1300 \text{ kg.}$

Изгибающій моментъ отъ соб. вѣса балки =  $\frac{P \cdot l}{8} = \frac{1300 \times 630}{8} = 102375 \text{ kg.cm.}$

Необходимый общій наибольшій изгибающій моментъ:

$$M = 2810340 + 102375 = 2912715 \sim 2913000 \text{ kg./cm.}$$



Уголки жесткости 80.80.9

Диаметръ заклепокъ  $d = 20$

Моментъ инерціи уголковъ  $4 \times 13006 = 52024 \text{ cm.}^3$

„ „ стѣнки  $2 \times 9000 = 18000$

„ „ накладокъ  $2 \times 1,9 \times 9303 = 35351$

$J \text{ brutto} = 105375 \text{ cm.}^4$

Ослабление заклепками:

$$\begin{array}{l} \text{Горизонт. полокъ уголковъ } 4 \times 0,2 \times 8703 = 6962,4 \\ \text{Накладокъ } \dots \dots \dots 4 \times 0,2 \times 9303 = 7442,4 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 4 \times 0,2 \times 8703 \\ 4 \times 0,2 \times 9303 \end{array}} \right\} \dots \dots 14405$$


---


$$J_{\text{netto}} = 90970 \text{ см.}^4$$

Дѣйствительное напряженіе матеріала

$$K_{\text{max.}} = \frac{M_{\text{max.}} \cdot h/2}{J_{\text{netto}}} = \frac{2913000 \times 31}{90970} = 993 \text{ кг./см.}^2 < 1000.$$

### VI. Колонны для поддерживающихъ балокъ.

Въ данномъ случаѣ, какъ и въ предыдущемъ, наибольшая нагрузка на колонну получится отъ балки во II входящей части пакагуза.

Принимаемъ ее для расчета и для простоты всѣ колонны дѣлаемъ одинаковыми.

Нагрузка на колонну состоитъ изъ:

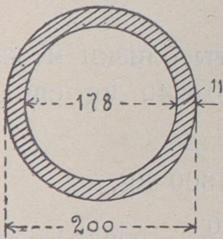
- 1) давленія, передаваемого кронштейномъ . . . . . 18<sup>t</sup>.
- 2) реакцій боковыхъ кронштейновъ  $2 \times 8,244 = 16,5^t$ .
- 3) собственного вѣса колонны . . . . .  $\sim 0,3^t$ .

---


$$\text{Всего } \dots \dots 34,8^t$$

Полная длина колонны  $\sim 6,0 \text{ mt.}$

По Шаровскому для данного случая колонна изъ црокатной трубы сварочнаго желѣза должна быть сѣченія № 20.



### Повѣрка колонны на продольный изгибъ и на сжатіе.

Требуется моментъ инерціи

при 4-хъкратн. безопасности  $J = 2 P_t l^2_{\text{mt}} = 2 \times 34,8 \times 6^2 = 2506 \text{ см.}^4$

при 5 кратн. „  $J = 2,5 P_t l^2_{\text{mt}} = 2,5 \times 34,8 \times 6^2 = 3132 \text{ см.}^4$

Имѣется при данномъ сѣченіи моментъ инерціи

$$J_1 = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) = \frac{3,14}{64} \times 59511 = 2920 \text{ см.}^4$$

Площадь сѣченія

$$\omega = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) = 3,14 \times 20,75 = 65 \text{ см.}^2$$

Допускаемое напряженіе матеріала колонны по Шварцъ-Ранкину

$$R_3 = \frac{R}{1 + 0,00008 \times l^2 \times \frac{\omega}{J}}$$

$$\frac{\omega}{J} = \frac{65}{2920} = 0,02226$$

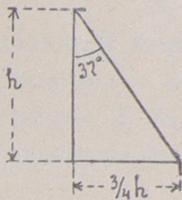
$$R_s = \frac{1000}{1 + 0,00008 \times 360000 \times 0,02226} = \frac{1000}{1,641} = 610 \text{ kg.}$$

Дѣйствительное напряженіе

$$S = \frac{34800}{65} = 536 \text{ kg./cm.}^2 < 610.$$

### Разсчетъ опоры для колонны.

Въ виду того, что полъ подвала, до котораго доходитъ колонна, долженъ оставаться непроницаемымъ для воды, каковымъ нельзя считать даже гранитный камень, мы опираемъ колонну при помощи чугунной подушки прямо на бетонный полъ и увеличиваемъ толщину послѣдняго, а также замѣняемъ изолирующій асфальтовый слой свинцовымъ листомъ толщиной 3 мм. Толщина пола и размѣры свинцоваго листа вытекаютъ изъ положенія, что давленіе въ бетонѣ распространяется  $\sim$  подъ угломъ въ  $37^\circ$ .

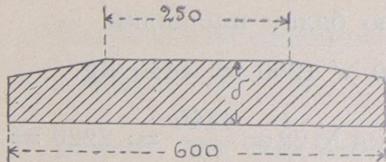


Принимая давленіе на гранитный бетонъ —  $10 \text{ kg./cm.}^2$  получаемъ, что площадь чугунной опоры

$$a^2 = \frac{34800}{10} = 3480 \text{ cm.}^2$$

Сторона подушки  $a = \sqrt{3480} = 59 \sim 60 \text{ cm.}$

Толщина подушки опредѣлится изъ формулы (Фёрстеръ):



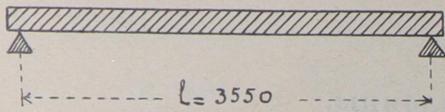
$$h = 0,05 (60 - 25) \sqrt{\frac{10}{3} (1 + 2 \frac{60}{25})} = 0,05 \times 35 \sqrt{\frac{10}{3} \times 5,8} = 0,05 \times 35 \times 4,4 = 7,7 \sim 8,0 \text{ cm.}$$

Въ соединеніяхъ отдѣльныхъ частей металлическихъ конструкцій должны быть проложены свинцовые листы толщиной 3 мм., а въ мѣстѣ соприкосновенія трубы колонны съ чугунной подушкой прокладка должна быть изъ мѣдной пластины, толщиной 2 мм., такъ какъ напряженіе въ этомъ мѣстѣ можетъ быть много болѣе  $\frac{34800}{65,3} = 533 \text{ kg.}$  (Допускаемое напряженіе для свинца  $\frac{\text{отъ } 50 \text{ до } 300}{3}$ ; для мѣди же на сжатіе  $\frac{5000}{3} \text{ kg./cm.}^2$ )

### VII. Площадки на углахъ пакгауза подъ поворотными кругами для телѣжекъ.

Временная нагрузка . . . . .	1000 kg./mt. <sup>2</sup>
Собственный вѣсъ настила . . . . .	100 "
Вѣсъ металлич. конструкцій . . . . .	100 "
<hr/>	
Всего	1200 kg./mt. <sup>2</sup>

## Повѣрка прочности двутавровой балки № 22.



Площадь давления на балку

$$3,55 \times 1,0 = 3,55 \text{ mt.}$$

Нагрузка на балку

$$3,55 \times 1200 = 4260 \text{ kg.}$$

Изгибающий моментъ балки

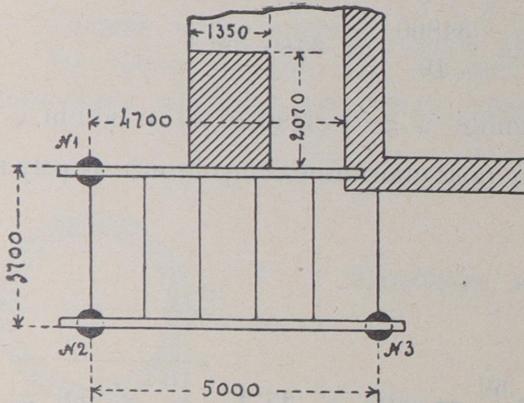
$$M \text{ max.} = \frac{P l}{8} = \frac{4260 \times 355}{8} = \frac{1512300}{8} = 189038 \sim 190000 \text{ kg./cm.}$$

Имѣется моментъ сопротивленія **I** № 22

$$W_x = 258,5 \text{ cm.}^3$$

Дѣйствительное напряженіе матеріала

$$S = \frac{M \text{ max.}}{W_x} = \frac{190000}{258} = 737 \text{ kg./cm.}^2 < 1000.$$

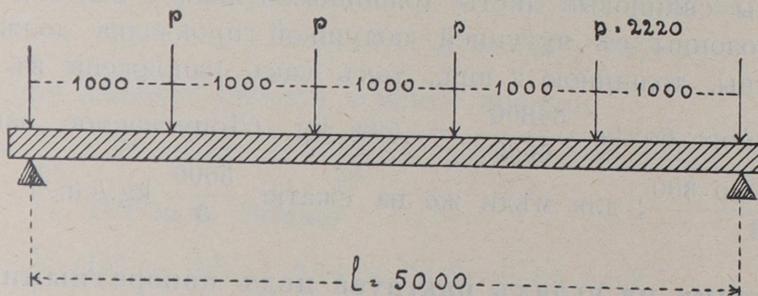


Давленіе отъ **I** балки № 22 на под-  
держивающую балку площадки

$$3,7 \times 1,0 \times 1200 = 4440 \text{ kg.}$$

$$\text{Реакція } \mathbf{I} \text{ балки } \mathbf{N}^{\circ} 22 = \frac{4440}{2} = 2220 = P$$

1) Схематическій чертежъ поддерживающей балки между колоннами № 2 и № 3.

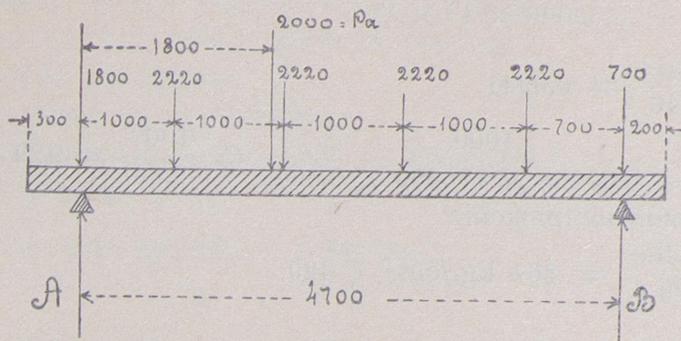


Необходимый моментъ сопротивленія балки

$$W = \frac{3 P l}{5 k} = \frac{3 \times 2220 \times 500}{5 \times 1000} = 666 \text{ cm.}^3$$

Двутавровая балка № 32 имѣеть  $W_x = 706 \text{ cm.}^3$

2) Схематическій чертежъ поддерживающей балки между стѣной и колонной № 1.



Нагрузка  $P_a = 1,35 \times 2,07 \times 700 = 1960 \text{ kg.} \sim 2000 \text{ kg.}$

Графическимъ способомъ опредѣлены:

реакція  $A = 7300 \text{ kg.}$

„  $B = 6200 \text{ kg.}$

Изгибающій моментъ  $M_{\text{max.}} = yH = 830000 \text{ kg./cm.}$

Необходимый моментъ сопротивленія  $W_{\text{max.}} = 830 \text{ cm.}^3$ , каковому удовлетворяетъ I балка № 34, съ моментомъ сопротивленія  $W_x = 833 \text{ cm.}^3$ .

Для удобства конструирования обѣ поддерживающія балки принимаемъ № 34.

### Колонны подъ площадки.

Нагрузка на колонну № 1 = реакции поддерживающ. балки = 7300 kg.

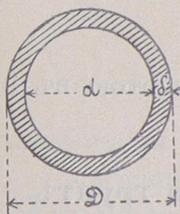
„ „ „ № 2 =  $2220 \times 2 + 1800 = 6240 \text{ kg.}$

„ „ „ № 3 =  $6240 \times 1,34 \times 1,35 \times 1200 = 8400 \text{ kg.}$

Беремъ для расчета нагрузку 3-й колонны = 8,4 t.

Длина колонны 4,2 mt.

Принимаемъ по Шаровскому колонну изъ прокатной трубы сварочнаго желѣза № 10:



Внѣшній діаметръ колонны  $D = 100 \text{ mm.}$

Внутренній „ „  $d = 84 \text{ mm.}$

Толщина стѣнки трубы  $\delta = 8 \text{ mm.}$

### Повѣрка колонны на продольный изгибъ и на сжатіе.

Требуется моментъ инерціи при 5 кратн. безопасности:

$$J = 2,5 P_t l^2_{\text{mt.}} = 2,5 \times 8,4 \times 4,2^2 = 370 \text{ cm.}^4$$

Имѣется при данномъ сѣченіи моментъ инерціи

$$J_1 = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) = \frac{3,14}{64} \times 5016 = 3,14 \times 78,4 = \sim 246 \text{ cm.}^4$$

Площадь сѣченія

$$W = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) = 3,14 \times 7,36 = 23,11 \text{ cm.}^2$$

Допускаемое напряжение материала колонны по Шварцц-Ранкину

$$R_3 = \frac{R}{1 + 0,00008 \times l^2 \times \frac{\omega}{J}}$$

$$\frac{\omega}{J} = \frac{23,11}{246} = 0,0941$$

$$R_3 = \frac{1000}{1 + 0,00008 \times 176400 \times 0,0941} = \frac{1000}{2,33} = 429 \text{ kg./cm.}^2$$

Действительное напряжение

$$S = \frac{8400}{23,1} = 364 \text{ kg./cm.}^2 < 429.$$

### Разсчетъ опоръ для колонны.

Давление отъ колонны . . . . . = 8400 kg.

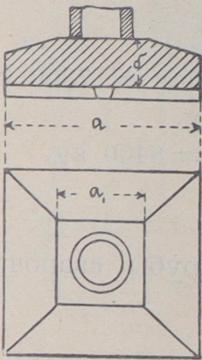
Собственный вѣсъ колонны . . . . . = ~ 100 kg.

Площадь сѣченія колонны  $\omega$  . . . . . 23,1 см.<sup>2</sup>

Напряжнiе чугунной подушки  $\frac{8400 + 100}{23,1} = 368 \text{ kg.} < 750.$

Между стержнемъ колонны и чугунной подушкой должна быть проложена мѣдная пластина, толщиной 2 мм.

Чугунную опору беремъ квадратной, со сторонами  $a = 30 \text{ см.}$  и  $a_1 = 12 \text{ см.}$

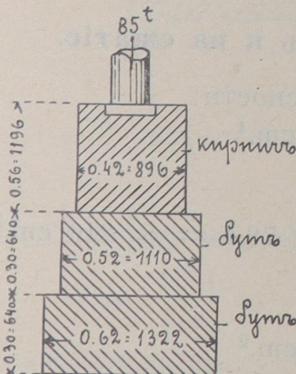


Толщина ея опредѣляется изъ формулы (Фёрстеръ):

$$\begin{aligned} \delta \text{ max.} &= 0,05 (a - a_1) \sqrt{\frac{k}{3} \left(1 + 2 \frac{a}{a_1}\right)} = \\ &= 0,05 (30 - 12) \sqrt{\frac{10}{3} \left(1 + 2 \frac{30}{12}\right)} = \sim 4 \text{ см.} \end{aligned}$$

Внизу подушки имѣются крестообразныя реборды, высотой въ 3 см. и толщиной въ среднемъ — 3 см.

### Давление отъ колонны на бутовую кладку и на грунтъ.



Вѣсъ кирпичной части столба:

$$0,90 \times 1,20 \times 1600 = 1555 \text{ kg.}$$

Давление на бутовую кладку столба:

$$8500 + 1555 = \sim 10055 \text{ kg.}$$

Площадь, передающая давление

$$90 \times 90 = 8100 \text{ см.}^2$$

Напряжение бутовой кладки  $\frac{10055}{8100} = 1,24 \text{ kg./cm.}^2 < 7$

Вѣсь бутовых частей фундамента для колонны:

$$(1,11^2 + 1,32^2) \times 0,64 \times 2600 = 4966 \text{ kg.}$$

Полное давление на грунтъ

$$4966 + 10055 = \sim 15000 \text{ kg.}$$

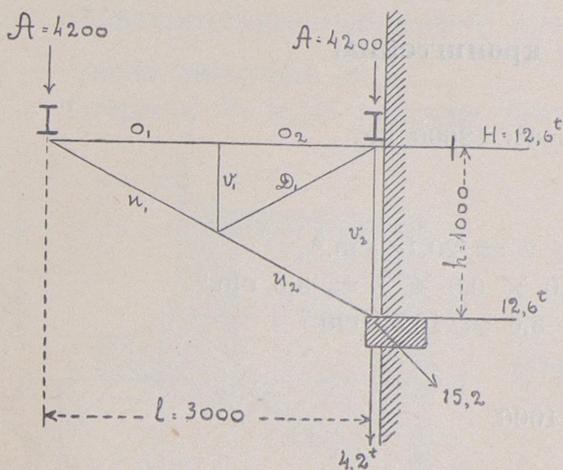
Площадь давления на грунтъ  $132^2 = 17500 \text{ cm.}^2$

Напряжение грунта:

$$\frac{15000}{17500} = 0,84 \text{ kg./cm.}^2 < 1 \text{ kg./cm.}^2$$

### VIII. Кронштейны III типа для площадок во входящих частях пакгауза на высотѣ III и IV этажей.

Имѣя въ виду, что каменные столбы у входящих частей пакгауза доставляютъ нагружены собственнымъ вѣсомъ, металлическими конструкціями галереи II этажа и опорными давлениями стропильныхъ фермъ, мы переносимъ нагрузку отъ площадокъ III и IV этажей на стѣны подъемниковъ и лѣстничныхъ клѣтокъ помощью наглухо задѣланныхъ кронштейновъ III типа.



Кронштейнъ выступаетъ отъ стѣны на 3000 mm. Разстояніе между ними, какъ среднее, принято = 3750 mm.

Площадь нагружающая кронштейнъ =  $3,0 \times 3,75 = 11,25 \text{ mt.}^2$

Нагрузка на одинъ кв. mt. площадки состоитъ изъ:

временной нагрузки, равномернораспределенной . . . . .	500 kg./mt. <sup>2</sup>
Собственного вѣса настила, бревень и рельсъ . . . . .	100 "
"    "    железныхъ конструкцій . . . . .	100 "
"    "    периль и человѣка, находящагося у конца кронштейна, какъ равномернораспределенной	40 "

Всего . 740 kg./mt.<sup>2</sup>

Общая нагрузка на кронштейнъ

$$11,3 \times 740 = 8362 \sim 8400 \text{ kg.}$$

Принимаемъ одинъ типъ кронштейна для всѣхъ площадокъ III и IV этажей.

Величина силы тяги Н, удерживающей кронштейнъ въ равновѣсіи, получится изъ уравненія.

$$M_{\max.} = A \times l = H \times h = 4,2^t \times 3,0^{mt.} = 12,6^{tmt.}$$

$$H = \frac{12,6}{1,0} = 12,6^t.$$

Опорная часть тяги, какъ показано на проектѣ, состоитъ изъ загнутыхъ поясныхъ уголковъ и приклепанной къ нимъ желѣзной пластины  $500 \times 250 \times 9$ . Заклепки съ  $d = 20$  mm. Число заклепокъ = 6. Меньшее число заклепокъ не желательно, такъ какъ является опасность срѣзыванія ихъ головокъ.

Дѣйствительное напряженіе заклепокъ на растяженіе:

$$K_1 = \frac{12600}{6 \times \frac{\pi d^2}{4}} = \frac{12600}{6 \times 3,14} = \frac{12600}{18,84} = \sim 700 \text{ kg./cm.}^2$$

Дѣйствительное напряженіе кирпичной кладки на сжатіе подъ опорной частью тяги:

$$K_2 = \frac{12600}{50 \times 25} = \frac{12600}{1250} = \sim 10 \text{ kg./cm.}^2$$

Дѣйствительное напряженіе кладки на срѣзываніе по периметру опорной подушки:

$$K_3 = \frac{H}{2(a+b)l} = \frac{12600}{2(50+25)100} = \frac{63}{75} = 0,84 \text{ kg./cm.}^2 < 2.$$

### Подборъ сѣченій кронштейна.

#### Верхній поясъ.

Стержни  $0_1$  и  $0_2$  вытянуты усилиемъ въ 12600 kg.

Принято сѣченіе  $(60 \times 60 \times 9)$  2.

Диаметръ заклепокъ  $d = 20$  mm.

Площадь сѣченія  $\omega$  brutto =  $10,06 \times 2 = 20,12 \text{ cm.}^2$

Ослабленіе сѣченія заклепками =  $2,0 \times 0,9 \times 2 = 3,6 \text{ cm.}^2$

Площадь сѣченія  $\omega$  netto =  $20,12 - 3,6 = 16,52 \text{ cm.}^2$

Дѣйствительное напряженіе:

$$s^1 = \frac{12600}{16,52} = 763 \text{ kg./cm.}^2 < 1000.$$

Число заклепокъ = 5.

#### Нижній поясъ.

Стержни  $u_1$  и  $u_2$  сжаты усилиемъ въ 13300 kg.

Длина каждого стержня 1,58 mt.

Принято сѣченіе  $(70. 70. 9)$  2.

$\omega$  br. =  $11,87 \times 2 = 23,74 \text{ cm.}^2$

$J$  min. =  $52,6 \times 2 = 105,2 \text{ cm.}^4$

Допускаемое напряженіе по Шварцъ-Ранкину:

$$R_3 = \frac{R}{1 + 0,00008 \times l^2 \times \frac{\omega}{J}}$$

$$\frac{\omega}{J} = \frac{23,74}{105,2} = 0,226.$$

$$R_3 = \frac{1000}{1 + 0,00008 \times 24964 \times 0,226} = \frac{1000}{1,452} = 689 \text{ kg./cm.}^2.$$

$$\omega \text{ netto} = 23,74 - 2,0 \times 0,9 \times 2 = 20,14.$$

Дѣйствительное напряжение  $s = \frac{13300}{20,14} = 660 \text{ kg./cm.}^2 < 689.$

Число заклепок = 5.

**Стойка v<sub>2</sub> надъ опорой.**

Усиліе въ стержнѣ 4200 kg.

Длина стержня  $l = 1.0 \text{ mt.}$

Принято сѣченіе  $(45 \times 45 \times 6) 2.$

$\omega \text{ br.} = 5,09 \times 2 = 10,18 \text{ cm.}^2$

$J \text{ min.} = 9,19 \times 2 = 18,38 \text{ cm.}^4$

$l^2 = 10000 \text{ cm.}^2$

$\frac{\omega}{J} = \frac{10,18}{18,38} = 0,5545.$

$0,00008 \times l^2 \times \frac{\omega}{J} = 0,00008 \times 10000 \times 0,5545 = 0,444.$

Допускаемое напряжение  $R_3 = \frac{1000}{1,444} = 693 \text{ kg/cm.}^2.$

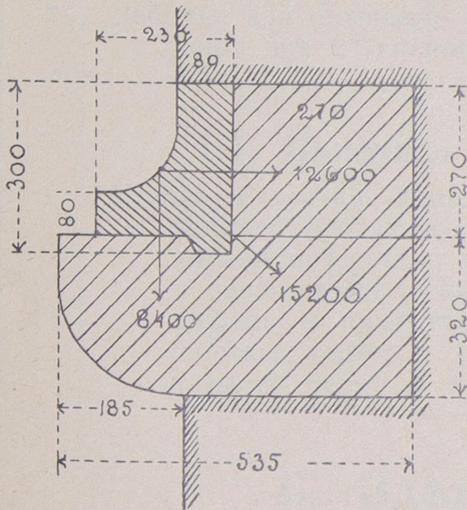
Диаметръ заклепок  $d = 1,4 \text{ cm.}$

$\omega \text{ netto} = 10,18 - (0,6 \times 1,4) 2 = 8,5 \text{ cm.}^2.$

Дѣйствительное напряжение  $s = \frac{4200}{8,5} = 495 \text{ kg/cm.}^2 < 693.$

Число заклепок = 4.

Стержни V<sub>1</sub> и D<sub>1</sub> приняты безъ разчета сѣченіемъ  $(45 \times 45 \times 6) 2.$



**Разсчетъ опорныхъ частей.**

Чугунная подушка.

Ширина чугунной подушки = 210 mm.

„ гранитныхъ камней = 430 mm.

Площадь давленія на боковой гранитный камень :  $30 \times 21 = 630 \text{ cm.}^2.$

Напряжение бокового гранитнаго камня

$s_{gr} = \frac{12600}{630} = 20 \text{ kg/cm.}^2 < 25.$

Напряжение кирпичной кладки отъ горизонтальной силы, = 12600 kg.

$s_{kr} = \frac{12600}{30 \times 43} = \frac{12600}{1290} = 9,77 \text{ kg/cm.}^2 < 10.$

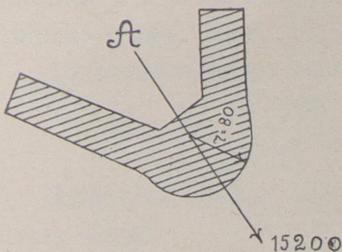
Напряжение гранитнаго камня отъ вертикальной силы

$s_{gr1} = \frac{8400}{483} \sim 18 \text{ kg/cm.}^2 < 25.$

Напряженіе чугунной подушки на срѣзываніе

$$K_3 = \frac{8400}{8 \times 21} = \frac{8400}{168} = 50 \text{ kg/cm}^2 < 200.$$

### Чугунный шарнирный башмакъ.



Опорное давленіе А 15200 kg.

Длина шарнирнаго башмака  $l = 21$  см.

Радиусъ „ „  $r = 8$  см.

Допускаемое напряженіе по формулѣ Герца

$$\sigma_{\text{max.}} = 1,035 \frac{A}{l \cdot r} = 1,035 \times \frac{15200}{21 \times 8} = 94 \text{ kg/cm}^2 < 342.$$

Соединенія, увеличивающія жесткость системы данныхъ кронштейновъ, не желательны, такъ какъ онѣ при возможной неравнобѣрной осадкѣ вызывали бы въ главныхъ частяхъ кронштейновъ дополнительныя напряженія.



# Исполнительная смета

на устройство здания каменного 4-хъ этажнаго пакгауза.

№№ по порядку.	Описание работъ.	Количество.	По цѣнѣ.		Сумма.	
			Руб.	К.	Рубли.	К.
<b>А. Основаніе.</b>						
<b>I. Земляныя работы.</b>						
1	Вырытіе земли въ обыкновенномъ грунтѣ глубиною до 1.00 саж. безъ водоотлива . . . . . кб. саж.	214.00	1	—	214	—
2	Тоже глубиною болѣе 1.00 саж. съ водоотливомъ . . . . . кб. саж.	116.00	17	—	1972	—
<b>II. Свайныя работы.</b>						
1	Забивка подъ основаніе до отказа свай длиною 4 саж. діаметромъ отъ 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> до 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> верш. . . . . шт.	1744	20	—	34880	—
2	Забивка для бетонной подушки огражденія изъ 2" сосновыхъ досокъ дл. 5 арш. . . . . пг. саж.	292.00	19	—	5548	—
<b>III. Каменныя работы.</b>						
1	Бетонная кладка основанія изъ полученнаго бесплатно отъ Управленія дороги матеріала: гальки, цемента и песка, но съ разбивкой гальки въ щебень и приготовленіемъ бетона (составъ бетона: 1 часть цемента, 3 части песка и 5 частей щебня) . . . . . кб. саж.	93.98	35	—	3289	30
<b>Б. Зданіе.</b>						
<b>I. Земляныя работы.</b>						
1	Вырытіе земли изъ котловановъ для фундаментовъ подъ столбы, колонны и пр. глубиною до 1.00 саж. въ обыкновенномъ грунтѣ . . . . . кб. саж.	377.00	1	—	377	—
2	Тоже глубиною отъ 1.00 до 1.20 саж. въ мокромъ грунтѣ . . . . . кб. саж.	10.00	5	—	50	—
3	Обратная засыпка фундаментовъ съ утрамбовкою . . . . . кб. саж.	265.00	—	75	198	75

№№ по порядку.	Описание работъ.	Количество.	По цѣнѣ.		Сумма.	
			ство.	Руб.	К.	Рубли.
4	Засыпка подь основаніе половъ полученнымъ на мѣстѣ работъ пескомъ слоями съ плотной утрамбовкой кб. саж.	265.00	1	50	397	50
5	Отвозка лишней земли на разстояніе не далѣе 10 саж. . . . . кб. саж.	309.00	1	50	463	50
<b>II. Каменные работы.</b>						
1	Устройство бетоннаго основанія подь шахты подъемниковъ (безъ стоимости щебня, цемента и песка); составъ бетона 1:3:5 . . . кб. саж.	12.22	32	—	391	04
2	Бутовая кладка фундаментовъ подь стѣны, столбы, колонны и пр. изъ мѣстнаго камня на поргландскомъ цементномъ растворѣ 1:3 (безъ стоимости цемента и песка). кб. саж.	344.21	41	50	14284	71
3	Кирпичной кладки цоколя подь стѣны, столбы, колонны и пр. на томъ же растворѣ. . . . . кб. саж.	101.53	60	—	6091	80
4	Кирпичной кладки стѣнъ на романскомъ цементномъ растворѣ (безъ стоимости песка) . . . . . кб. саж.	628.39	72	—	45244	08
5	Облицовка стѣнъ пакгауза снаружи машиннымъ кирпичемъ съ расшивкой швовъ поргландскимъ цементнымъ растворомъ 1:2 (безъ стоимости цемента и песка). . . . кв. саж.	830.43	3	25	2698	90
6	Устройство въ подвальныхъ помѣщеніяхъ оконъ изъ стекляннаго кирпича на цементномъ растворѣ 1:3 (безъ стоимости цемента и песка) кв. саж.	1.00	75	—	75	—
7	Укладка поверхъ цоколя наружныхъ и внутреннихъ стѣнъ и столбовъ изолирующаго слоя изъ асфальта толщиной въ 1/2 дюйма . . кв. саж.	166.93	5	40	901	42
8	Тоже поверхъ сводовъ подвальныхъ помѣщеній . . . . . кв. саж.	45.69	5	40	246	73
9	Тоже толщиной въ 1 дюймъ подь основаніе подвальныхъ помѣщеній кв. саж.	85.30	9	50	810	35
10	Тоже поверхъ основанія . . кв. саж.	85.30	9	50	810	35

№№ по порядку.	Описание работъ.	Количество.	По цѣнѣ.		Сумма.	
			Руб.	К.	Рубли.	К.
11	Кладка по желѣзнымъ балкамъ сводовъ въ $\frac{1}{2}$ кирпича на порландскомъ цементномъ растворѣ 1:3 (безъ стоимости цемента и песка). кв. саж.	63.26	6	50	411	19
12	Тоже толщиной въ 1 кирпичъ кв. саж.	28.90	10	—	289	—
13	Устройство въ I-мъ этажѣ подъ торцевой полъ бетоннаго основанія изъ кирпичнаго щебня толщиной 0,12 сж. на порландскомъ цементномъ растворѣ 1:3 (безъ стоимости цемента и песка) . . . . . кв. саж.	598.55	4	50	2693	48
14	Покрытіе поверхъ бетоннаго основанія асфальтомъ толщиной въ 1 дюймъ для половъ въ конторкахъ кв. саж.	7.94	9	50	75	43
15	Устройство въ нижнемъ этажѣ торцевого пола изъ сосновыхъ осмоленныхъ шашекъ высотой въ 2 вершка кв. саж.	580.69	9	15	5313	31
16	Облицовка стѣнъ подвала внутри во всю высоту желѣзнякамъ толщиной въ $\frac{3}{4}$ кирпича съ оставленіемъ воздушной прослойки на цементномъ растворѣ 1:3 (безъ стоимости цемента и песка) . . . . . кв. саж.	74.50	5	50	409	75
17	Тоже снаружи толщиной въ $1\frac{1}{2}$ кирпича кв. саж.	117.93	13	50	1592	05
18	Задѣлка подферменниковъ подъ стропильныя фермы и кронштейны изъ гранита чистой тески съ пробитіемъ дыръ на цементномъ растворѣ 1:3 (безъ стоимости цемента и песка) кв. фут.	333.60	3	25	1084	20
19	Обкладка стѣнъ подваловъ снаружи слоемъ хорошо промятой и утрамбованной синей глиной толщиной 0,10 саж. . . . . кв. саж.	7.72	90	—	694	80
20	Для устройства лѣстницъ задѣлка цементныхъ ступеней на цементномъ растворѣ 1:3 (безъ стоимости цемента и песка) . . . . . кв. фут.	776.00	1	20	931	20
21	Заготовка для бетона щебня изъ камнѣ мѣстныхъ породъ . . . . . кв. саж.	15.00	32	—	480	—
22	Вырубка въ стѣнахъ лѣстничныхъ клѣтокъ нишъ для помѣщенія водопроводныхъ трубъ размѣрами 10" X 10" кв. саж.	16.50	3	25	53	62

№№ по порядку.	Описание работъ.	Количество.	По цѣнѣ.		Сумма.	
			Руб.	К.	Рубли.	К.
23	Пробивка въ стѣнахъ шахтъ для подъемниковъ отверстій для закладки балокъ . . . . . шт.	24	—	50	12	—
24	Пробивка новыхъ отверстій для закладки балокъ платформы I-го этажа, вслѣдствіе осадки всего зданія . . шт.	328	—	50	164	—
25	Пробивка въ стѣнахъ шахтъ подъемниковъ дыръ и задѣлка въ нихъ разныхъ частей подъемниковъ . шт.	966	2	—	1932	—
26	За подноску матеріаловъ при возведеніи башни для бака, вслѣдствіе возвышенія ея надъ общимъ уровнемъ стѣнъ . . . . .	—	—	—	180	—
27	За очистку мѣстности и перенесеніе штабелей и оградъ у мѣста постройки пакгауза . . . . .	—	—	—	200	—
<b>III. Плотничныя работы.</b>						
1	Укладка по желѣзнымъ прогонамъ стропилъ изъ сосновыхъ брусевъ 5" X 7" съ остружкой и снятіемъ фасокъ пг. саж.	1384.00	—	85	1176	40
2	Сплошная опалубка крыши изъ двухъ рядовъ 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " (шпунтованныхъ) и 1" сосновыхъ досокъ съ прокладкой между ними толя и остружкой нижнихъ досокъ съ нижней стороны кв. саж.	718.89	10	20	7332	68
3	Брусевъ сосновыхъ 12" X 12" для двойныхъ стоекъ I-го этажа съ остружкой, снятіемъ фасокъ, дубовыми прокладками, стягиваніемъ болтами (включая ихъ стоимость), установкою и обкладкою торцевъ толемъ пг. саж.	590.24	5	10	3010	22
4	Тоже размѣрами 7" X 10" для второго этажа . . . . . пг. саж.	502.68	2	85	1432	64
5	Тоже для одиночныхъ стоекъ III этажа размѣрами 10" X 10" (безъ прокладокъ и болтовъ) . . . . . пг. саж.	251.34	3	30	829	42
6	Устроена изоляція нижнихъ частей деревянныхъ стоекъ I-го этажа вертикальнымъ асфальтовымъ слоемъ толщ. 1" въ вертикальномъ направленіи . . . . . кв. саж.	14.80	11	—	162	80

№№ по порядку.	Описание работъ.	Количе-ство.	По цѣнѣ.		Сумма.	
			Руб.	К.	Рубли.	К.
7	Тоже еще цементнымъ слоемъ толщ. въ 1" (безъ стоимости цемента и песка) . . . . . кв. саж.	16.28	1	50	24	42
8	Укладка прогоновъ для I-го и II-го этажей изъ сосновыхъ брусевъ 10" X 12" съ остружкой, снятіемъ фасокъ и тщательною пригонкою концовъ къ шапкамъ стоскъ . . . . . пг. саж.	565.48	3	85	2177	11
9	Тоже для III-го этажа размѣрами 9" X 11" . . . . . пг. саж.	310.28	3	50	1085	98
10	Подкосовъ къ стойкамъ и прогонамъ изъ сосновыхъ брусевъ 8" X 8" съ остружкой и снятіемъ фасокъ пг. сж.	797.80	2	15	1715	27
11	Клиньевъ дубовыхъ двойныхъ къ подкосамъ . . . . . шт.	958	—	30	287	40
12	Укладка половыхъ балокъ для II-го и III-го этажей изъ сосновыхъ брусевъ 9" X 11" съ остружкой, снятіемъ фасокъ и постановкою желѣзныхъ скрѣпленій, но безъ ихъ стоимости . . . . . пг. саж.	4517.16	3	25	14680	77
13	Тоже для IV-го этажа размѣрами 8" X 10" . . . . . пг. саж.	2278.56	3	—	6835	68
14	Укладка половыхъ лагъ изъ 2½" верхк. сосновыхъ пластинъ . . . . . пг. саж.	102.83	—	75	77	13
15	Укладка по каменнымъ столбамъ продольнаго сосноваго бруса подъ поперечные брусья платформы размѣрами 10" X 12" . . . . . пг. саж.	136.08	3	50	476	28
16	Укладка поперечныхъ сосновыхъ брусевъ подъ платформу I-го этажа размѣрами 8" X 10" съ обкладкой концовъ, задѣлываемыхъ въ кладку, толемъ. . . . . пг. саж.	933.92	2	50	2334	80
17	Тоже подъ платформу II-го этажа и балконы III-го и IV-го этажей размѣрами 6" X 8" съ остружкой, снятіемъ фасокъ и срѣзкою для уклона внаружу . . . . . пг. саж.	781.70	2	—	1563	40
18	Настилка по балкамъ въ конторкахъ и въ пакгаузѣ во II, III и IV этажахъ пола изъ 2½" сосновыхъ чистыхъ досокъ въ шпунтъ съ прибивкой фасокъ къ балкамъ 6" брусковыми гвоздями и съ остружкой ихъ въ пакгаузѣ съ двухъ сторонъ, а въ конторкахъ съ одной . . . кв. саж.	1817.94	8	—	14543	52

№№ по порядку.	Описание работъ.	Количество.	По цѣнѣ.		Сумма.	
			Руб.	К.	Рубли.	К.
19	Тоже по платформѣ I-го этажа кв. саж.	218.46	8	—	1747	68
20	Тоже изъ 2" досокъ въ конторѣ смотрителя пакгауза. . . . кв. саж.	9.02	7	—	63	14
21	Устройство галлерей II-го этажа, балконовъ III и IV этажей и мостиковъ у воротъ III этажа въ видѣ палубнаго настила изъ 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " сосновыхъ оструганныхъ съ двухъ сторонъ досокъ, съ забивкой въ особо приготовленные, какъ продольные, такъ и поперечные пазы просмоленной пеньки и заливкой швовъ специальнымъ растворомъ . . . кв. саж.	266.51	11	01	2934	27
22	Прибивка у деревянныхъ половъ конторокъ плинтусовъ изъ 1 верш. сосновыхъ досокъ . . . пг. саж.	86.19	—	25	21	56
23	Уложить по стѣнамъ лѣстничныхъ клѣтокъ мауэрлаты изъ сосновыхъ брусевъ 4" X 6" съ осмолкою и обитіемъ толемъ . . . . пг. саж.	11.20	—	90	10	08
24	Установить тамъ же стропила изъ сосновыхъ брусевъ 4" X 6". пг. саж.	31.60	—	93	29	38
25	Схватокъ къ нимъ двойныхъ изъ сосновыхъ досокъ 3" X 5" . пг. саж.	6.00	—	90	5	40
26	Обрѣшетка крыши надъ лѣстничными клѣтками сплошная изъ сосновыхъ 1" полуобрѣзныхъ досокъ кв. саж.	18.24	2	60	47	42
27	Установка въ конторкахъ и въ башнѣ для бака оконныхъ косяковъ изъ 3" сосновыхъ досокъ съ осмолкою, обертываніемъ толемъ и желѣзными закрѣпами . . . . кв. саж.	73.56	1	10	80	92
28	Такихъ же косяковъ къ окнамъ и дверямъ въ помѣщеніи для водоприемнаго котла . . . . . пг. саж.	13.66	1	10	15	03
29	Установка въ стѣнахъ конторокъ и башни дверныхъ косяковъ изъ сосновыхъ брусевъ 6" X 6" съ осмолкою и обертываніемъ толемъ пг. саж.	91.10	1	50	136	65
30	Устройство простой работы оконныхъ створчатыхъ переплетовъ изъ 2" сосновыхъ досокъ съ остекленіемъ и масляной окраской за 3 раза кв. саж.	6.70	12	—	80	40
31	Тоже глухихъ въ башнѣ для бака кв. саж.	4.80	10	10	48	—
31	Приборовъ къ створчатымъ окнамъ комп.	27	3	20	86	40

№№ по порядку.	Описание работъ.	Количество.	По цѣнѣ.		Сумма.	
			Руб.	К.	Рубли.	К.
33	Устройство дверей изъ 2-хъ рядовъ 1½" и 1" сосновыхъ досокъ съ прокладкой между ними асфальтоваго картона и масляной окраской за 3 раза. . . . . кв. саж.	12.60	18	—	226	80
34	Устройство филленчатыхъ дверей изъ 1½" сосновыхъ досокъ съ филленками изъ 1" досокъ съ масляной окраской за 3 раза. . . . . кв. саж.	1.72	17	—	29	24
35	Приборовъ къ дверямъ . . . . . компл.	30	2	80	84	—
36	Устройство подоконниковъ изъ 1½" верш. сосновыхъ досокъ съ укладкою по войлоку и масляной окраской за 3 раза. . . . . пг. саж.	10.54	2	25	23	71
37	Изготовление и установка въ конторкахъ простой полированной мебели: покрытый клеенкой письменный столъ, шкафъ въ семь полокъ и три табурета . . . . . компл.	12	30	—	360	—
38	Устройство люковъ размѣрами 0.35° X 0.35° для схода въ подвалъ съ платформы, съ приборами . . . . . шт.	2	10	—	20	—
39	Устройство въ угольной ямѣ двухстворчатыхъ дверекъ изъ 2" сосновыхъ досокъ съ обивкою кровельнымъ желѣзомъ съ внутренней стороны и масляной окраской за 3 раза снаружи (площ. 0.18 кв. с.), съ приборами . . . . . шт.	1	8	—	8	—
40	Устройство трехстворчатыхъ люковъ изъ 2" сосновыхъ досокъ съ масляной окраской съ одной стороны за 3 раза (площ. 0.65 кв. с.) съ двумя комплектами приборовъ каждый шт.	2	17	10	34	20
41	Дополнительныя огражденія балконовъ III и IV этажей путемъ укрѣпленія къ стойкамъ периль 2½" сосновыхъ досокъ двумя накладками и смазкой карболинеумомъ . . . . . пг. саж.	14.49	2	—	28	98
42	Устройство деревянныхъ сходовъ съ нижней платформы изъ 2½" досокъ (ширина сходовъ 1.30 с.) . . . . шт.	4	17	35	69	40
43	Изготовление и установка въ конторѣ смотрителя деревянныхъ ставень шт.	2	6	25	12	50

№№ по порядку.	Описание работъ.	Количество.	По цѣнѣ.		Сумма.	
			Руб.	К.	Рубли.	К.
<b>IV. Кровельныя работы.</b>						
1	Покрытіе кровли 11-ти фунтовымъ гальванически оцинкованнымъ желѣзомъ I-го сорта . . . . . кв. саж.	659.79	7	75	5113	37
2	Покрытіе краевъ кровли 12-ти фунтовымъ гальванически оцинкованнымъ желѣзомъ I-го сорта . . . кв. саж.	77.34	8	55	661	26
3	Покрытіе башни для бака древесно-цементной кровлей . . . . . кв. саж.	7.40	2	50	18	50
4	Покрытіе брандмауэровъ 11-ти фунтовымъ гальванически оцинкованнымъ желѣзомъ I-го сорта . . . кв. саж.	8.00	7	75	62	—
5	Устройство изъ того же желѣза надстѣнныхъ желобовъ . . . . . пуд.	43.55	6	50	283	08
6	Устройство водосточныхъ трубъ діам. 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> верш. изъ того же желѣза со стремянками . . . . . пг. саж.	112.68	3	—	338	04
7	Воронокъ къ нимъ изъ того же желѣза шт.	12	1	50	18	—
8	Поставка зонтиковъ надъ входными дверями лѣстницъ IV-го этажа . шт.	2	12	50	25	—
9	Покрытіе сливовъ вентиляціонныхъ и дымовыхъ ходовъ цинковою жестию кв. саж.	5.83	17	—	99	11
10	Покрытіе сливовъ торцевыхъ стѣнъ, фронтоновъ и подоконниковъ гальванизированнымъ 11-ти фунтовымъ желѣзомъ . . . . . кв. саж.	86.37	7	75	669	37
<b>V. Печныя работы.</b>						
1	Кладка дымовыхъ и вентиляціонныхъ трубъ на романскомъ цементномъ растворѣ въ одинъ дымъ пг. саж.	60.50	5	60	338	80
2	Устройство въ конторѣ смотрителя пакагауза оштукатуренной голландской печи съ приборами (размѣръ печи 0.56×0.38×1.33 саж.) . . . . . шт.	1	45	—	45	—
3	Установка въ конторкахъ утермарковскихъ печей діам. 1 арш. съ приборами . . . . . шт.	12	36	60	439	20

№№ по порядку.	Описание работъ.	Количество.	По цѣнѣ.		Сумма.	
			Руб.	К.	Рубли.	К.
4	Установка въ конторкахъ вентиляторовъ шт.	13	2	25	29	25
5	Устройство по краю галлерей II-го этажа и балконовъ III-го и IV-го этажей водосточныхъ желобовъ изъ гальванизированнаго желѣза . . . пг. ф.	827.00	—	45	372	15
<b>VI. Металлическія работы.</b>						
1	Изготовление и установка желѣзныхъ стропильныхъ фермъ съ прогонами, вѣтровыми связями, чугунными подушками и съ масляной окраской за 3 раза . . . . . пуд.	9400.00	2	90	27260	—
2	Изготовление и установка желѣзныхъ кронштейновъ подъ галлереею II-го этажа и фермъ для балконовъ съ чугунными подушками и масляной окраской за 3 раза . . . . . пуд.	3743.90	3	60	13478	04
3	Изготовление и установка колоннъ круглаго сѣченія съ чугунными подушками и масляной окраской за 3 раза пуд.	237.00	3	60	853	20
4	Укладка по кронштейнамъ желѣзныхъ двутавровыхъ балокъ съ масляной окраской за 3 раза . . . . . пуд.	455.00	2	25	1023	75
5	Укладка и задѣлка желѣзныхъ двутавровыхъ балокъ для сводовъ подъ перемычками . . . . . пуд.	1220.00	2	—	2440	—
6	Тоже въ шахтахъ подъемниковъ (по 2 на шахту) . . . . . пуд.	137.00	2	—	274	—
7	Тоже въ башнѣ для бака подъ бакъ (три балки № 32) . . . . . пуд.	110.74	2	—	221	48
8	Укладка подъ опоры балокъ старыхъ рельсъ . . . . . пуд.	23.42	—	25	5	86
9	Изготовление и установка шести желѣзныхъ кронштейновъ для электрическихъ фонарей съ масляной окраской за 3 раза (вѣсъ одного кронштейна 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> пуда) . . . . . шт.	6	35	—	210	—
10	Устройство у воротъ III-го этажа трехъ постоянныхъ мостиковъ . . . . . шт.	3	100	—	300	—
11	Изготовление и установка воротъ изъ волнистаго оцинкованнаго желѣза толщ. 1 <sup>м</sup> / <sub>м</sub> съ затворами					

№№ по порядку.	Описание работъ.	Количе- ство.	По цѣнѣ.		Сумма.	
			Руб.	К.	Рубли.	К.
	а) раздвижныхъ двухстворчатыхъ шт.	24	105	—	2520	—
	б) двухстворчатыхъ на петляхъ шт.	35	105	—	3675	—
12	Придѣлка ручекъ къ раздвижнымъ воротамъ . . . . . шт.	48	2	50	120	—
13	Устройство у створчатыхъ воротъ задвижекъ, сливовъ и пороговъ компл.	35	4	—	140	—
14	Задѣлка въ стѣну у воротъ III этажа, выходящихъ на мостики, ручекъ изъ 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " газовыхъ трубокъ . шт.	3	3	—	9	—
15	Изготовление и установка желѣзныхъ оконныхъ переплетовъ съ остекленіемъ и масляной окраской за 3 раза					
	а) площ. 0.70 кв. саж. . . . . шт.	17	30	—	510	—
	б) " 0.51 " " . . . . . "	61	22	—	1342	—
	в) " 0.50 " " . . . . . "	18	22	—	396	—
	г) " 0.47 " " . . . . . "	2	20	—	40	—
	д) " 0.38 " " . . . . . "	2	17	—	34	—
	е) " 0.35 " " . . . . . "	8	15	—	120	—
	ж) " 0.33 " " . . . . . "	4	14	—	56	—
	з) " 0.30 " " . . . . . "	4	13	—	52	—
	и) " 0.26 " " . . . . . "	70	11	—	770	—
	і) " 0.24 " " . . . . . "	8	10	—	80	—
	к) " 0.18 " " . . . . . "	6	8	—	48	—
16	Сѣтокъ отъемныхъ къ окнамъ изъ оцинкованной проволоки въ металлической рамѣ . . . . . кв. саж.	73.48	12	—	881	76
17	Устройство въ окнахъ пакгауза металлическихъ жалюзей съ приборами для открыванія, за что къ стоимости оконъ прибавляется . . кв. саж.	11.52	171	50	1975	68
18	Установка во всѣхъ окнахъ I и II этажей желѣзныхъ рѣшетокъ кв. саж.	25.52	15	—	382	80
19	Устройство и установка на галереѣ II-го этажа и на балконахъ III и IV этажей периль съ масляной окраской за 3 раза. . . . . пг. саж.	158.20	8	—	1265	60
20	Изготовление и установка по верхнему карнизу желѣзной рѣшетки съ масляной окраской . . . . . пг. саж.	90.70	18	—	1632	60
21	Изготовление и установка къ лѣстницамъ внутреннихъ периль съ деревяннымъ поручнемъ на желѣзныхъ стойкахъ, задѣланныхъ въ ступени шт. саж.	22.70	1	20	27	24

№№ по порядку.	Описание работъ.	Количество.	По цѣнѣ.		Сумма.	
			Руб.	К.	Рубли.	К.
22	Изготовленіе и установка наружныхъ перилъ съ деревяннымъ поручнемъ, поддерживаемымъ изогнутыми стержнями, задѣланными въ стѣну пг. саж.	31.00	—	60	18	60
23	Желѣзныхъ лѣстницъ для схода въ подвалъ . . . . . шт.	4	12	—	48	—
24.	Установка такихъ же лѣстницъ длиною 1.10 саж. на верхнихъ площадкахъ лѣстничной клѣтки . . . . . шт.	2	10	—	20	—
25	Изготовленіе и постановка чугунныхъ подушекъ и шапокъ къ деревяннымъ стойкамъ . . . . . пуд.	5582.68	2	50	13956	70
26	Чугунныхъ подушекъ подъ желѣзныя колонны . . . . . пуд.	40.00	2	10	84	—
27	Постановка желѣзныхъ скрѣпленій: болтовъ для стягиванія двойныхъ стоекъ, тягъ изъ полосоваго желѣза между стойками и скобъ для соединенія половыхъ балокъ по длинѣ пуд.	820.00	3	40	2788	—
28	Постановка желѣзныхъ стѣнныхъ связей . . . . . пуд.	190.00	3	40	646	—
29	Скобъ и болтовъ къ стропиламъ, крючьевъ для желобовъ и костылей къ крышѣ . . . . . пуд.	45.00	3	40	153	—
30	Стягиваніе кирпичныхъ столбовъ подъ угловыми колоннами полосовымъ желѣзомъ 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " × 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " . . . . . пуд.	10.30	3	40	35	02
31	Установка на нижней платформѣ и галлерей II этажа желѣзныхъ рѣшетокъ для защиты водосточныхъ трубъ, вѣсомъ 54 фунта каждая . . . шт.	24	7	—	168	—
32	Изготовленіе и установка снаружи желѣзныхъ стремянокъ для всхода на крышу. . . . . пг. саж.	16.10	8	—	128	80
33	Установка и задѣлка черной желѣзной трубы діам. 4" для печи подвального помѣщенія . . . . . пг. фут.	71.50	—	35	25	03
34	Такую же вентиляціонную трубу съ крышкой тамъ же . . . . . пг. фут.	32.50	—	40	13	—
<b>VII. Штукатурныя работы.</b>						
1	Оштукатурка стѣнъ и сводовъ конторокъ известковымъ растворомъ (безъ стоимости песка) . . . кв. саж.	185.78	1	50	278	68

№№ по порядку.	Описание работъ.	Коллчество.	По цѣнѣ.		Сумма.	
			Руб.	К.	Рубли.	К.
2	Оштукатурка тѣмъ же растворомъ лѣстничныхъ клѣтокъ . . . кв. саж.	119.20	1	50	178	80
3	Тоже оконныхъ откосовъ въ пакгаузѣ кв. саж.	51.73	1	50	77	60
4	Оштукатурка стѣнъ и сводовъ подвальныхъ помѣщений портландскимъ цементнымъ растворомъ 1:3 (безъ стоимости цемента и песка) кв. саж.	131.59	1	20	157	91
5	Оштукатурка подвальныхъ стѣнъ снаружи портландскимъ цементнымъ растворомъ 1:2 слоемъ толщ. 2" при бесплатномъ отпускѣ цемента и песка . . . кв. саж.	77.16	2	40	185	18
6	Смазка поверхъ штукатурки каменноугольной смолой . . . кв. саж.	77.16	—	40	30	86
7	Оштукатурка вырубленныхъ въ лѣстничныхъ клѣткахъ нишъ цементнымъ растворомъ 1:3 при бесплатномъ отпускѣ цемента и песка кв. сж.	5.94	1	20	7	13
8	Оштукатурка подоконниковъ внутри пакгауза тѣмъ же растворомъ кв. сж.	14.12	1	50	21	18
9	Чистая оштукатурка нѣкоторыхъ частей фасада тѣмъ же растворомъ кв. сж.	166.67	3	—	500	01
<b>VIII. Малярныя работы.</b>						
1	Побѣлка за 3 раза известью оштукатуренныхъ стѣнъ и сводовъ конторокъ кв. саж.	185.78	—	30	55	73
2	Тоже стѣнъ лѣстничныхъ клѣтокъ кв. сж.	119.20	—	30	35	76
3	Тоже стѣнъ внутри пакгауза кв. саж.	639.93	—	30	191	98
4	Прооливка горячимъ масломъ деревянныхъ стоекъ, подкосовъ, прогоновъ и потолочныхъ балокъ . кв. саж.	4443.14	—	60	2665	88
5	Смазка карболинеумомъ за 1 разъ балокъ нижней платформы со всѣхъ сторонъ и настиловъ нижней и верхней галлерей и всѣхъ балконовъ и мостиковъ . . . кв. саж.	625.63	—	45	281	53
6	Масляная окраска за 3 раза балокъ галлерей II этажа и балконовъ кв. сж.	203.27	1	—	203	27
7	Прооливка за 3 раза съ нижней стороны настиловъ галлерей II этажа и балконовъ III и IV этажей . кв. саж.	207.73	—	70	145	41
Итого безъ хозяйственныхъ расходовъ		—	—	—	294694	47

№№ по порядку.	Описание работъ.	Количество.	По цѣнѣ.		Сумма.	
			Руб.	К.	Рубли.	К.
<b>IX. Хозяйственные расходы.</b>						
1	Расходы по вызову конкуренции: печатаніе объявленій, заготовленіе чертежей и смѣтъ и пр. . . . .	—	—	—	109	41
2	Экстренныя работы по составленію проекта . . . . .	—	—	—	277	—
3	Устройство барака для цемента и временной конторки съ установкой телефона . . . . .	—	—	—	311	32
4	Ремонтъ локомобилей . . . . .	—	—	—	300	—
5	Цементъ портландскаго . . . . . бочекъ	4932	—	—	16815	44
6	Содержаніе 2-хъ десятниковъ въ теченіи 32-хъ мѣсяцевъ . . . . .	—	—	—	3418	—
7	Тоже сторожей . . . . .	—	—	—	464	48
8	Отборка въ Огерскомъ карьерѣ гальки и доставка ее съ нагрузкой и выгрузкой . . . . .	—	—	—	1141	84
9	Содержаніе карьера во время вывозки гальки . . . . .	—	—	—	184	24
10	Нагрузка и выгрузка цемента и друг. матеріаловъ . . . . .	—	—	—	286	21
11	Сушка подвальныхъ помѣщеній печами . . . . .	—	—	—	62	45
12	Разныя мелкія работы и матеріалы, какъ то: поставка крюковъ для маркизныхъ фонарей, укладка пути для телѣжекъ, устройство сточныхъ осадочныхъ колодцевъ, фотографическіе снимки къ отчету пакгауза и пр. . . . .	—	—	—	294	04
Итого хозяйственныхъ расходовъ. . . . .		—	—	—	23664	43
Всего расходовъ по устройству пакгауза		—	—	—	318659	17



# ПЛАНЪ СТАНЦІИ РИГА-БЕРЕГОВАЯ.

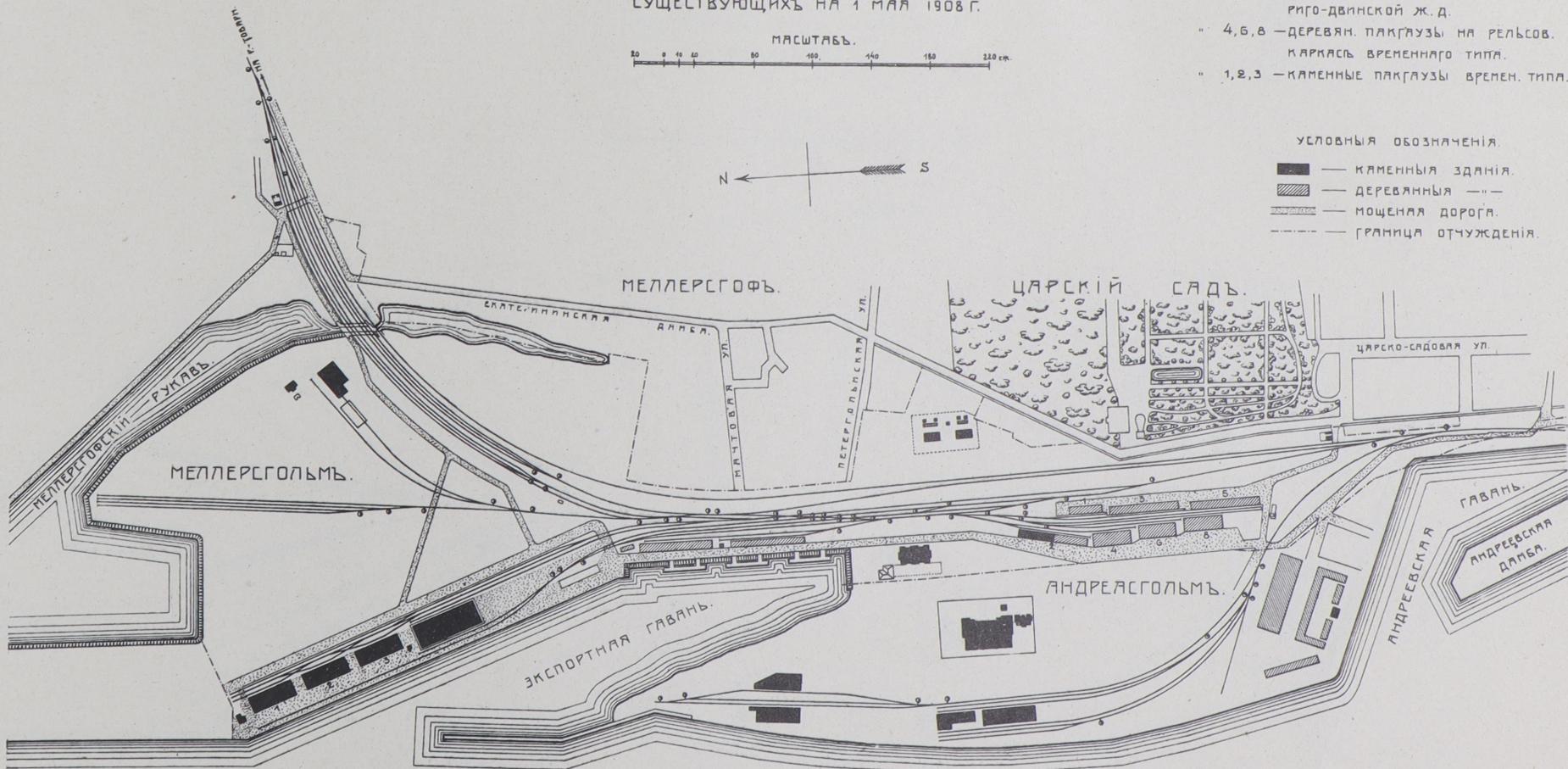
СЪ УКАЗАНІЕМЪ ТОВАРНЫХЪ СКЛАДОВЪ.  
СУЩЕСТВУЮЩИХЪ НА 1 МАЯ 1908 Г.

МАСШТАБЪ.  
0 50 100 150 200 250 сж.

- №№ 1,2,3,5 — СТАРЫЕ ДЕРЕВЯН. ПАКГАЗУЗЫ ТИПА  
РИГО-ДВИНСКОЙ Ж. Д.  
" 4,6,8 — ДЕРЕВЯН. ПАКГАЗУЗЫ НА РЕЛЬСОВ.  
КАРКАСЪ ВРЕМЕННОГО ТИПА.  
" 1,2,3 — КАМЕННЫЕ ПАКГАЗУЗЫ ВРЕМЕН. ТИПА.

УСЛОВНЫЯ ОБОЗНАЧЕНІЯ.

- КАМЕННЫЯ ЗДАНІЯ.
- ДЕРЕВЯННЫЯ " "
- МОЩЕНАЯ ДОРОГА.
- ГРАНИЦА ОТЧУЖДЕНІЯ.



← Р Ъ К А      З А П А Д Н А Я      Д В И Н Я .

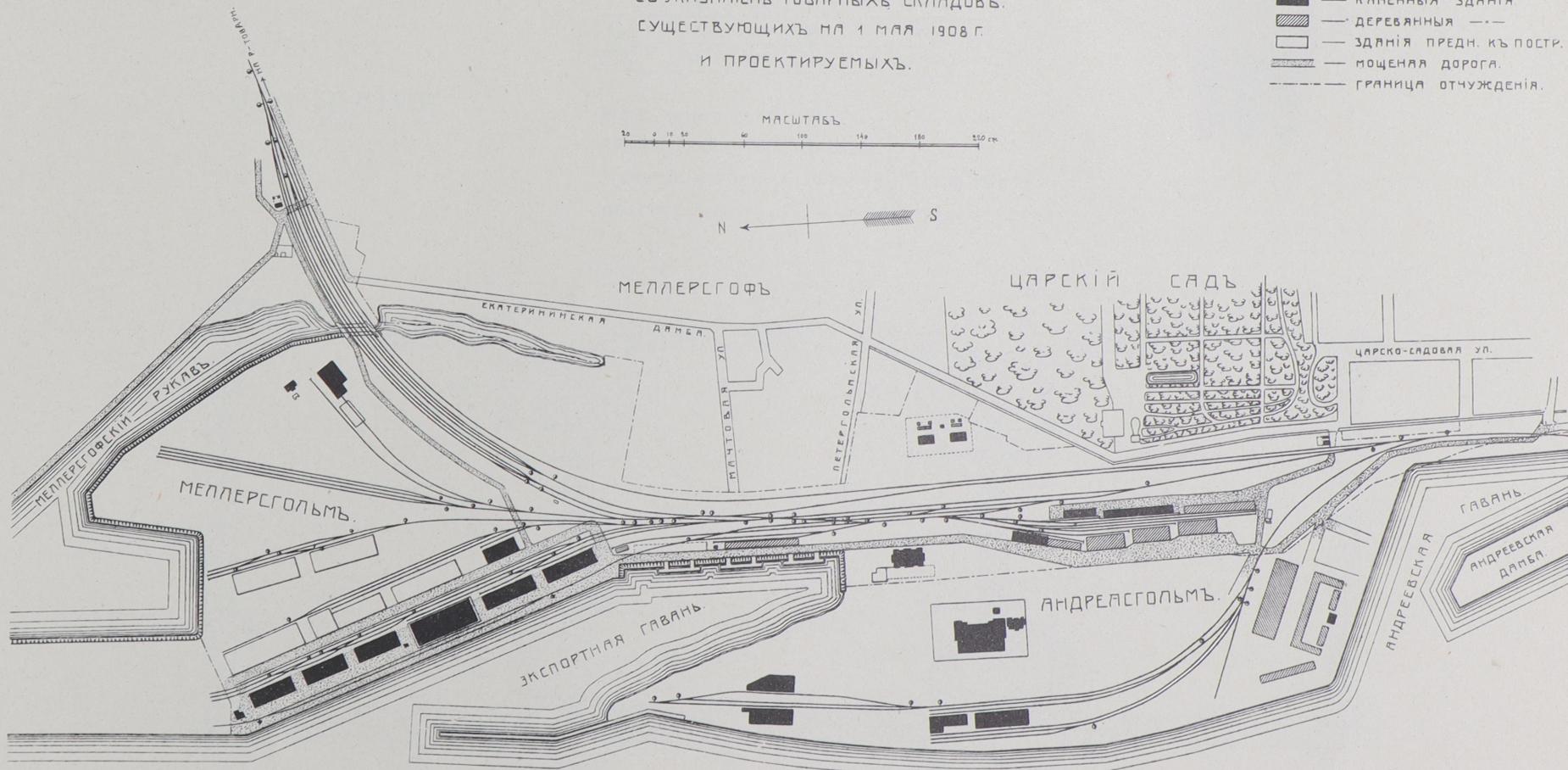
ПЛАНЪ  
СТАНЦІИ РИГА-БЕРЕГОВАЯ

СЪ УКАЗАНІЕМЪ ТОВАРНЫХЪ СКЛАДОВЪ.  
СУЩЕСТВУЮЩИХЪ НА 1 МАЯ 1908 Г.  
И ПРОЕКТИРУЕМЫХЪ.

УСЛОВНЫЯ ОБОЗНАЧЕНІЯ.

- КАМЕННЫЯ ЗДАНІЯ
- ▨— ДЕРЕВЯННЫЯ —
- ЗДАНІЯ ПРЕДН. КЪ ПОСТР.
- ▬— МОЩЕНАЯ ДОРОГА.
- - - ГРАНИЦА ОТЧУЖДЕНІЯ.

МАСШТАБЪ  
0 50 100 150 200 250 СМ.



← РЪКА ЗАПАДНАЯ ДВИНА.

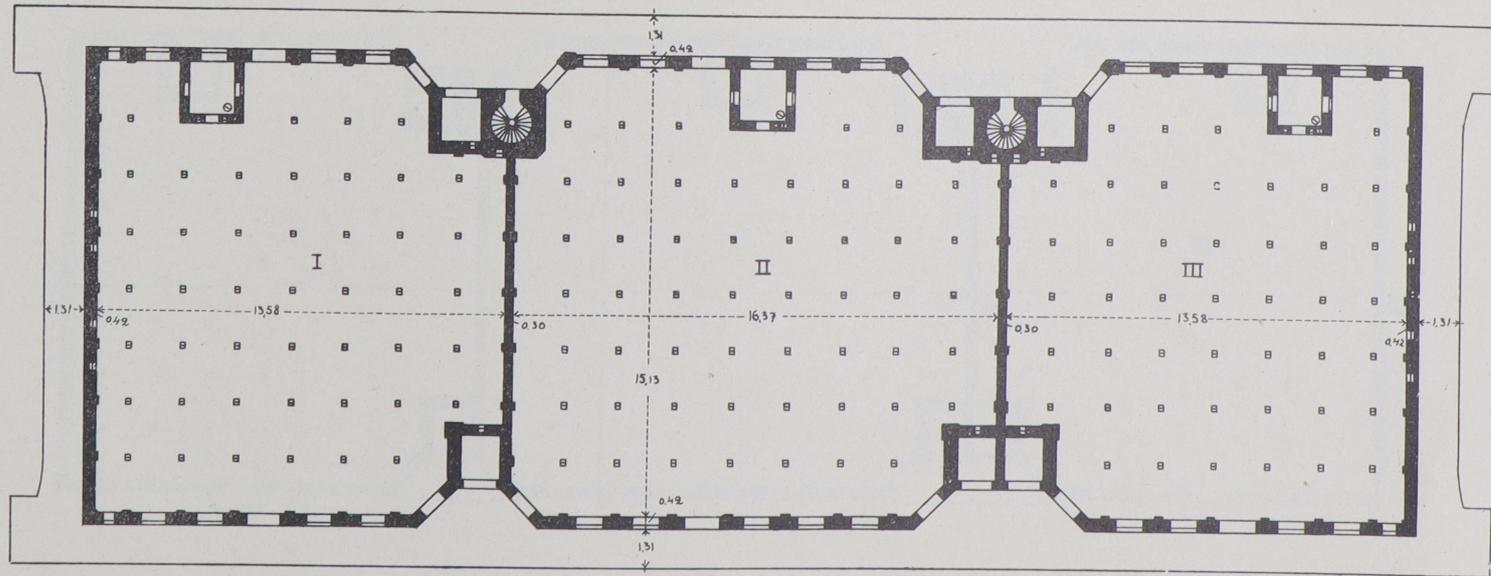




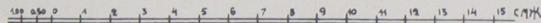
ЧИСТЫЯ ПЛОЩАДИ ЗА ВЫЧЕТОМЪ: КОНТОРОКЪ, ПОДЪЕМ-  
НИКОВЪ, ЛЪСТНИЦЪ, ПИЛЯСТРЪ И СТОЛБОВЪ.

ПЛАНЪ  
II ЭТАЖА

ВЪ I ОТДѢЛЕНИИ	185,64	КВ. САЖ.
ВО II	223,80	"
ВЪ III	185,82	"
ИТОГО	595,26	"



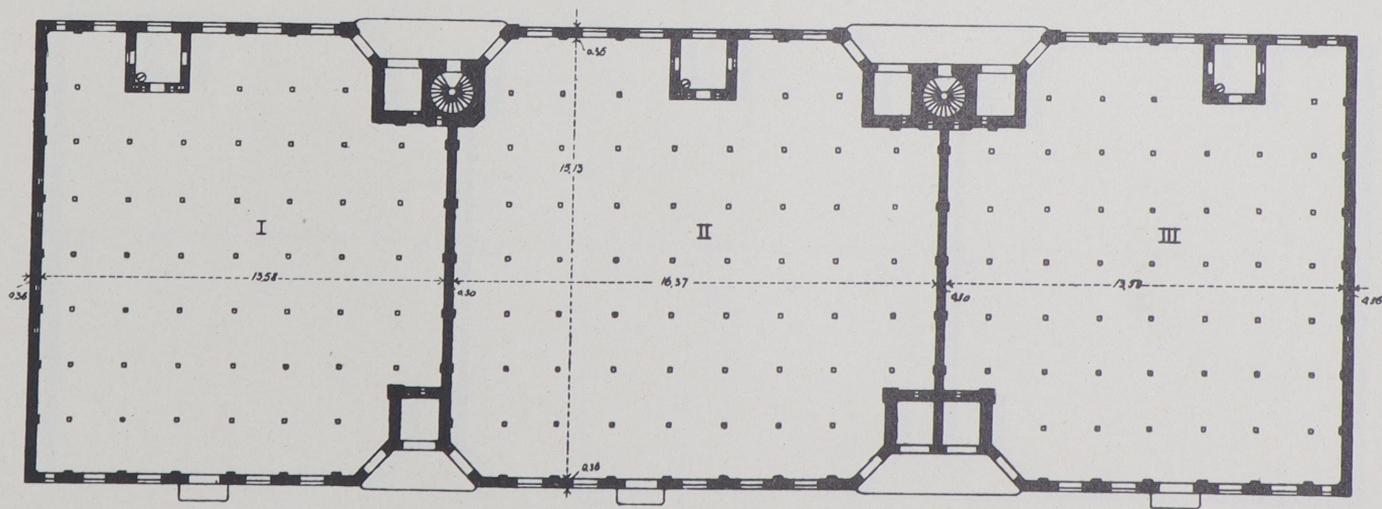
МАСШТАБЪ 1:600.



ПЛАНЪ  
III ЭТАЖА .

ЧИСТЫЯ ПЛОЩАДИ ЗА ВЫЧЕТОМЪ: КОМТОРОКЪ, ПОДЪЕМ  
НИКОВЪ ЛЪСТНИЦЪ ПИЛЯСТРЪ И СТОЛБОВЪ .

ВЪ I ОТДЪЛЕНИИ	186,64	КВ. СМЖ .
ВЪ II	295,19	"
ВЪ III	<u>186,81</u>	"
ИТОГО	598,64	"



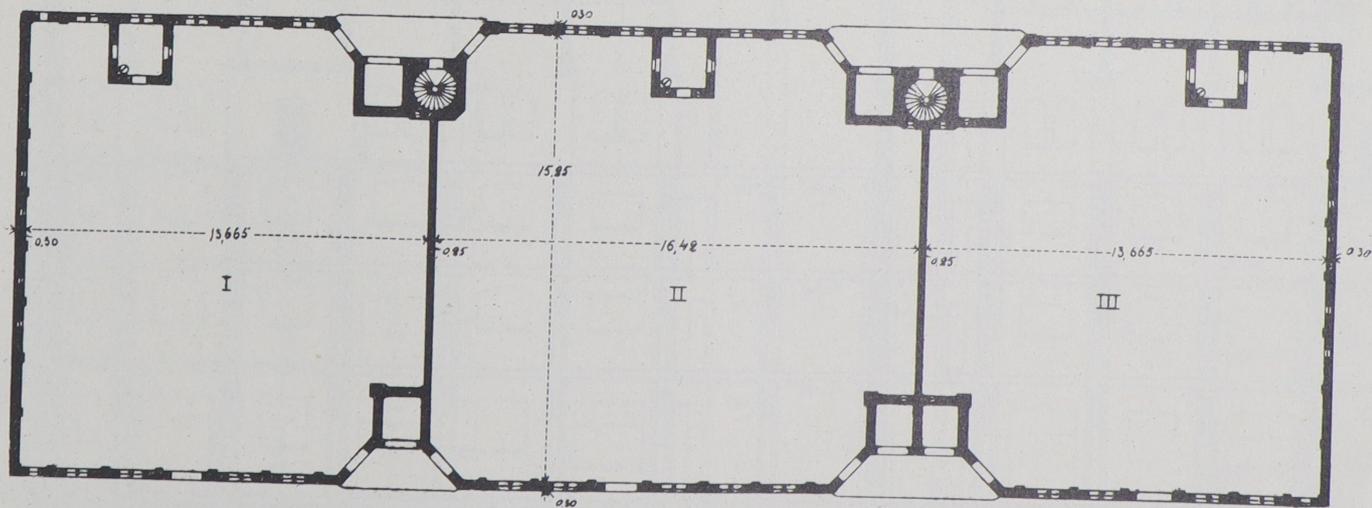
МАСШТАБЪ 1:600.



ПЛАНЪ  
IV ЭТАЖА.

ЧИСТЫЯ ПЛОЩАДИ ЗА ВЫЧЕТОМЪ КОНТОРОКЪ  
ПОДЪЕМНИКОВЪ ЛЪСТНИЦЪ И ПИЛЯСТРЪ.

ВЪ I ОТДЪЛЕНИИ	190,60	КВ.САЖ.
ВЪ II	229,18	"
ВЪ III	190,63	"
ИТОГО	610,41	"



МАСШТАБЪ 1:600.

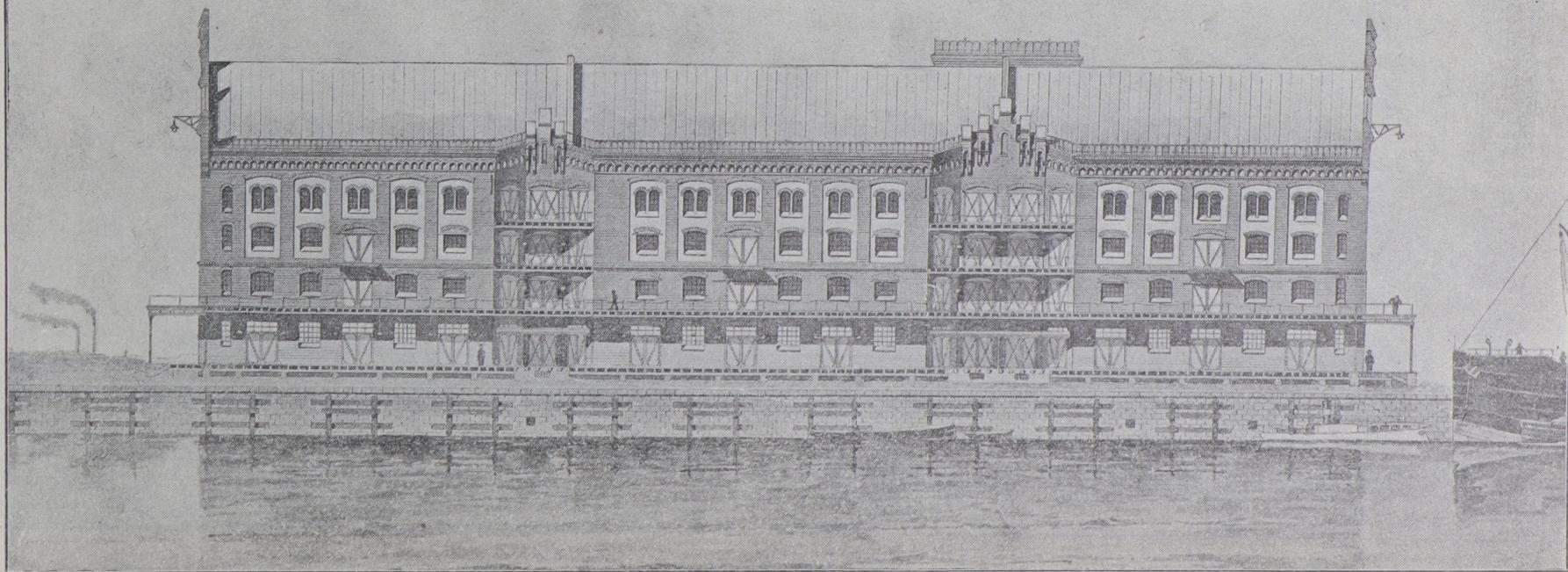






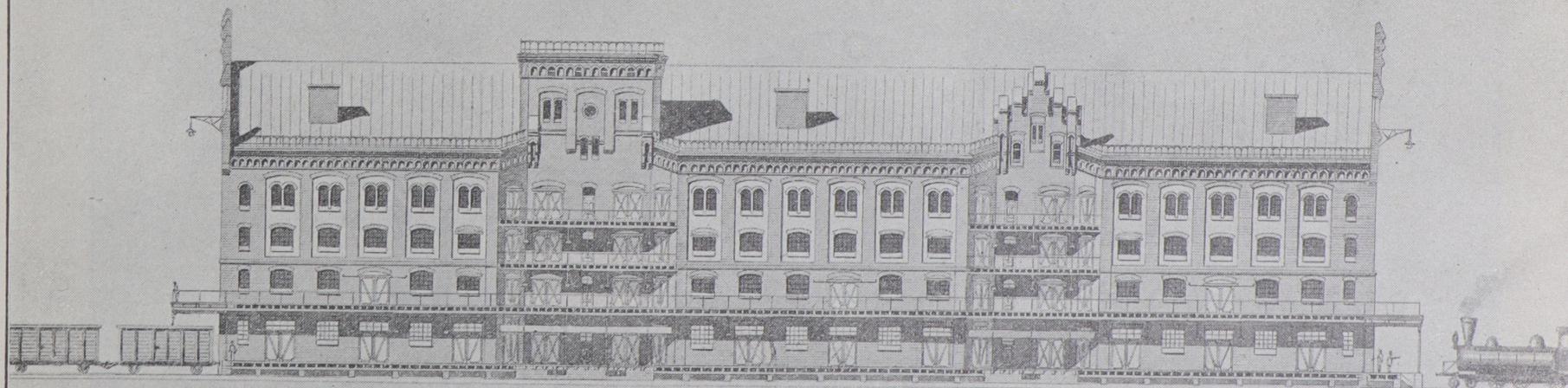
ФАСАДЪ СЪ РЪКИ.

1:600.



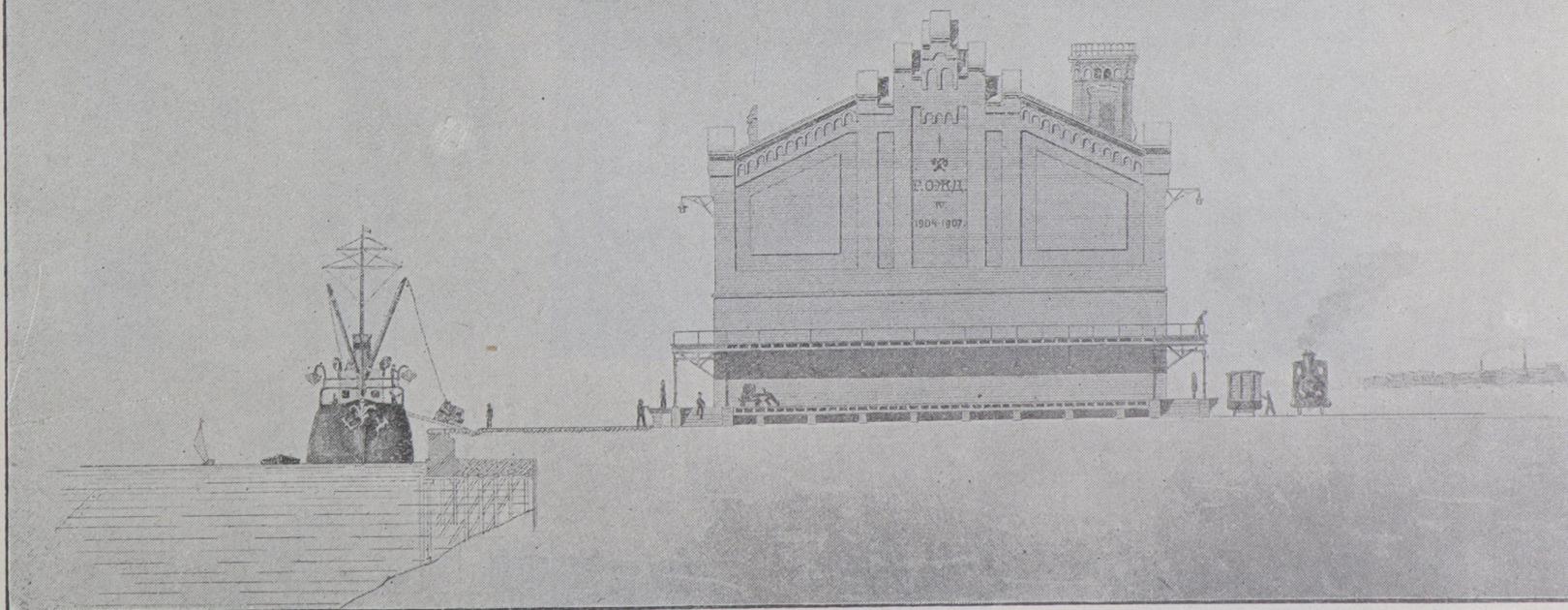
ФАСАДЪ СЪ ПУТЕЙ.

1-600.

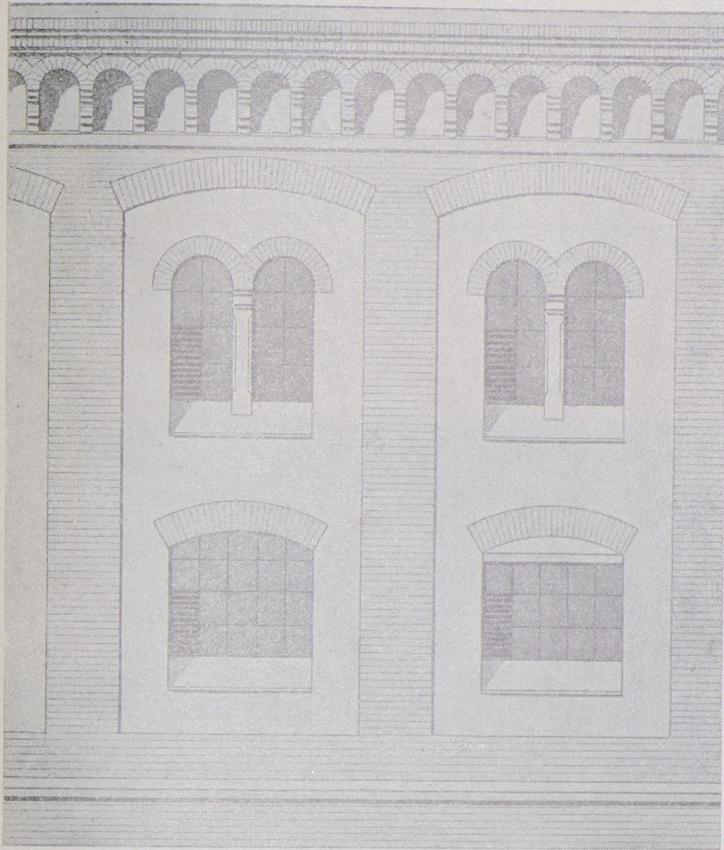


ТОРЦЕВОЙ ФАСАДЪ.

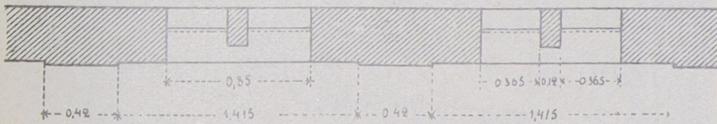
1:600.



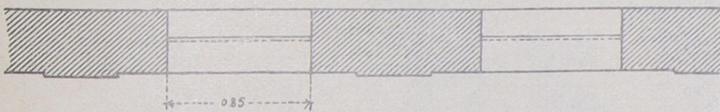
ДЕТАЛЬ СРЕДНЕЙ ЧАСТИ  
ФАСАДА III И IV ЭТАЖЕЙ



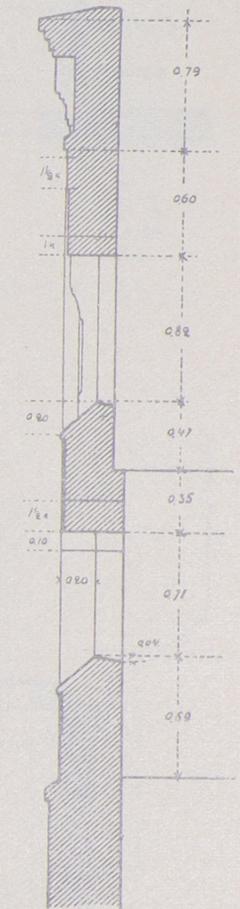
ПЛАНЪ IV ЭТАЖА



ПЛАНЪ III ЭТАЖА



РАЗРѢЗЪ

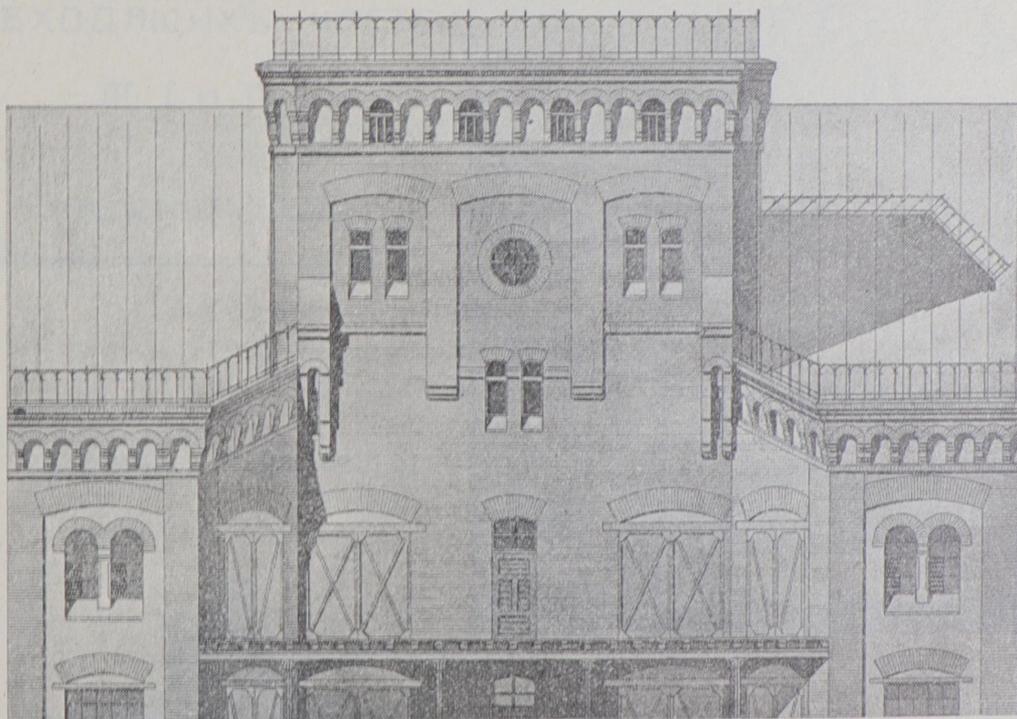


М/А СШТАБЪ

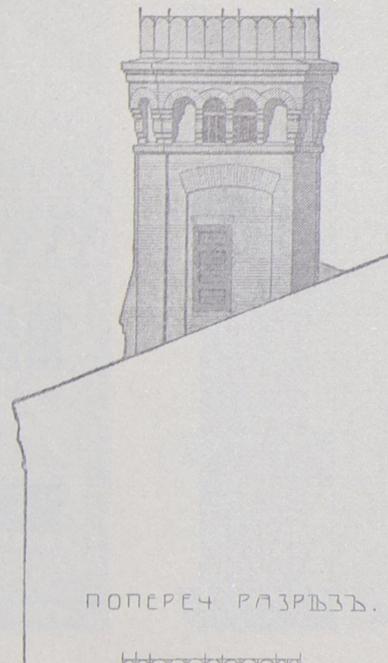
1:100.

ДЕТАЛИ БАШНИ.

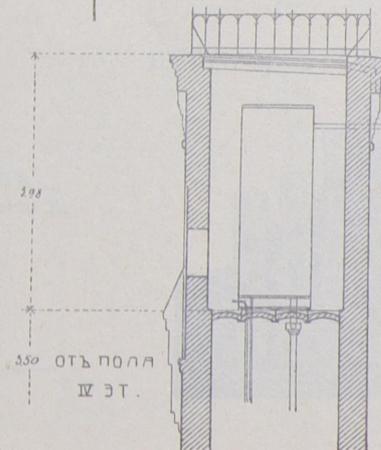
ПЕРЕДНИЙ ФАСАДЪ.



БОКОВОЙ ФАСАДЪ.



ПОПЕРЕЧ РАЗРѢЗЪ.



МАСШТАБЪ  
1 : 200

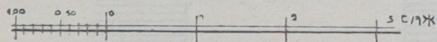


ПЛАНЪ

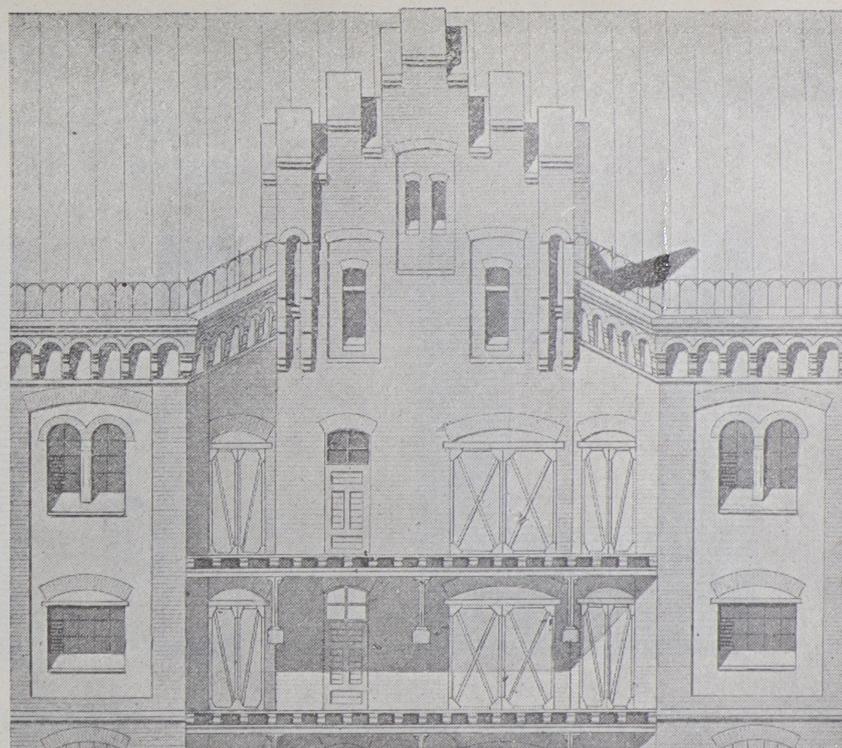
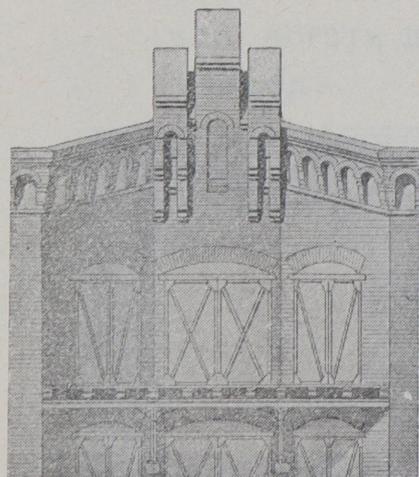
ВХОДЯЩИХЪ ЧАСТЕЙ

III I II

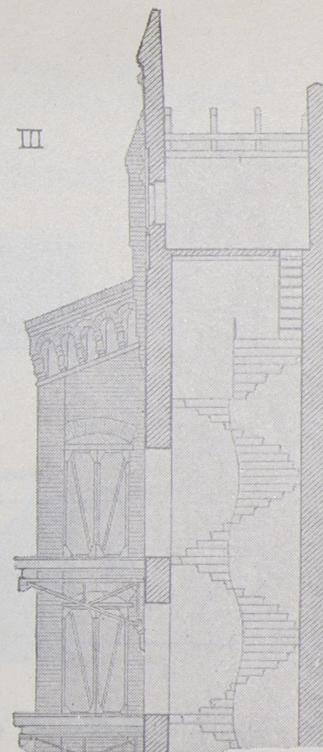
МАСШТАБЪ 1:200



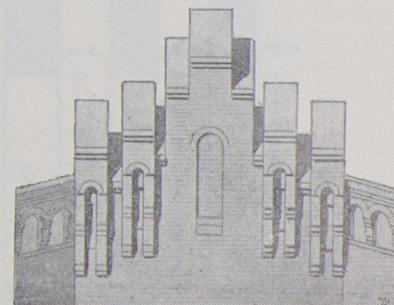
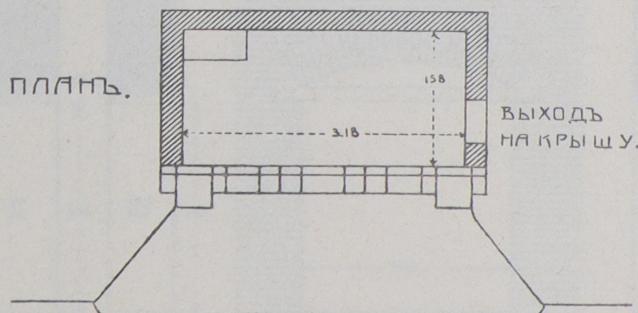
ДЕТАЛЬ I ВХОД. ЧАСТИ.



III



ДЕТАЛЬ II ВХОД. ЧАСТИ.

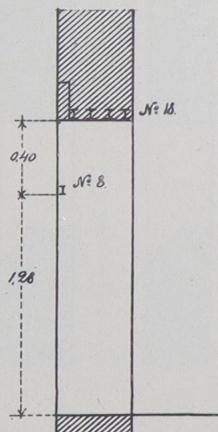
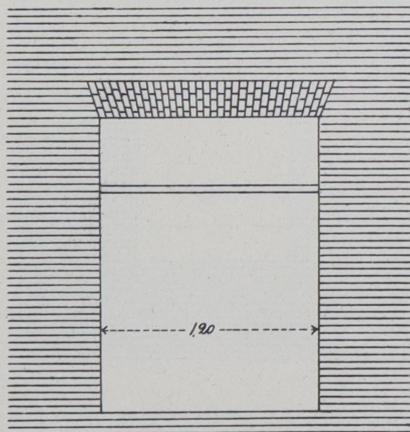


# ДЕТАЛИ ОТВЕРСТІЙ.

ДЛЯ ВОРОТЪ I ЭТАЖА.

ФАСАДЪ.

РАЗРѢЗЪ.

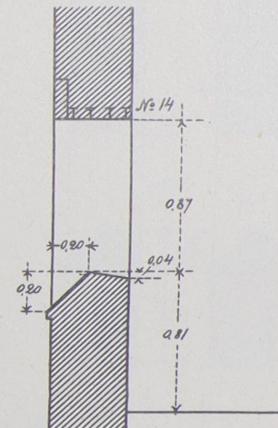
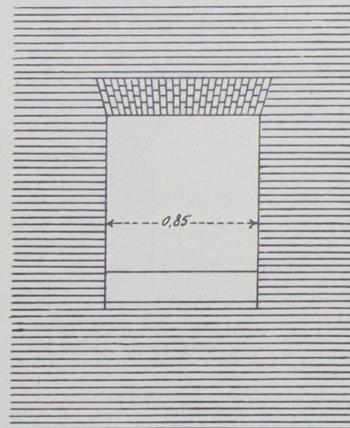


МАСШТАБЪ 1:100.  
0.50 0.25 0 0.50 1.00 1.50 2.00 СМ.

ДЛЯ ОКОНЪ I ЭТАЖА.

ФАСАДЪ.

РАЗРѢЗЪ.



ДЛЯ ВОРОТЪ II И III ЭТАЖЕЙ.

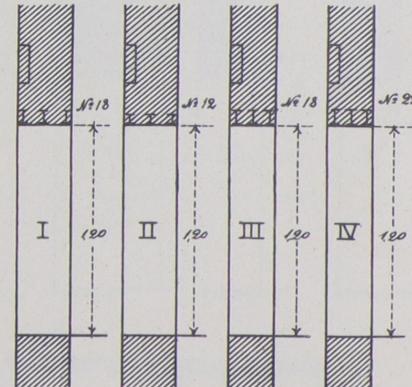
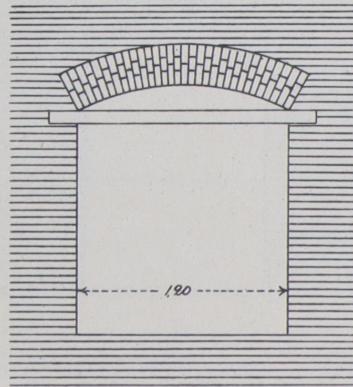
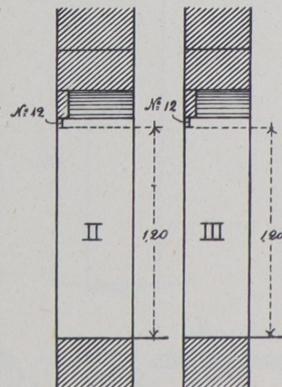
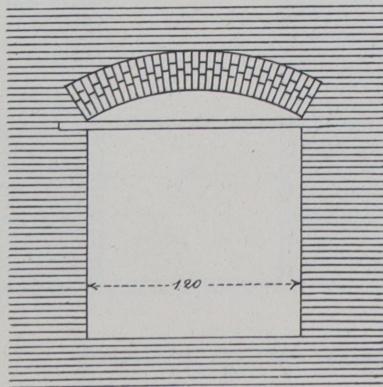
ФАСАДЪ.

РАЗРѢЗЪ.

ДЛЯ ВОРОТЪ ПОДЪЕМНИКОВЪ I II III И IV ЭТ.

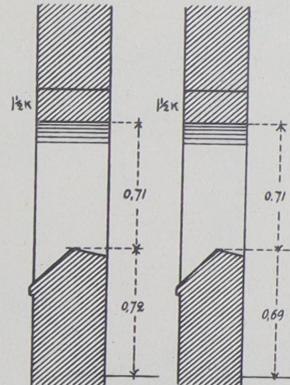
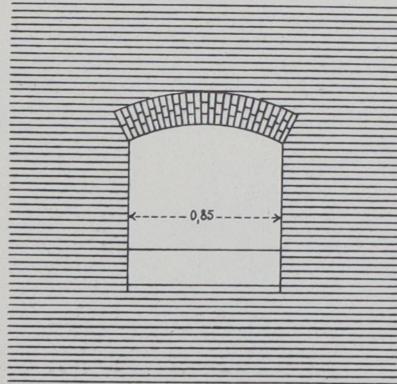
ФАСАДЪ.

РАЗРѢЗЪ.

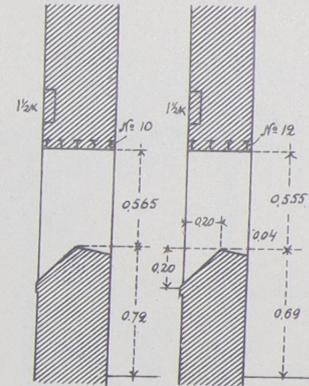
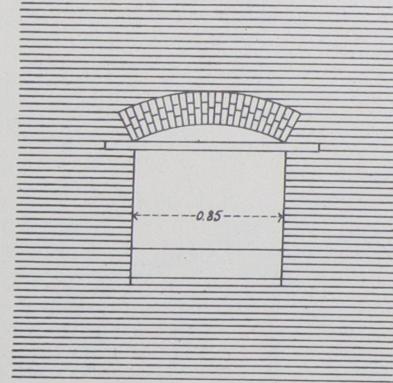
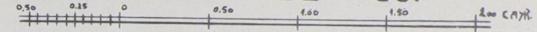


# ДЕТАЛИ ОТВЕРСТИЙ.

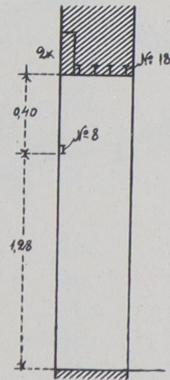
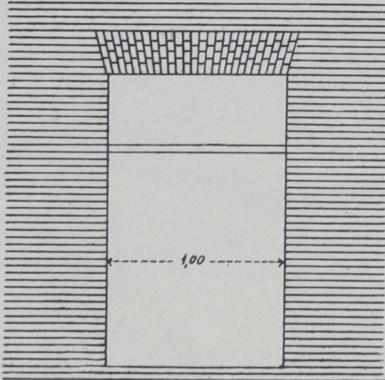
ДЛЯ ОКОНЪ И И Ш ЭТ.  
ФАСАДЪ. РАЗРѢЗЫ.



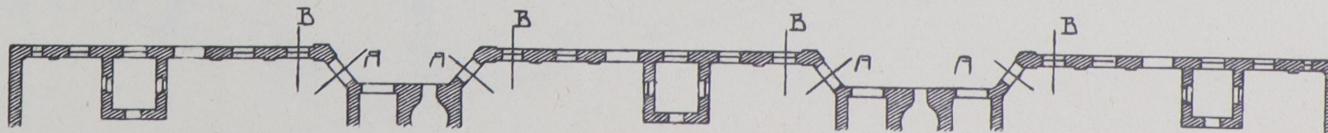
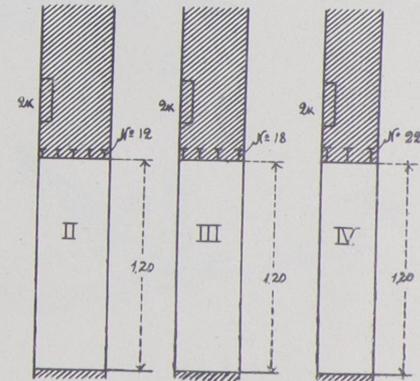
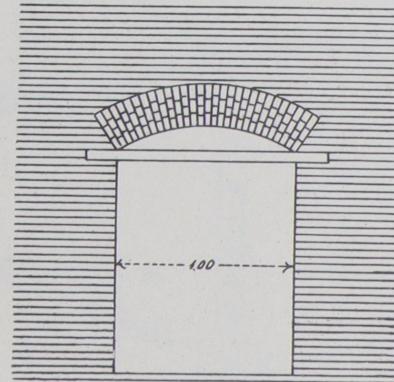
МАСШТАБЪ 1:100.  
ДЛЯ ОКОНЪ И И Ш ЭТ ВЪ МѢСТАХЪ ВВ  
ФАСАДЪ. РАЗРѢЗЫ.



ДЛЯ ВОРОТЪ I ЭТАЖА.  
ВЪ МѢСТАХЪ АА.



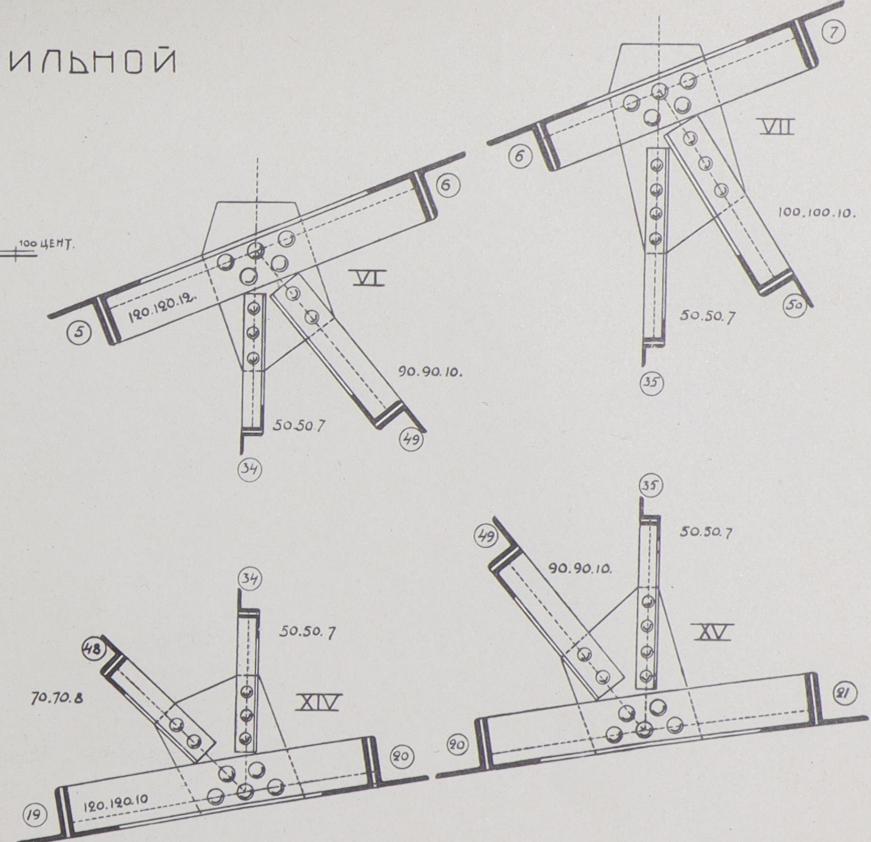
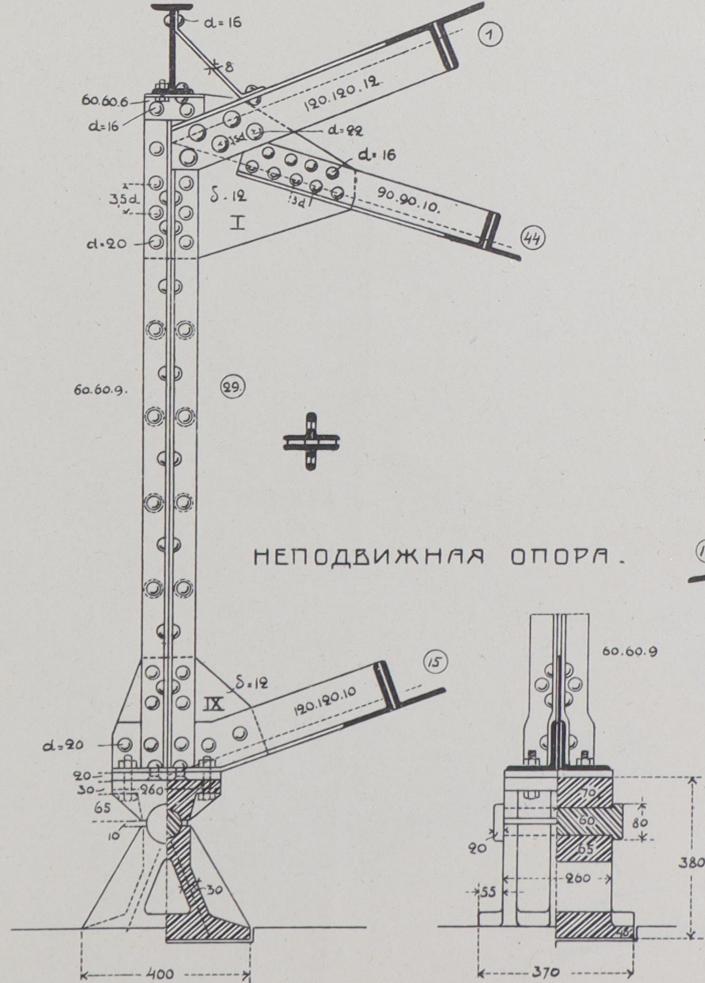
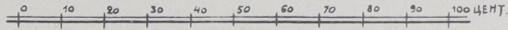
ДЛЯ ВОРОТЪ II Ш И IV ЭТАЖЕЙ.  
ВЪ МѢСТАХЪ АА.



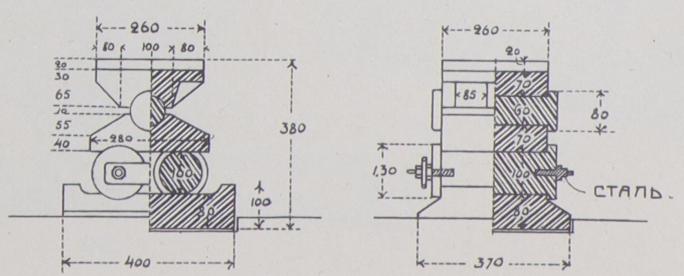


# ДЕТАЛИ БОЛЬШОЙ СТРОПИЛЬНОЙ ФЕРМЫ.

МАСШТАБ 1:20.

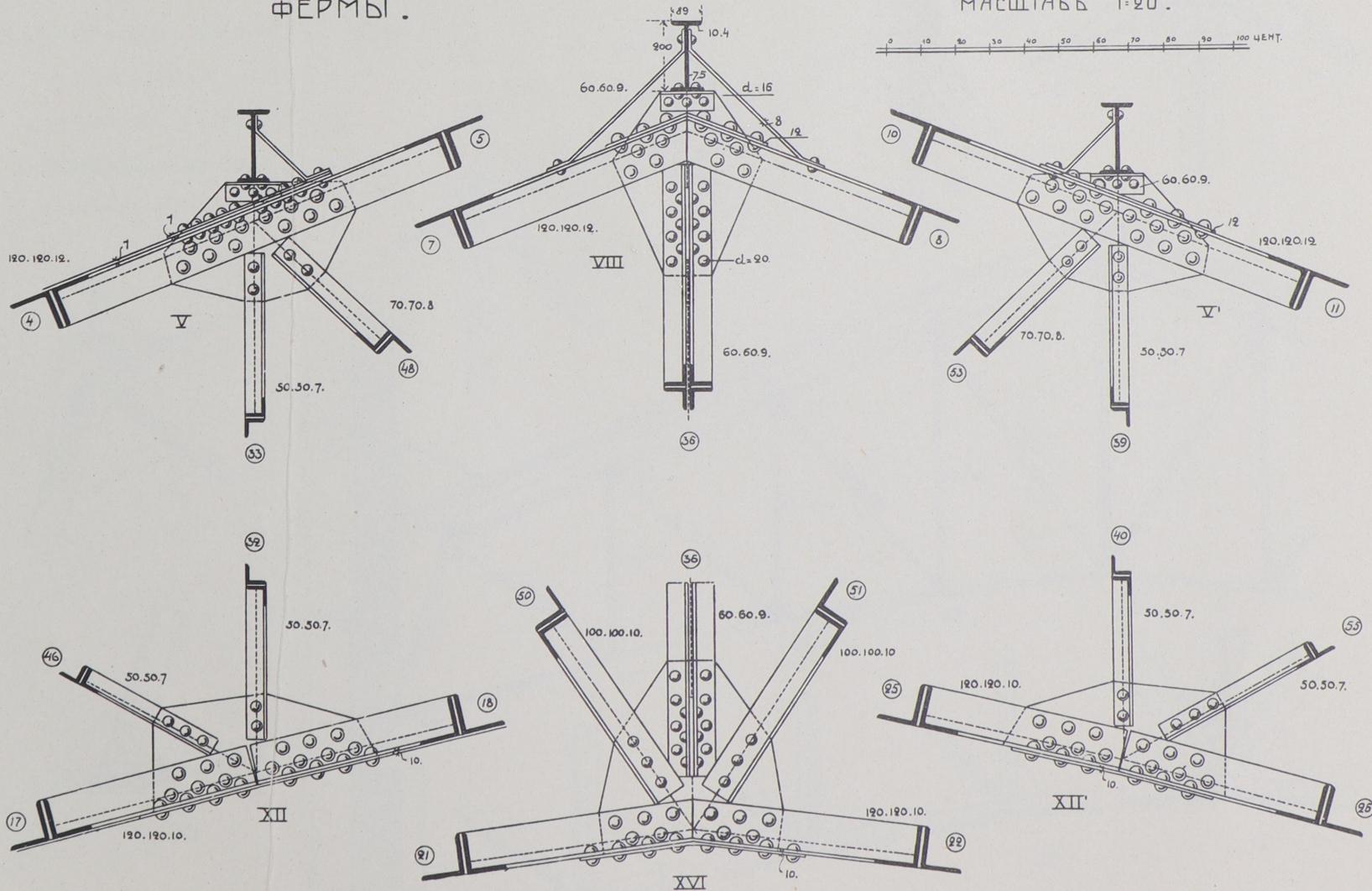
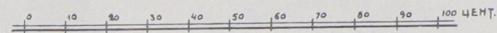


ПОДВИЖНАЯ ОПОРА.



# ДЕТАЛИ БОЛЬШОЙ СТРОПИЛЬНОЙ ФЕРМЫ.

МАСШТАБ 1:20.

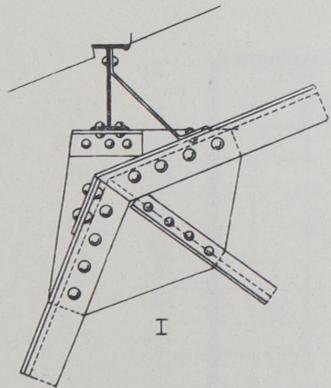
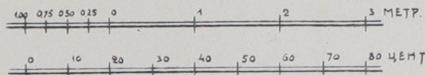


# МАЛАЯ СТРОПИЛЬНАЯ ФЕРМА.

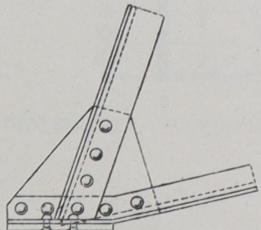
РАЗСЧЕТНЫЙ ПРОЛЕТЬ 20,60 М.

МАСШТАБЪ 1:100.

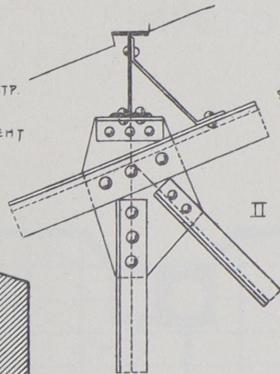
ДЕТАЛИ УЗЛОВЪ 1:20.



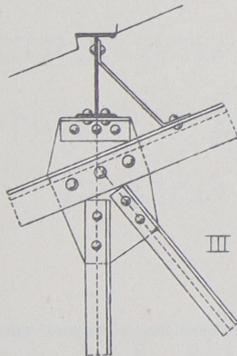
I



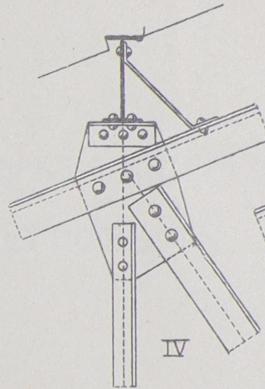
VI



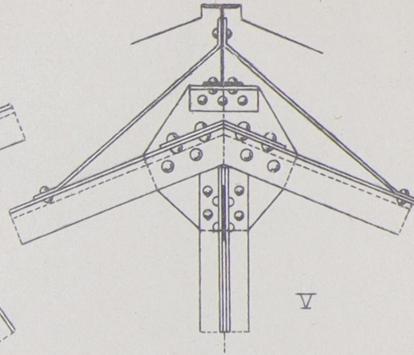
II



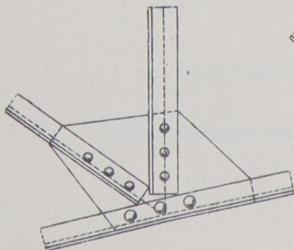
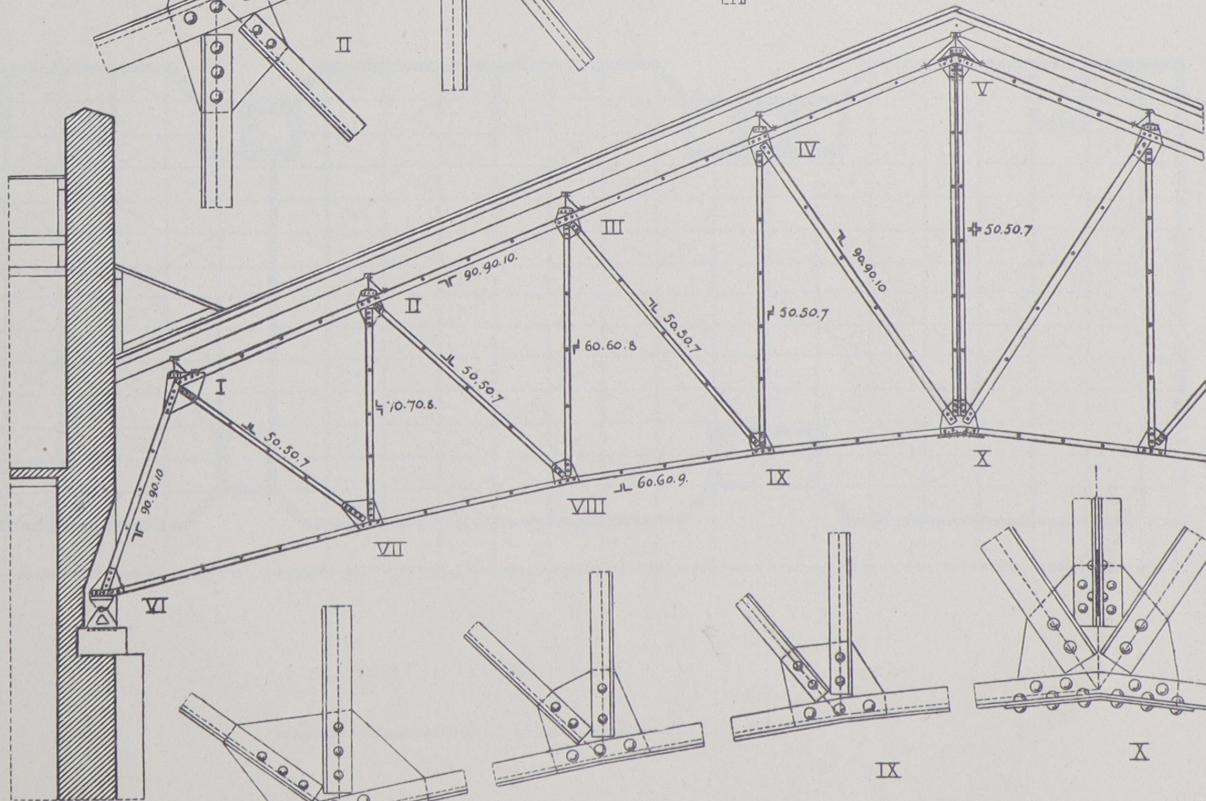
III



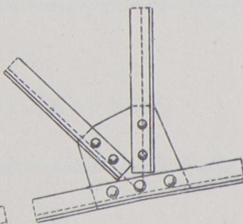
IV



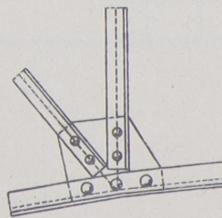
V



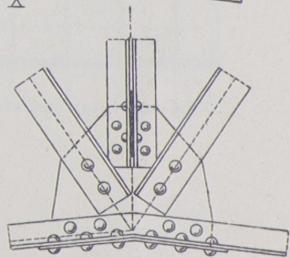
VII



VIII

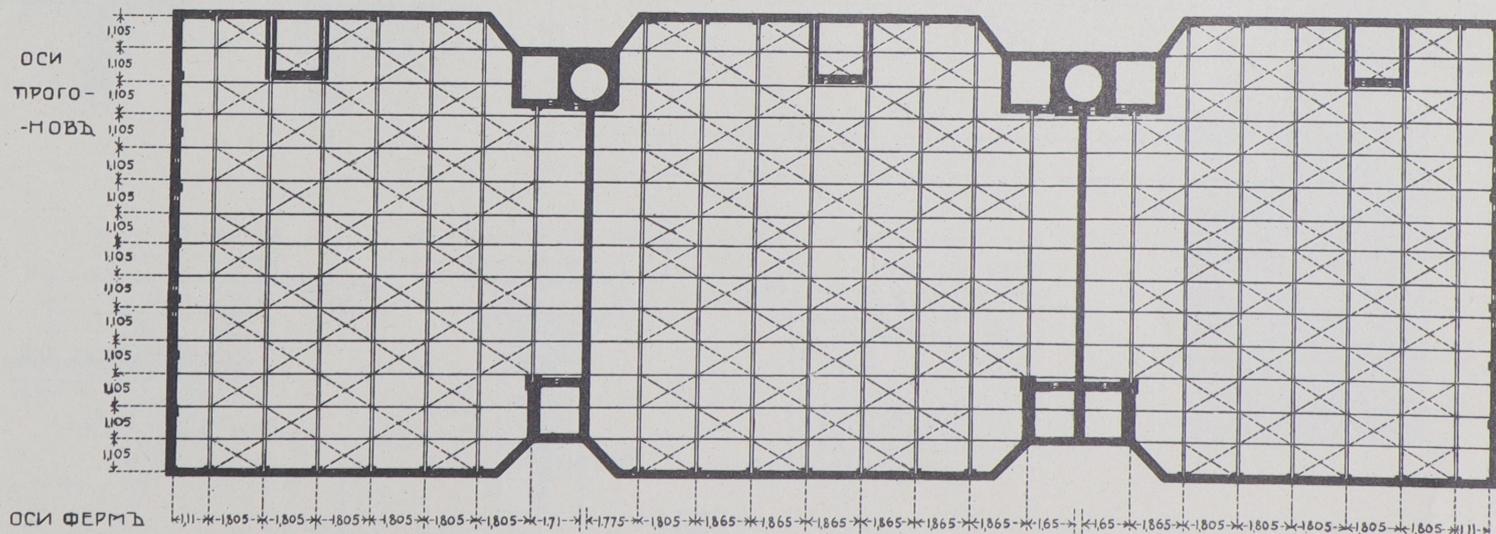


IX

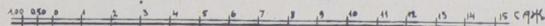


X

ПЛАНЪ СТРОПИЛЬНЫХЪ ФЕРМЪ  
 ПРОГОНОВЪ И ВѢТРОВЫХЪ  
 СВЯЗЕЙ .

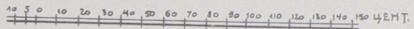


МАСШТАБЪ 1:600.



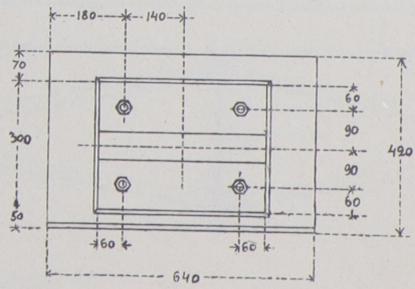
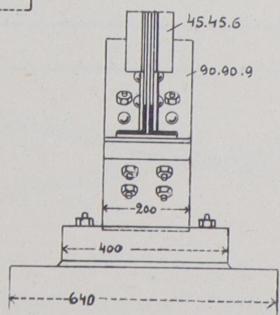
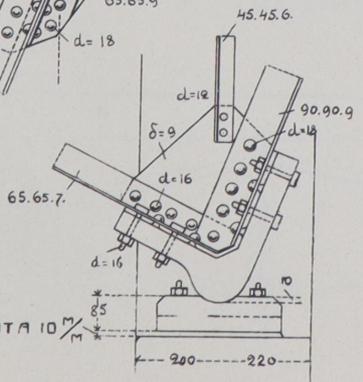
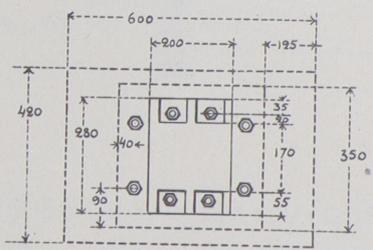
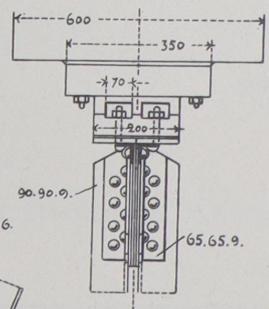
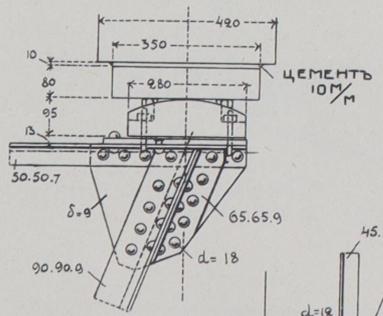
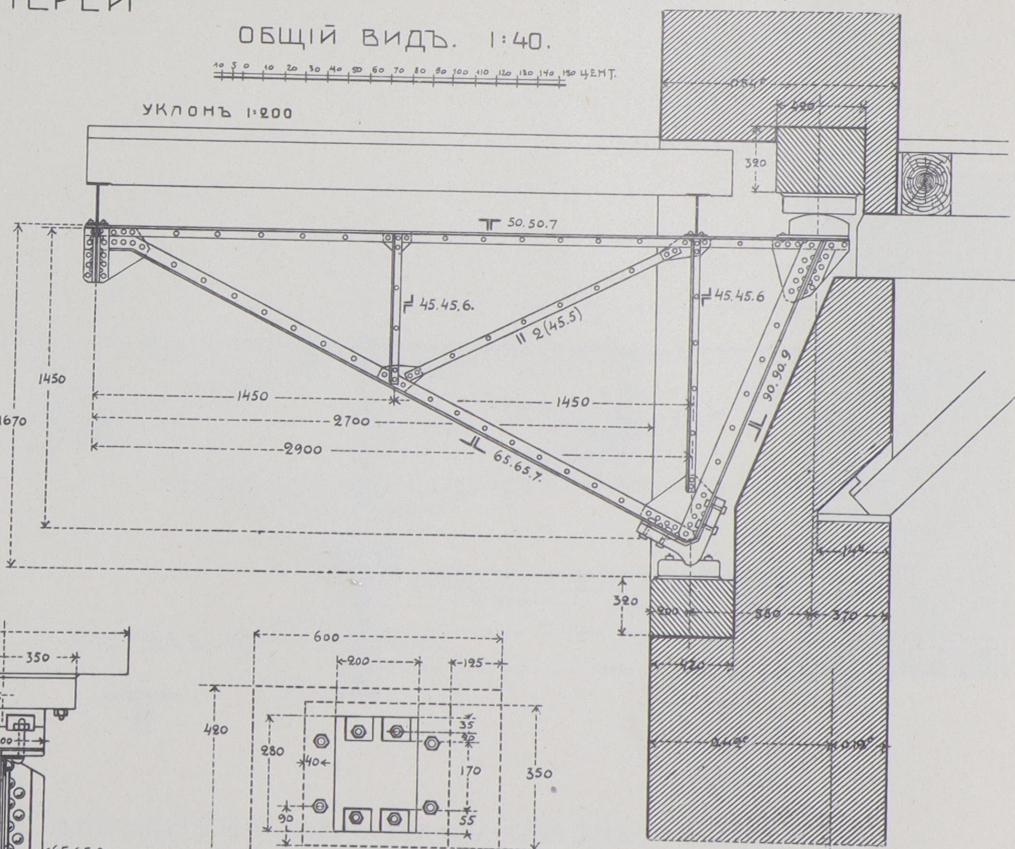
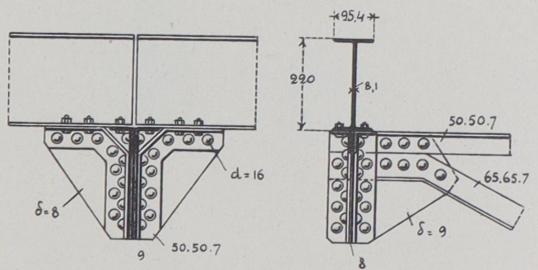
КРОНШТЕЙНЪ ДЛЯ ГАЛЛЕРИИ  
 II ЭТАЖА ВОКРУГЪ  
 ПАКГАУЗА.

ОБЩИЙ ВИДЪ. 1:40.



УКЛОМЪ 1:200

ДЕТАЛИ 1:20.



КРОНШТЕЙНЪ ДЛЯ ГАЛЛЕРИИ

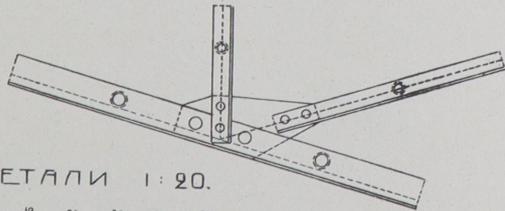
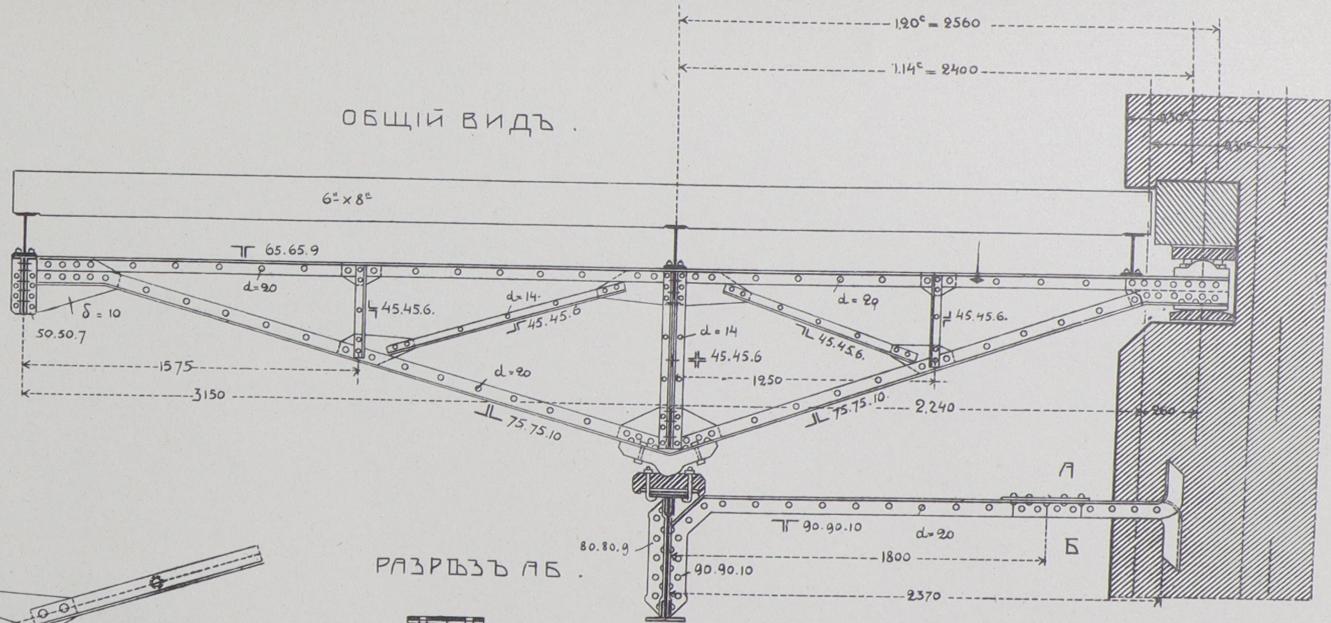
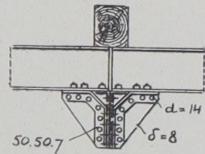
II ЭТАЖА ВО ВХОДЯЩИХЪ

ЧАСТЯХЪ .

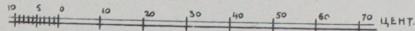
ОСЬ СТѢНЫ .

ОСИ СТѢНЪ .

ОБЩІЙ ВИДЪ .



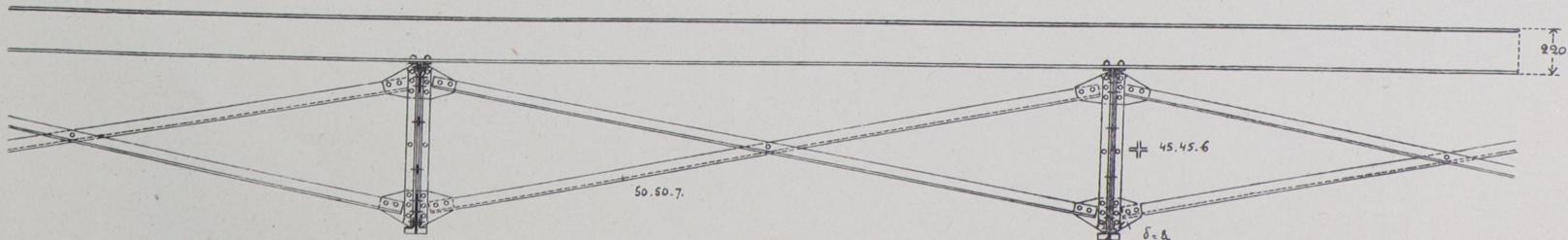
ДЕТАЛИ 1:20.



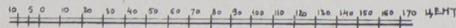
РАЗРѢЗЪ АБ .



СОЕДИНЕНИЕ КРОНШТЕЙНОВЪ МЕЖДУ СОБОЮ .

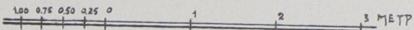


МАСШТАБЪ 1:40.

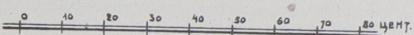


# КОНСТРУКЦИЯ ПЛОЩАДОКЪ ГАЛЛЕРИИ II ЭТАЖА НА УГЛАХЪ.

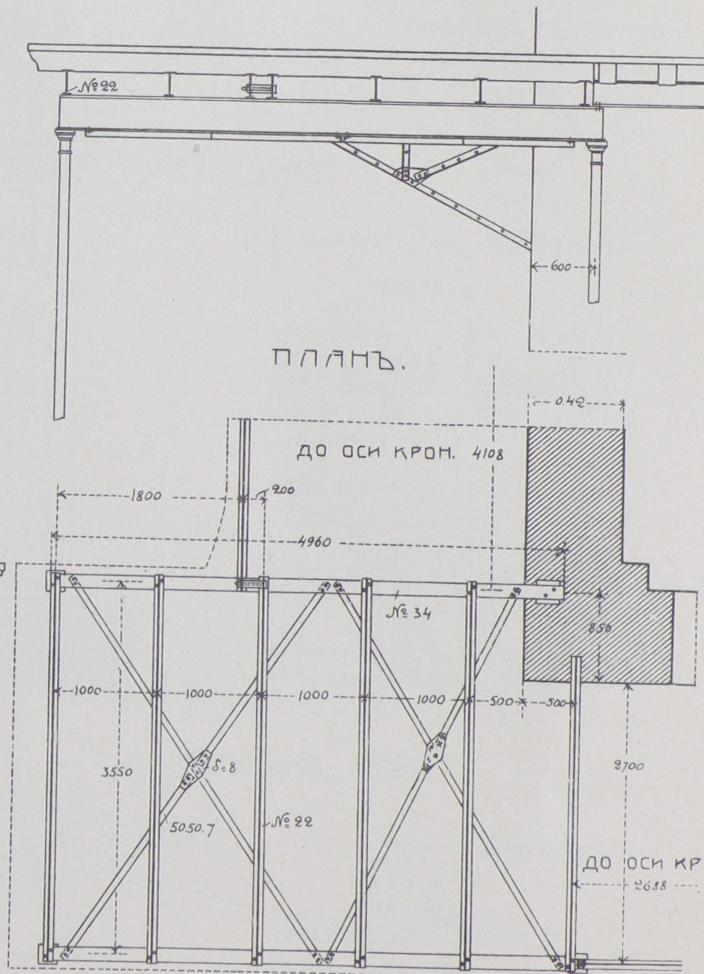
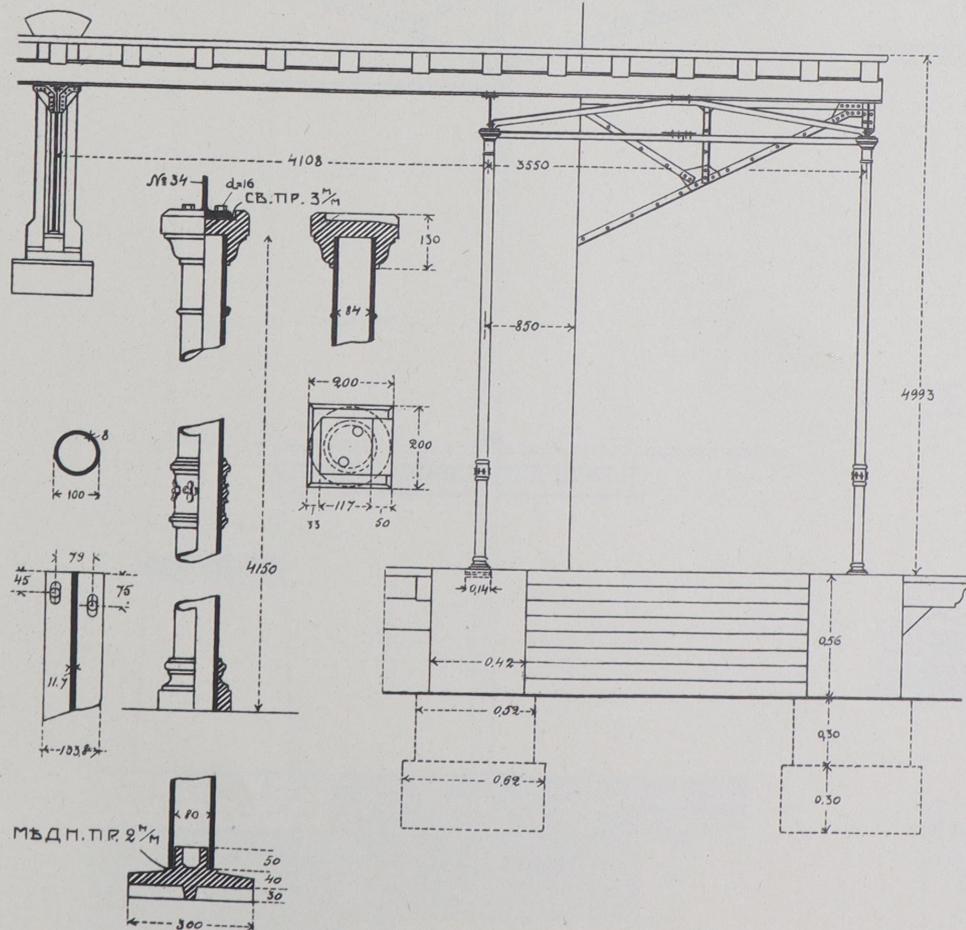
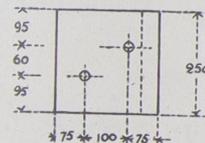
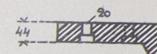
МАСШТАБЪ 1:100.



ДЕТАЛИ 1:20.

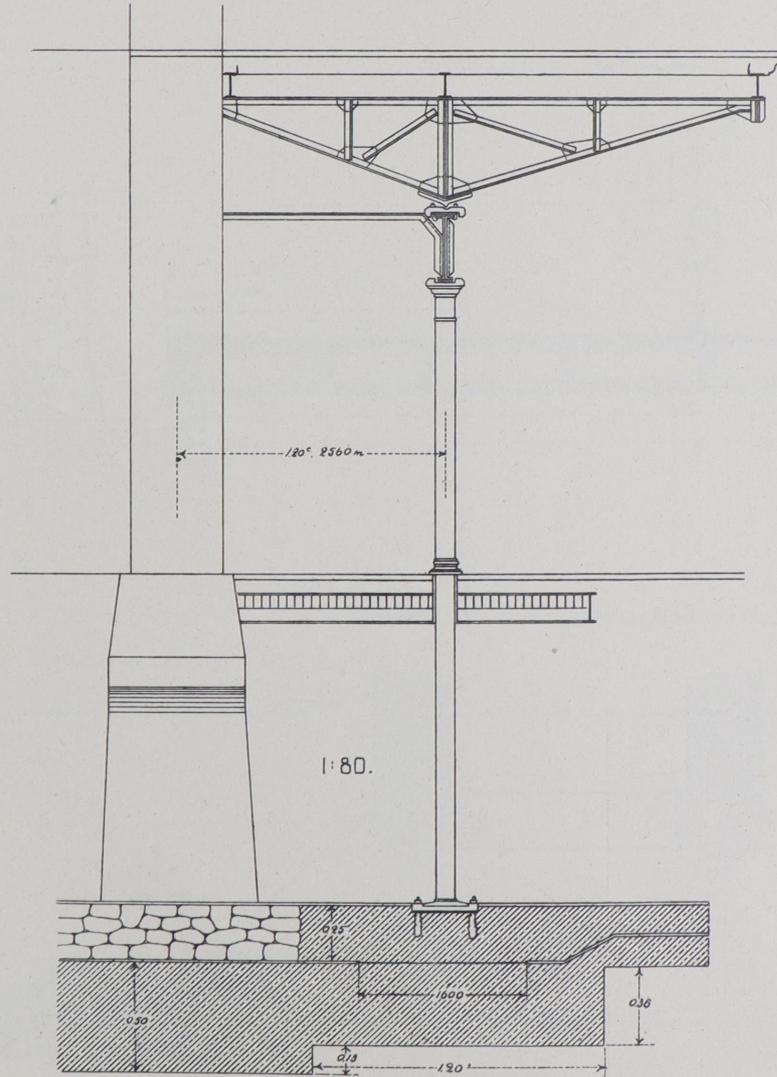


ОБЩІЙ ВИДЪ.

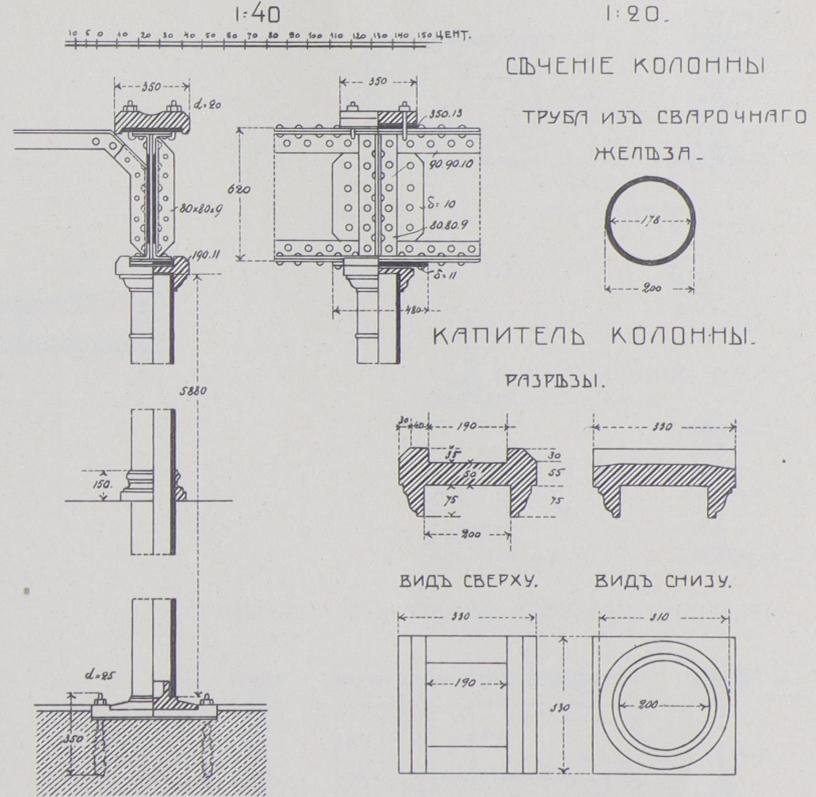


# КОЛОННЫ ВО ВХОДЯЩИХ ЧАСТЯХ.

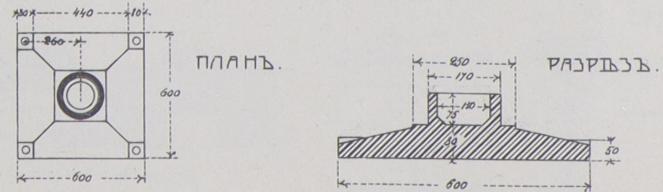
ОБЩИЙ ВИДЪ.



ДЕТАЛИ КОЛОННЫ.



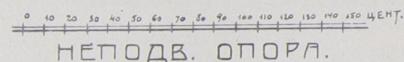
ЧУГУННАЯ ОПОРА.



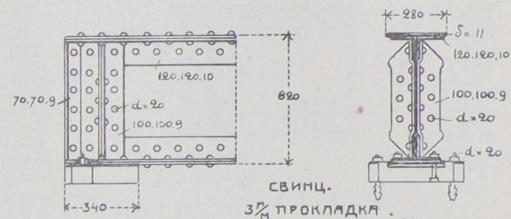
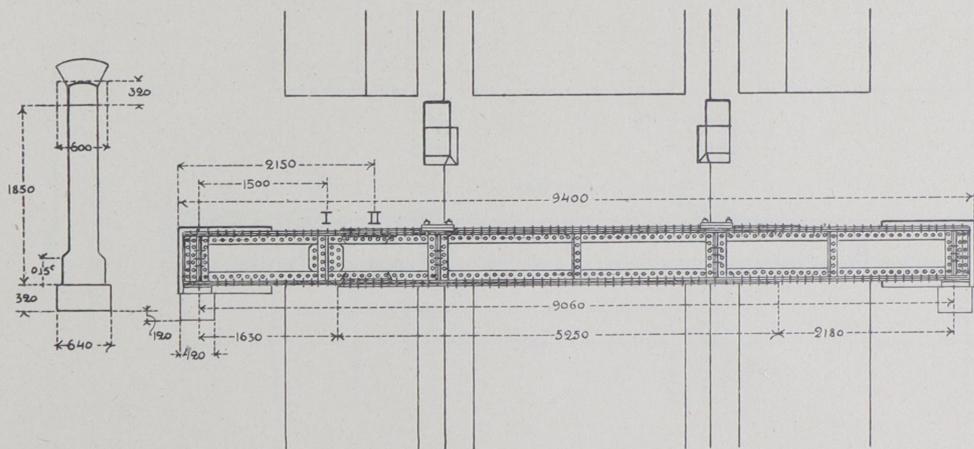
# БАЛКА ПОДДЕРЖИВАЮЩАЯ КРОНШТЕЙНЫ I ВХОДЯЩЕЙ ЧАСТИ.

ДЕТАЛИ.

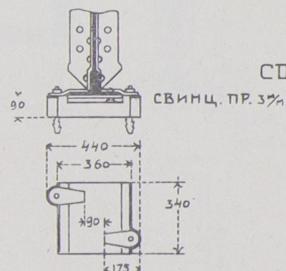
МАСШТАБЪ 1:40.



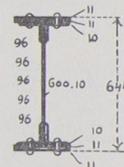
ОБЩИЙ ВИДЪ.



ПОДВ. ОПОРА.

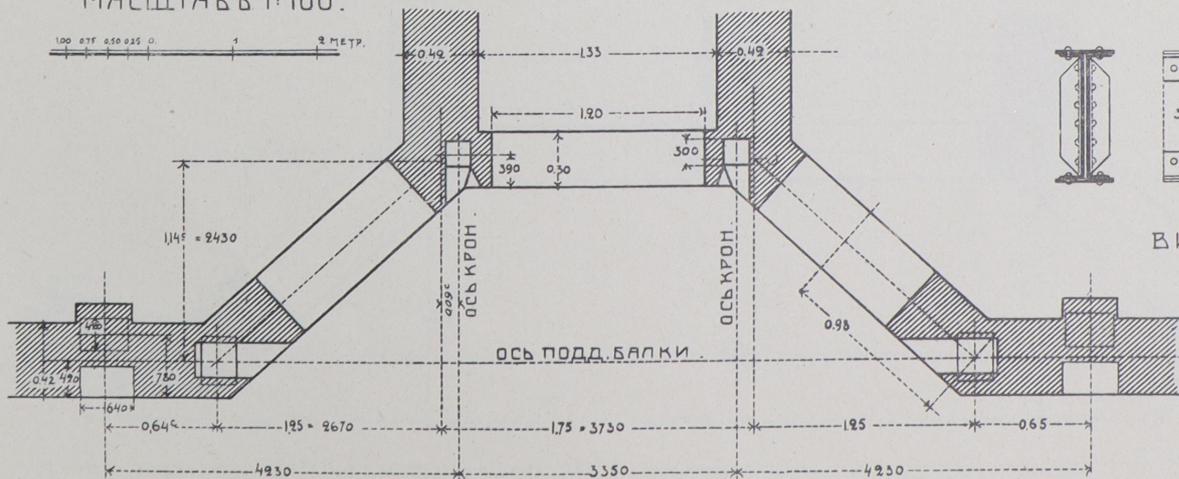


СЪЧ. БАЛКИ

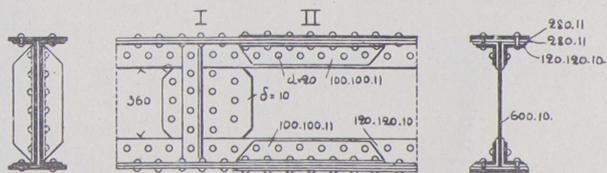


ПЛАНЪ I ВХОДЯЩЕЙ ЧАСТИ

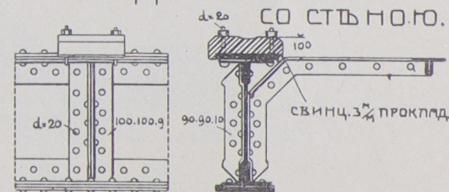
МАСШТАБЪ 1:100.



СЪЧ. I. СТЫКИ ВЪ БАЛКЪ. СЪЧ. II.



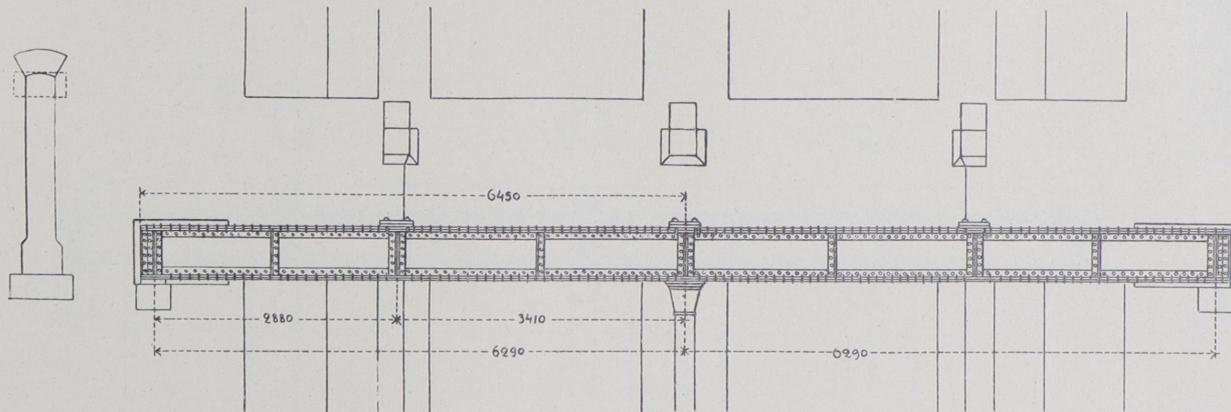
ВИДЪ СПЕРЕДИ. СВЯЗЬ БАЛКИ  
СО СТЫНОЮ.



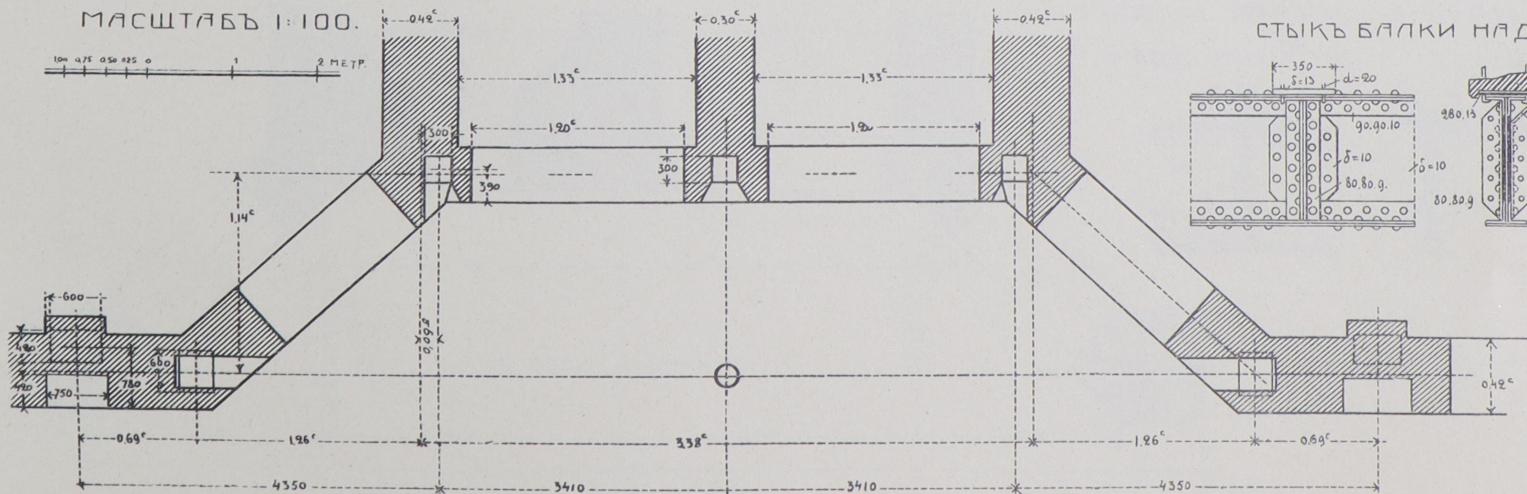
# БАЛКА ПОДДЕРЖИВАЮЩАЯ КРОНШТЕЙНЫ

## II ВХОДЯЩЕЙ ЧАСТИ.

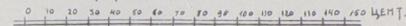
ОБЩИЙ ВИДЪ.



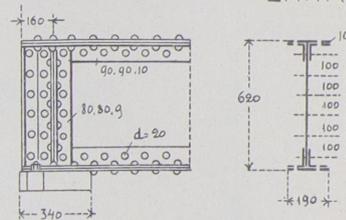
ПЛАНЪ II ВХОДЯЩЕЙ ЧАСТИ.



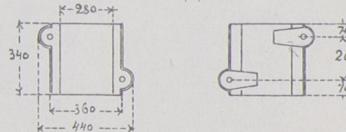
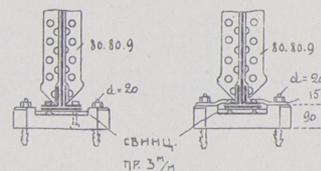
ДЕТАЛИ 1:40.



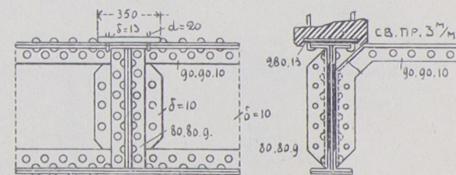
НЕПОДВ. ОПОРА СЪЧЕНИЕ БАЛКИ.



ПОДВ. ОПОРА.



СТЫКЪ БАЛКИ НАДЪ КОЛОН.

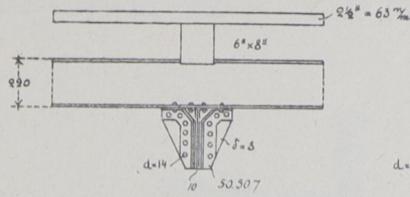




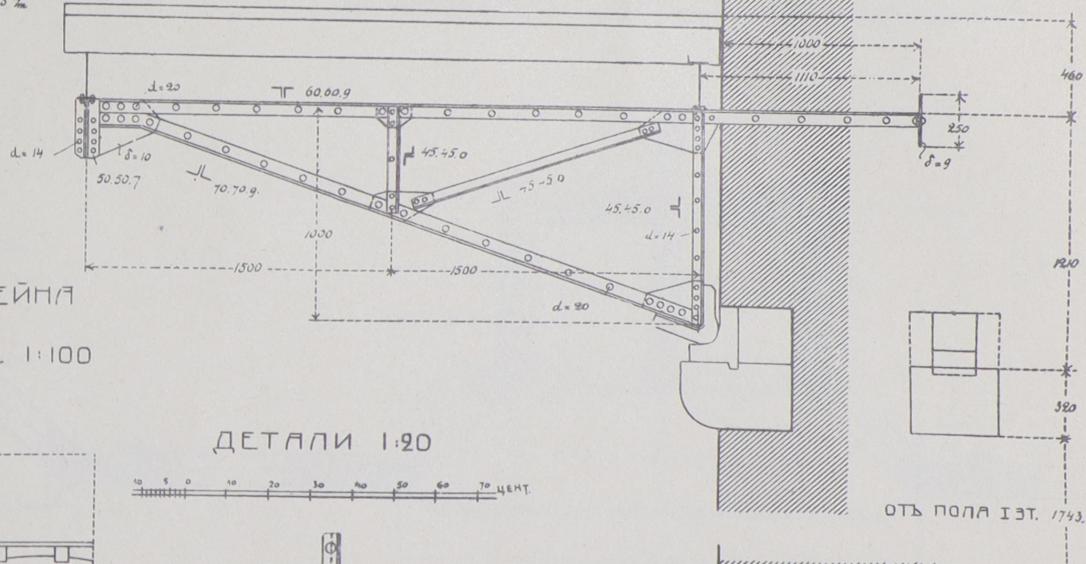


КРОНШТЕЙНЪ ДЛЯ ПЛОЩАДОКЪ  
ВО ВХОД. ЧАСТЯХЪ Ш И IV ЭТ.

ОБЩІЙ ВИДЪ 1:40.

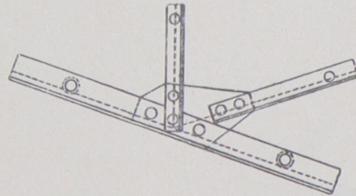
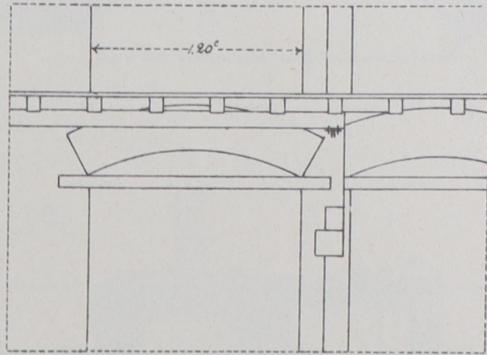
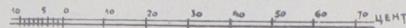


ДЕТАЛЬ ЗАДЪЛКИ КРОНШТЕЙНА  
ВЪ УГЛУ ВХОДЯЩЕЙ ЧАСТИ. 1:100

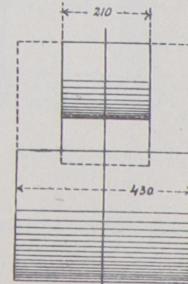
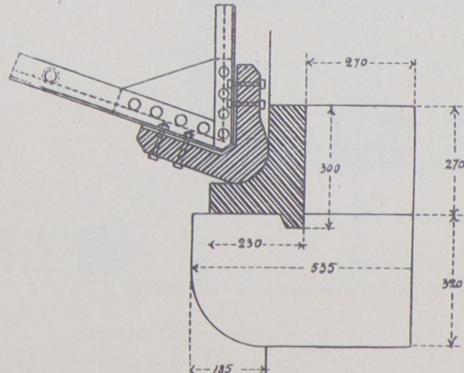
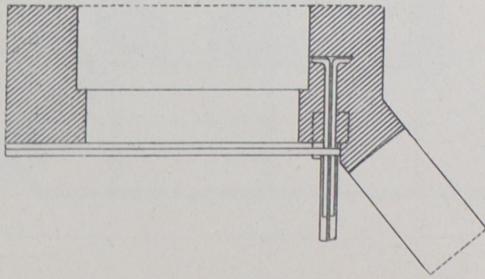
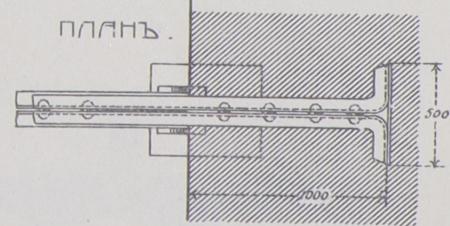


ОТЪ ПОЛА I ЭТ. 1743.

ДЕТАЛИ 1:20

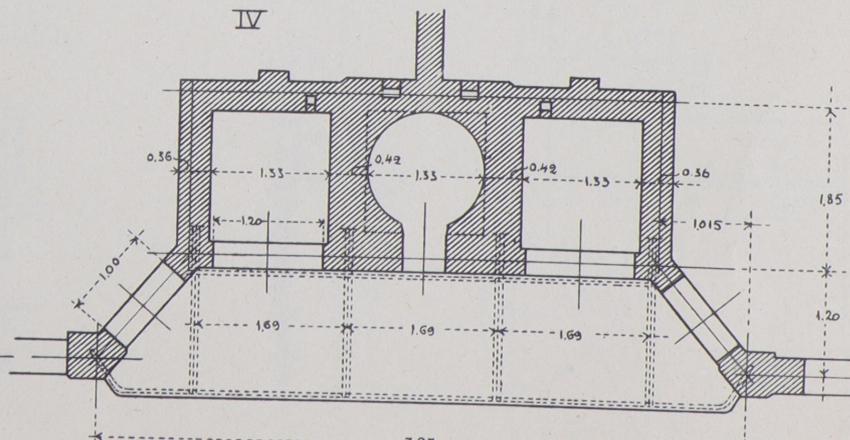
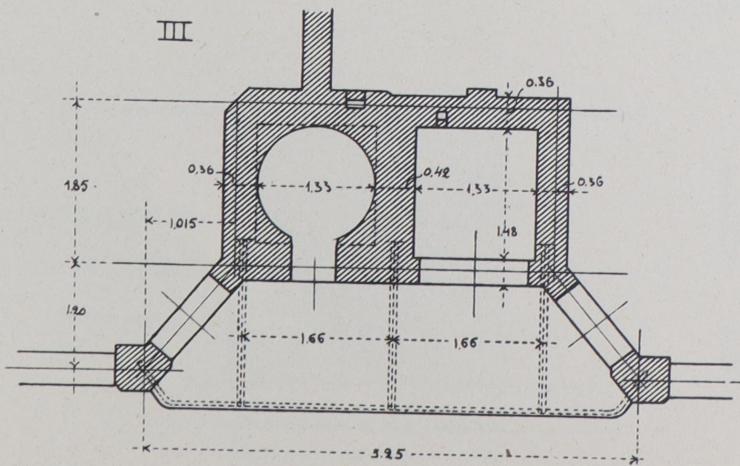
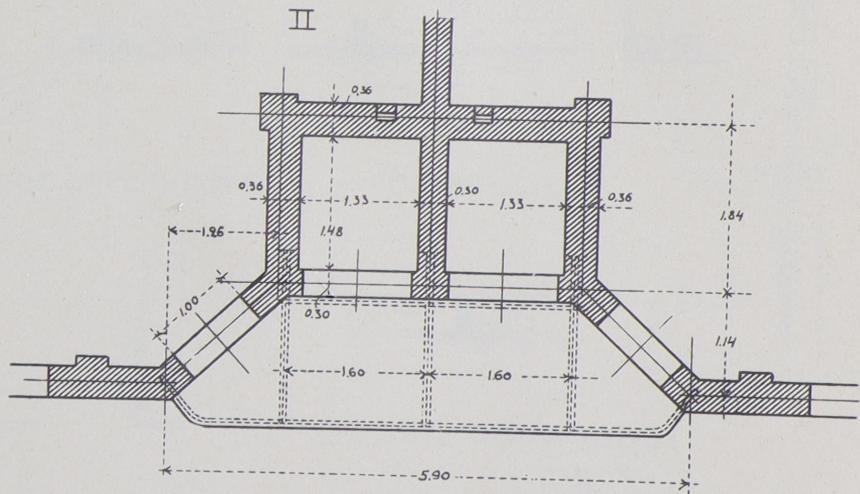
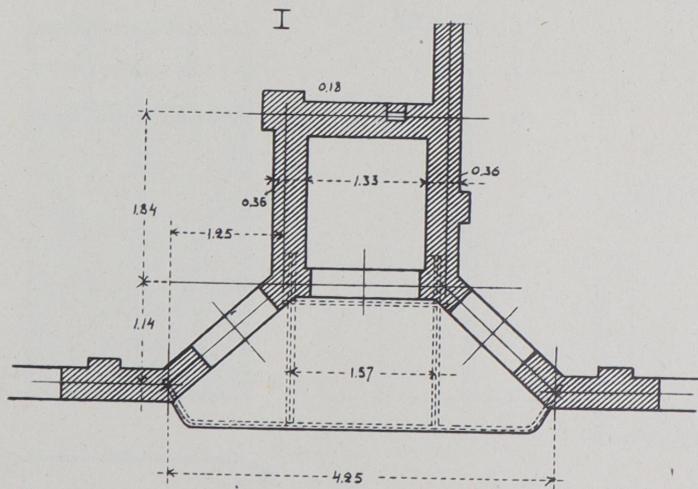
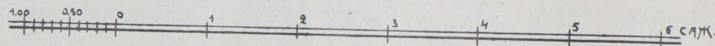


ПЛАНЪ.



ПЛАНЫ ВХОДЯЩИХ ЧАСТЕЙ  
И КОНСТРУКЦІЯ ПЛОЩАДОКЪ  
НА ВЫСОТѢ III И IV ЭТАЖЕЙ.

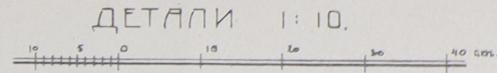
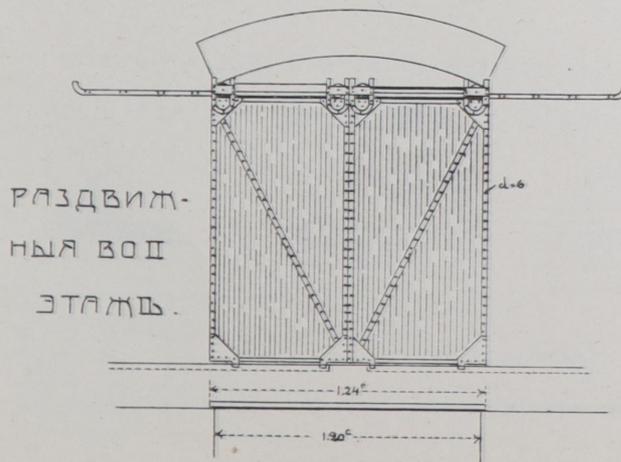
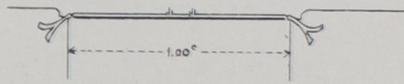
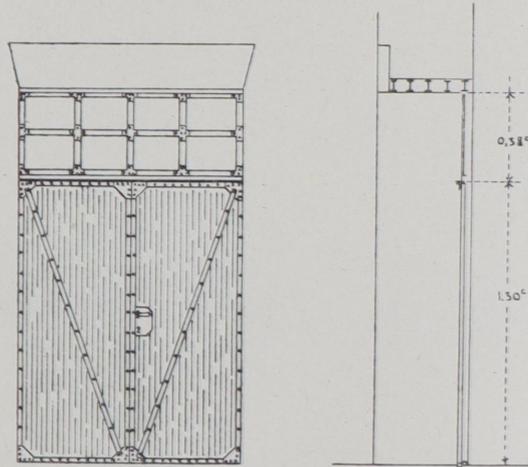
МАСШТАБЪ 1:200.



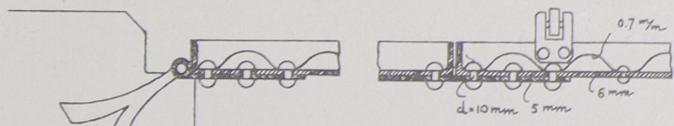
# ВОРОТА ИЗ ВОЛНИСТАГО ЖЕЛЕЗА.

СТВОРЧАТЫЯ ВОР. ВЪ I ЭТАЖЬ.

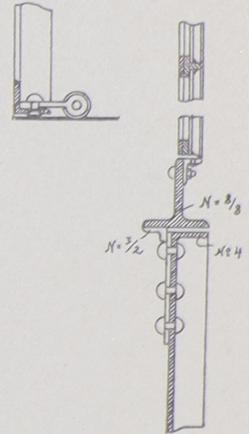
МАСШТАБЪ 1:80



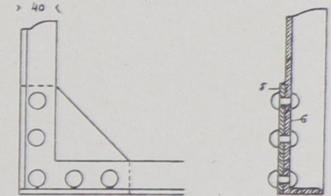
ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРЪЗЪ.



ПРОД. РАЗРЪ.



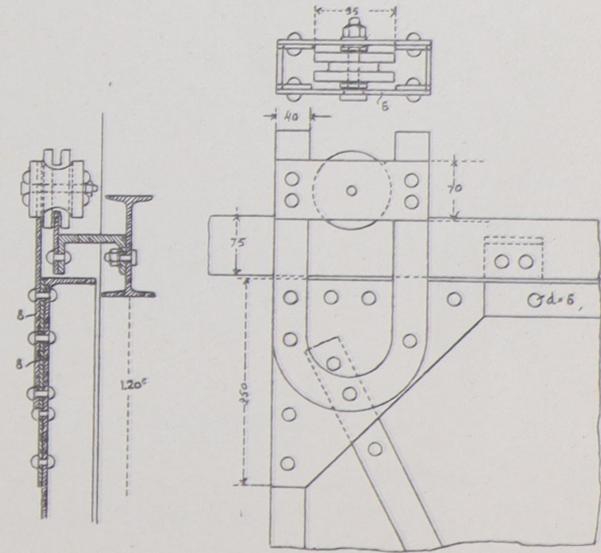
УГЛОВОЕ СКРЪПЛЕНИЕ.



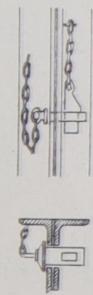
РАЗРЪЗЪ СД.



ДЕТАЛЬ РОЛИКОВЪ.

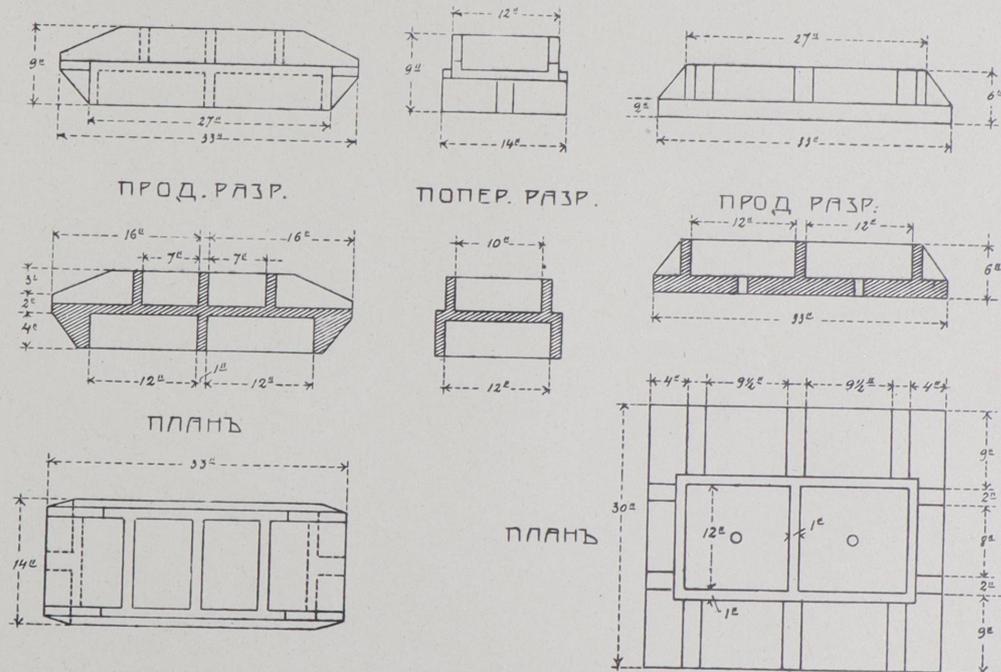


ВНУТРЕННИЙ ЗАТВОРЪ.

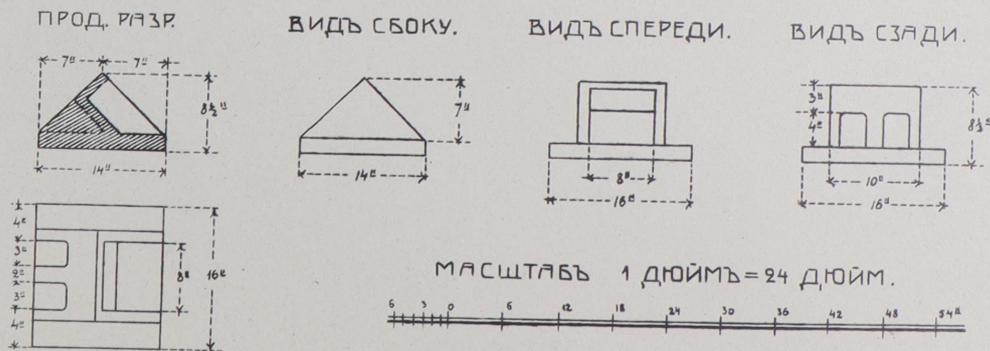


# ШАПКИ И БАШМАКИ ВНУТРЕННЕЙ ДЕРЕЯННОЙ КОНСТРУКЦИИ.

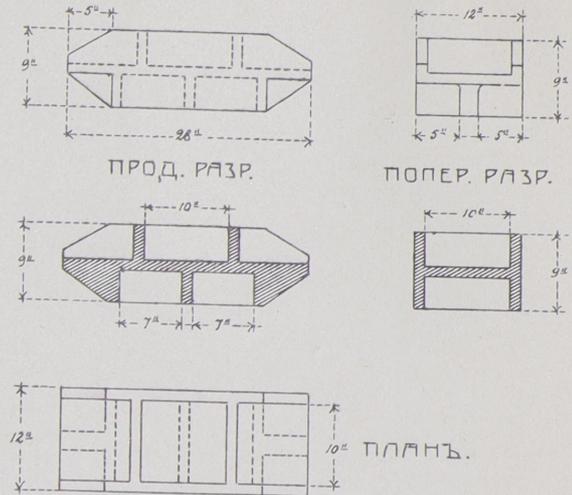
## ШАПКА И ПОДУШКА ДЛЯ СТОЙКИ I ЭТАЖА БОКОВЫЕ ВИДЫ.



## БАШМАКИ ДЛЯ СТЕННЫХ ПОДКОСОВЪ.



## ШАПКА ДЛЯ СТОЙКИ II ЭТАЖА. БОКОВЫЕ ВИДЫ.



## ШАПКА ДЛЯ СТОЕКЪ III ЭТАЖА БОКОВЫЕ ВИДЫ.

