

ИМЕЕТСЯ
МИКРОФИЛЬМ

Заказ № 28 Пор. № 6

Журнал/книга имеет: _____ стр. _____

_____табл. _____ карт.

№ № вып. 1891 № 1-12

Примечания.

Корешок не обрезать!

НЕ ОБРЕЗАТЬ!

Расписка отв. за подготовку в перепл.: _____

132
118

ЗОДЧІЙ,



ЖУРНАЛЪ АРХИТЕКТУРНЫЙ И ХУДОЖЕСТВ.-ТЕХНИЧЕСКІЙ,

О Р Г А Н Ъ

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА АРХИТЕКТОРОВЪ.

№№ 1 и 2.

Январь и Февраль

1891 г.

ЦѢНА ЗА ГОДЪ:

Въ С.-Петербургѣ, безъ доставки . . . 12 р.
 " " съ доставкою и съ пересылк. въ проч. гор. Россіи. 12 р.
 За границу, въ государства международнаго почтоваго союза. 17 р.
 Для студентовъ, при подпискѣ чрезъ казнач. учеб. завед., безъ дост. съ доставкою 9 р.
 Для гг. служащихъ и студентовъ допускается разсрочка по третямъ года, чрезъ казначеевъ. 10 р.

КОНТОРА РЕДАКЦИИ

О Т К Р Ы Т А

ежедневно, кромѣ воскресныхъ и табельныхъ дней, отъ 10 ч. утра до 4 пополудни.

Редакція отвѣтствуетъ за исправную доставку журнала только лицамъ, подписавшимся непосредственно въ конторѣ ея — С.-Петербургѣ, 3 рота Измайловскаго полка, д. № 5, кв. № 7.

ОБЪЯВЛЕНІЯ

принимаются для печатанія только въ конторѣ редакціи. Иногороднымъ, по требованію, высылается указатель платы за объявленія, по которому они могутъ заказывать печатаніе непосредственно въ конторѣ редакціи.

СОДЕРЖАНІЕ:

Т Е К С Т Ъ:

О краскахъ, употребляемыхъ въ строительномъ дѣлѣ.—Печь инженера Клаусена.—Очистка водопроводныхъ трубъ въ Берлинѣ.—Отзывъ о конкурсныхъ проектахъ зданія реального училища для гор. Пензы.—Отзывъ о конкурсныхъ проектахъ зданія общества взаимнаго кредита для гор. Екатеринославля.

Ч Е Р Т Е Ж И:

Конкурсные проекты зданія реального училища для г. Пензы (лл. 5, 7, 8, 9, 10, 11). — Конкурсные проекты зданія общества взаимнаго кредита для г. Екатеринославля (лл. 12, 13, 14, 16).

Журналъ «Зодчій» за истекшіе годы: 1872, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83, и 84 гг. (Сборникъ конкурсныхъ проектовъ храма на мѣстѣ покушенія на жизнь *Императора Александра II*), 85, 86, 87, 88 и 89 гг. можно приобрѣсти въ Правленіи С.-Петербургскаго Общества Архитекторовъ, Вас. Остр., зданіе *Императорской Академіи Художествъ*, по 15 руб. за каждый и по 192 руб. за комплектъ, т. е. за 16 лѣтъ; ученикамъ техническихъ учебныхъ заведеній по 12 руб. за каждый и по 160 руб. за комплектъ. На пересылку каждаго года прилагается: при разстояніи до 1000 верстъ по 1 руб., свыше же за каждую послѣдующую 1000 в. добавляется по 50 коп.; комплектъ—16 р. на разстояніе до 1000 в. и за каждую послѣдующую 1000 верстъ добавляется по 8 рублей. Разсрочка уплаты по соглашенію.

Систематическій указатель статей и рисунковъ журнала съ 1872 по 1881 гг. по 1 руб. за экземпляръ и 20 коп. за пересылку.

Альбомъ (19 рисунковъ) конкурсныхъ премированныхъ проектовъ вышеупомянутаго храма по 3 руб. за экземпляръ и на пересылку 1 рубль.

289

ФАБРИКИ: ЗЕРКАЛЬ, ЗЕРКАЛЬНЫХЪ И ЛЕГЕРНЫХЪ СТЕКОЛЬ

„М ЭРЛЕНБАХЪ и К^о ПРЕЕМНИКИ“,

рекомендуетъ свои издѣлія самаго высокаго достоинства, приготовленныя изъ Французскаго сыраго матеріала.

ЦѢНЫ УМѢРЕННЫЯ. ПОСТАВКА ВО ВСѢ ГОРОДА.

К О Н Т О Р Ы:

С.-Петербургъ, Невскій пр., № 44.—Москва, Лубянская площ., Алексѣевскій пассажъ.

Собств. заводъ оконныхъ легерныхъ стеколъ Ровкала-Коскисъ, въ Финляндіи.

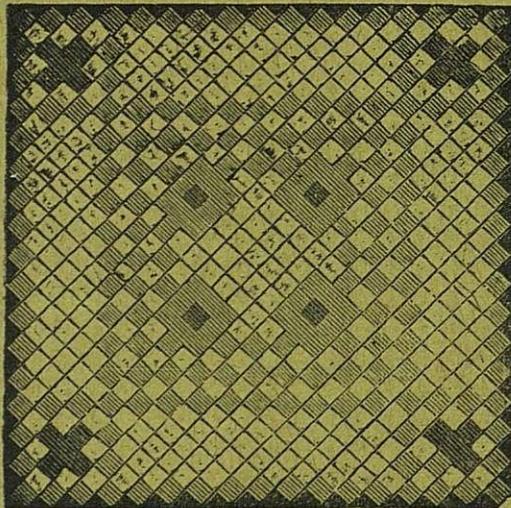
Спеціальная мастерская для изготовленія цвѣтныхъ оконъ всякаго рода.

Телефонъ магазина № 1098. Телефонъ фабрики № 3711.

КСИЛОЛИТЪ

Патентованныя искусственныя разноцвѣтныя плитки изъ „КАМЕНЬ-ДЕ-РЕВА“—(пресованныя опилки съ минеральнымъ цементомъ).

Несгораемъ, не пропускаетъ сырости, не теплопроводенъ, не требуетъ окраски, проченъ, легокъ, красивъ, дешевъ, твердъ, но не хрупокъ, легко обрабатывается.



Замѣняетъ паркетъ. Употребляется на облицовку стѣнъ и перегородокъ. Служитъ для устройства лѣстницъ и площадокъ взаменъ каменныхъ и проч.

Площадь плитъ 1 □ метръ

съ разрѣзкою по желанію на 4, 9 или 16 частей, толщина отъ 5, 10, 13 и т. д. до 40^м/_м.

Заводъ ВЫСОЧАЙШЕ утвержденного

Россійскаго Общества „КСИЛОЛИТЪ“

въ С.-Петербургѣ, Александро-Невской части, 1 уч., по Глиняной улицѣ, № 7.



ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ.



ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ.

ПЕТЕРБУРГСКІЙ
ПОРТЛАНДЪ-ЦЕМЕНТЪ
ГЛУХООЗЕРСКАГО ЗАВОДА.



фабричное клеймо.

Качествомъ отнюдь не уступающій лучшимъ иностраннымъ маркамъ.

ГЛАВНЫЙ АГЕНТЪ ДЛЯ ВСЕЙ РОССИИ

Е. АРНГОЛЬДЪ.

Невскій пр., 32, д. Католич. церкви.

Телефонъ № 1292.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

въ конторѣ редакціи:

С.-Петербургъ, Измайловскій полкъ,
3-я рота, д. № 5, кв. 7.

З О Д Ч Х Я

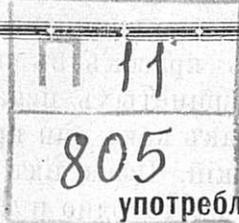
ЦѢНА ЗА ГОДЪ:

въ С.-Петербургѣ, безъ дост. 12 р
съ доставкою въ Спб. и съ пе-
ресылк. въ проч. гор. Россіи 14 »
съ пересылкой за границу . . 17 »

№№ 1 и 2.

ЯНВАРЬ и ФЕВРАЛЬ

1891 г.



О КРАСКАХЪ,

употребляемыхъ въ строительномъ дѣлѣ.

ВВЕДЕНІЕ.

Красками называются различныя вещества, какъ органическія, такъ и неорганическія, употребляемыя для сообщенія различнымъ предметамъ желаемого цвѣта. Для большаго сдѣленія поверхности предметовъ съ наносимыми на нихъ красками, послѣднія смѣшиваются съ различными маслами, смолами, клеємъ и т. п., въ послѣдствіи частью высыхающими, причеѣмъ образуется болѣе или менѣе плотный остатокъ; слой этого остатка, смѣшаннаго съ краской, предохраняетъ самый предметъ отъ внѣшнихъ вліяній.

Степень прочности красокъ въ дѣлѣ вполнѣ зависитъ отъ ихъ химическихъ свойствъ, т. е. отъ веществъ, входящихъ въ составъ красокъ и отъ ихъ химическихъ отношеній, какъ взаимныхъ, такъ и къ окружающей средѣ, въ томъ числѣ и къ матеріалу окрашиваемаго предмета.

Изъ внѣшнихъ вліяній наиболѣе обыкновенное—совмѣстное дѣйствіе кислорода воздуха, углекислоты и водяныхъ паровъ; подъ вліяніемъ этихъ дѣятелей, напримѣръ, окислы мѣди постепенно переходятъ въ углемѣдныя соединенія, закисъ желѣза — въ окись и т. д. Химическіе свѣтовые лучи также оказываютъ свое дѣйствіе, такъ, напр., многія краски органическаго происхожденія подъ вліяніемъ этихъ лучей начинаютъ окисляться насчетъ кислорода металлическихъ смѣшанныхъ съ ними красокъ и, что называется, выцвѣтаютъ, т. е. теряютъ свою яркость. Изъ различныхъ испареній всего вреднѣе сѣрнистыя, всегда встрѣчающіяся въ жилыхъ помѣщеніяхъ; отъ нихъ всѣ свинцовыя и мѣдныя краски чернѣютъ, въ особенности въ присутствіи свѣта вслѣдствіе образованія черныхъ сѣрнистыхъ соединеній свинца и мѣди. Матеріалы, которые наиболѣе часто покрываются въ строительномъ дѣлѣ красками — суть дерево, металлы, стекло и штукатурка. Изъ нихъ только стекло, будучи совершенно безразлично къ краскѣ, не оказываетъ на нее вліянія; металлы и дерево, измѣняясь отъ атмосферной влажности, способны дѣйствовать на многія краски, которыя можно, слѣдовательно, наносить на такіе предметы лишь по предварительной огрунтовкѣ ихъ какою-либо болѣе прочной краской. Известь штукатурки является весьма сильнымъ химическимъ дѣятелемъ, отнимая кислотныя составныя части тѣхъ красокъ, которыя принадлежатъ къ числу солей.

Поэтому въ строительной техникѣ, гдѣ нѣтъ такой необходимости въ разнообразіи свѣтовыхъ эффектовъ, какъ въ живописи, пользуются лишь немногими, наиболѣе прочными и выгодными красками.

Большинство этихъ красокъ — корпусныя, т. е. непрозрачныя даже въ довольно тонкомъ слоѣ, что происходитъ отъ ихъ не кристаллическаго сложенія. Въ маслѣ онѣ нерастворимы, въ водѣ — по большей части также, или же очень слабо.

Способы соединенія красокъ съ масломъ (растираніе и друг.) рассматриваются обыкновенно при описаніи малярныхъ работъ и поэтому мы здѣсь въ ихъ описаніе не входимъ.

Масла, употребляемыя для этой цѣли—растительныя, преимущественно льняное, конопляное и маковое; они добываются изъ сѣмянъ растений прессованіемъ, растворимы въ алкогольѣ и эфирѣ. Цвѣтъ ихъ болѣе или менѣе желто-бурый, кромѣ маковаго, которое блѣдно-желтое и поэтому употребляется для бѣлыхъ красокъ.

Въ сыромъ видѣ масла эти высыхаютъ и твердѣютъ на воздухѣ весьма медленно, особенно маковое, почему ихъ по большей части подвергаютъ *сиккатизаціи*—варкѣ съ нѣкоторыми веществами. Для этого обыкновенно употребляются свинцовый глетъ, окислы марганца, окись олова, цинковый купоросъ или магнезія.

Скоросохнущее масло Либиха готовится такъ: 1 ч. по вѣсу свинцоваго сахара (средняя уксусно-свинцовая соль), растворенную въ 5 ч. воды слабо нагрѣваютъ съ 1 ч. мелко-истолченнаго глета, пока красный цвѣтъ послѣдняго не исчезнетъ; образовавшійся растворъ основной соли разбавляютъ равнымъ количествомъ воды приливаютъ къ 20 ч. льнянаго масла, предварительно растертаго съ глетомъ въ мелкомъ порошокѣ и взбалтываютъ черезъ каждыя 3—4 часа; затѣмъ даютъ отстояться и фильтруютъ снятый масляный слой. Такое масло весьма слабо окрашено, содержитъ мало (4—5%) окиси свинца и вполнѣ твердѣетъ въ 24 часа.

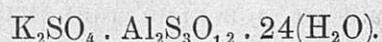
Если желательно удалить и эту окись свинца, то осаждаютъ ее взбалтываніемъ масла съ разведенной сѣрной кислотой. Другой простой способъ состоитъ въ слѣдующемъ: смѣшиваютъ масло съ такимъ количествомъ сѣрно-свинцовой соли, чтобы смѣсь получила молочный цвѣтъ и ставятъ на недѣлю на солнце, по временамъ взбалтывая, послѣ чего даютъ отстояться; этимъ достигается одновременно сиккатизація и обезцвѣченіе, не вводя окиси свинца, что весьма важно при употребленіи сѣрнистыхъ красокъ.

Малярный клей (дешевый сортъ столярнаго или шубнаго клея)—сушеная студенистая масса, получаемая изъ кожъ, костей, хрящей и проч., вывариваніемъ ихъ съ водою. Составъ его подобенъ всѣмъ бѣлковымъ веществамъ—соединеніе углерода, водорода, кислорода, азота и сѣры; въ водѣ клей гниетъ. Съ нѣкоторыми веществами образуетъ нерастворимыя и негниющіе осадки, напр., съ настоемъ чернильныхъ орѣшковъ. Этимъ пользуются для приданія прочности клеевой краскѣ, покрывая ее про-

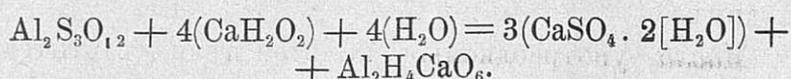
цѣженнымъ отваромъ 1 ч. толченыхъ орѣшковъ въ 12 частяхъ воды.

I. Известь (какъ краска).

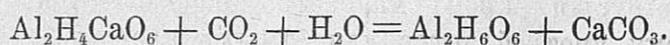
Употребляется въ видѣ известковаго молока; чтобы скрыть желтоватый оттѣнокъ, примѣшиваютъ немного сажи, а для связи—клей (молоко, творогъ или навозную воду). Для прочности прибавляютъ квасцы — соединеніе сѣрно-каліевой и сѣрно-аллюминіевой соли и воды



При этомъ сѣрно-каліевая соль остается въ водѣ, въ которой размѣшана известь, а сѣрно-аллюминіевая соль разлагается на водный гипсъ $CaSO_4 \cdot 2(H_2O)$, почти нерастворимый въ водѣ и на аллюминатъ кальція, также нерастворимый:



Аллюминатъ же на воздухѣ обращается въ углекальціевую соль и водный глиноземъ, поглощая углекислоту



Водный глиноземъ способенъ, какъ и аллюминатъ кальція сильно соединяться съ клеемъ и нѣкоторыми красками, что и обуславливаетъ ихъ прочность. Въмѣсто квасцовъ можно прямо брать сѣрно-аллюминіевую соль, изъ которой готовятъ квасцы, получаемую дѣйствіемъ сѣрной кислоты на глину; можно также просто брать бѣлую глину.

Такъ какъ известь разѣдаетъ нѣкоторыя краски, то въ такихъ случаяхъ слѣдуетъ штукатурку покрывать растворомъ клея или кислаго молока съ глиною и мѣломъ, или же покрыть слоемъ гипса, какъ вещества, химически весьма инертнаго.

Цинковыя бѣлила.

Цинковыя бѣлила бываютъ двухъ родовъ: 1) окись цинка (ZnO) — бѣлый порошокъ, растворяющійся въ кислотахъ безъ вскипанія и 2) углещинковая соль $ZnCO_3$, смѣшанная съ гидратомъ цинка $Zn(OH)_2$. Окись цинка переходитъ на воздухѣ въ углещинковую соль, а наоборотъ послѣдняя при прокачиваніи обращается въ окись. Въ кислотахъ углещинковая соль вскипаетъ, выдѣляя CO_2 .

Цинковыя бѣлила предложены впервые въ 1782 г. Куртуа въ Дижонѣ, но до половины нынѣшняго столѣтія мало разрабатывались, не смотря на весь вредъ свинцовыхъ красокъ. Фабрикуются они преимущественно въ Бельгіи.

Углещинковыя бѣлила приготовляются приливаніемъ раствора соды ($Na_2CO_3 \cdot 10[H_2O]$) къ раствору цинковаго купороса ($ZnSO_4 \cdot 7[H_2O]$), причемъ въ растворѣ остается глауберова соль (Na_2SO_4), а бѣлый осадокъ промывается на холщевыхъ фильтрахъ и сушится. Такія бѣлила легче обыкновенныхъ, требуютъ больше масла и не такъ плотно кроютъ, а поэтому считаются хуже.

Обыкновенныя бѣлила получаютъ накачиваніемъ цинка или прямо цинковой руды въ лежащихъ, закрытыхъ полуцилиндрахъ — муфеляхъ; пары цинка выходя, встрѣ-

чаютъ токъ горячаго воздуха, воспламеняются и образующаяся окись осѣдаетъ въ видѣ порошка въ камерахъ. При этомъ часть паровъ не успѣваетъ окислиться, осѣдаетъ въ видѣ металлическаго порошка и дѣлаетъ цвѣтъ сѣроватымъ; также дѣйствуютъ и находящіяся въ цинкѣ примѣси желѣза, мѣди и другихъ металловъ, окись которыхъ имѣетъ темный цвѣтъ.

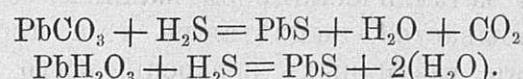
Цинковыя бѣлила не окисляются, подобно свинцовымъ, многихъ растительныхъ и животныхъ красокъ въ присутствіи свѣта и не чернѣютъ отъ сѣрнистыхъ испареній, кромѣ того, лучше растираются, такъ какъ они представляютъ собою порошокъ весьма тонкій. Цѣна ихъ нѣсколько больше цѣны свинцовыхъ, но за то одно и тоже количество кроетъ большую площадь. При окраскѣ на сыромъ маслѣ цинковыя бѣлила не такъ скоро сохнутъ, вслѣдствіе чего къ маслу приходится примѣшивать особаго вещества — сиккативы.

Одинъ изъ подобныхъ, весьма дѣйствительныхъ сиккативовъ — сиккативное известковое мыло состоитъ изъ засыхающаго масла, варенаго съ перекисью марганца и гашеной известью, высушеннаго и приведеннаго въ порошокъ; такого сиккатива идетъ 6% на 100% масла.

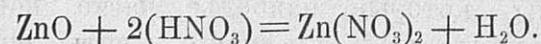
Другой сиккативъ — смѣсь равныхъ частей цинковаго купороса ($ZnSO_4 \cdot H_2O$) и уксусно-марганцовой соли ($Mn[C_2H_3O_2]_2 \cdot H_2O$) или наоборотъ, т. е. уксусно-цинковой и сѣрно-марганцовой солей $Zn[C_2H_3O_2]H_2O + MnSO_4 \cdot 2H_2O$.

На 100% масла идетъ 3—4% этого сиккатива. Одинъ изъ весьма обыкновенныхъ сиккативовъ — свинцовый глетъ (см. выше). Главныя подмѣси въ цинковыхъ бѣлилахъ — свинцовыя бѣлила, толченый бѣлый гипсовый камень, мѣлъ, бѣлая глина и т. д. Свинцовыя бѣлила употребляемыя какъ подмѣсь по причинѣ своей тяжести не такъ вредны, хотя со временемъ желтѣютъ; они даже способствуютъ скорѣйшему высыханію, остальные же подмѣси гораздо дешевле и вреднѣе, такъ что являются чистымъ обманомъ.

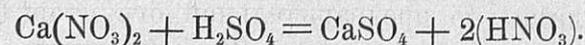
Свинцовыя бѣлила ($PbCO_3$ и PbH_2O_2) узнаются, приливая къ сухой краскѣ водный растворъ сѣрнистаго водорода, причемъ образуется черный сѣрнистый свинецъ, сообщающій сѣроватый оттѣнокъ:



Примѣсь (значительная) гипса узнается, обрабатывая краску разведенной азотной кислотой, причемъ образуется растворъ азотно-цинковой соли и осадокъ нерастворимаго гипса:



Если былъ примѣшанъ мѣлъ, то онъ также перейдетъ въ растворъ въ видѣ $Ca(NO_3)_2$, съ выдѣленіемъ углекислаго газа. Прибавляя нѣсколько капель крѣпкой сѣрной кислоты, получимъ бѣлый осадокъ сѣрно-кальціевой соли:



Если была примѣсь свинцовыхъ бѣлилъ, то ихъ надо удалить передъ прибавленіемъ сѣрной кислоты посредствомъ сѣро-водорода, иначе образуется нерастворимый осадокъ $PbSO_4$, маскирующій присутствіе мѣла.

Примѣсь глины или тяжелаго шпата узнается также, какъ примѣсь гипса и отличается отъ нея тѣмъ, что послѣдній, растворяется въ горячей крѣпкой азотной кислотѣ, а первая — нѣтъ.

Для опредѣленія подмѣсей въ тертыхъ бѣлилахъ или растворяють масло веществами, не дѣйствующими на краску, или же поступаютъ такъ:

Прокаливаютъ краску въ закрытомъ тиглѣ, причемъ масло разложится на летучіе продукты и уголь, а послѣдній отниметъ отъ гипса (CaSO_4) кислородъ и превратитъ его въ сѣрнистый кальцій (CaS). Затѣмъ даютъ массѣ остыть и обрабатываютъ ее разведенной сѣрной кислотой, которая разложитъ сѣрнистый кальцій и вызываетъ характерный запахъ сѣрнистаго водорода.



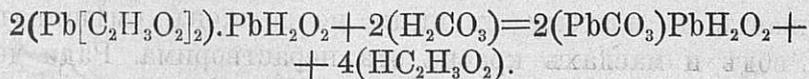
Впрочемъ, малое количество сѣро-водорода можетъ образоваться и отъ самихъ сиккативовъ, находящихся въ маслѣ, такъ какъ сѣрно-кислыя соли цинка и марганца (ZnSO_4 или MnSO_4) при прокаливаніи превращаются въ ихъ сѣрнистыя соединенія.

Для узнанія подмѣси свинцовыхъ бѣлилъ массу послѣ обработки сѣрной кислотой промываютъ и нагреваютъ съ небольшимъ количествомъ азотной кислоты, которая растворитъ металлическій свинецъ, образовавшійся при прокаливаніи съ углемъ. Затѣмъ процеженный растворъ даетъ темный осадокъ PbS отъ прилитія раствора сѣро-водорода.

Свинцовыя бѣлила.

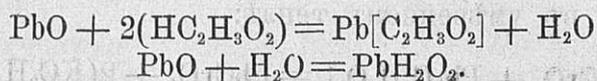
Свинцовыя бѣлила представляютъ различныя водныя основныя угле-свинцовыя соли, или соединенія средней углесвинцовой соли (PbCO_3) съ различными количествами гидрата (PbH_2O_2). Въ кремшифервейсѣ преобладаетъ первое соединеніе. При накаливаніи эти вещества переходятъ въ желтую окись PbO (массикотъ).

Добываніе свинцовыхъ бѣлилъ, извѣстное еще въ древности, основано на слѣдующемъ процессѣ: основныя уксусносвинцовыя соли, т. е. соединенія средней уксусносвинцовой соли ($\text{Pb}[\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2]_2$) съ гидратомъ (PbH_2O_2) разлагаются углекислотою (H_2CO_3) на основныя углесвинцовыя соли и свободную уксусную кислоту $\text{H}[\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2]$, напр.:



Образующаяся же свободная уксусная кислота образуетъ вновь основныя уксусносвинцовыя соли, дѣйствуя въ присутствіи воды или на глетъ (PbO) или на металлическій свинецъ; эти основныя соли могутъ получаться также дѣйствіемъ глета на свинцовый сахаръ (средняя уксусносвинцовая соль).

Въ первомъ случаѣ часть глета образуетъ среднюю соль, а часть переходитъ въ гидратъ и присоединяется къ средней соли:



Во второмъ случаѣ металлическій свинецъ подъ вліяніемъ кислорода уксусной кислоты переходитъ въ PbO , а дальнѣйшіе процессы совершаются по предыдущему.

Въ третьемъ случаѣ—весь глетъ обращается въ гидратъ и присоединяется къ свинцовому сахару, т. е. къ средней уксусной соли. Такова химическая сторона явленія. По способу производства различаютъ:

1. Голландскій способъ: свинецъ прикасается къ уксусной кислотѣ (неочищенный уксусъ) въ глиняныхъ глазурованныхъ горшкахъ, располагаемыхъ въ нѣсколько рядовъ и обкладываемыхъ навозомъ или дубильной корой съ кожевенныхъ заводовъ. Подобныя вещества, медленно разлагаясь, доставляютъ необходимые для реакціи тепло и углекислоту. Обработка длится отъ 30 до 90 дней, послѣ чего отдѣляютъ руками (что оказываетъ вредное дѣйствіе на здоровье рабочихъ) или машиной особыми конелюрованными цилиндрами—слои образовавшихся бѣлилъ отъ уцѣлѣвшаго свинца, истираютъ ихъ и отмучиваютъ.

Готовыя бѣлила или просто сушатъ иногда въ формѣ сахарныхъ головъ или по высушкѣ растираютъ. Желтоватый оттѣнокъ, уничтожаемый небольшой прибавкой индиго, происходитъ или отъ окиси желѣза (если взятый для фабрикаціи свинецъ былъ нечистъ) или отъ сѣрнистаго водорода, выдѣляющагося при разложеніи навоза.

Въ германскомъ способѣ это неудобство устраняется тѣмъ, что углекислота и тепло доставляются сжиганіемъ топлива, причемъ свинцовыя листы помѣщаются не въ горшкахъ, а осмоленныхъ ящикахъ или сложенныхъ изъ кирпича на цементѣ камерахъ; весь процессъ длится 5—6 недѣль.

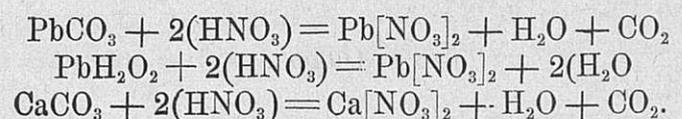
Въ французскомъ способѣ бѣлила осаждаются изъ раствора основной уксусной соли углекислотою, добываемой прокаливаніемъ углекислыхъ породъ—мѣла, известняковъ и т. п. Эти бѣлила не требуютъ растиранія, будучи достаточно мелки, но они не такъ корпусны.

По англійскому способу (Benson) смѣшиваютъ прокаленный, по возможности чистый глетъ съ 1% свинцоваго сахара, обливаютъ водой, помѣщаютъ смѣси въ бочки, наполняя ихъ до $\frac{2}{3}$ ихъ высоты и вгоняютъ туда углекислоту, перемѣшивая массу. Неудобство при этомъ способѣ то, что, если глетъ содержалъ примѣсь мѣди или желѣза, то нельзя избѣгнуть желтоватаго оттѣнка.

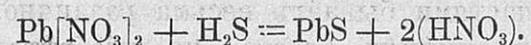
Продажныя бѣлила обыкновенно содержатъ въ видѣ подмѣсей тяжелый шпатъ, гипсъ, сѣрнокислый свинецъ, песокъ, мѣлъ и др.; они различаются по своему достоинству по нумерамъ. Самыя чистыя бѣлила или *шифервейс*—продаются въ видѣ плитокъ или конусовъ (сахарныхъ головъ); они весьма жестки, имѣютъ раковистый изломъ. Шпатъ—наиболѣе безвредная примѣсь и поэтому его бываетъ много—напр. «голландскія» бѣлила содержатъ отъ 3 до 7 частей его на 1 ч. бѣлилъ.

Гипсъ и мѣлъ—встрѣчается въ худшихъ сортахъ, ради дешевизны.

Для опредѣленія количества и качества примѣсей можно поступать такъ: взвѣшенное количество бѣлилъ облить азотной разведенной кислотой, которая растворитъ бѣлила и мѣлъ:

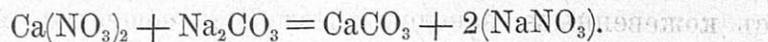


Порошокъ, оставшійся на днѣ, состоитъ изъ тяжелаго шпата, сѣрносвинцовой соли и гипса; его промываютъ, присоединяютъ промывную воду къ предыдущему раствору и обрабатываютъ сѣроводородомъ, который выдѣлитъ весь свинецъ въ видѣ порошковатаго сѣрнистаго свинца.

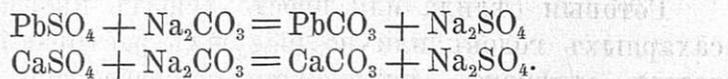


Отфильтрованный растворъ, содержащій азотнокаль-

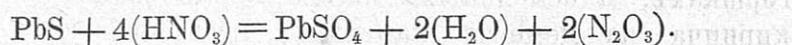
цѣвую соль, выдѣлится мѣлу отъ прибавленія достаточнаго количества соды:



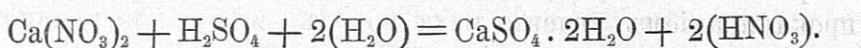
Первый осадокъ (шпатель, сѣрносвинцовая соль и гипсъ) обрабатываютъ крѣпкой азотной кислотой нѣсколько разъ, причемъ сѣрносвинцовая соль и гипсъ — растворяются, а шпатель (BaSO_4), остается на днѣ. Кислый растворъ выпариваютъ до суха, остатокъ нагреваютъ съ растворомъ соды для превращенія PbSO_4 и CaSO_4 въ углесоли:



Будучи промыты, соли эти растворяются совершенно въ разведенной азотной кислотѣ и изъ раствора выдѣляютъ посредствомъ H_2S сѣрнистый свинецъ, а нагревъ его съ небольшимъ количествомъ царской водки, получаютъ сѣрносвинцовую соль, которую высушиваютъ и взвѣшиваютъ:



Прибавивъ къ раствору сѣрной кислоты и спирта, осаждаемъ изъ него весь кальцій въ видѣ гипса:

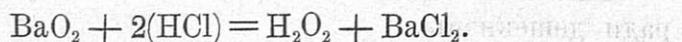


Свинцовыя бѣлила хорошо соединяются съ другими красками, хорошо кроютъ и крѣпко держатся; весьма способствуютъ высыханію масла; хорошо полируются.

Кромѣ способности желтѣть отъ дѣйствія сѣрнисто-водородныхъ испареній, свинцовыя бѣлила также желтѣютъ иногда (въ темнотѣ) отъ масла, составныя части котораго способны отъ дѣйствія водной окиси свинца образовать желтобурыя органическія соединенія; на свѣту оттѣнокъ этотъ, впрочемъ, исчезаетъ, особенно во время засыханія.

Примѣси смоль или скипидара, дамарнаго лаку и пр., почти уничтожаютъ этотъ недостатокъ.

Почернѣвшія отъ сѣрнистыхъ испареній бѣлила можно возобновлять по способу Thénard'a — посредствомъ водного раствора перекиси водорода (H_2O_2), приготовляемой осторожнымъ переливаніемъ разведенной соляной кислоты къ порошокъ перекиси барія BaO_2 , разболтанному въ холодной водѣ:



Остающійся въ растворѣ хлористый барій дѣлу не вредитъ, а перекись водорода превращаетъ черный сѣрнистый свинецъ въ бѣлую сѣрносвинцовую соль.

Охры.

Всѣ охры суть глинистыя вещества, содержащія кремнеземъ, глиноземъ и воду и окрашенные окислами желѣза и марганца въ желтые или красные цвѣта. При нагреваніи съ кислотами окислы эти растворяются, а глинистая масса остается нерастворенною въ видѣ бѣлаго или слабо-окрашеннаго порошка. Соотношеніе между составными частями бываетъ весьма различно.

Охры не имѣютъ блеска, но приобрѣтаютъ его при треніи полированнымъ тѣломъ; непрозрачны, слегка жирны на ощупь; въ сыромъ состояніи имѣютъ глинистый запахъ; втягиваютъ много воды и тогда легко распадаются

въ порошокъ. При значительной примѣси мѣлу — суше, менѣе вязки и не такъ корпусны. Крупно-песчанистыя охры трудно истираются въ мелкій порошокъ.

Цвѣтъ желтыхъ охръ зависитъ отъ водныхъ окисей желѣза — $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n(\text{H}_2\text{O})$. Для примѣра приводимъ нѣсколько анализовъ различныхъ образцовъ французской охры.

	Комболь. (Langier).	С. Жоржъ. (Berthier).	С. Пурренъ. (Berthier).	С. Пурренъ. (Guillot).	Амбергъ. (Kühn).
Кремнезема. SiO_2	44	34.8	42	92.2	32.2
Глинозема Al_2O_3	20	34.7	38	1.9	14.1
Окиси желѣза . Fe_2O_3	19	23.5	12	2.6	37.8
Извести CaO	2	—	—	3.2	—
Магnezіи MgO	1	—	—	—	1.4
Окисей Pb и Cu	4.5	—	—	—	—
Воды	7	7.0	7.6	?	13.2
	97.5	100	99.6	99.9	99.7

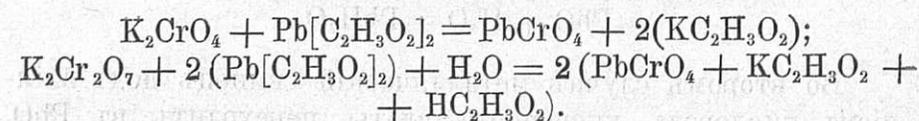
Въ продажѣ охра измельчена просѣиваніемъ или отмучиваніемъ (такъ называемая плавная охра, болѣе блѣднаго цвѣта) или вентиляціоннымъ раздѣлительнымъ приборомъ.

Въ красныхъ охрахъ окись желѣза находится въ безводномъ состояніи, что обыкновенно достигается искусственно — прокаливаніемъ до желаемого оттѣнка, который зависитъ отъ температуры прокалыванія и отъ количества окиси желѣза. При значительной примѣси органическихъ веществъ, послѣднія, обугливаясь, вызываютъ образованіе черной окиси желѣза (при маломъ доступѣ воздуха), сообщающей, какъ и окислы марганца буроватый цвѣтъ ¹⁾.

Кронгельбъ (желтый кронъ или хромъ).

Представляетъ въ чистомъ состояніи среднюю хромово-свинцовую соль PbCrO_4 . Хорошо смѣшивается съ другими красками и прекрасно кроетъ; со временемъ, впрочемъ, можетъ зеленѣть или чернѣть. На клеевой окраскѣ выстаиваетъ долѣе.

Съ свинцовыми бѣлилами кронгельбъ можетъ измѣняться въ тонѣ; большинство органическихъ красокъ разрушаетъ и поэтому съ ними не долженъ смѣшиваться. Въ водѣ и маслахъ краска эта нерастворима. Ради дешевизны, или для измѣненія оттѣнка содержитъ обыкновенно примѣси хромово-кальціевой (или — баріевой) соли, цинковой желти, тяжелаго шпата, гипса, сѣрносвинцовой соли, свинцовыхъ бѣлилъ, мѣла, глины, крахмала и пр. Изъ многочисленныхъ способовъ приготовленія укажемъ на способъ, дающій наиболѣе чистый продуктъ: сливаютъ растворъ средней уксусносвинцовой соли, подкисленный небольшимъ количествомъ уксусной кислоты, съ разведеннымъ теплымъ растворомъ хромово- или двухромово-каліевой соли. Осадокъ промываютъ, формуютъ и высушиваютъ въ умѣренномъ теплѣ:

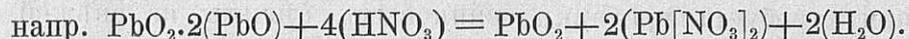


Для самостоятельной окраски по своей сравнительной цѣнности въ архитектурѣ почти не употребляется, а служитъ для приданія желтаго оттѣнка мѣловымъ краскамъ.

¹⁾ Къ охрамъ относится также такъ называемая *Оловечья земля*, чернаго цвѣта; будучи прокалена, она дѣлается тѣлеснаго цвѣта и становится болѣе постоянною въ кислотахъ.

Сурикъ.

Представляетъ смѣсь окиси и перекиси свинца, составъ которой колеблется отъ Pb_4O_5 до Pb_3O_4 ; послѣдній видъ, болѣе окисленный, соотвѣтствуетъ болѣе красному цвѣту. Въ водѣ нерастворимъ, маслу сообщаетъ сиккативныя свойства, при сильномъ накаливаніи теряетъ часть кислорода и обращается въ массикоть, а затѣмъ въ глетъ. Крѣпкая уксусная кислота растворяетъ его вполнѣ; азотная кислота растворяетъ окись, оставляя бурю перекись свинца:



Для добыванія сурика нагрѣваютъ мелко-истертый массикоть въ отражательныхъ печахъ не выше $450^\circ C$., причемъ часть массикота поглощаетъ кислородъ воздуха и обращается въ сурикъ; медленно охлажденную, спекшуюся массу истираютъ и вновь обжигаютъ, для болѣе полного окисленія—иногда до трехъ разъ.

Другой способъ—прокаливаніе свинцовыхъ бѣлилъ при доступѣ воздуха, (англійскій или оранжевый сурикъ).

Побочный продуктъ ситцевыхъ фабрикъ—сѣрносвинцовая соль $PbSO_4$, прокаливаемая съ чилийской селитрой $NaNO_3$ даетъ сѣрнатріевую соль Na_2SO_4 , удаляемую промывкою и азотносвинцовую соль $Pb(NO_3)_2$, которая при вторичномъ прокаливаніи даетъ сурикъ и газообразные продукты. Отъ сѣрнистыхъ соединеній сурикъ чернѣетъ, какъ и всѣ свинцовыя краски.

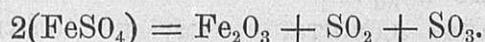
Продажный сурикъ обыкновенно содержитъ въ видѣ примѣсей толченый кирпичъ, желтую или красную охру и, иногда, минераль кровавикъ (окись желѣза, Fe_2O_3). При обливаніи краски азотной кислотой съ прибавкою сахара, примѣси эти останутся нерастворенными.

Мумія (черлядь, колькотаръ, желѣзный сурикъ).

Представляетъ болѣе или менѣе чистую искусственную окись желѣза Fe_2O_3 , цвѣта—отъ краснаго до темно-бурого или фіолетоваго, смотря по способу приготовленія. Нерастворима въ водѣ и маслахъ, выдерживаетъ довольно высокую температуру безъ разложенія, лишь измѣняясь въ цвѣтѣ.

Приготавливается преимущественно изъ желѣзнаго купороса, различными способами:

1. Какъ побочный продуктъ при добываніи дымящейся сѣрной кислоты, причемъ обезвоженный купоросъ прокаливается при температурѣ краснаго каленія въ глиняныхъ ретортахъ; окись желѣза остается въ послѣднихъ, а сѣрнистый и сѣрный ангидриды улетучиваются:



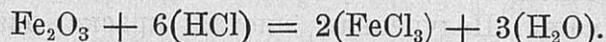
Полученную твердую бурю массу превращаютъ въ грубый порошокъ, промываютъ для удаленія оставшагося купороса, сушатъ, толкутъ и просѣиваютъ.

2. Прокаливаніемъ купороса съ поваренной солью, причемъ реакція—таже, что и выше; поваренная же соль частью служитъ плавнемъ, частью превращается въ въ глауберову соль. Полученныя красивыя темно-фіолетово-красныя чешуйки промываютъ, истираютъ и сушатъ.

3. Обжиганіемъ сѣрнаго колчедана—при добываніи камерной сѣрной кислоты, въ качествѣ побочнаго продукта.

При многихъ производствахъ также въ видѣ побочн. продукта. Мумія—краска весьма прочная. Болѣе грубые сорта идутъ на окраску крышъ и вообще металлическихъ поверхностей, тонкіе—на шлифовку и полировку металл. издѣлій и, иногда, камней.

Подмѣси, встрѣчающіяся въ продажной краскѣ—толченый кирпичъ и красная охра—узнаются кипяченіемъ краски съ соляной кислотой, причемъ окись желѣза растворяется, а подмѣси останутся ¹⁾:



Подмѣси эти, впрочемъ, не особенно вредны.

Весьма сходна по своимъ качествамъ съ муміей—естественная безводная окись желѣза; минераль кровавикъ состоитъ изъ упомянутой окиси съ примѣсью кремнезема или глинозема.

Сажа.

Главная составная часть—болѣе или менѣе чистый углеродъ, съ примѣсью пригорѣлыхъ маселъ и смолъ. Эти примѣси болѣе встрѣчаются въ сажѣ, добываемой изъ каменнаго угля; такая сажа пригодна лишь для клеевой краски, такъ какъ съ масломъ она почти не сохнетъ.

Сажа получается при неполномъ горѣніи органическихъ веществъ (смолистыхъ древесинъ или жирныхъ маселъ); сжиганіе ихъ производится въ особыхъ камерахъ, стѣнки которыхъ обтянуты холстомъ; сажа осаждается на холстъ и потомъ сгребается на дно камеры. Чтобы освободить сажу отъ выше упомянутыхъ примѣсей, ее прокалываютъ до красна въ закрытыхъ тигляхъ, промываютъ скипидаромъ, спиртомъ или горячимъ растворомъ ѣдкихъ щелочей и высушиваютъ въ теплѣ.

Китайская тушь представляетъ собой также сажу (ламповую), съ примѣсью шубнаго или рыбаго клея и нѣсколько второстепенныхъ веществъ, служащихъ на примѣръ для приданія ароматическаго запаха.

Кобальтъ.

Представляетъ соединеніе глинозема или извести съ окисломъ кобальта (составъ съ точностью не опредѣленъ), съ примѣсью фосфорныхъ и слѣдами мышьяковыхъ соединеній. Краска чрезвычайно постоянная относительно высокихъ температуръ и различныхъ химическихъ вліяній.

Голубецъ или горная синь.

Настоящій голубецъ есть минераль—мѣдная лазурь, т. е. основная углемѣдная соль ($2CuCO_3 \cdot CuH_2O_2$), находится на Уралѣ, въ Тиролѣ, Богеміи, Саксоніи, Франціи и т. д.

При температурѣ не выше 80° и при отсутствіи сѣрныхъ или кислотныхъ испареній эта краска прочная.

Искусственная горная синь получается, разлагая известковымъ молокомъ растворъ хлорной мѣди, или мѣднаго купороса, или азотно-мѣдной соли и т. д.; образовавшійся зеленый осадокъ промываютъ и оставляютъ на воздухѣ, причемъ онъ притягиваетъ углекислоту и частью пере-

¹⁾ Слѣдуетъ, впрочемъ замѣтить, что иногда окись желѣза весьма трудно растворяется въ соляной кислотѣ.

ходить въ основную углекислую соль. Дальнѣйшія операціи различны въ разныхъ способахъ.

Берлинская лазурь.

По составу — желѣзная соль желѣзисто-синеродной кислоты ($\text{H}_4\text{FeC}_6\text{N}_6$) съ 9 паями кристаллизационной воды. Приготавливается путемъ взаимодействія растворовъ желѣзныхъ или желѣзистыхъ соединений и желѣзистосинеродистаго калия. Полученная чистая краска называется Парижскою лазурью; берлинская лазурь обыкновенно въ продажѣ содержитъ глиноземъ, крахмалъ и т. п. вещества. На кускахъ краски, имѣющихъ землистый или раковистый изломъ, появляются при треніи полосы блестящаго мѣднаго цвѣта, яркость которыхъ служитъ доказательствомъ хорошихъ качествъ краски. Въ водѣ, маслѣ, алкогольѣ и разведенныхъ кислотахъ — неизмѣнна, въ сильныхъ кислотахъ и щелочахъ — разрушается, особенно при нагрѣваніи. Чистая краска вполне растворима въ растворѣ щавелевой кислоты $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$. На свѣту слегка обезцвѣчивается, но въ темнотѣ снова синѣетъ.

Для окраски по штукатуркѣ не удобна, такъ какъ разрушается известью и по этому можетъ быть употребляема въ такомъ случаѣ лишь по гипсовому грунту.

Индиго.

Представляетъ красильное вещество, извлекаемое изъ листьевъ различныхъ индигоносныхъ растений; имѣетъ эмпирической составъ $\text{C}_8\text{H}_5\text{NO}$. Одно изъ такихъ растений — *вайда* или *крутикъ* (*Isatis tinctoria*) растетъ и въ Европѣ, почему и служило съ давняго времени главнымъ матерьяломъ для добыванія индиго; въ послѣднее же время (съ 16-го столѣтія) настоящее остъ-индское индиго мало по малу вытѣсняетъ крутикъ, благодаря своимъ лучшимъ качествамъ и облегчившейся доставкѣ ¹⁾.

Подмѣси, (количество коихъ обыкновенно доходитъ до 60%) состоятъ изъ растительнаго клея и пигментовъ, перешедшихъ вмѣстѣ съ индиго изъ растений, а также изъ глинозема, извести, подсиненнаго іодомъ крахмала, берлинской лазури и т. п.

Чистота опредѣляется или сухою перегонкою (чистое индиго совершенно летуче) или же обращаютъ индиго въ растворимое въ спирту бѣлое индиго. Самые лучшіе сорта — бенгальскій, яванскій и гватемальскій (первые два содержатъ до 88% чистаго индиго).

Краска эта преимущественно клеевая, такъ какъ на маслѣ чернѣетъ или зеленѣетъ и плохо ложится. На солнцѣ понемногу выцвѣтаетъ.

Брауншвейгская зелень.

Состоитъ изъ смѣси водной окиси мѣди съ гипсомъ, и обыкновенно изъ небольшого количества основной углемѣдной соли, виннокаменно и мышьяковистомѣдныхъ солей; примѣси — тяжелый шпатъ или бѣлая глина. Приготавливается слѣдующимъ образомъ: къ раствору мѣднаго купороса и виннаго камня приливаютъ растворы поташа

и бѣлаго мышьяка, затѣмъ осаждаютъ известковымъ молокомъ, просушиваютъ промытый осадокъ и смѣшиваютъ его съ порошкомъ бѣлой глины или шпата. По Gentell, пропорція упомянутыхъ веществъ слѣдующая:

Мѣднаго купороса 100 ч.

Виннаго камня 2.

Бѣлаго мышьяка 12 ч.

Поташа отъ 5 до 11 ч. (первое даетъ синеватый, второе — желтоватый оттѣнокъ).

Извести — смотря по достоинству сорта — отъ 22 до 30 ч.

Тяжелого шпата тоже, отъ 30 до 50 ч.

Для масляной окраски краска эта лучше, чѣмъ для клеевой; на воздухѣ и свѣту постепенно темнѣетъ, почему требуетъ прибавки свинцовыхъ бѣлилъ; на свѣжей штукатуркѣ не годится. Ядовита.

Мѣдянка или ярь.

Представляетъ основныя уксусномѣдныя соли, приблизительнаго вида $\text{Cu}[\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2]_2 \cdot \text{CuH}_2\text{O}_3 \cdot 5(\text{H}_2\text{O})$. Приготавливается дѣйствіемъ на мѣдныя листы или уксуса (Шведскій способъ) или бродящаго сока виноградныхъ выжимокъ, дающихъ уксусную кислоту (Французскій способъ).

Мѣдянка состоитъ изъ мелкихъ кристаллическихъ иголъ (чистаго зеленаго или синеватаго цвѣта), почему трудно истирается въ порошокъ. Кислотами растворяется безъ остатка — присутствіе послѣдняго указываетъ на существованіе примѣсей; подмѣсь мѣла узнается по шипѣнію при наливаніи кислоты.

Употребляется какъ клеевая и какъ масляная краска — въ послѣднемъ случаѣ съ примѣсью свинцовыхъ бѣлилъ; при этомъ происходитъ обмѣнъ и получаютъ основныя соли — углемѣдная и уксусносвинцовая. Не очень прочна. Въ значительныхъ дозахъ — ядовита.

Швейнфуртская зелень.

Соединеніе мышьяковистой и уксусномѣдныхъ солей, приблизительнаго вида $\text{Cu}_2[\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2] [\text{AsO}_2]_2$.

Получается при выпариваніи смѣси растворовъ упомянутыхъ солей, съ примѣсью поташа.

Представляетъ тяжелый порошокъ изумруднаго цвѣта, состоящій изъ микроскопическихъ кристалловъ. Крупно кристаллическая — темнѣе цвѣтомъ, но хуже кроетъ. На воздухѣ не измѣняется, въ водѣ не растворима; крѣпкія кислоты и щелочи разлагаютъ ее. Вполнѣ растворима въ амміакѣ. На маслѣ кроетъ не очень хорошо, но прочна и скоро сохнетъ; чернѣетъ только отъ сѣрнистыхъ испареній. На свѣжей штукатуркѣ разлагается.

Въ продажѣ обыкновенно смѣшана съ гипсомъ, тяжелымъ шпатою и др.

Чрезвычайно ядовита, почему не должна вовсе быть допускаема внутри жилыхъ помѣщеній; даже обои, выкрашенные этою краскою, отъ разлагающаго дѣйствія клея, выдѣляютъ сильно ядовитый газъ — мышьяковистый водородъ AsH_3 , противнаго запаха, вызывающій головную боль.

В. Эвальдъ.

¹⁾ Съ другой стороны, индиго отчасти вытѣсняется многочисленными анилиновыми и др. красками, изобрѣтенными въ послѣднее время.

Печь инженера Клаусена.

Въ двѣнадцатомъ номерѣ англійской медицинской газеты «The Lancet» изложены результаты опытовъ, произведенныхъ въ лабораторіи газеты, съ печью русскаго гражданскаго инженера Клаусена.

Газета заявляетъ, что г. Клаусенъ выставилъ въ Парижѣ печь, построенную на основаніи его теоріи горѣнія. Изобрѣтеніе его было мало замѣчено въ столицѣ Франціи. Экспертами ему присуждены золотыя медали, но публика и даже люди науки мало знаютъ о придуманныхъ имъ усовершенствованіяхъ. Однако, редакція газеты нашла, что изобрѣтеніе г. Клаусена можетъ принести столь большую пользу не только промышленности и фабрикамъ, но въ особенности общественнымъ: здоровью и экономіи, что пригласила изобрѣтателя подвергнуть его теорію строжайшимъ опытамъ, для повѣрки всего, что онъ удостовѣряетъ.

Образованіе сажи, а также столь вредной и ядовитой окиси углерода всегда приписывалось недостатку кислорода при горѣніи. Однако г. Клаусенъ анализомъ убѣдился, что при обыкновенномъ неполномъ горѣніи, въ дымѣ, содержащемъ сажу и окись углерода (СО), находится значительное количество свободнаго кислорода. Какимъ образомъ предполагаютъ, что кислорода было недостаточно, когда часть его оставалась свободною? По этому г. Клаусенъ пришелъ къ заключенію, что причину неполнаго горѣнія слѣдуетъ искать не въ недостаткѣ при го-

рѣніи тяги или воздуха, а въ чемъ нибудь другомъ. Онъ заявляетъ, что неполное горѣніе происходитъ отъ недостаточности возвышенной температуры, а не отъ малаго количества воздуха. Надлежащее количество кислорода, соединяясь съ углеродомъ при достаточно возвышенной температурѣ, можетъ дать лишь углекислоту (СО²). Въ обыкновенныхъ печахъ СО² образуется въ нижнихъ слояхъ топлива, у рѣшетки. Этотъ газъ, по мнѣнію г. Клаусена, проходя чрезъ верхніе слои раскаленнаго топлива, отдаетъ имъ атомъ кислорода, причемъ образуется окись СО, а горѣніе верхнихъ слоевъ продолжается на счетъ этого атома свободнаго кислорода, а не вслѣд-

ствие большаго количества кислорода, содержащагося въ воздухѣ, доставляемомъ тягою. Кислородъ, содержащійся въ притекающемъ въ печь воздухѣ не достаточно нагрѣтъ и по этому менѣе пригоденъ для химическихъ соединеній, чѣмъ кислородъ, получаемый отъ разложенія СО². Вотъ почему при химическомъ разложеніи продуктовъ горѣнія обыкновенныхъ печей мы одновременно находимъ СО², СО и О. Но ежели бы окись углерода, получившаяся отъ разложенія СО², могла встрѣтить на мѣстѣ образованія новый притокъ достаточно нагрѣтаго воздуха, она бы сгорала, еще разъ соединялась съ атомомъ кислорода и превращалась бы въ углекислоту СО². По этому г. Клаусенъ полагаетъ, что СО образуется не отъ недостатка кислорода, а отъ нецѣлесообразнаго распределенія и не соответственной температуры свободнаго кислорода воздуха между слоями горящаго топлива.

Это первая, теоретическая сторона изобрѣтенія г. Клаусена; посмотримъ на практическое ея примѣненіе. Такъ какъ по теоріи Пекле и Дюлонга, сферическія поверхности въ состояніи поглощать и выдѣлять большее количество теплоты, чѣмъ плоскія поверхности тѣхъ же размѣровъ, а коэффициентъ выдѣленія тепла для сферическихъ поверхностей возвышается пропорціонально кривизнѣ, то г. Клаусенъ составилъ огнеупорную глину пористаго сложенія, состоящую изъ безчисленнаго количества сферическихъ частицъ безконечно малаго діаметра. Для этого онъ смѣшалъ большое количество порошка магнезіи съ глиною, и придумалъ спеціальныи механичный способъ, при которомъ это смѣшеніе происходитъ, безъ вреда для качества кирпича; на этомъ основано изобрѣтеніе г. Клаусена.

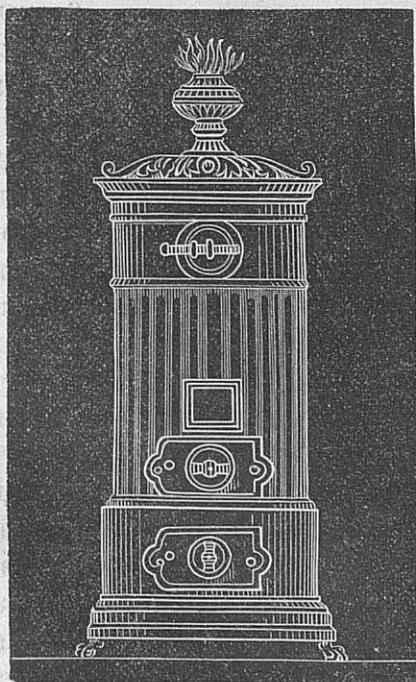


Рис. 1.

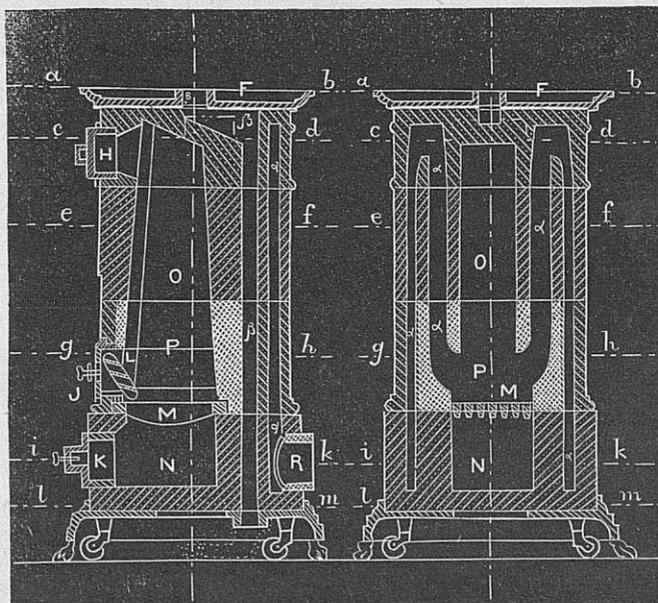


Рис. 2.

рѣніи тяги или воздуха, а въ чемъ нибудь другомъ. Онъ заявляетъ, что неполное горѣніе происходитъ отъ недостаточности возвышенной температуры, а не отъ малаго количества воздуха. Надлежащее количество кислорода, соединяясь съ углеродомъ при достаточно возвышенной температурѣ, можетъ дать лишь углекислоту (СО²). Въ обыкновенныхъ печахъ СО² образуется въ нижнихъ слояхъ топлива, у рѣшетки. Этотъ газъ, по мнѣнію г. Клаусена, проходя чрезъ верхніе слои раскаленнаго топлива, отдаетъ имъ атомъ кислорода, причемъ образуется окись СО, а горѣніе верхнихъ слоевъ продолжается на счетъ этого атома свободнаго кислорода, а не вслѣд-

Изъ чертежей легко видѣть, какъ эти теоріи осуществлены. На первомъ изображенъ наружный видъ переносной печи. На второмъ — боковой разрѣзъ. Топливо вводится въ верхней части чрезъ дверцу Н, разъ въ теченіи 12 часовъ. М М колосники, на которыхъ располагается топливо, І регуляторъ, чрезъ который, посредствомъ очень малаго отверстія, размѣромъ въ обыкновенный карандашъ, воздухъ вводится къ тому мѣсту, гдѣ топливо въ раскаленномъ состояніи. Количество доставляемаго такимъ образомъ воздуха настолько мало, что оно не въ состояніи понизить температуру горящаго угля въ такой степени, чтобы уничтожить химическое сродство

кислорода къ углероду; К—зольникъ. Точками изображена труба, чрезъ которую можетъ быть введенъ наружный воздухъ, согрѣтый въ задней части печи въ проходѣ в. х. F сосудъ, который можетъ быть наполненъ водою съ какою угодно примѣсью. Третій чертежъ объясняетъ намъ устройство печи еще болѣе. О мѣсто для топлива внутри печи. Р часть печи, гдѣ происходитъ горѣніе и топливо находится въ раскаленномъ состояніи. Тутъ образуется слабая тяга воздуха внизъ, такъ что дымъ и газы, полученные въ верхней части печи отъ разложенія угля, попадаютъ въ раскаленное топливо и тамъ сгораютъ.

Внутреннія стѣны, какъ видно изъ чертежа, заштрихованною частью погружены въ раскаленное топливо, точно такъ, какъ устье водостоконъ погружаютъ въ воду. Такимъ образомъ, г. Клаусенъ для отведенія дыма придумалъ способъ, подобный устройству сифоновъ. Дымъ отъ каменнаго угля, не разложившійся вполне, сгораетъ проходя чрезъ огненную часть сифона. Продукты горѣнія поднимаются каналомъ α, устроеннымъ изъ пористой магнезальной глины. Вслѣдствіе своего спеціальнаго свойства поглощать теплоту, стѣны этого канала принимаютъ почти все тепло, содержащееся въ газахъ, составляющихъ продукты горѣнія. Поглощенію тепла способствуетъ устройство дымоваго хода, въ которомъ газы должны подняться до верху печи, спуститься до дна ея, и затѣмъ уже уйти въ трубу, чрезъ отверстие R, устроенное въ одномъ уровнѣ съ зольникомъ К.

Много опытовъ было произведено нами для опредѣленія до какой степени полноты и съ какою экономіею совершается горѣніе въ этихъ печахъ. Для рѣшенія этихъ вопросовъ мы нашли полезнымъ опредѣлить, во первыхъ, какіе должны получаться продукты при полномъ сгораніи угля въ воздухѣ; во вторыхъ, какой процентъ этихъ продуктовъ долженъ заключаться въ отходящихъ газахъ. Первый вопросъ можетъ быть рѣшенъ лишь тогда, когда составъ угля извѣстенъ. При описываемыхъ опытахъ употреблялись три сорта угля: 1) Уельскій антрацитъ, 2) Ланкастерскій уголь, 3) Уельскій твердый уголь. Составъ ихъ слѣдующій:

	Антрацитъ.	Ланкастерскій уголь.	Твердый уголь.
Углеродъ	91,00%	79,95%	81%
Водородъ	3,30	5,45	4,75
Кислородъ	2,50	7,73	4,78
Сѣра	1,00	2,00	1,50
Азотъ	0,80	1,80	1,40
Зола	1,40	3,07	6,57

Главная составная часть топлива,—углеродъ, однако его сопровождаютъ въ извѣстной степени водородъ, отъ 3 до 6 процентовъ и сѣра отъ 1 до 2 процентовъ. При полномъ горѣніи должны получаться: углекислота, вода и вѣроятно сѣрная кислота, а также свободный азотъ изъ воздуха, а также изъ топлива, въ которомъ онъ находится въ незначительномъ количествѣ. Зная составъ угля, слѣдовательно и количество кислорода необходимаго для полного горѣнія, легко опредѣлить, какія должны получаться при этомъ летучія продукты (предполагая полное горѣніе). Напримѣръ, на 100 граммовъ антрацита указаннаго нами состава, потребуется 920 литровъ воздуха, (въ добавленіе къ кислороду, содержащемуся въ углѣ) для того, чтобы превратить антрацитъ въ углекислоту, воду, сѣрнистую или сѣрную кислоту; а такъ какъ паръ вмѣстѣ съ сѣрными кислотами обращается въ жидкое состояніе, то изъ трубы должны исходить лишь углекис-

слота и азотъ. Зная количество азота въ воздухѣ и углерода въ углѣ, легко вычислить составъ получаемыхъ газовъ. Три сорта угля, указанныхъ нами составовъ, вполне окисленные, по теоріи должны дать летучіе продукты.

	Антрацитъ.	Ланкастерскій уголь.	Твердый уголь.
N	81,41%	82,50%	82,20%
Co ²	18,59	17,50	17,80

Ежели выдѣляющіеся изъ печи газы или невидимый дымъ по составу приближаются къ указанному теоріею, то мы вправе заключить, что горѣніе топлива было полное, а кислородъ воздуха израсходованъ безъ остатка.

Переходя отъ теоріи къ практическимъ опытамъ, произведеннымъ въ нашей лабораторіи, изъ многочисленныхъ, старательно произведенныхъ анализовъ мы убѣдились, въ печахъ г. Клаусена, что продукты горѣнія, отъ трехъ сортовъ угля, употреблявшихся для опытовъ, имѣли слѣдующій составъ:

Уголь.	Азотъ.	Углекислота.	Кислородъ.	Количество угля, сгорѣвшаго въ 24 часа.
Антрацитъ	81,65	18,35	—	4 килограмм.
	82,29	15,21	2,50	3 »
Ланкастерскій уголь.	81,08	17,00	1,92	3 ^{1/2} »
Твердый уголь	81,45	18,55	—	4 »

Свободный кислородъ въ небольшомъ количествѣ, около 2%, появляется въ газахъ лишь тогда, когда допущено было медленное горѣніе. Напримѣръ, изъ приведенныхъ результатовъ видно, что во второмъ случаѣ употребленія антрацита, количество угля, израсходованнаго въ теченіи 24 часовъ, составляло лишь 3 килограмма, тогда какъ въ первомъ случаѣ его сгорѣло 4 килограмма въ тотъ же промежутокъ времени. Точно также, при употребленіи 3^{1/2} килограммовъ Ланкастерскаго угля въ теченіи 24 часовъ, получилась 1,92% кислорода. Количество сгораемаго топлива можетъ быть установлено съ замѣчательною точностью посредствомъ имѣющагося у печи регулятора для притока воздуха. Намъ было желательно опредѣлить наименьшее количество топлива, при которомъ возможно какъ полное горѣніе, такъ и расходование поступающаго изъ воздуха кислорода безъ остатка. Эти опыты показали, что нижній предѣлъ топлива въ испытываемой печи,—4 килограмма въ теченіи сутокъ, при чемъ расходуется весь кислородъ, поступающій изъ воздуха.

Слѣдующіе результаты приведены нами изъ опытовъ, которыхъ самъ г. Клаусенъ произвелъ болѣе тысячи съ аппаратомъ Орзата для анализа газовъ. Анализы производились подъ нашимъ надзоромъ, и результаты ихъ повѣрялись повторительнымъ анализомъ, для котораго нами употреблялись самые точные и одобренные приборы, имѣющіеся для такого рода изслѣдованій.

	1.	2.	3.	4.	5.
Co ² —	13%	17%	17%	18%	20%
O —	5	2	2	0	0
Co —	—	—	—	—	—
N —	82	81	81	82	80
So ₂ —	—	—	—	—	—

Газы (N), содержащіе 5% кислорода, были получены въ скорости послѣ растопки печи, а другіе собирались съ промежутками отъ тридцати до сорока минутъ. Результатъ подъ № 4 (три или четыре часа послѣ растопки)

показываетъ, что печь была въ полномъ ходу какъ относительно сгорания топлива, такъ и расходования кислорода; тогда какъ высокій процентъ углекислоты въ № 5 слѣдуетъ, вѣроятно, приписать большому количеству углерода, содержащемуся въ той партіи антрацита, который горѣлъ въ этомъ случаѣ. Съ точки зрѣнія общественнаго здоровья, важно замѣтить, что даже въ то время, когда печь еще не вполне разгорѣлась, а опыты показывали высшій процентъ содержанія свободнаго кислорода въ дымѣ, въ немъ не было такихъ продуктовъ неполнаго горѣнія, какъ окись углерода, кислотъ и непрозрачнаго дыма. Такимъ образомъ, какъ опыты, такъ и анализъ удостоверяютъ, что въ печахъ г. Клаусена весь углеродъ обращается въ углекислый газъ, почему онъ не можетъ выдѣляться въ другихъ вредныхъ видахъ.

Тутъ мы находимъ умѣстнымъ припомнить принятыя правила для снабженія печей воздухомъ. На практикѣ полагаютъ, что на фунтъ топлива требуется приблизительно 12 фунтовъ воздуха. Считаютъ, что часть воздуха улетучивается, на что требуется дополнительное количество его, но чѣмъ мельче куски топлива, тѣмъ менѣе теряется воздуха. Отъ недостатка воздуха появляется дымъ или окись углерода, смотря по качеству топлива, а излишнее его количество причиняетъ потерю тепла, необходимаго для того, чтобы нагрѣть этотъ излишекъ.

Знаменитымъ авторитетомъ высказано по этому предмету, что ежели бы каждая частица топлива во время горѣнія соприкасалась съ воздухомъ, то въ условіяхъ горѣнія не оставалась бы желать ничего лучшаго; въ такомъ случаѣ не было бы отдѣленія горючихъ газовъ, а также частицъ угля, которыя газамъ, выходящимъ въ трубу, придаютъ видъ дыма, а изъ топлива извлекалось бы наибольшее количество тепла, какое оно можетъ дать сгорая въ воздухѣ. Для того, чтобы извлечь изъ воздуха все тепло, которое оно въ состояніи дать по теоріи, недостаетъ лишь печей, приспособленныхъ такимъ образомъ, чтобы можно было воспользоваться всею нагрѣвательною способностью топлива. Однако, всякій, кому знакомы условія, при которыхъ происходитъ горѣніе въ обыкновенныхъ печахъ, не задумается сказать, что эти условія никогда не достигаются. А также въ послѣдніе годы были взяты патенты на нѣкоторыя измѣненія въ печахъ, для предупрежденія образованія дыма, причемъ удостоверялось, что печи давали болѣе тепла; однако, слѣдуетъ опасаться, что многія изъ придуманныхъ устройствъ, устраняя одно зло, причиняютъ другія, почти настолько же вредныя. Это въ большей части случаевъ происходитъ отъ введенія холоднаго воздуха въ ту часть печи, въ которой температура слишкомъ низка для сжиганія горючихъ газовъ и частицъ углерода. Съ другой стороны, изъ приведенныхъ опытовъ можно, кажется, вывести заключеніе, что въ печахъ г. Клаусена происходитъ полное горѣніе.

Затѣмъ представляется весьма важнымъ опредѣлить количество производимаго печами тепла и ту часть этого тепла, которая идетъ въ пользу. Г. Клаусенъ удостоверяетъ, что въ его печахъ температура достигаетъ до 2700°C ., и что она оказалась въ томъ тонкомъ слое топлива, въ которомъ горѣніе самое дѣятельное, — тамъ, гдѣ раскаленное топливо приходитъ въ соприкасаніе съ воздухомъ. Надо сказать, что всякое неблагоприятное обстоятельство, какъ избытокъ воздуха, содержащаго значительную пропорцію бесполезнаго азота, ведетъ къ пониженію температуры. Мы не находили способа удостовѣриться, дѣйствительно ли была достигнута столь высокая темпе-

ратура, пока не вспомнили, что для этой цѣли можетъ служить тонкая платиновая проволока, которая плавится при 2600°C . Тогда на нѣкоторое время въ печь было введено около фута проволоки. Газы въ трубѣ содержали тогда 18,5% CO_2 и 81,5% N_2 . Вынувъ проволоку, мы увидели, что три дюйма ея съ нижняго конца, расплавившись, отдѣлилось. Расплавившаяся часть проволоки, безъ сомнѣнія, соответствуетъ тому тонкому пласту топлива, въ которомъ жаръ наибольшій. Въ обыкновенныхъ печахъ, даже когда черезъ нихъ проходитъ лишь самое необходимое количество воздуха, много тепла необходимо теряется вслѣдствіе тяги въ трубѣ. Но когда количество притекающаго воздуха, какъ это вообще происходитъ, болѣе, чѣмъ его требуется теоріею, огромное количество тепла пропадаетъ бесполезно. Газы, выдѣляющіеся изъ печи г. Клаусена, въ продолженіи 24 часовъ имѣли среднюю температуру въ 54°C . Анализъ тогда показывалъ наибольшее количество CO_2 . Въ комнатѣ было 20°C ., такъ что черезъ трубу терялось 34°C . Предполагая, что печь при этомъ работала при лучшихъ условіяхъ, потеря тепла, содержащагося въ топливѣ, составитъ 1,3%. Ежели считать температуру въ топкѣ лишь въ 1000°C ., и тогда потеря тепла черезъ трубу не достигнетъ 3,4%. Такимъ образомъ, не менѣе 97% тепла, а вѣроятно даже болѣе этого передается окружающей средѣ. Этотъ удивительный результатъ достигается благодаря замѣчательной способности магнезійнаго кирпича поглощать тепло. Пористый кирпичъ, по видимому, дѣйствуетъ какъ аккумуляторъ тепла, и нагрѣтый до известной степени, выдѣляетъ его замѣчательно правильно; подобнымъ образомъ дѣйствовалъ бы металлъ, поддерживаемый въ раскаленномъ состояніи какимъ-нибудь скрытымъ источникомъ тепла.

Магнезійный кирпичъ въ замѣчательной степени сопротивляется дѣйствию паяльной трубки; уступая лишь послѣ упорнаго сопротивленія вліянію столь высокой температуры. Поэтому можно надѣяться, что даже при высшей температуры, какая развивается при горѣніи угля въ воздухѣ, пористость кирпича, отъ которой такъ много зависитъ, не пострадаетъ. По мнѣнію изобрѣтателя, въ пользованіи тепломъ, отдѣляемымъ при полномъ горѣніи, пористый кирпичъ играетъ роль губчатой платины, содѣйствуя тѣснѣйшему соприкасанію продуктовъ отъ разложенія угля съ кислородомъ воздуха.

Г. Клаусенъ утверждаетъ, что открытые имъ законы могутъ быть приложены къ печамъ паровыхъ машинъ, локомотивовъ, пароходовъ и даже къ доменнымъ печамъ. Насколько фабрики причастны порчѣ воздуха, всякій можетъ убѣдиться, посѣтивъ, на примѣръ, Ланкаширъ; вспомнимъ одно: насколько жизнь въ Лондонѣ стала бы пріятнѣе, ежели бы подземная желѣзная дорога могла бы дѣйствовать, не выдѣляя дыма. Въ Россіи существуетъ небольшой заводъ для выдѣлки печей г. Клаусена. Для производства огнеупорной глины потребовалась печь съ сильнымъ жаромъ. Хотя мы видѣли изобрѣтеніе г. Клаусена въ примѣненіи лишь къ переноснымъ комнатнымъ печамъ, но онъ увѣряетъ, что на его заводѣ теорія примѣнена къ заводской печи съ успѣхомъ. Известно, что килограммъ угля, при полномъ горѣніи, превращенный въ CO_2 , даетъ 8080 единицъ тепла; но ежели горѣніе не полное, какъ это имѣетъ мѣсто въ обыкновенныхъ каминахъ и печахъ, и уголь отдѣляетъ CO , тогда получается лишь 2470 единицъ. Для такой промышленной и торговой страны, какъ Англія, экономія въ топливѣ, соответствующая разницѣ чиселъ: 8080 и 2470, составляетъ громад-

ный расчетъ; тогда какъ отсутствіе окиси углерода благоприятствуетъ сохраненію здоровья. Разсматриваемыя печи должны принести большую пользу при леченіи тѣхъ многочисленныхъ болѣзней, при которыхъ требуется постоянная температура какъ днемъ, такъ и ночью, для успѣшнаго ихъ пользованія. Бѣдному часто не по средствамъ поддерживать достаточный огонь въ комнатѣ больнаго; богатому не всегда удается имѣть постоянную температуру при обыкновенныхъ каминахъ, въ которыхъ нельзя регулировать степени жара. При употребленіи печей г. Клаусена, повидимому, температура можетъ быть поддержана съ большою точностью. Имѣя въ виду эти факты, мы считали полезнымъ содѣйствовать распространенію этого изобрѣтенія, такъ какъ мы убѣждены, что результаты нашихъ изслѣдованій должны принести громадную пользу всему человѣчеству.

К. ТАРГОНСКІЙ.

(Извлечено изъ газеты «The Lancet».)

Очистка водопроводныхъ трубъ въ Берлинѣ.

Гладкая внутренняя поверхность новыхъ чугунныхъ водопроводныхъ трубъ съ теченіемъ времени подвергается значительному видоизмѣненію. А именно, на ней образуются желвакообразные наросты или туберкулы, состоящіе главнымъ образомъ изъ водной окиси желѣза, которые уменьшаютъ просвѣтъ трубы, увеличиваютъ поверхность тренія и такимъ образомъ существенно вредятъ правильному дѣйствію водопровода.



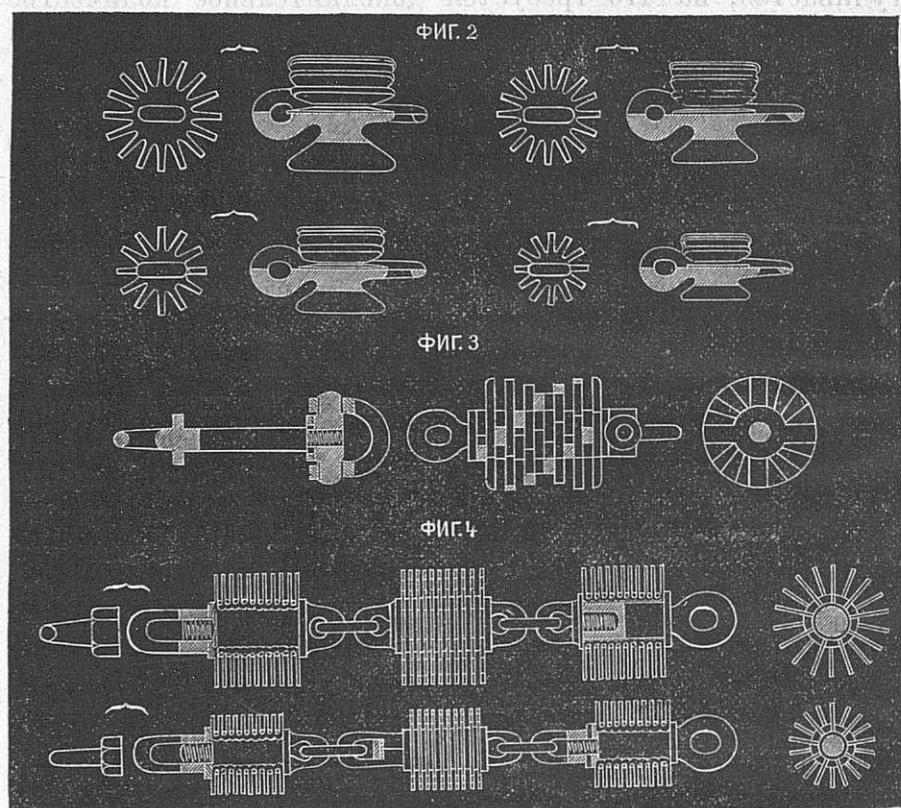
Фиг. 1.

Наросты эти имѣютъ слоистое сложеніе (фиг. 1-я); наружный слой ихъ наиболѣе твердъ, а лежащіе подъ нимъ слои по мѣрѣ приближенія къ поверхности трубы дѣлаются все менѣе и менѣе твердыми, такъ что основаніе или ядро нароста обыкновенно состоитъ изъ мягкой, тѣстообразной массы.

Форма и сложеніе этихъ наростовъ весьма типичны и повторяются всегда въ одинаковомъ видѣ, изъ чего можно заключить о существованіи извѣстныхъ законовъ ихъ образованія. Желѣзо находится въ нихъ въ различныхъ степеняхъ окисленія. Для того, чтобы объяснить ихъ типическую форму, воспользуемся всѣмъ извѣстнымъ примѣромъ. Если гладко натянутую на доскѣ бумагу смочить водою, то она волнообразно вспучивается, такъ какъ она отъ влажности разбухаетъ и не можетъ помѣститься на занимаемой ею поверхности; при этомъ мѣстами вспучившаяся бумага отдѣляется отъ доски и образуетъ возвышенія въ видѣ волдырей. При образованіи туберкуловъ мы имѣемъ дѣло съ аналогичнымъ фактомъ. А именно, соединяясь съ кислородомъ воды, желѣзо увеличивается въ объемъ и не можетъ уже помѣщаться на внутренней поверхности трубы, образуя возвышенія и бугры, но не отдѣляясь отъ нея окончательно; при этомъ ближайшій къ водѣ слой нароста, какъ окислившійся сильнѣе прочихъ, будетъ вспучиваться сильнѣе и этимъ объясняется слоистое сложеніе наростовъ.

Слѣдующіе слои будутъ поглощать уже кислородъ изъ верхняго слоя и такимъ образомъ кислородъ постепенно проникаетъ въ глубину нароста, такъ что наружный слой никогда не достигаетъ полного окисленія, но всегда отчасти восстанавливается поглощающимъ дѣйствіемъ ниже лежащихъ слоевъ. Отъ этого наросты на свѣже доставленномъ кускѣ трубы всегда имѣютъ черный, а не красный и не бурый цвѣтъ и краснѣютъ лишь впоследствии, пролежавъ нѣкоторое время на воздухѣ и окончательно окислившись.

Можно весьма наглядно убѣдиться въ томъ, что такое постепенное прониканіе кислорода дѣйствительно существуетъ. А именно, надо взять нѣсколько свѣжей ржавчины, добытой изъ трубы и, разведя ее водою, помѣстить въ плотно закупоренную стеклянку. Тогда черновато-зеленая масса отложится на днѣ и стѣнкахъ стеклянки. Если теперь открыть стеклянку, и оставить на нѣкоторое время открытою, то масса на стѣнкахъ и верхній слой массы,



Фиг. 2, 3 и 4.

отложившейся на днѣ, покраснѣютъ вслѣдствіе дальнѣйшаго окисленія. Закроемъ стеклянку—и красный цвѣтъ по немногу исчезнетъ, такъ какъ верхніе слои подѣлятся своимъ кислородомъ съ нижними.

Въ послѣднія 20 лѣтъ внутренняя поверхность чугунныхъ трубъ обыкновенно покрывается слоемъ асфальта. Это не уничтожаетъ, а только замедляетъ образованіе наростовъ, такъ какъ слой асфальта тутъ и тамъ оставляетъ небольшія мѣста металлической поверхности незащищенными и эти мѣста и служатъ первоначальными очагами для образованія наростовъ. Съ теченіемъ времени асфальтъ, кромѣ того, теряетъ свою эластичность и, обладая инымъ коэффициентомъ расширенія при перемѣнахъ температуры, нежели чугунъ, покрывается трещинами, образующими новые очаги окисленія. Въ концѣ концовъ, получается совершенно та же картина, что и въ неасфальтированныхъ трубахъ. Служеніе просвѣта трубы, вызываемое образованіемъ наростовъ, тѣмъ сильнѣе, чѣмъ дольше труба находится въ употребленіи или, точнѣе го-

вора, чѣмъ больше воды протекло по ней за весь срокъ ея службы. Трубы, по которымъ протекаетъ мало воды, напр. слѣпые концы, обыкновенно выстаиваютъ значительно долѣе и менѣе страдаютъ отъ наростовъ, чѣмъ трубы съ большимъ расходомъ воды.

Уменьшеніе просвѣта тѣмъ чувствительнѣе, чѣмъ менѣе діаметръ самой трубы, предполагая прочія условія одинаковыми. Такъ напр., если за извѣстный срокъ наростъ приобретаетъ среднюю толщину въ 1 сантиметръ, то уменьшеніе просвѣта будетъ составлять, въ процентахъ:

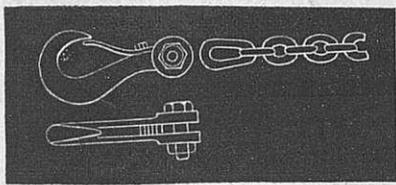
Для трубы въ 750 миллиметр. діаметра	5,3%
» » » 500 » »	7,9 »
» » » 300 » »	12,9 »
» » » 100 » »	36,0 »
» » » 75 » »	46,0 »

Слѣдовательно, болѣе узкія трубы болѣе страдаютъ отъ туберкуловъ и поэтому болѣе настоятельно требуютъ очистки, чѣмъ трубы крупныхъ діаметровъ.

Приведенныя числа нормальны для старѣйшихъ участковъ Берлинскаго водопровода.

Очистка трубъ состоитъ въ протаскиваніи сквозъ нихъ, помощью цѣпи, навивающейся на лебедку, особыхъ инструментовъ, соскребающихъ и раздробляющихъ наросты; остатки послѣднихъ уносятся водою при одновременной промывкѣ трубы. Инструменты эти должны имѣть достаточныя промежутки для свободного прохода воды и осколковъ наростовъ; они не должны зацѣпляться въ углубленіяхъ стѣнокъ и стыкахъ; они не должны быть слишкомъ длинны — чтобы свободно слѣдовать изгибамъ трубы; наконецъ, они должны быть достаточно прочны.

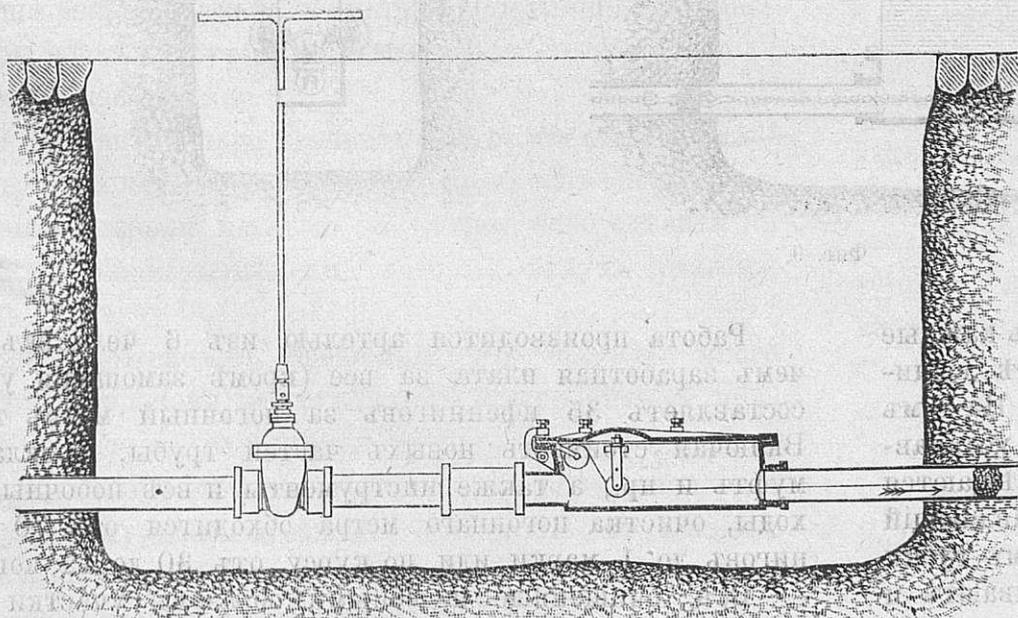
Наиболѣе цѣлесообразными на дѣлѣ оказались сталь-



Фиг. 5.

Очистка трубъ состоитъ въ протаскиваніи сквозъ нихъ, помощью цѣпи, навивающейся на лебедку, особыхъ инструментовъ, соскребающихъ и раздробляющихъ наросты; остатки послѣднихъ уносятся водою при одновременной промывкѣ трубы. Инструменты эти должны имѣть достаточныя промежутки для свободного прохода воды и осколковъ наростовъ; они не должны зацѣпляться въ углубленіяхъ стѣнокъ и стыкахъ; они не должны быть слишкомъ длинны — чтобы свободно слѣдовать изгибамъ трубы; наконецъ, они должны быть достаточно прочны.

Наиболѣе цѣлесообразными на дѣлѣ оказались сталь-

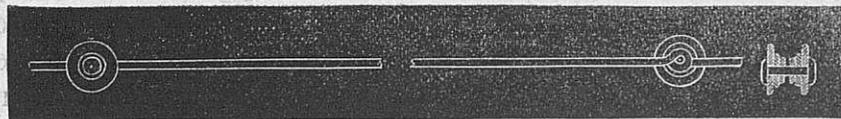


Фиг. 7.

ные скребки (фиг. 2 и 3) и щетки изъ стальной проволоки (фиг. 4), устройство которыхъ вполне ясно изъ прилагаемыхъ чертежей.

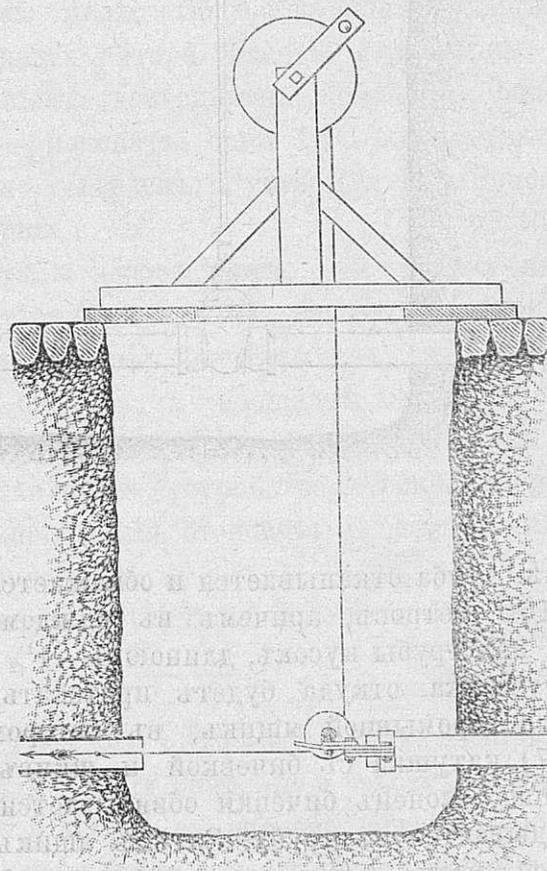
Протаскиваніе этихъ скребковъ, при одновременной сильной промывкѣ водою, не представляетъ само по себѣ особыхъ затрудненій. Но чтобы ввести въ трубу цѣпи, къ которымъ прицѣпляется скребокъ посредствомъ кара-

бина (фиг. 5), надо сначала пропустить сквозъ трубу тонкую бичевку, затѣмъ помощью ея протащить болѣе толстую снасть и уже посредствомъ послѣдней ввести цѣпь. Наболѣе трудно или, по крайней мѣрѣ было трудно—начало работы, т. е. пропускание бичевки.



Фиг. 6.

Въ нѣкоторыхъ городахъ для этого къ переднему концу бичевки привязывали деревянный шаръ, служившій поплавкомъ, который двигался вмѣстѣ съ водою и тащилъ бичевку болѣе или менѣе успѣшно. Это удается на тѣхъ трубахъ, гдѣ развитіе наростовъ находится еще въ извѣстныхъ, умѣренныхъ предѣлахъ. Тамъ же, гдѣ просвѣтъ суженъ значительно, шаръ долженъ быть достаточно малъ, чтобы вездѣ свободно пройти; при этомъ онъ легко засѣдаетъ между наростами, прижимаясь къ нимъ напоромъ воды. Кромѣ того, шаръ долженъ имѣть удѣльный вѣсъ весьма близкій къ 1 и свободно висѣть въ водѣ, а не прижиматься къ своду трубы, иначе онъ легко можетъ застрять. Наконецъ, маленький шаръ представляетъ напору воды незначительную поверхность и поэтому обладаетъ недостаточной силой, чтобы тащить за собой длинную бичевку. Пробовали для устранения послѣдняго недостатка привязывать послѣдовательно нѣсколько мелкихъ шаровъ, одинъ за другимъ, но безъ особаго успѣха.



Фиг. 8.

Полная удача получалась при замѣнѣ деревяннаго шара обыкновенной губкой. Для этого берется простая губка, приблизительно шарообразной формы, размѣрами соответствующая чистому просвѣту трубы; она обвязывается концомъ бичевки накрестъ—не слишкомъ туго, чтобы дать ей свободу разбухать и сжиматься и затѣмъ вводится въ трубу съ сильнымъ напоромъ воды. Чѣмъ

уже просвѣтъ въ какомъ либо мѣстѣ вслѣдствіе наростовъ, тѣмъ губка сжимается сильнѣе, тѣмъ болѣе она становится непроницаемою для воды и работаетъ, какъ поршень; достигнувъ болѣе широкаго мѣста, губка свободно разбухаетъ и принимаетъ давленіе большою площадью. Такимъ образомъ губка двигается со скоростью 1—2 метр. въ секунду, таща за собою бичевку и можетъ остановиться лишь въ томъ случаѣ, если труба гдѣ либо совершенно засорена. Въ послѣднемъ случаѣ необходимо или отрыть и разобрать трубу, или, если желаютъ этого избѣгнуть, то пробить засоръ посредствомъ длиннаго желѣзнаго лома, состоящаго изъ отдѣльных звѣньевъ, на мѣдныхъ каткахъ (фиг. 6). Этимъ инструментомъ можно работать на участкахъ трубъ, длиною до 50—60 метровъ (около 25—30 пог. сажень).

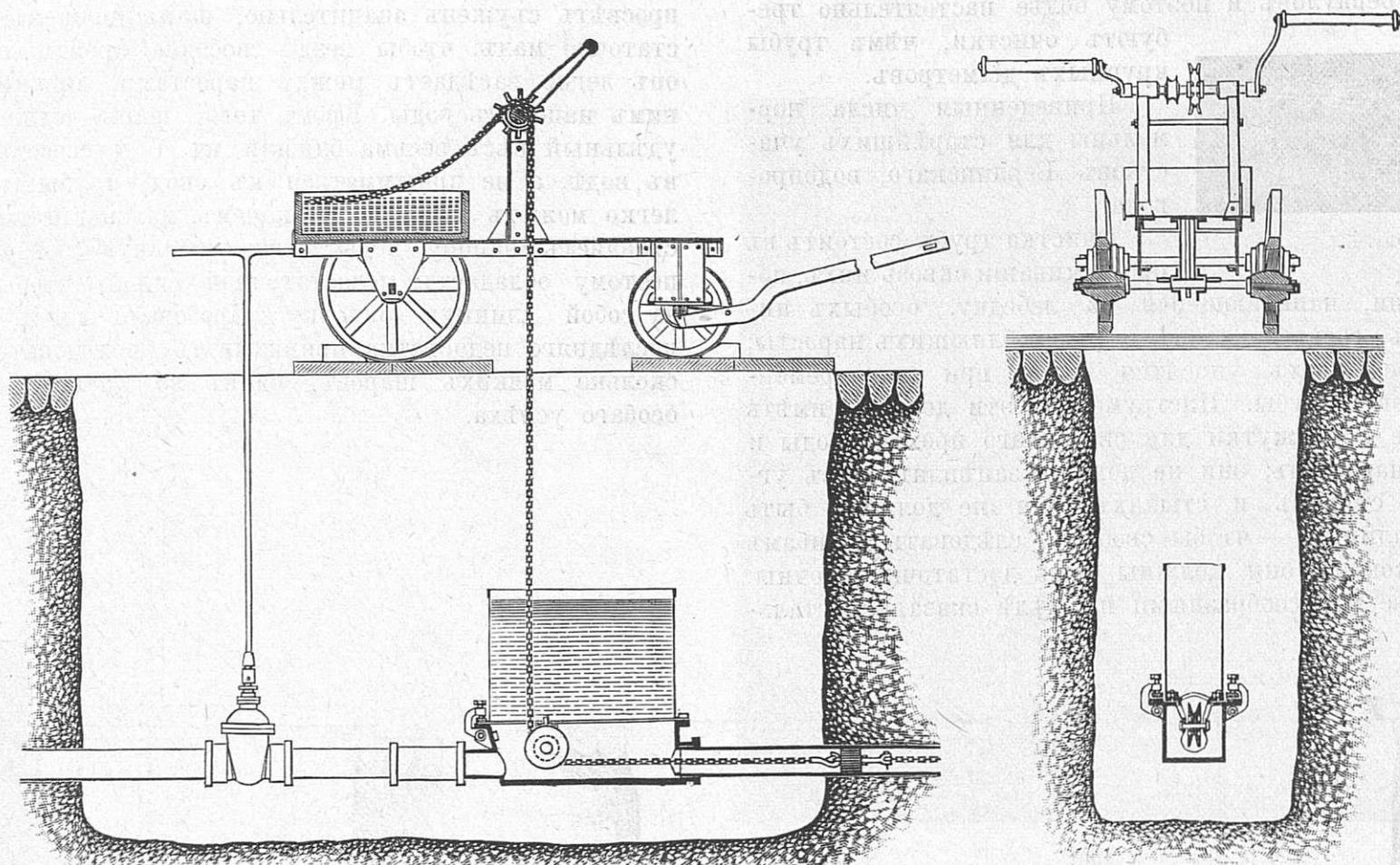
Послѣдовательность работъ распредѣляется въ такомъ

току воды, до тѣхъ поръ, пока вода не перестанетъ уносить отламываемые наросты. Чтобы имѣть достаточный напоръ, надъ промывнымъ ящикомъ ставится резервуаръ изъ листового цинка (фиг. 9). Затѣмъ навиваютъ обѣ цѣпи на лебедки и еще нѣкоторое время промываютъ трубу. Вода изъ ямы удаляется обыкновеннымъ насосомъ.

По окончаніи работы на мѣсто промывнаго ящика ставятъ соответственной длины кусокъ трубы, съ муфтами. Вся работа идетъ весьма быстро и легко.

Описаннымъ способомъ въ Берлинѣ очищено трубъ по настоящее время:

Въ 1887—88 г.	1.590 пог. метр. (около 1½ верстѣ).
» 1888—89 г.	18.282 » »
» 1889—1890 г.	20.100 » »



Фиг. 9.

порядкѣ: труба откапывается и обнажается черезъ каждые 100—150 метровъ, причемъ въ каждомъ мѣстѣ вынимается изъ трубы кусокъ, длиною 1—1½ метра. На томъ концѣ участка, откуда будетъ притекать вода, устанавливается промывной ящикъ, въ которомъ помѣщаются (фиг. 7) катушка съ бичевкой и шкивъ, направляющій послѣднюю; конецъ бичевки обвязывается кругомъ губки и вкладывается въ трубу. Затѣмъ ящикъ закрываютъ и пускаютъ воду, которая приноситъ губку къ другому концу трубы (фиг. 8). Тамъ отвязываютъ губку и привязываютъ къ бичевкѣ снасть; промывной ящикъ снова открываютъ и, наматывая бичевку на катушку, протаскиваютъ снасть къ первому концу трубы. Здѣсь къ снасти привязываютъ цѣпь и тащатъ ее къ второму концу трубы (фиг. 8), гдѣ къ цѣпи прицѣпляютъ скребокъ, а къ нему—вторую цѣпь (фиг. 9); цѣпи помѣщаются на двухъ передвижныхъ лебедкахъ, поставленныхъ у обоихъ концовъ трубы. Затѣмъ протаскиваютъ взадъ и впередъ сначала скребокъ, затѣмъ щетки, при непрерывномъ

Работа производится артелью изъ 6 человекъ, причемъ заработная плата за все (кромѣ замощенія улицы) составляетъ 35 пфенниговъ за погонный метръ трубы. Включая стоимость новыхъ частей трубы, прокладокъ, муфтъ и пр., а также инструменты и всѣ побочные расходы, очистка погоннаго метра обходится отъ 70 пфенниговъ до 1 марки или, по курсу, отъ 30 до 42 копѣекъ.

Всѣ, очищенные подобнымъ образомъ участки водопроводной сѣти старше 25 лѣтъ, а наиболѣе старые проложены 34 года тому назадъ. Если бы при ихъ укладкѣ имѣлась въ виду необходимость послѣдующей чистки описаннымъ способомъ и были бы на извѣстныхъ пунктахъ для этой цѣли введены заранѣе короткіе, легко удаляемыя звѣнья трубъ, то расходъ на очистку сократился бы весьма значительно и это обстоятельство необходимо имѣть всегда въ виду при устройствѣ новыхъ водопроводовъ.

Отзывъ о конкурсныхъ проектахъ зданія реального училища для гор. Пензы.

Настоящее конкурсное зданіе представляло необыкновенно много затрудненій: не говоря уже объ ограниченной суммѣ, назначенной на постройку, и неровной мѣстности, съ которой не легко было считаться, самая программа заключала въ себѣ нѣсколько требованій, которыя исполнить было очень трудно. Къ симъ послѣднимъ относится условіе устроить два входа: парадный и ученическій. Только немногіе изъ конкурентовъ поняли это требованіе и удовлетворили ему вполне, сгруппировавъ входы въ одномъ мѣстѣ при одной раздѣвальной, какъ, напр., конкуренты: «Сонъ амоге», «Рука объ руку» и «Это мой». Всѣ другіе устроили два входа въ противоположныхъ концахъ зданія съ двумя раздѣвальными или съ одной только, оставляя или учениковъ или чаще еще публику безъ особаго помѣщенія для верхняго платья.

Также трудно исполнимо оказалось другое требованіе программы: устроить два свѣтлыхъ рекреационныхъ зала, которыя, вмѣстѣ съ тѣмъ, замѣняли-бы и актовую залу и корридоры. Нѣкоторые конкуренты, придавшіе этимъ помѣщеніямъ дѣйствительно форму зала, т. е. небольшую длину, были вынуждены повернуть одинъ или два класса на югъ, какъ, напр., проектъ «Это мой» и вариантъ проекта «Рука объ руку»; другіе вытянули залы въ видѣ корридора, какъ это сдѣлалъ составитель проекта «Сонъ амоге»; еще другіе конкуренты, наконецъ, прибавили къ залѣ болѣе или менѣе длинные корридоры и обратили гимнастическую залу въ актовую, или спроектировали актовую залу совсѣмъ особо. Такимъ образомъ, вполне удовлетворительнаго рѣшенія относительно рекреационныхъ залъ въ представленныхъ проектахъ нѣтъ, а потому, нужно полагать, оно въ строгомъ смыслѣ программы и невозможно.

Тѣмъ не менѣе, надо признать конкурсъ вполне удавшимся: три или четыре изъ лучшихъ проектовъ вполне пригодны для исполненія по нимъ постройки, если сдѣлать въ нихъ тѣ небольшія измѣненія, которыя будутъ указаны ниже.

Вообще, вложено въ представленные проекты много знанія, труда и времени, за что слѣдуетъ благодарить гг. принявшихъ участіе въ настоящемъ состязаніи. Мимоходомъ, однако, нельзя не замѣтить, что нѣкоторые конкуренты, вопреки принятому, вообще, обычаю, не вписали въ планахъ ни названія помѣщеній, ни размѣровъ, чѣмъ не мало усложнили трудъ разсмотрѣнія проектовъ.

Формальныя условія программы относительно числа чертежей, масштаба, срока и пр. исполнены всѣми, за исключеніемъ проекта подъ девизомъ «Пензѣ», фасады коего сработаны въ половинномъ масштабѣ.

Большинство проектовъ остались въ предѣлахъ назначенной на постройку суммы. Изъ хорошихъ проектовъ превысили ее только «Свѣтъ и воздухъ» и знакъ циркуль и треугольникъ.

Проектъ подъ девизомъ «Это мой» принадлежитъ къ хорошимъ. Стоимость его равна 60,000 руб. Застройка участка и общее расположеніе плана весьма удачное; въ особенности хорошо устройство квартиръ въ совершенно отдѣльной части главнаго зданія. Площадка для гимнастики мала, равно какъ и части двора, отведенныя для посадокъ. Требованіе программы: устроить кромѣ главнаго входа еще особый входъ, со двора, для учениковъ, въ разсматриваемомъ проектѣ рѣшено особенно удачно. Входы, сѣни, раздѣвальня, рекреационныя залы, и классы хороши по размѣрамъ и мѣстоположенію; планы, вообще, скомбинированы умѣло и практично. Тѣмъ не менѣе нельзя не указать на слѣдующіе недостатки: парадная лѣстница недостаточно на виду, узковата и мало обработана. Гимнастическій залъ коротокъ, и столбовъ въ немъ устраивать нельзя. Классы, рассчитанные на 40 чел., маловаты; два изъ нихъ обращены на югъ; этому обстоятельству, однако, можно легко помочь: стоитъ только повернуть классы тоже на востокъ и придвинуть по тому-же направленію группу кабинетовъ и гимнастическій залъ. Естественно-историческій кабинетъ малъ; рисовальный классъ, напротивъ, великъ. Въ квартирѣ директора винтовая лѣстница для сообщенія съ низомъ—лишняя, такъ какъ директоръ можетъ имѣть ходъ въ училище изъ своего кабинета черезъ библіотеку. Чистую лѣстницу, тутъ-же, слѣдуетъ повернуть и дать въ квартиру свѣтъ съ улицы. Службы, за исключеніемъ кучерской, невозможно малы. Обработка плана свидѣлствуетъ объ опытности автора. Фасады характерны и не безъ художественныхъ достоинствъ, особенно боковой. Главный карнизъ—низковатъ; окна 1-го этажа узки; цоколь низокъ и мало выдѣленъ. Русты для кирпичной отдѣлки не характерны.

Разрѣзы сработаны добросовѣстно, но отдѣлку зала и периль парадной лѣстницы нельзя назвать удачной. Въ конструктивномъ отношеніи надо замѣтить, что сѣни желательнее покрыть сводомъ, а площадки парадной лѣстницы должны быть безусловно каменные. Трубы въ столбахъ сѣней представляютъ устройство нѣсколько рискованное. Главныя начертанія отопленія и вентиляціи показаны удовлетворительно.

Проектъ отдѣланъ чисто, тщательно и не безъ таланта.

Проектъ подъ девизомъ «Рука объ руку». Авторъ этого проекта представилъ весьма почтенную работу. Задача рѣшена просто, ясно и планъ съ перваго взгляда весьма понятенъ; отдѣльныя помѣщенія хорошо сгруппированы, нѣтъ лишнихъ переходовъ и корридоровъ. Всѣ размѣры выдержаны вполне по программѣ, а общая стоимость благодаря удачному приему—дошла только до 58,500 рублей. Авторъ, однако, не довольствовался первымъ приемомъ проекта, въ которомъ дѣйствительно находятся нѣкоторые недостатки; онъ приложилъ вариантъ, который рѣшилъ задачу еще лучше; классы тутъ не такъ разъединены, клозетъ для учениковъ болѣе отдѣленъ. Лѣстница парадная ближе къ

вестибюлю, но за то одинъ классъ очутился на югъ, что противорѣчитъ программѣ. Квартира директора и должностныхъ лицъ сочинены цѣлесообразно. Съ уклонами мѣстности, представлявшими не мало затрудненій, авторъ справился весьма удовлетворительно. Разрѣзы просты, отдѣлка внутренности характерна. Не менѣе удачны и фасады, выражающіе вполнѣ характеръ учебнаго заведенія. Пояснительная записка составлена толково и со здравымъ воззрѣніемъ на дѣло. Авторъ серьезно позаботился о выборѣ цѣлесообразной системы вентиляціи, пригодной для провинціального города, не обладающаго специалистами по этому дѣлу.

Вообще, работа указываетъ на вполнѣ выработаннаго и установившагося техника и художника, умѣющаго справляться и съ сложными архитектурными задачами.

Проектъ подъ девизомъ «*Con amore*». Къ этой работѣ авторъ отнесся дѣйствительно съ любовью и справедливо выбралъ свой девизъ. Не говоря уже объ изяществѣ выполненія проекта, о щегольствѣ пріисканныхъ формъ, какъ для фасадовъ и разрѣзовъ, такъ и для плана, этотъ проектъ заслуживаетъ еще полное одобреніе за его цѣлесообразность и простоту. Хорошо обдуманнй планъ указываетъ на несомнѣнную опытность и практическое знаніе автора. Всѣ условія конкурса соблюдены съ большою точностью. Во всѣхъ частяхъ зданія чувствуется свѣтъ и воздухъ; размѣры помѣщенія широкіе и хорошо взвѣшенные. Планъ такъ ясенъ, что съ перваго-же взгляда врѣзается въ память. Несимметричность его вытекаетъ изъ дѣла; всѣ отдѣльныя помѣщенія на удобныхъ мѣстахъ. Классы заняли соответствующее имъ мѣсто по сторонамъ свѣта. Рекреационныя залы проектированы въ видѣ широкаго корридора и сообщаются удобно со всѣми классами; тутъ-же, однако, нельзя не сказать, что этотъ широкій корридоръ для актовaго зала не совсѣмъ удобенъ по своей формѣ. Отхожія мѣста свѣтлы и просторны.

Проектъ могъ-бы еще выиграть, если-бы квартиры были сгруппированы въ особой части зданія, т. е. если-бы квартиры не смѣшивались съ училищными помѣщеніями хотя-бы даже въ разныхъ этажахъ. Отдѣльнаго служебнаго кабинета для директора не предвидѣно. Дворъ внутри зданія достаточно обширенъ и свѣтелъ; мѣсто для гимнастики на немъ просторно. Фасады красивы и характерны. Постройки оцѣнены въ 62,500 руб. со включеніемъ службъ. Превышеніе ассигнованной суммы на 2,500 р., а безъ службъ на 1,000 руб. можетъ быть избѣгнуто при уменьшеніи вышины, напр., физическихъ и др. кабинетовъ, назначенной въ 7 арш. Пояснительная записка составлена съ полнымъ знаніемъ дѣла и содержитъ много практическихъ указаній. Во всякомъ случаѣ проектъ «*Con amore*» дѣлаетъ честь автору и можетъ служить образцомъ для разработки, вообще, конкурсныхъ задачъ.

На основаніи вышеизложенныхъ соображеній и § 16 программы жюри полагаетъ назначить:

1-ую премію въ 600 рублей проекту подъ девизомъ «*Con amore*».

2-ую премію въ 400 руб. проекту подъ девизомъ «*Рука объ руку*» и

3-ю премію въ 200 руб. проекту подъ девизомъ «*Это мой*».

Въ заключеніе нельзя не высказать пожеланія, чтобы одинъ изъ трехъ премированныхъ проектовъ, а въ особенности первый, былъ выполненъ въ натурѣ и послужилъ-бы достойнымъ украшеніемъ г. Пензы.

Составителю проекта «*На косогорѣ*» жюри предлагаетъ объявить благодарность отъ С.П. Общества Архитекторовъ.

Отзывъ о конкурсныхъ проектахъ зданія общества взаимнаго кредита для г. Екатеринославля.

Изъ всѣхъ представленныхъ проектовъ лучшими признаны обозначенные подъ дивизами:

Сразу.

Куда ни шло.

de gustibus non est disputandum.

Сумму, ассигнованную на вознагражденіе за три лучшихъ проекта, слѣдуетъ по мнѣнію комисіи распределить между авторами вышеупомянутыхъ проектовъ въ слѣдующемъ размѣрѣ:

автору проекта п. д. Сразу	425 р.
» » » » Куда ни шло	350 »
» » » » <i>de gustibus non est disput.</i>	225 »

Къ сему комисія считаетъ долгомъ присовокупить, что проекты эти, не смотря на ихъ достоинства, не могутъ быть однако же, въ настоящемъ ихъ видѣ, признаны подлежащими исполненію; а потому тотъ изъ нихъ, который будетъ избранъ Правленіемъ Екатеринославскаго Общества Взаимнаго Кредита долженъ быть предварительно тщательно разработанъ съ устраненіемъ указанныхъ недостатковъ.

Независимо комисія полагаетъ выразить благодарность Общества автору проекта «*Копѣйка рубль беретъ*», который вложилъ много труда и знанія въ представленный имъ на настоящій конкурсъ проектъ.

Проектъ подъ девизомъ «*Сразу*».

Расположеніе зданія въ дворовомъ участкѣ соответствуетъ программѣ.

Постановка зданія посреди двороваго участка удачна; отъ такого расположенія достигнуть свободный круговой проѣздъ и зданіе равномерно освѣщается.

Размѣщеніе комнатъ по этажамъ согласно программѣ.

Квадратное содержаніе помѣщеній не менѣе заданныхъ; верхнее зало равно 75 кв. саж., нѣкоторыя же комнаты имѣютъ большія площади противъ заданныхъ минимальныхъ—а именно:

канцелярія 8 кв. саж. (6)

прислугѣ 7 » » (4)

архивъ—27 (16) и запасныя комнаты въ общей сложности 28 кв. с. (16), почтовое отдѣленіе 10—(8).

Всѣ комнаты и залы прекрасно освѣщены.

Входъ съ улицы, черезъ небольшіе сѣны, служащія тамбуромъ, ведетъ въ обширный и роскошный вестибюль, освѣщенный окнами лѣстницы и помѣщеніе для верхняго платья.

Помѣщеніе для верхняго платья почти въ 11 кв. с., достаточно просторно для всѣхъ случаевъ.

Заль для операций банка изолированъ отъ уличнаго шума, вполне соотвѣтствуетъ своему назначенію и имѣетъ достаточное помѣщеніе для публики. Углубленная постановка рѣшетки у кассы не совсѣмъ удачна; *подходъ* публики къ кассѣ въ нѣсколько затемненномъ мѣстѣ и между двумя дверьми—не удобенъ; но это неудобство легко можетъ быть устранено постановкою рѣшетки за подлицо со стѣною зала; при этомъ, конечно, дверь на лѣстницу должна быть задѣлана, а дверь въ кладовую для храненія вѣладовъ, въ томъ случаѣ если въ нее требуется ходъ изъ залы, можетъ быть перемѣщена и устроена изъ отдѣленія предназначеннаго для публики.

Кладовыя при кассѣ хотя и имѣютъ нѣсколько удлиненную форму, но могутъ удовлетворять своему назначенію.

Въ виду удобства при производствѣ банковыхъ операций, можетъ быть слѣдовало-бы сдѣлать незначительное перемѣщеніе различныхъ отдѣленій Банка противъ назначеннаго для нихъ по проекту мѣста и устроить непосредственное сообщеніе канцеляріи съ операціонною залою—что представляется вполне возможнымъ.

Почтовое отдѣленіе съ отдѣльнымъ помѣщеніемъ для приема телеграммъ, очень удобно и совершенно отдѣльно помѣщено, при входѣ въ зданіе, такъ что можетъ вполне служить и для надобностей Банка и для публики. Комната для прислуги достаточно отдѣлена отъ Банковыхъ помѣщеній но вмѣстѣ съ симъ имѣетъ и удобное сообщеніе съ ними.

Комната швейцара при сѣняхъ въ 2 кв. саж. нѣсколько мала, что авторъ проекта и сознаетъ, который въ приложенной къ проекту запискѣ указываетъ на то, что въ назначенномъ для швейцара мѣстѣ могла-бы быть устроена лѣстница въ подвалъ, въ которомъ и могло бы быть устроено жильѣ швейцару, что вполне возможно, такъ какъ подвалъ подъ всѣмъ зданіемъ проектированъ

въ высоту $3\frac{1}{2}$ арш., можетъ быть достаточно освѣщенъ и имѣетъ болѣе чѣмъ достаточное помѣщеніе для установки приборовъ водянаго отопленія. Всѣ банковыя помѣщенія перекрываются очень удобно сводами. Парадное сообщеніе 1-го этажа со 2-мъ производится изъ вестибюля по просторной, свѣтлой и удобной лѣстницѣ, ведущей въ аванъ-заль, освѣщенный большимъ лицевымъ окномъ, выходящимъ на внутренній балконъ, а кромѣ того заль освѣщается двумя окнами въ амбразурахъ. Хотя аванъ-заль и не имѣетъ оконъ непосредственно его освѣщающихъ, но по назначенію зала, его освѣщеніе можно признать вполне достаточнымъ. При аванъ-залѣ въ лицевой части зданія имѣются по обѣимъ его сторонамъ требуемыя программою запасныя комнаты, которыя, по предложенію автора проекта, могутъ быть въ распоряженіи публики во время концертовъ или другихъ собраній въ большомъ залѣ; при одной изъ запасныхъ комнатъ, которая можетъ быть предназначена для дамской уборной, имѣется просторный и свѣтлый ватеръ-клозетъ; другая уборная имѣетъ непосредственное сообщеніе съ аванъ-заломъ.

Заль для общихъ собраній, согласно программѣ, имѣетъ 75 кв. саж. и освѣщается съ двухъ продольныхъ сторонъ. По своему расположенію, съ прилегающими къ нему помѣщеніями, онъ вполне удовлетворяетъ своему назначенію. Запасная комната, помѣщаемая въ задней части зданія, во время публичныхъ концертовъ, можетъ служить комнатою для артистовъ; желательно было бы, чтобы комната эта имѣла непосредственное сообщеніе съ залою, а не черезъ площадку лѣстницы, ведущей на чердакъ, а слѣдовательно и не имѣющей характера лѣстницы, служащей исключительно для внутренняго сообщенія между двумя этажами.

Неудобство это легко можетъ быть устранено перемѣщеніемъ лѣстницы.

Къ числу недостатковъ проекта, сверхъ вышеуказанныхъ, можно отнести также:

1) Отсутствие надстройки во 2-мъ этажѣ надъ помѣщеніями канцеляріи и уборныхъ, что вызываетъ несимметричность боковыхъ фасадовъ и очень плоское перекрытіе крыши пристроекъ 1-го этажа. Во избѣжаніе этого недостатка предпочтительно имѣть двѣ лишнія комнаты и безъ особеннаго ущерба для освѣщенія залы можно бы достроить 2-й этажъ полностью, съ соотвѣтствующимъ перемѣщеніемъ уборныхъ и ватерклозетовъ, чѣмъ было бы достигнуто расположеніе ватерклозетовъ 2-го этажа надъ таковыми же 1-го этажа.

2) Неимѣніе ватерклозетовъ и небольшой уборной при запасной комнатѣ, предназначенной во время концертовъ для артистовъ.

3) Отсутствие сообщеній съ чердакомъ надъ заломъ. Всѣ эти недостатки могутъ быть легко устранены при болѣе подробной разработкѣ проекта.

Фасадъ имѣетъ характеръ общественнаго зданія. Всѣ чертежи сдѣланы тщательно и мастерски. Вообще проектъ

подъ девизомъ «Сразу» по достоинству своему долженъ быть отнесенъ къ числу удачныхъ проектовъ, и вполне удовлетворяющимъ требованіямъ программы.

Кубическое содержаніе исчислено въ 1411,56 сажень.

Проектъ подъ девизомъ: «Куда ни шло».

Формальныя условія выполнены при площади въ среднемъ до 170 □ и объ 1259,8 кубдр. саж. Требуемая программой помѣщенія имѣются всѣ и по размѣрамъ близко удовлетворяютъ требованіямъ программы, за исключеніемъ запасныхъ, которыя больше, чѣмъ однако, достигается удачная форма залъ 2-го этажа.

Основная мысль автора, которую слѣдуетъ признать вполне правильною, заключается въ совершенномъ отдаленіи помѣщеній собственно банка отъ помѣщеній служащихъ и для иныхъ цѣлей, какъ-то выставокъ, концертовъ и т. п. Хорошо расположенный входъ приводитъ въ вестибюль, изъ котораго въ нижнемъ-же этажѣ отдѣлено просторное мѣсто для вѣшанья платья и имѣется непосредственный входъ въ главный залъ Банка, органически соединеннаго съ кладовыми и прочими, программой указанными, помѣщеніями, а также соединенномъ удачно и съ лѣстницей, ведущей во 2-й этажъ. Главный банковый залъ просторенъ какъ для публики, такъ и для служащихъ, но освѣщенъ нѣсколько скупо. Четыре ступеньки, образующія какъ бы крыльцо передъ этимъ заломъ, неудобны — но легко устранимы. Кладовыя требуемыхъ размѣровъ спроектированы придерживаясь типа кладовыхъ С.-Петербургскаго Общества Взаимнаго Кредита и во всѣхъ отношеніяхъ удовлетворяютъ своему назначенію. Дежурный директоръ, Правленіе, Канцелярія и Почта съ выходами на просторный и свѣтлый корридоръ всякому удобно—доступно. Почта, расположенная у второй лѣстницы, доступна отдѣльно во всякое время со двора, кромѣ изъ упомянутаго корридора, и можетъ быть закрыта со стороны Банка; тоже относится до квартиры сторожа. По той же лѣстницѣ совершается сообщеніе съ архивомъ, расположеннымъ во 2-мъ этажѣ. Изъ распредѣленія конторъ, столовъ, стульевъ и проч. неизбѣжныхъ для операций, видно, что авторъ указалъ примѣрное распредѣленіе сихъ предметовъ. Не менѣе удачно и цѣлесообразно распредѣленіе 2-го этажа, куда проходитъ хорошая парадная лѣстница съ развѣтвляющимися маршами. Съ верхней площадки, которая переходитъ въ аванъ-залъ, три широкія двери въ залъ для общихъ собраній и другихъ помѣщеній. Залъ связанъ непосредственно съ одною изъ запасныхъ комнатъ, удобныхъ для постановки эстрады или сцены. Прилегающія остальные запасныя комнаты легко могутъ быть въ такомъ случаѣ обращены въ уборныя. Фасады съ детальною характерны, оригинальны и красивы,

сработаны прекрасно; разрѣзы хотя и эскизно намѣчаютъ очень красивую обдѣлку залъ и вестибюля, оставаясь, однако, въ границахъ строгой архитектурной красоты. Проектъ заслуживаетъ полной похвалы.

«De gustibus non est disputandum».

Проектъ этотъ по числу и размѣрамъ отдѣльныхъ помѣщеній отвѣчаетъ требованіямъ программы, лишь только залъ II-го этажа нѣсколько уменьшенъ, выдѣленіемъ изъ него эстрады; но недостатокъ этотъ легко устранить.

Вестибюль и лѣстница не вполне удовлетворительно освѣщены, Правленіе и канцелярія совершенно оторваны отъ нижняго зала (въ которомъ сосредоточено все управленіе), и не связаны между собою.

Проходъ въ канцелярію подъ маршемъ, а въ телеграфъ подъ площадкою не вполне удаченъ.

Кабинетъ дежурнаго Директора, по расположенію своему, далекъ отъ зала, не отвѣчаетъ условію § 5 программы конкурса и неудобно, такъ какъ Директоръ для перехода въ залъ, и служащіе имѣющіе частыя сношенія съ дежурнымъ Директоромъ, должны будутъ каждый разъ проходить черезъ вестибюль, сталкиваясь съ входящими и выходящими посѣтителями Банка, но и еще съ публикою, направляющеюся во II-й этажъ отъ гардероба для обозрѣнія предполагаемыхъ выставокъ, собраній и т. п.

Проходъ кліентовъ Банка въ кладовую для вкладовъ черезъ помѣщеніе, предположенное для служащихъ и мимо дверей въ денежную кладовую, нельзя признать удовлетворительнымъ.

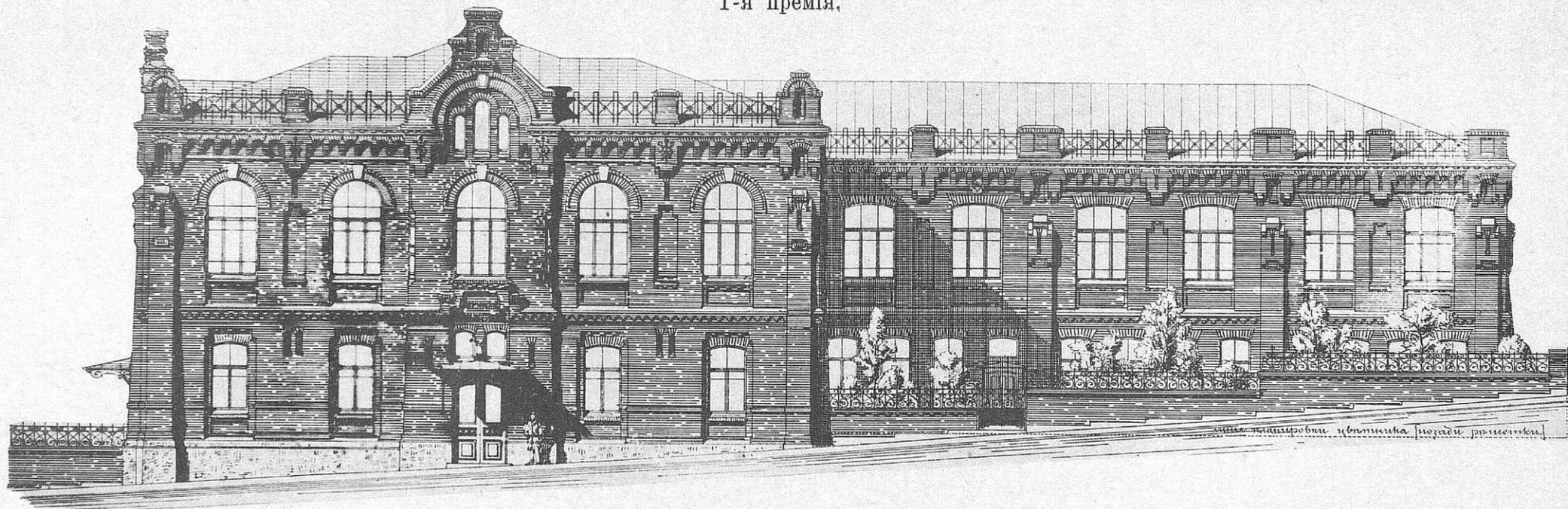
Освѣщеніе кладовыхъ непосредственно окнами, оставленными въ самой стѣнѣ наружной, не вполне отвѣчаетъ требованіямъ безопасности.

Комната кліентовъ при кладовыхъ не удовлетворительно съ ними связана.

Несмотря однако же на эти недостатки, проектъ по приему и тщательной разработкѣ деталей заслуживаетъ полного вниманія. Главный фасадъ подкупаетъ своимъ спокойствіемъ, боковой менѣе удаченъ. Расположеніе зданія посреди участка вполне цѣлесообразно въ пожарномъ отношеніи.

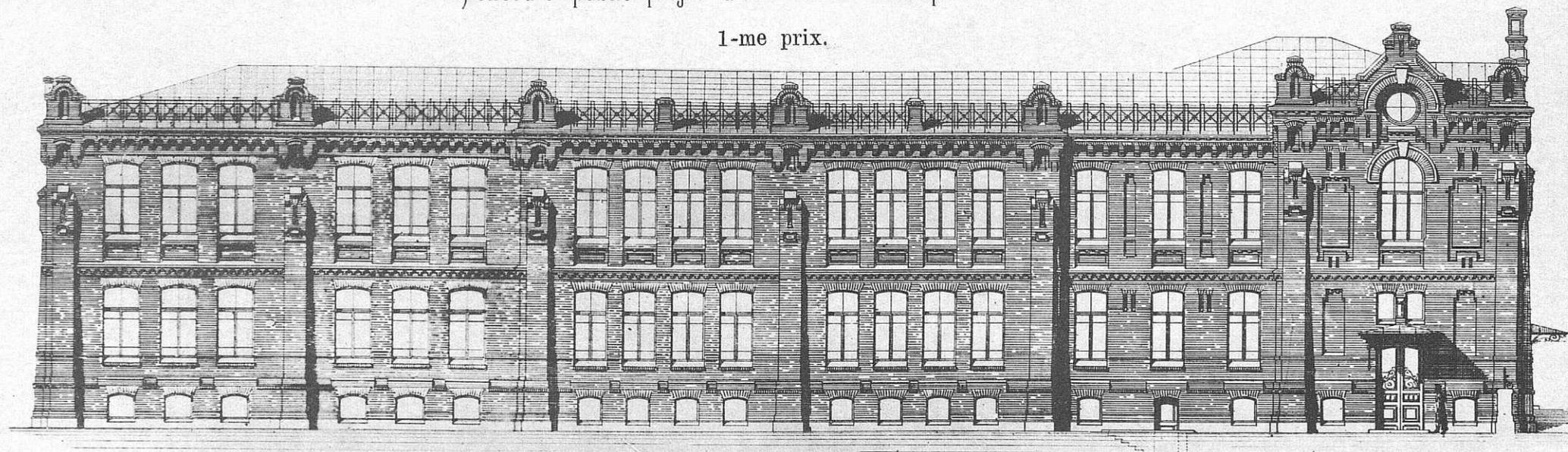
Конкурсный проект здания Реального училища для г. Пензы.

1-я премия.



Concours public-projet d'une Ecole réale pour Paensa.

1-me prix.

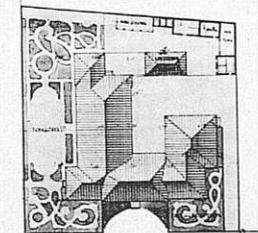
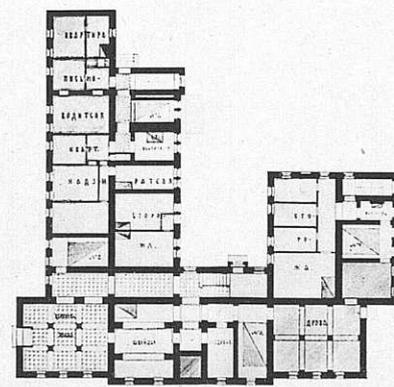
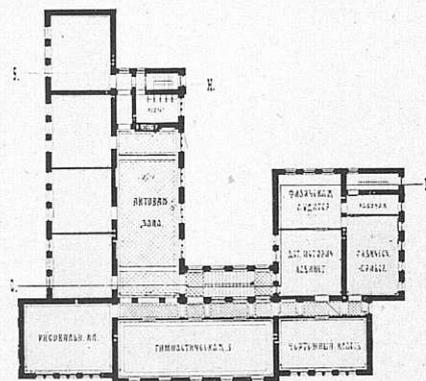
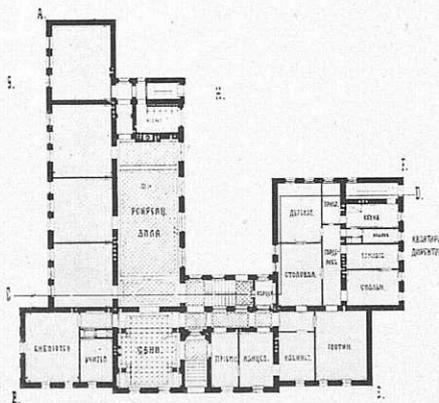
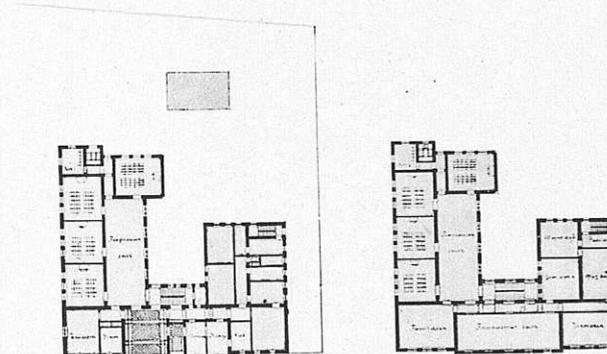
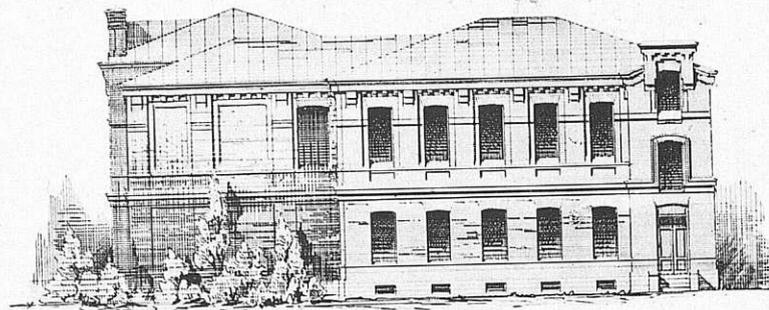
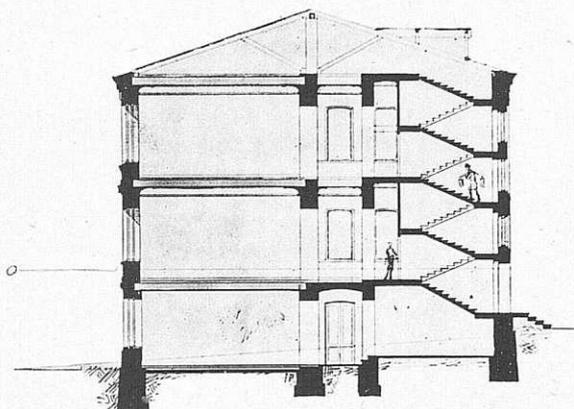
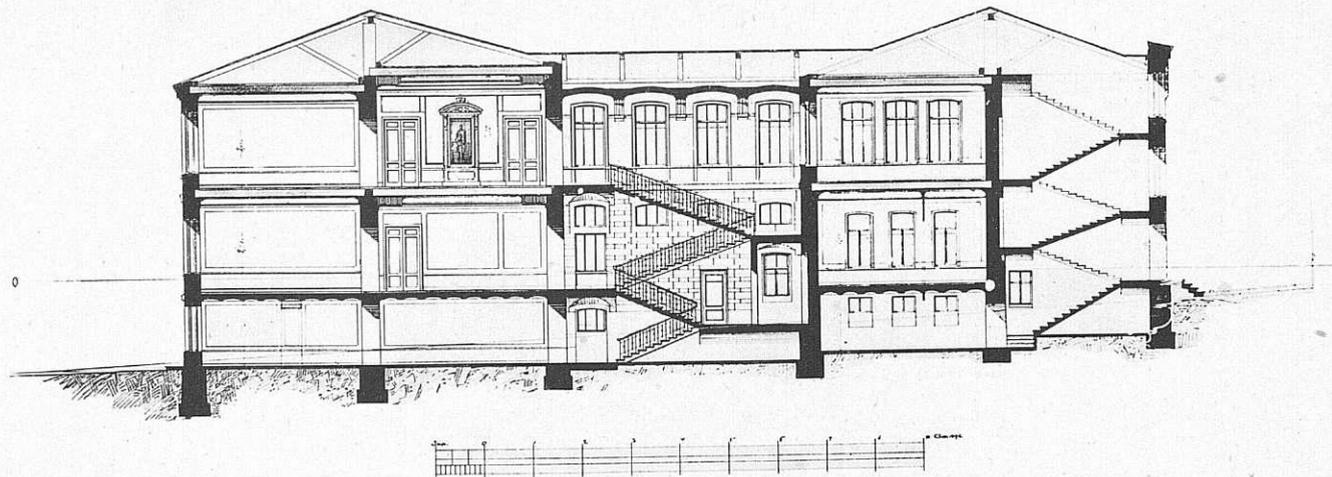


Конкурсный проектъ здания Реального училища
для г. Пензы.

2-я премія.

Concours public-projet d'une Ecole réale
pour Paensa.

2-me prix.



Конкурсный проектъ зданія Реального училища

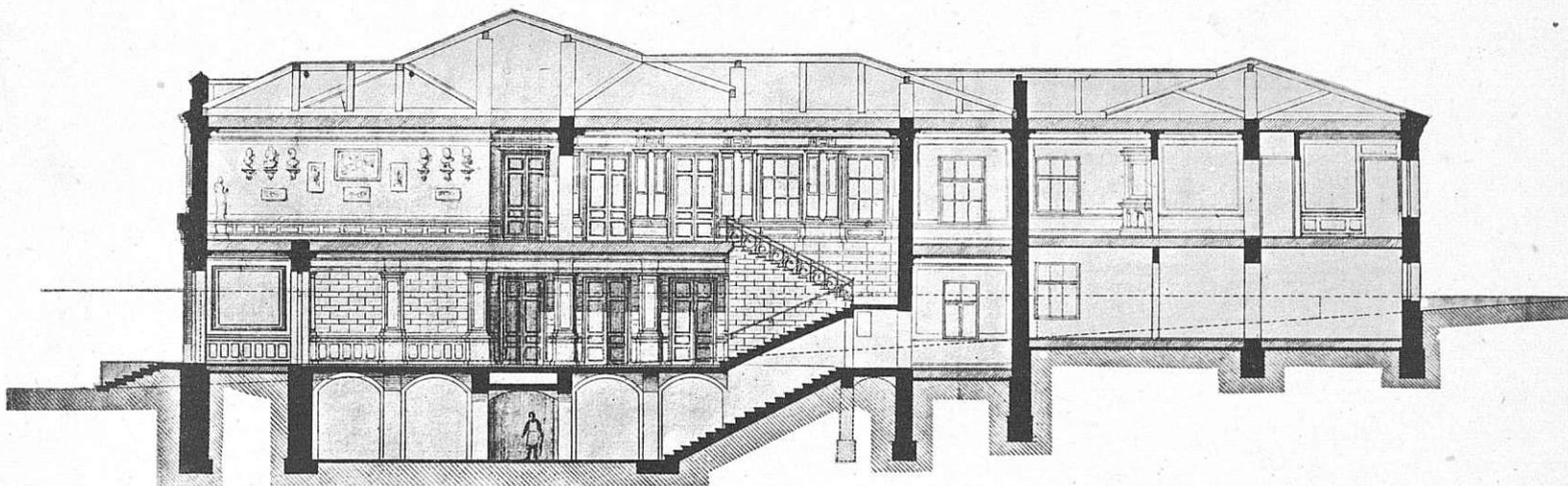
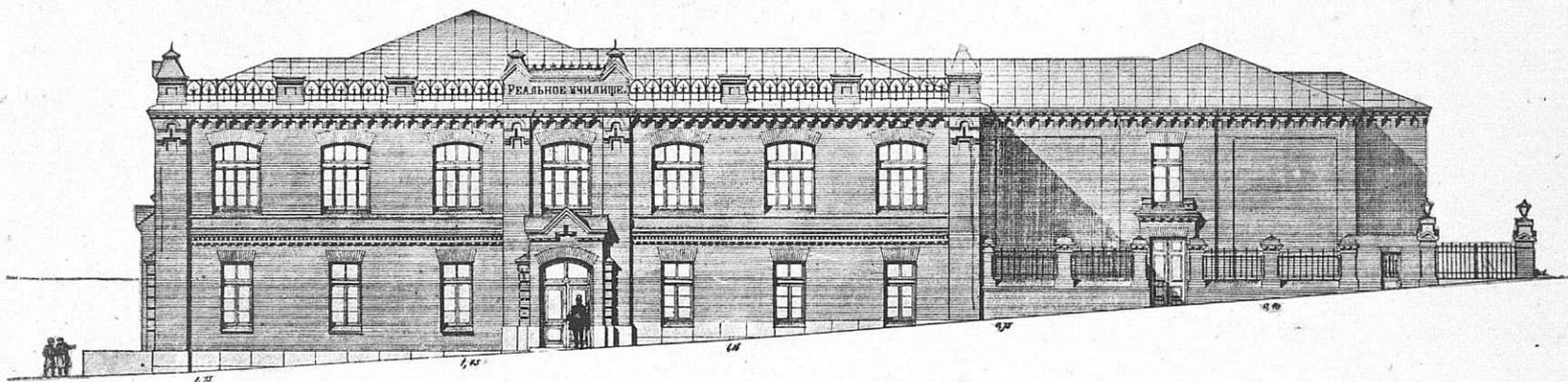
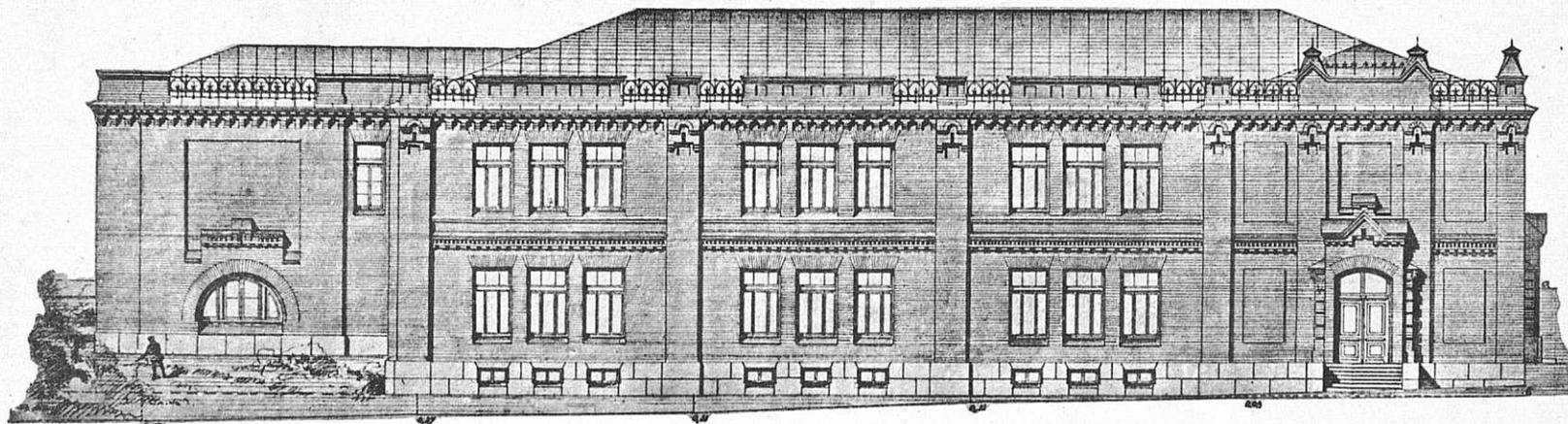
Concours public-projet d'une Ecole réale

для г. Пензы.

pour Paensa.

3-я премія.

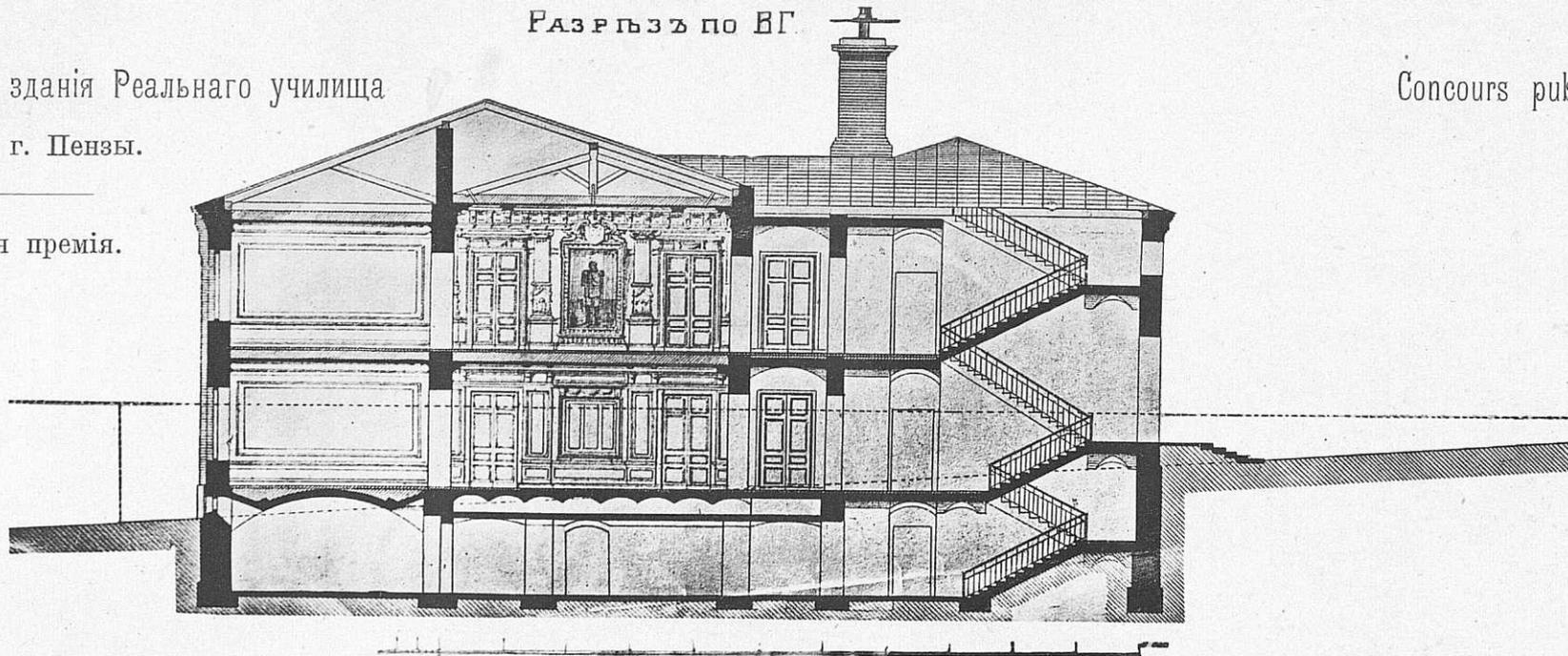
3-me prix.



РАЗРѢЗЪ ПО ВГ.

Конкурсный проектъ зданія Реального училища
для г. Пензы.

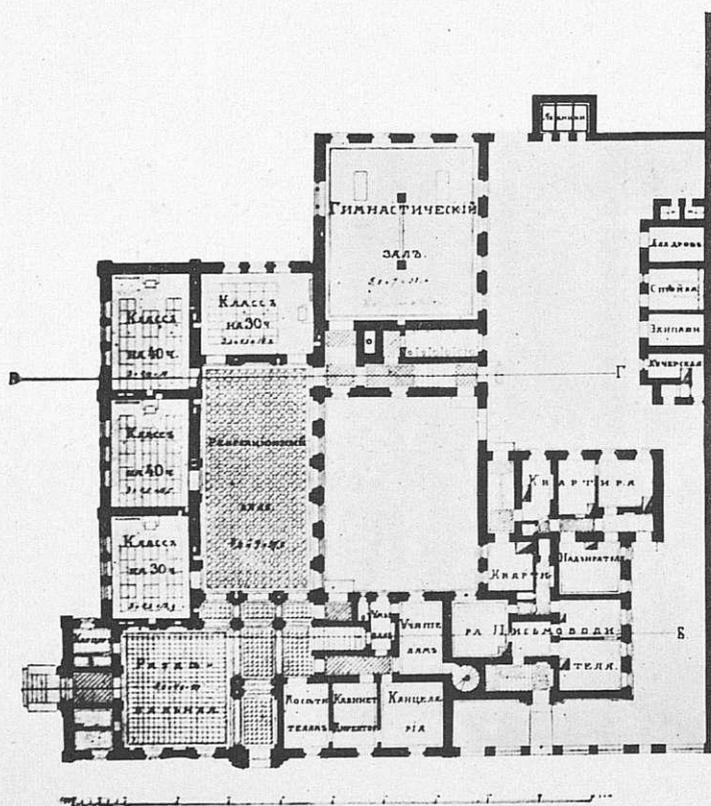
3-я премія.



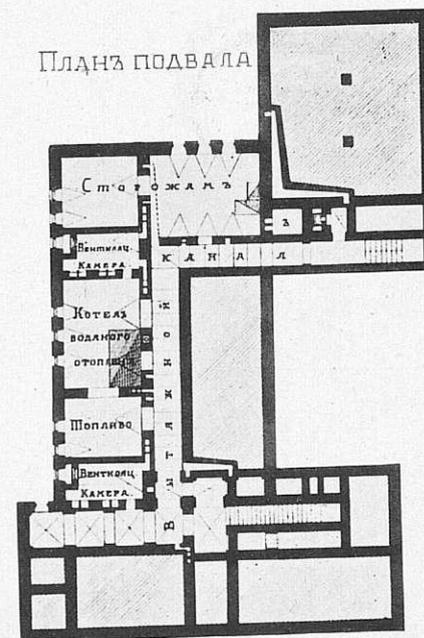
Concours public-projet d'une Ecole réale
pour Paensa.

3-me prix.

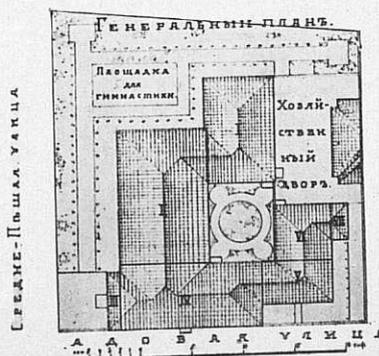
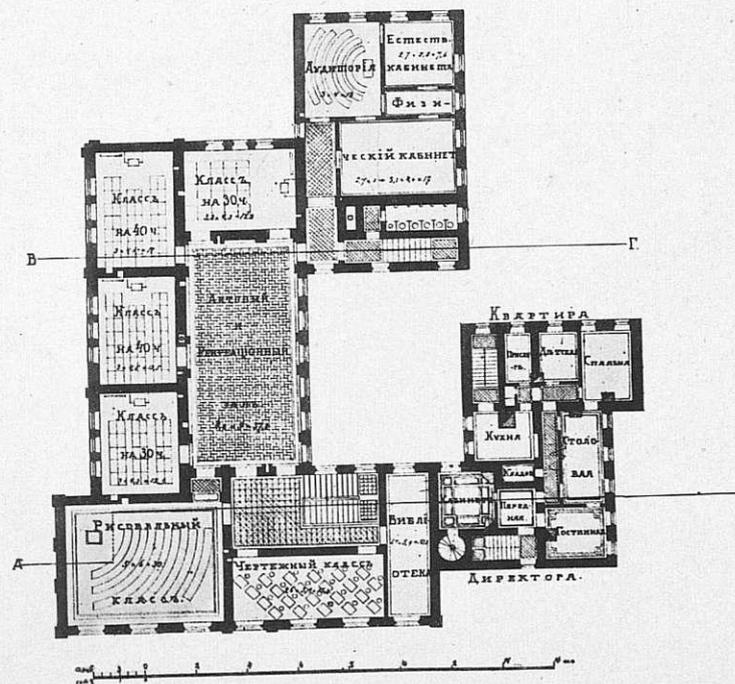
Планъ I^{го} этажа

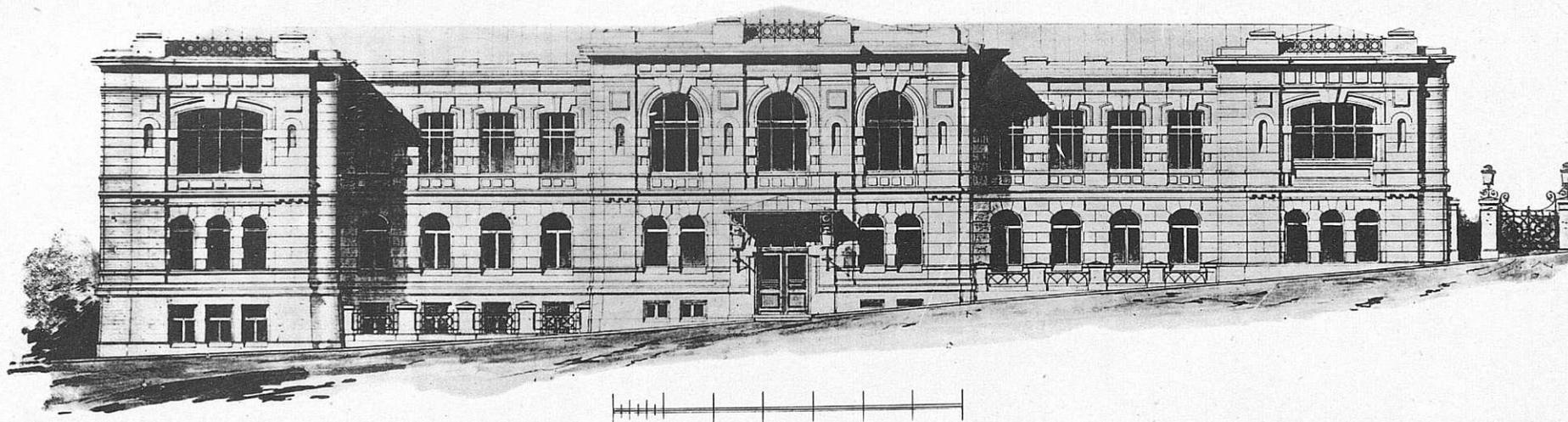


Планъ подвала



Планъ II^{го} этажа



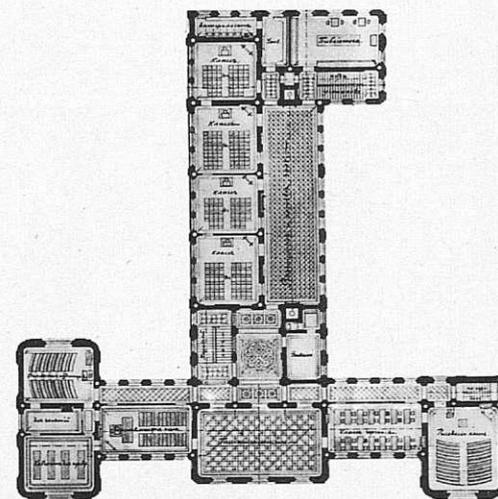
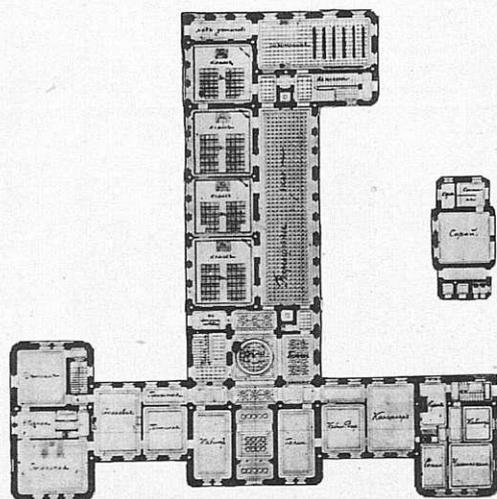
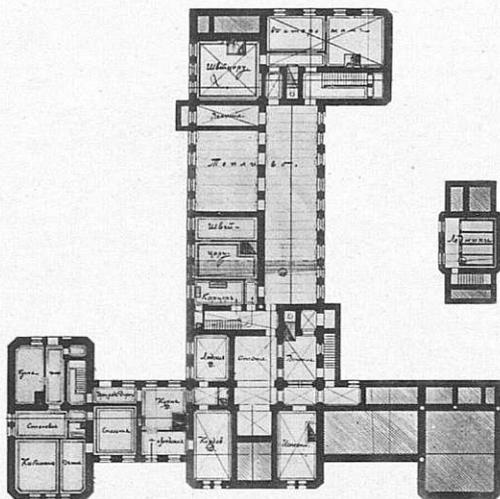


Конкурсный проектъ зданія Реального училища
для г. Пензы.

Почетный отзывъ.

Concours public-projet d'une Ecole réale
pour Paensa.

Rappel honorable.



Конкурсный проектъ зданія Банка

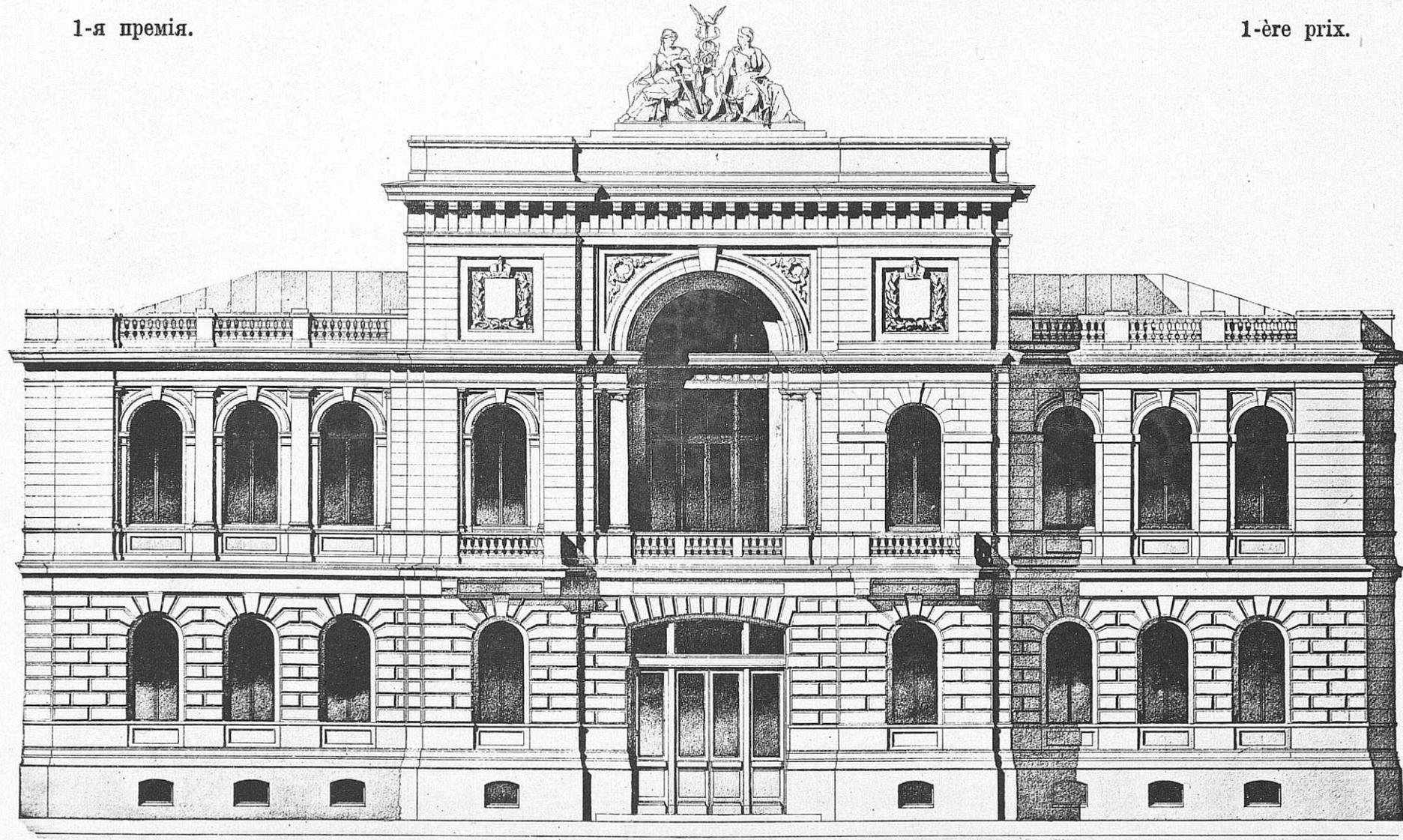
въ г. Екатеринославѣ.

1-я премія.

Concours public-projet de Banque

à Ekatherinoslaw.

1-ère prix.



Архит. А. И. фонъ-Гогенъ. A. de-Goguen, arch-te.

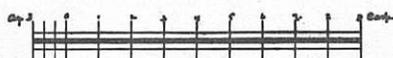
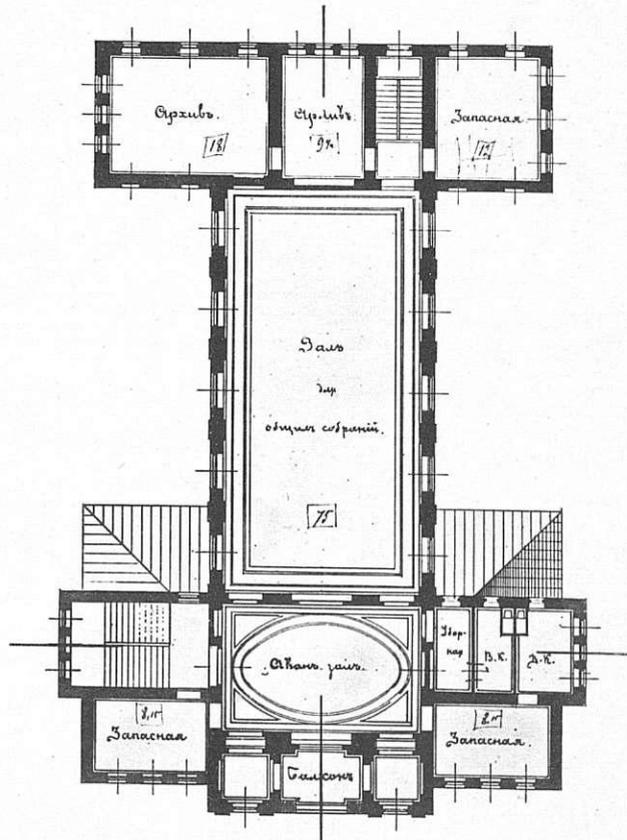
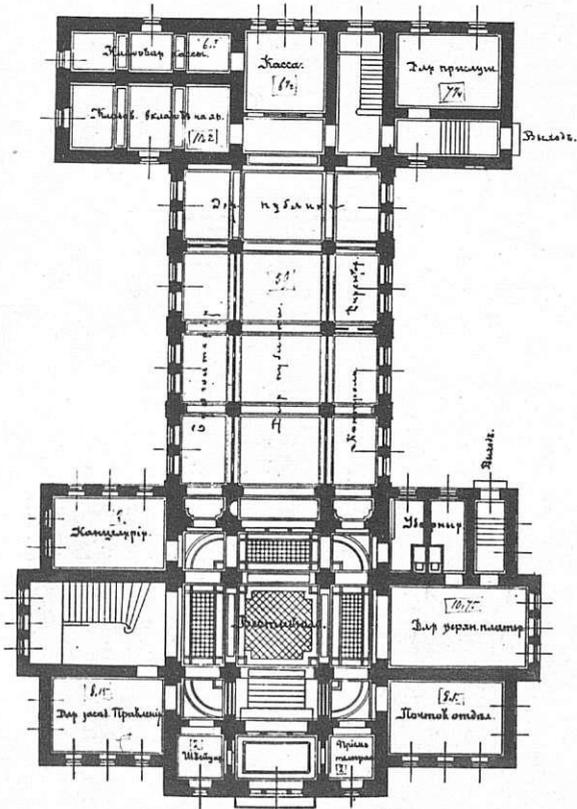
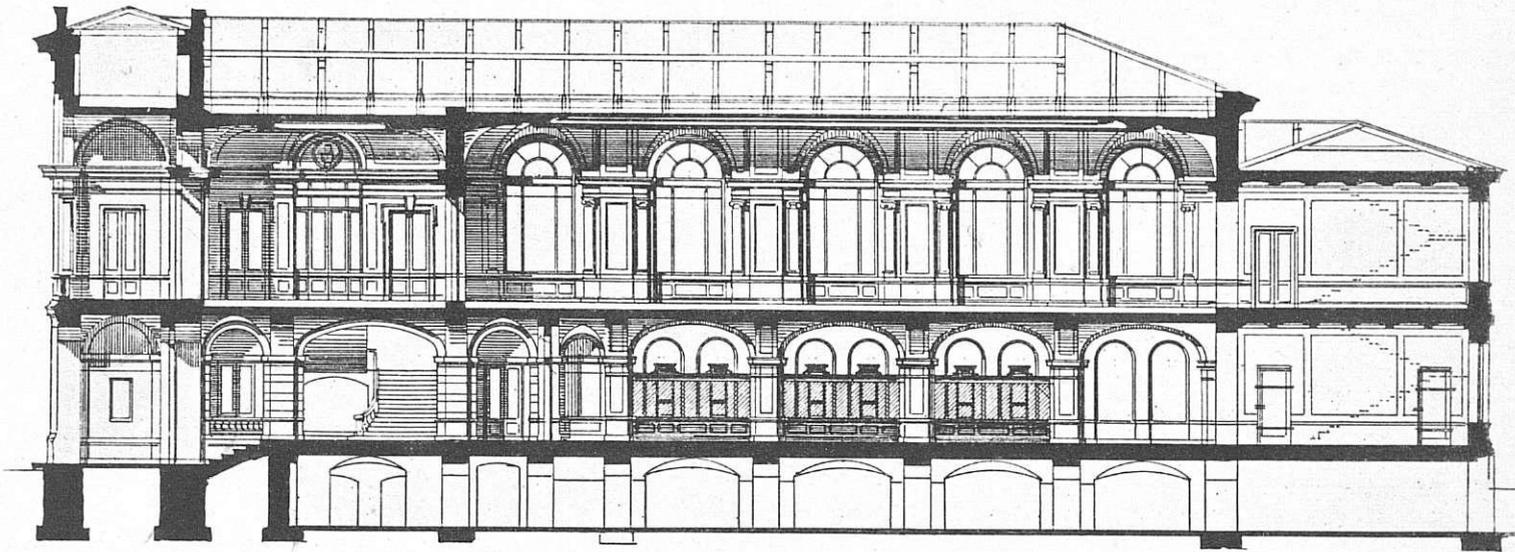
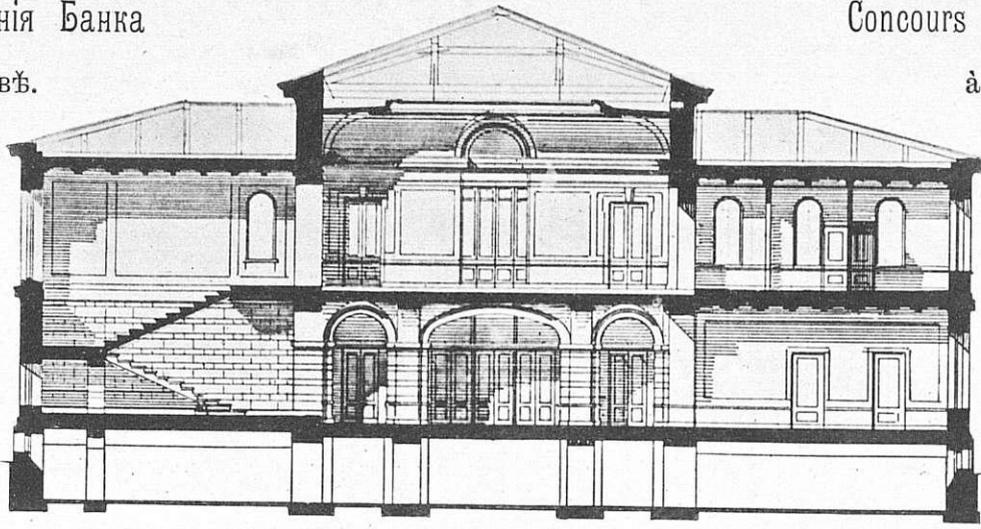
Фототипія В. И. Штейна. Спб.

Конкурсный проектъ здания Банка
въ г. Екатеринославѣ.

Concours public-projet de Banque
à Ekatherinoslaw.

1-я премія.

1-ère prix.



Конкурсный проектъ здания Банка

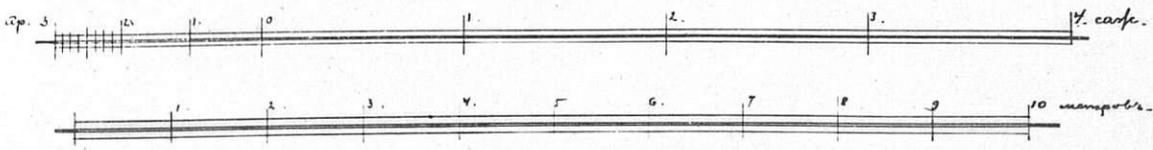
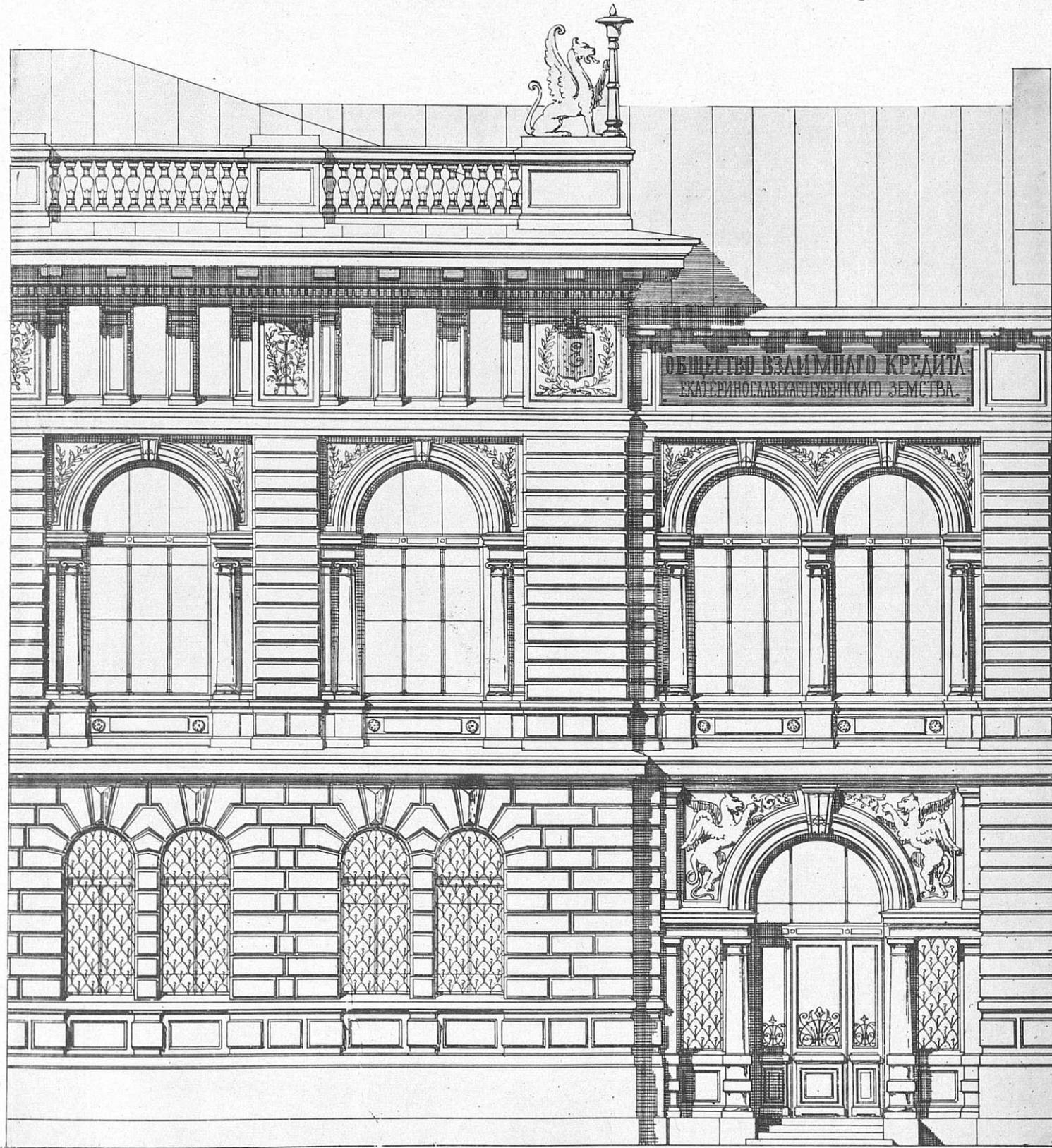
Concours public-projet de Banque

въ г. Екатеринославѣ.

à Ekatherinoslaw.

2-я премія.

2-me prix.



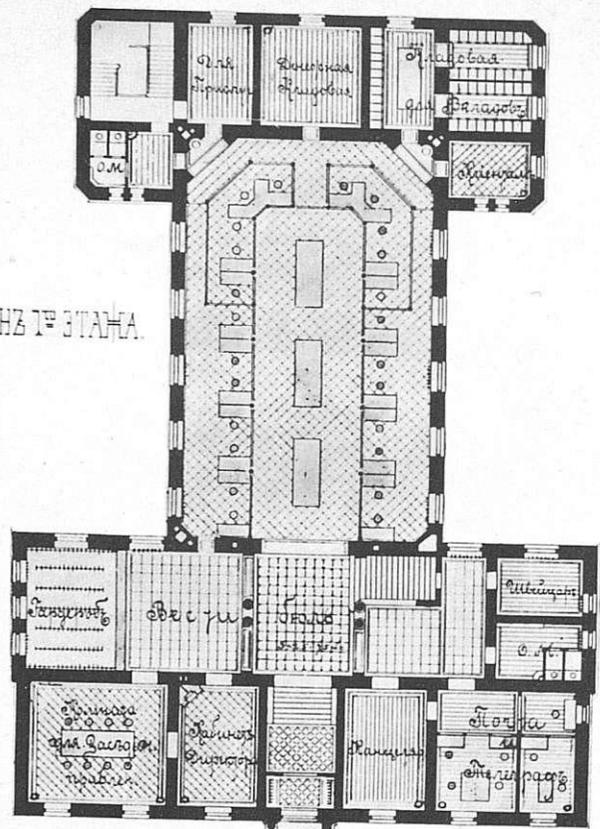
Конкурсный проектъ здания Банка
въ г. Екатеринославѣ.

Concours public-projet de Banque
à Ekatherinoslaw.

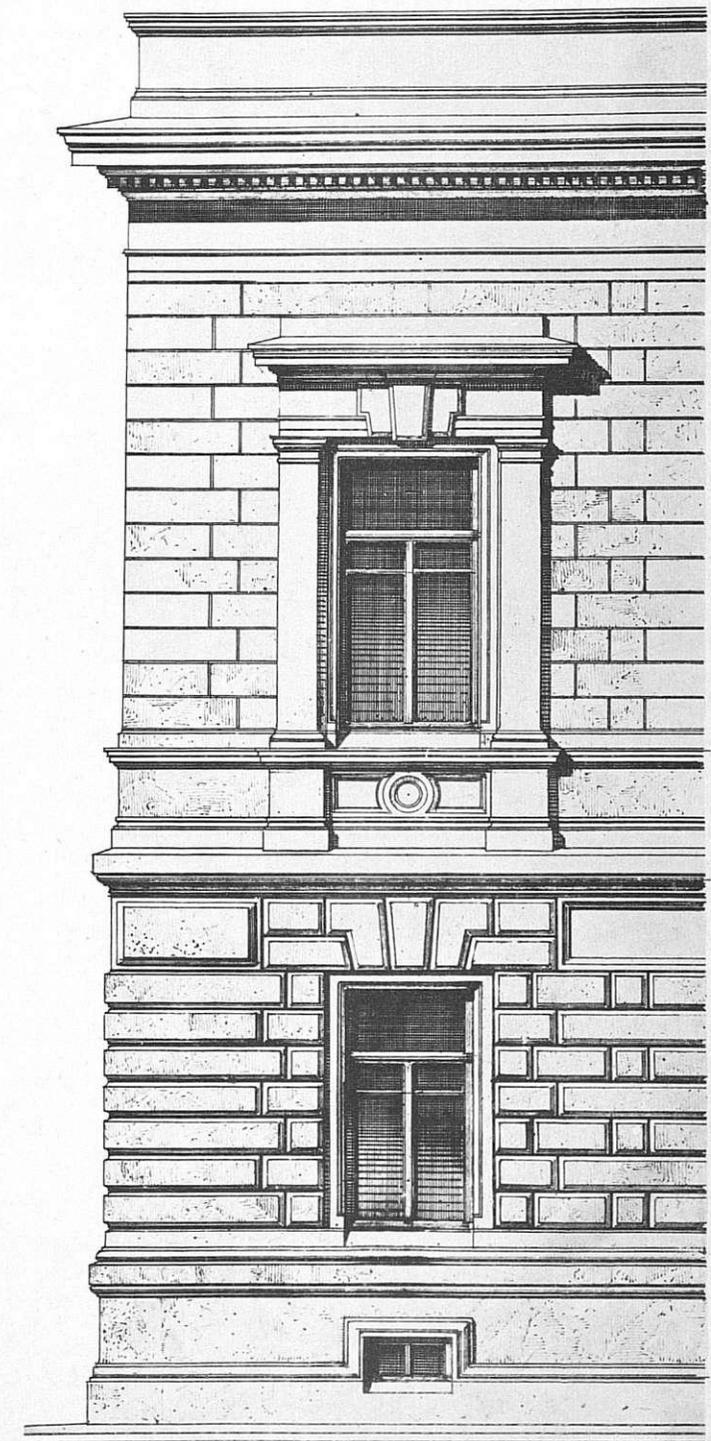
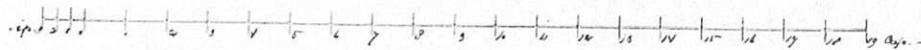
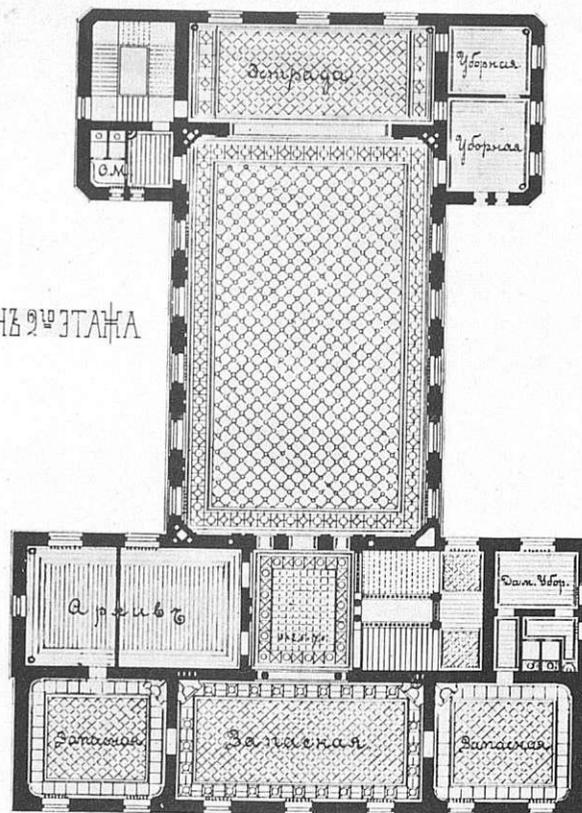
3-я премія.

3-me prix.

ПЛАНЪ 1-го ЭТАЖА.



ПЛАНЪ 2-го ЭТАЖА.



ПЕРВЫЙ ГЛАВНЫЙ И СПЕЦИАЛЬНЫЙ СКЛАДЪ КЕРАМИКОВЫХЪ ТРУБЪ, ВЫГРЕВОВЪ И КОЛОДЦЕВЪ

въ С.-Петербургѣ, Выборгской части, 2 уч., по Сердобольской ул., собств. домъ № 64.

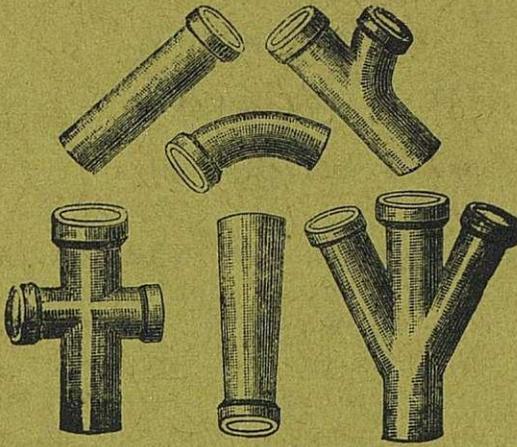
С. С. ДАВИДОВИЧА

Почетный отзывъ Министерства Путей Сообщ. за искусственныя каменные плиты для половъ.

Почетный отзывъ за садов. украшеніе отъ Императорскаго Общества садоводства



а) ШВЕДСКИХЪ КЕРАМИКОВЫХЪ (гончарныхъ) солено-глазурованныхъ изъ огнеупорной глины, крѣпко пресованныхъ, сильно обожженныхъ, солью глазурованныхъ, выдерживающихъ всякія кислоты, соли и щелочи, трубъ, осадочные дождевые колодцы, выгребовъ, прочистки и всѣхъ принадлежностей для канализаціи.



СПЕЦИАЛЬНОСТЬ ДЛЯ КАНАЛИЗАЦИИ городовъ, больницъ, казармъ, домовъ и т. п. вмѣсто цементныхъ, несоответствующихъ своему назначенію, для подземныхъ сточныхъ трубъ, потому специально и устроенъ складъ (Сердобольская ул., 64, противъ Строганова парка и Черной рѣчки),



одобренныхъ Главнымъ Военнымъ Инженернымъ техническимъ Комитетомъ.

Изъ нихъ уже устроена канализація въ С.-Петербургѣ: изъ cadaго дома по всему Вознесенскому проспекту, въ 1-мъ кадетскомъ корпусѣ, на Вас. остр., Императорскій Лицей, въ клиникѣ душевно-больныхъ, въ институтѣ Принца Ольденбургскаго для излеч. заразн. болѣзней, на Аптекарев. о., въ Царскомъ Селѣ и во мн. др. казенныхъ и частныхъ зданіяхъ

б) Выдѣлывается и имѣется въ продажѣ подъ названіемъ Роговое дерево для паркетныхъ половъ, замѣняющій дубовый фарнеръ, за что и удостоенъ СЕРЕБР. МЕДАЛЮ.

ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ И ПОДРОБНЫЯ СВДѢНІЯ ВЫСЛАЮТСЯ БЕЗПЛАТНО.

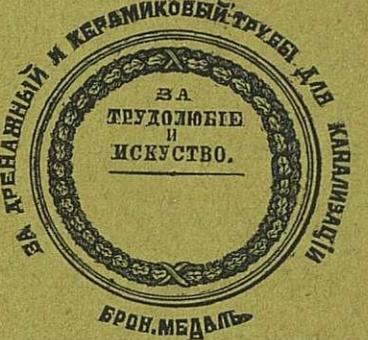
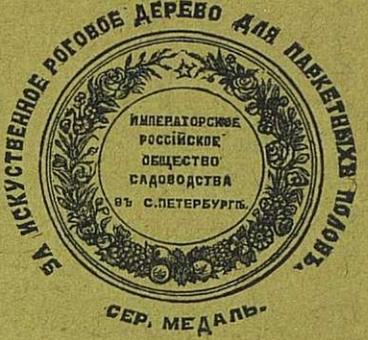
Пріемъ заказовъ на устройство канализаціи, составленіе плановъ и смѣтъ, устройствъ особенныхъ луфтъ-клозетовъ, А ТАКЖЕ НА ВСѢ БЕТОННЫЯ РАБОТЫ.

Сердобольская ул., соб. д. № 64.

Для половъ здѣсь имѣются еще разноцвѣтныя, искусственнаго камня, цементныя плиты кв. саж. отъ 10 р. и дороже.

ИСКУССТВЕННОЕ РОГОВОЕ ДЕРЕВО КВАДРАТАМИ

для замѣны паркетныхъ дубовыхъ половъ.



КОСЪ И ДЮРГЪ

Адресъ для телеграммъ, Косъ-Петербургъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

ТЕЛЕФОНЪ 1007.

Адмиралтейскій пр., домъ Гамбса, 8—1, уг. Гороховой ул.



ПОРТЛАНДСКІЙ ЦЕМЕНТЬ

ПОРТЬ-КУНДА

НАИВЫШАГО КАЧЕСТВА.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ ЗАВОДОВЪ:

ЭСТЛЯНДСКІЙ ЦЕМЕНТЬ

(КЛЕЙМО ЛЕОПАРДЪ).

РОМАНСКІЙ ЦЕМЕНТЬ

“ЗВЪЗДА”

НАИЛУЧШАГО КАЧЕСТВА.



ЦЕМЕНТЬ “РОШЕ”

ОГНЕУПОРНЫЙ ДИНАСЪ-ЦЕМЕНТЬ

ГЕРХЕНБЕРГСКІХЪ ЗАВОДОВЪ.

МЕТЛАХСКАЯ МОЗАИЧНАЯ ПЛИТА

для половъ и стѣнъ, завода Вильруа и Бохъ.

ЭСТЛЯНДСКІЙ СЪРЫЙ МРАМОРЪ,

ступени, подоконники и пр.

Сталь инструм. штирйская Бр. Бѣлеръ и Ко. кожаные, шерстяные и бумажные зав. Ф. Реддавей и Ко. въ Манчестерѣ. Напильники штир. того же завода. Ножи сѣбяновыя и оцарапы зав. Вельдингъ. Подковы и шпы собств. завода. Губеръ въ Ларѣ. Машинные ремни изъ верблюжьей шерсти.

В. В. ГЮРТЛЕРЪ

С.-Петербургъ.

ТЕХНИКЪ.

Москва.

ЦЕМЕНТНО - БЕТОННОЕ И АСФАЛЬТОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

КОНТОРЫ:

С.-ПЕТЕРБУРГЪ:

Васил. Островъ, 14 л., № 5.

МОСКВА:

Новая Басманная улица, домъ
Князя Куракина.

ЕДИНСТВЕННЫЙ

представитель для всей Россіи
РАКОНИТСКИХЪ мозаичныхъ плитъ

для половъ и облицовки стѣнъ

завода ЛИНДНЕРА въ
ФИХТЕЛЬБЕРГЪ-БАВАРИИ

ВЫСШАГО КАЧЕСТВА И

ДЕШЕВЛЕ

МЕТЛАХСКИХЪ.

фирма существуетъ съ 1874 г.

СПЕЦІАЛЬНОСТИ:

Бетонныхъ сводовъ, половъ, стѣнъ, резервуаровъ,
ледниковъ, прачешные и пр. по своей системѣ
и по патенту «Монье». Непроницаемая кана-
лизація дворовъ и улицъ съ выгребными ямами
и колодцами моего патента, съ бетонными или
гончарными сточными трубами, помойно-мусор-
ными и навозными ямами и пр. и пр.

ВНОВЬ МНОЮ ИЗОБРѢТЕННЫЕ

!!! ЛУФТКЛОЗЕТЫ !!!

«АВТОМАТИКЪ»

замѣняющіе ватерклозеты и легко примѣняемые
при простыхъ отхожихъ мѣстахъ, съ полнымъ
предотвращеніемъ зловонія, съ торфяною
подсыпкою и безъ оной—весьма дешевы и прак-
тичны для казармъ, больницъ, фабрикъ, желѣзныхъ
дорогъ, имѣній, городскихъ зданій, дачъ и пр.

ЗАВОДЫ:

С.-ПЕТЕРБУРГЪ:

Вас. Остр., 14 л., № 5, с. д.

Вас. Остр., Больш. пр., 61, с. д.

Островъ Голодай, 31.

МОСКВА:

Новая Басманная, домъ Князя
Куракина.

ПРЕСОВАННЫХЪ плитъ для половъ:

ЦЕМЕНТНЫХЪ обыкновенныхъ,

УЗОРЧАТЫХЪ

изящныхъ рисунковъ à la Mettlach,

ТЕРАЦЕВЫХЪ,

МРАМОРНЫХЪ.

Гофрированныхъ цементныхъ или
асфальтовыхъ плитъ для

ТРОТУАРОВЪ И ДВОРОВЪ

съ

ОТВѢТСТВЕННОСТЮ.

Заказы для всѣхъ городовъ Россіи, а также составленіе плановъ и смѣтъ принимаются въ моихъ конторахъ въ
С.-Петербургѣ и Москвѣ.

ПУТИЛОВСКІЙ ЗАВОДЪ

С.-Петербургъ, за Нарвской заставой.

Стальные двутавровыя строительныя балки,
вагонные швеллера, корабельная, котельная, фасонная, сортовая, рессорная и пружинная сталь,
желѣзо разныхъ профилей,

плотныя стальные отливки изъ тигельной мартеновской стали:

зубчатая колеса, муфты, цилиндры гидравлическихъ прессовъ и проч.

Отливки изъ закаленного чугуна и фосфористой бронзы.

Крупныя и мелкія машинныя поковки, прямые и колѣнчатые валы.

Пассажирыя и товарныя вагоны и составныя ихъ части:

бандажи, вагонныя колеса, оси, рессоры, пружины и проч.

Рельсы, крестовины и стрѣлки всѣхъ типовъ и рельсовыя скрѣпленія.

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ВОДОСНАБЖЕНІЯ,

мосты, стропила, резервуары, паровые котлы и проч.

Печи чугуныя батарейныя. Выгреба металлическіе.

Котельныя и металлическія работы.

ПРЕДМЕТЫ АРТИЛЛЕРІЙСКАГО И ИНЖЕНЕРНАГО ДѢЛА.

Судостроеніе.

1891 годъ (XX).

ЗОДЧІЙ,



ЖУРНАЛЪ АРХИТЕКТУРНЫЙ И ХУДОЖЕСТВ.-ТЕХНИЧЕСКІЙ,

О Р Г А Н Ъ

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА АРХИТЕКТОРОВЪ.

№№ 3 и 4.

Мартъ и Апрѣль

1891 г.

ЦѢНА ЗА ГОДЪ:

Въ С.-Петербургѣ, безъ доставки . . . 12 р.
 ” ” съ доставкою и съ пересылк. въ проч. гор. Россіи. 14 р.
 За границу, въ государства международнаго почтоваго союза. 17 р.
 Для студентовъ, при подписаніи чрезъ казнач. учеб. завед., безъ дост. 9 р.
 съ доставкою 10 р.
 Для гг. служащихъ и студентовъ допускается разсрочка по третямъ года, чрезъ казначеевъ.

КОНТОРА РЕДАКЦІИ

О Т К Р Ы Т А

ежедневно, кромѣ воскресныхъ и табельныхъ дней, отъ 10 ч. утра до 4 пополудни.

Редакція отвѣтствуетъ за исправную доставку журнала только лицамъ, подписавшимся непосредственно въ конторѣ ея — С.-Петербургѣ, 3 рота Измайловскаго полка, д. № 5, вв. № 7.

О В Ъ Я В Л Е Н І Я

принимаются для печатанія только въ конторѣ редакціи. Иногороднымъ, по требованію, высылаются указатели платы за объявленія, по которому они могутъ заказывать печатаніе непосредственно въ конторѣ редакціи.

СО Д Е Р Ж А Н І Е:

Т Е К С Т Ъ:

Опыты надъ гидравлическими растворами.—Больница Спб. Биржеваго купечества въ память Императора Александра II. Арх. В. Шретера.—Работы по оздоровленію Франкфурта на Майнѣ.

Ч Е Р Т Е Ж И:

Больница С.-Петербургскаго Биржеваго купечества въ память Императора Александра II (лл. 24, 25, 26, 27, 28) Арх. В. Шретера.—Церковь и часовня близъ ст. Борки, Курско-Харьково-Азовской ж. д. (лл. 31, 32, 33, 34 и 35). Арх. Р. Марфельда.

Журналъ «Зодчій» за истекшіе годы: 1872, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83, и 84 гг. (Сборникъ конкурсныхъ проектовъ храма на мѣстѣ покушенія на жизнь Императора Александра II), 85, 86, 87, 88 и 89 гг. можно приобрести въ Правленіи С.-Петербургскаго Общества Архитекторовъ, Вас. Остр., зданіе Императорской Академіи Художествъ, по 15 руб. за каждый и по 192 руб. за комплектъ, т. е. за 16 лѣтъ; ученикамъ техническихъ учебныхъ заведеній по 12 руб. за каждый и по 160 руб. за комплектъ. На пересылку каждаго года прилагается: при разстояніи до 1000 верстъ по 1 руб., свыше же за каждую послѣдующую 1000 в. добавляется по 50 коп.; комплектъ—16 р. на разстояніе до 1000 в. и за каждую послѣдующую 1000 верстъ добавляется по 8 рублей. Разсрочка уплаты по соглашенію.

Систематическій указатель статей и рисунковъ журнала съ 1872 по 1881 гг. по 1 руб. за экземпляръ и 20 коп. за пересылку.

Альбомъ (19 рисунковъ) конкурсныхъ премированныхъ проектовъ вышеупомянутаго храма по 3 руб. за экземпляръ и на пересылку 1 рубль.

ФАБРИКА: ЗЕРКАЛЬ, ЗЕРКАЛЬНЫХЪ И ЛЕГЕРНЫХЪ СТЕКОЛЬ

„М. ЭРЛЕНБАХЪ и К^о преемники“,

рекомендуетъ свои издѣлія самаго высокаго достоинства, приготовленные изъ Французскаго сыраго матеріала.

ЦѢНЫ УМѢРЕННЫЯ. ПОСТАВКА ВО ВСѢ ГОРОДА.

КОНТОРЫ:

С.-Петербургъ, Невскій пр., № 44.—Москва, Лубянская площ., Алексѣевскій пассажъ.

Собств. заводъ оконныхъ легерныхъ стеколъ Роккала-Коскисъ, въ Финляндіи.

Спеціальная мастерская для изготовленія цвѣтныхъ оконъ всякаго рода.

Телефонъ магазина № 1098. Телефонъ фабрики № 3711.

ПЕРВЫЙ ГЛАВНЫЙ И СПЕЦІАЛЬНЫЙ СКЛАДЪ КЕРАМИКОВЫХЪ ТРУБЪ, ВЫГРЕВОВЪ И КОЛОДЦЕВЪ

въ С.-Петербургѣ, Выборгской части, 2 уч., по Сердобольской ул., собств. домъ № 64.

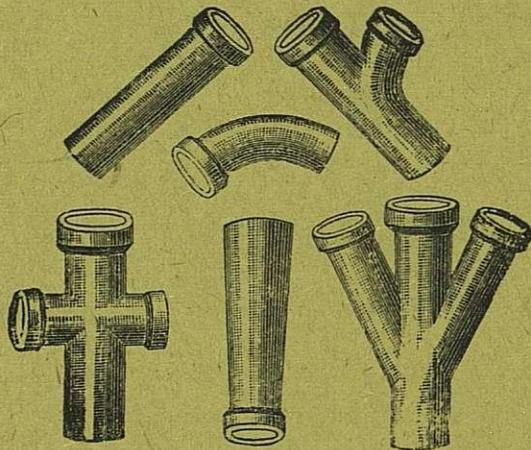
С. С. ДАВЫДОВИЧА

Почетный отзывъ Министерства Путей Сообщ. за искусственныя каменные плиты для половъ.

Почетный отзывъ за садов. украшеніе отъ Императорскаго Общества садоводства



а) ШВЕДСКИХЪ КЕРАМИКОВЫХЪ (гончарныхъ) солено - глазурированныхъ изъ огнеупорной глины, крѣпко пресованныхъ, сильно обожженныхъ, солью глазурированныхъ, выдерживающихъ всякія кислоты, соли и щелочи, трубъ, осадочные дождевые колодцы, выгребовъ, прочистки и всѣхъ принадлежностей для канализации.



СПЕЦІАЛЬНОСТЬ ДЛЯ КАНАЛИЗАЦИИ городовъ, больницъ, казармъ, домовъ и т. п. вмѣсто цементныхъ, несоответствующихъ своему назначенію, для подземныхъ сточныхъ трубъ, потому специально и устроены складъ (Сердобольская ул., 64, противъ Строганова парка и Черной рѣчки),



одобренныхъ Главнымъ Военнымъ Инженернымъ техническимъ Комитетомъ.

Изъ нихъ уже устроена канализация въ С.-Петербургѣ: изъ каждаго дома по всему Вознесенскому проспекту, въ 1-мъ кадетскомъ корпусѣ, на Вас. остр., Императорскій Лицей, въ клиникѣ душевно-больныхъ, въ институтѣ Принца Ольденбургскаго для излеч. заразн. болѣзней, на Аптекарск. о., въ Царскомъ Селѣ и во мн. др. казенныхъ и частныхъ зданіяхъ

б) Выдѣлывается и имѣется въ продажѣ подъ названіемъ Роговое дерево для паркетныхъ половъ, замѣняющій дубовый фарнеръ, за что и удостоенъ СЕРЕБР. МЕДАЛЮ.

ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ И ПОДРОБНЫЯ СВѣДѢНІЯ ВЫСЫЛАЮТСЯ БЕЗПЛАТНО.

Пріемъ заказовъ на устройство канализации, составленіе плановъ и смѣтъ, устройство

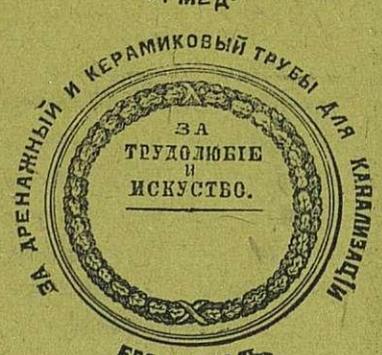
особенныхъ дуфтъ-клозетовъ, А ТАКЖЕ НА ВСѢ ВЕТОННЫЯ РАБОТЫ.

Сердобольская ул., соб. д. № 64.

Для половъ здѣсь имѣются еще разноцвѣтныя, искусственнаго камня, цементныя плиты кв. саж. отъ 10 р. и дороже.

ИСКУССТВЕННОЕ РОГОВОЕ ДЕРЕВО КВАДРАТАМИ

для замѣны паркетныхъ дубовыхъ половъ.



ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

въ конторѣ редакціи:

С.-Петербургъ, Измайловскій полкъ,
3-я рота, д. № 5, кв. 7.

З О Д Ч Х Я

ЦѢНА ЗА ГОДЪ:

въ С.-Петербургѣ, безъ дост. 12 р
съ доставкою въ Спб. и съ пе-
ресылк. въ проч. гор. Россіи 14 »
съ пересылкой за границу . . 17 »

№№ 3 и 4.

МАРТЪ и АПРѢЛЬ

1891 г.

Опыты надъ гидравлическими растворами *).

Гидравлическіе растворы относятся къ одной изъ наиболѣе интересныхъ и, въ то же время, наименѣе изслѣдованныхъ областей строительнаго дѣла. Всѣмъ, занимавшимся сколько-нибудь этимъ вопросомъ, хорошо извѣстны причины, обуславливающія недостаточную изслѣдованность даннаго вопроса: результаты испытаній гидравлическихъ растворовъ лишь тогда могутъ быть сколько-нибудь достовѣрными, если эти испытанія производятся въ достаточно обширныхъ размѣрахъ, съ возможною тщательностью и захватываютъ значительный промежутокъ времени. Удовлетворить же этимъ условіямъ инженеръ-практикъ рѣдко бываетъ въ состояніи.

Съ другой стороны, работа изслѣдователя здѣсь до извѣстной степени неблагоприятна: постоянно встрѣчаются аномаліи, уклоненія и неправильности; выводъ изъ многихъ опытовъ, который сегодня кажется непреложнымъ закономъ, завтра—точно такими же опытами—совершенно опровергается; въ результатѣ наблюдатель теряетъ энергію и, во многихъ случаяхъ, отступаетъ отъ дальнѣйшаго изученія.

Опубликовывая результаты своихъ изслѣдованій, авторъ далекъ отъ мысли, что результаты ихъ представляютъ собою послѣднее слово по данному вопросу. Наоборотъ, онъ убѣжденъ, что въ подобныхъ обстоятельствахъ истина выясняется лишь путемъ постепеннаго развитія и описываемые въ настоящей статьѣ изслѣдованія являются лишь однимъ изъ шаговъ на этомъ пути, которые, какъ бы они ни были незначительны, все-таки ведутъ къ конечной цѣли.

Предметомъ настоящихъ изслѣдованій служили исключительно растворы, оставляя совершенно въ сторонѣ вопросъ о сравнительномъ качествѣ различныхъ гидравлическихъ известей и цементовъ. Такимъ образомъ, пользуясь всегда хорошими цементами и известями, мы измѣняли лишь свойства и количество примѣшиваемыхъ къ нимъ веществъ, условія приготовленія растворовъ, обстоятельства ихъ отвердѣванія и наблюдали измѣненія ихъ окончательной крѣпости, вызывавшіяся сказанными причинами. Далѣе, въ область изслѣдованія вошли также пористость и проницаемость растворовъ и, наконецъ, ихъ разрушеніе отъ дѣйствія морской воды.

Сообразно съ намѣченной программой, мы излагаемъ здѣсь сначала (глава I) приемы, которыми мы пользова-

лись для нашихъ опытовъ, затѣмъ (гл. II) результаты испытаній сопротивленія растворовъ, ихъ пористости (гл. III), проницаемости (гл. IV) и вліянія морской воды (гл. V).

ГЛАВА I.

Приемы испытаній.

§ 1. Матеріалы.

а) *Цементъ.* Цементъ, употреблявшійся для нашихъ опытовъ, брался изъ текущихъ поставокъ заводовъ: Société des Ciments Français и des Portland de Boulogne et de Desvres (Famchon & Longuétу, de Boulogne), а также Comp. nouvelle des Ciments de Portland du Boulonnais, которыя предназначались для работъ въ Дьепшѣ. Предварительно удостовѣрялись въ томъ, что цементъ удовлетворяетъ общимъ условіямъ поставки цементовъ. Сопротивленіе разрыву образцовъ чистаго цемента при 16 квадрат. сантим. разрываемаго сѣченія составляло по истеченіи мѣсяца 20—27,8 кило, а по истеченіи 3 мѣсяцевъ—31,4—42,3 кило.

Химическій составъ всѣхъ цементовъ былъ приблизительно одинаковъ; для примѣра приводимъ анализъ цемента завода Société des Cim. Franç., употребленнаго для опытовъ въ 1885 году:

Кремнезема свободнаго (въ видѣ песку)	0,45
Кремнезема связаннаго	22,80
Глинозема	7,20
Окиси желѣза	3,20
Извести	62,85
Магnezіи	0,65
Сѣрной кислоты	0,80
Потеря при прокаливаніи	2,05
	100,00

Вѣсъ литра этого цемента въ рыхломъ тѣлѣ (безъ осадки) равенъ 1,135 кило; на ситѣ съ 5,000 клѣтокъ (на 1 кв. сант.) остается 28%; вѣсъ литра мелкихъ частицъ, прошедшихъ черезъ это сито, равенъ 0,950 кило. Удѣльный вѣсъ—3,03.

Цементъ завода Compagnie nouvelle, употребленный въ 1887 г., состоялъ изъ:

Кремнезема	23,45
Глинозема	7,45
Окиси желѣза	2,85
Извести	63,20
Магnezіи	0,55
Сѣрной кислоты	0,35
Потеря при прокаливаніи	2,15
	100,00

*) Настоящая статья, принадлежащая перу французскаго инженера путей сообщенія, Paul Alexandre, была напечатана въ „Annales des ponts et chaussées“, 1890, № 35. Мы помѣщаемъ ее въ сокращенномъ переводѣ въ виду того несомнѣннаго интереса, который она представляетъ, какъ по обширности и точности описанныхъ въ ней испытаній, такъ и по новизнѣ многихъ выводовъ.

Вѣсъ литра въ рыхломъ тѣлѣ — 1,195; остатокъ на 5,000 клѣт. ситѣ—34%; вѣсъ литра прошедшихъ сквозь сито мелкихъ частицъ — 0,967; удѣльный вѣсъ, также какъ у предыдущаго и у цемента Gamchon,—3,03.

Извѣстно, что кажущаяся плотность цемента, какъ и всякаго порошкообразнаго тѣла, можетъ измѣняться въ весьма обширныхъ предѣлахъ, въ зависимости отъ способа ея испытанія. Прежнія кондиціи поставки цементовъ предписывали при опредѣленіи плотности взвѣшивать ящикъ въ $\frac{1}{10}$ куб. метра, наполненный цементомъ, безъ встряхиванія; при этомъ получаемый вѣсъ куб. метра нерѣдко на 150 кило выше, чѣмъ при новомъ способѣ, употребляемомъ въ Калѣ.

Этотъ послѣдній способъ состоитъ въ томъ, что взвѣшивается сосудъ, емкостью 1 литръ, причемъ цементъ постепенно насыпается въ него съ наклонной подъ 45°, доски, длиною 0,5 метра, нижній конецъ которой на 1 сант. выше края сосуда.

Мы не указываемъ здѣсь срока завязыванія употребленныхъ нами цементовъ, такъ какъ этотъ срокъ, какъ извѣстно, измѣняется для одного и того же цемента, сообразно съ его возрастомъ. Такимъ образомъ, одинъ изъ свѣже доставленныхъ цементовъ завязывался черезъ $\frac{1}{2}$ часа по затвореніи; пролежавъ два съ половиною года, безъ доступа влажности, тотъ же цементъ имѣлъ срокъ завязыванія въ семнадцать часовъ, причемъ крѣпость его черезъ мѣсяць, была хотя и менѣе, чѣмъ у свѣже доставленнаго, но все же удовлетворяла условіямъ поставки. При каждомъ рядѣ опытовъ надъ растворомъ, испытывались, въ видахъ контроля, также образцы даннаго цемента въ чистомъ видѣ — дабы гарантировать независимость результатовъ отъ случайныхъ качествъ цемента.

б) *Гидравлическая известь.* Для опытовъ служила, кромѣ цементовъ, гидравлическая известь зав. Senonches (Eure-et-Loir), извѣстная уже давно, какъ одна изъ лучшихъ во Франціи. Химическій составъ ея былъ слѣдующій:

Кремнезема	21,60
Глинозема	1,60
Окиси желѣза	1,30
Извести	61,10
Магнези	1,70
Потеря при прокаливаніи . .	12,70
	<hr/>
	100,00

Модуль гидравличности — отъ 38 до 40; вѣсъ литра въ рыхломъ тѣлѣ—0,625 кило; удѣльный вѣсъ—2,70 (приблиз.). Давленіе иглы Вика выдерживалось 4—5 дней спустя по затвореніи.

с) *Песокъ.* Для всѣхъ испытаній, за исключеніемъ лишь тѣхъ, гдѣ изслѣдовалось дѣйствіе состава песка, служилъ морской песокъ съ береговъ въ Дьеппѣ, состояній изъ кварцевыхъ частицъ, съ небольшою примѣсью известковыхъ; послѣднія происходили частью изъ мѣловыхъ прибрежныхъ утесовъ, частью изъ раковинныхъ створокъ.

Химическій составъ его, средній изъ 5 образцовъ, былъ:

Кварцеваго песку	81,06
Глинозема и окиси желѣза . .	0,54
Извести	9,20

Магнези	0,10
Потеря при прокаливаніи . .	9,10
	<hr/>
	100,00

Такъ какъ крѣпость зеренъ оказываетъ большое вліяніе на крѣпость раствора, то песокъ былъ раздѣленъ на сорта, посредствомъ ситъ.

Величина клѣтокъ послѣднихъ, за вычетомъ толщины проволоки, опредѣленной помощью микрометра, была слѣдующая:

Число клѣтокъ на погонн. дециметрѣ.	Промежутокъ между проволоками, въ миллиметрахъ.
18	4,67
25	3,17
45	1,71
60	1,26
90	0,81
110	0,66
140	0,52
175	0,40
280	0,27

Наиболѣе часто употреблялись слѣдующіе сорта:

1°. Песокъ (25—45), т. е. проходящій черезъ сито съ 25 кл. и остающійся на ситѣ въ 45 кл. на пог. сант.; его можно скорѣе назвать мелкимъ гравіемъ.

2°. Песокъ (45—60).

3°. Песокъ (90—110); это песокъ средней крупности; размѣры песчинокъ близко подходят къ *нормальному* песку, указываемому въ кондиціяхъ поставки цементовъ на работы въ Ла-Маншѣ.

4°. Песокъ (140—175).

5°. Песокъ (175—280), весьма мелкій, сходный съ дюннымъ пескомъ. Средніе размѣры песчинокъ были у поименованныхъ сортовъ слѣдующіе:

№	Сито.	Средняя величина песчинокъ въ милл.	Родъ песку.
1	(25— 45) кл.	2,44	Мелкій гравій.
2	(45— 60) »	1,48	Крупн. песокъ.
3	(90—110) »	0,73	Средній » (норм.)
4	(140—175) »	0,46	Мелкій »
5	(175—280) »	0,33	Очень мелкій песокъ.

При работахъ въ Дьеппѣ употребляются два рода береговаго песку: для бетона—крупный песокъ, залегающій мѣстами на прибрежныхъ галькахъ; для кладки—мелкій песокъ, образующій нижнюю часть берега, за полосой галекъ. Относительное количество частицъ различной крупности въ томъ и другомъ—слѣдующее:

Крупный песокъ:		Мелкій песокъ.	
Крупнаго гравія	3%		—
Песка (25— 45).	9 »	}	8%
» (45— 90).	24 »		
» (90—110).	11 »		
» (110—175).	28 »		
» (175—280),	22 »		67 »
» (280)	3 »		25 »
	<hr/>	100%	100%

Вѣсъ въ рыхломъ тѣлѣ, измѣренный по описываемому далѣе способу, былъ не всегда одинаковъ; причинами этого слѣдуетъ считать: отчасти—незначительныя колебанія химическаго состава и, главнымъ образомъ, неодинаковый объемъ пустотъ, который, составляя въ среднемъ около 50% полного объема, былъ для крупнаго песка — менѣе, а для мелкаго — болѣе этой средней цифры.

Объемъ пустотъ (промежутковъ между песчинками) опредѣлялся весьма просто, наливая понемногу воду изъ мензурки съ дѣленіями въ сосудъ, емкостью 1 литръ, наполненный пескомъ безъ встряхиванія до тѣхъ поръ, пока вода не вытѣснитъ весь воздухъ; объемъ употребляемой воды очевидно равенъ объему пустотъ. Для уменьшенія погрѣшности сосудъ брался въ 2 литра емкостью.

Песокъ.		Вѣсъ 1 литра въ килогр.	Объемъ пустотъ въ литр.	Объемъ пе- ска, за вы- четомъ пу- стотъ въ литрахъ.	Характеръ песка.
№№	Сито.				
1	(25— 45)	1,345	0,466	0,534	} Мелк. гравій.
2	(45— 60)	1,278	0,493	0,507	
3	(90—110)	1,233	0,513	0,487	} Средн. песокъ.
4	(140—175)	1,277	0,500	0,500	
5	(175—280)	1,342	0,465	0,535	Мелк. песокъ.
Смѣсь изъ 5 сорт.		1,475	0,415	0,585	Смѣсь.

Какъ и слѣдовало ожидать, вѣсъ литра, или *общая плотность*, пропорціоналенъ объему, занимаемому самими песчинками, безъ промежутковъ. Небольшая аномалія у № 4 (1%) не могла быть объяснена. Мы видимъ также, что, въ противоположность весьма распространенному мнѣнію, мелкій гравій заключаетъ пустотъ не болѣе, нежели самый мелкій песокъ, даже при наибольшей разницѣ въ крупности того и другого. Такъ, наприм., пустоты въ обыкновенномъ гравіѣ (18—25) составляютъ 45,8%, а въ самомъ мелкомъ дюнномъ пескѣ, проходящемъ цѣликомъ черезъ сито съ 280 клѣт., — 47,4% объема.

При дальнѣйшихъ опытахъ употреблялись какъ отдѣльные сорта песку, такъ и смѣси ихъ, а всего чаще — смѣсь всѣхъ 5 сортовъ поровну, какъ болѣе приближающаяся къ условіямъ практики.

Кромѣ морскаго, другіе роды песку раздѣлялись подобнымъ же образомъ.

д) *Вода* употреблялась для затворенія прѣсная, за исключеніемъ лишь опытовъ, имѣвшихъ цѣлью опредѣлить дѣйствіе самой воды. Прѣсная вода бралась служащая въ Дьеппѣ для питья (источникъ St.-Aubin); химическій составъ ея не представляетъ ничего особаго. Гидротиметрическое число — 24; прокаленный остатокъ отъ выпариванія 1 литра содержитъ:

Сѣрной кислоты	0,001 гр.
Хлора	0,024 »
Кремнезема	0,008 »
Окиси желѣза и глинозема	0,003 »
Извести	0,143 »
Магнези	0,005 »
Углекислоты и неопред. веществъ	0,173 »

Итого 0,357 гр.

Морская вода, въ которой хранились образцы, была первоначально взята въ одномъ изъ плавающихъ доковъ Дьеппа, когда она была достаточно прозрачна. Впослѣдствіи, однако, было найдено, что она не такъ солоната, какъ вода на самомъ морскомъ берегу; съ этого времени вода бралась исключительно у входа въ портъ. Ея удѣльный вѣсъ равнялся 1,026.

§ 2. Измѣреніе объема и вѣса.

а) *Измѣреніе объема.* При затвореніи образцовъ, количество цемента опредѣлялось всегда по вѣсу, а вода и песокъ — по объему, какъ это обыкновенно дѣлается при работахъ. Опредѣленіе количества песка по объему представляетъ, однако, нѣкоторыя затрудненія, если желаютъ имѣть его всегда въ одинаковой степени плотности; для опытовъ надъ крѣпостью цемента, производившихся надъ болѣе значительными количествами вещества, отмѣриваніе песка производилось помощью обыкновенныхъ продажныхъ мѣръ емкости (декалитровъ и литровъ), медленно насыпавшихся съ лопатки. Для болѣе точныхъ опытовъ, при опредѣленіи объемовъ и пористости, пользовались воронкой (рис. 1) въ 0,265 метра вышиною, съ верхнимъ діаметромъ въ 0,28 и нижнимъ въ 0,022; нижнее отверстіе закрывалось деревянной крышкой, вращавшейся въ горизонтальной плоскости; подъ воронкой помѣщался на разстояніи 0,035 м. измѣрительный сосудъ. Сначала воронка наполнялась до краевъ, причѣмъ избытокъ песку срезался деревянной линейкой; затѣмъ открывали крышку и песокъ медленно сыпался въ подставленный сосудъ; высыпаніе прекращалось само собою, когда этотъ сосудъ былъ полонъ верхомъ и коническая куча песку надъ нимъ упиралась въ отверстіе воронки. Тогда закрывали крышку и срезали линейкой избытокъ песку въ сосудѣ. Такимъ образомъ, получали результаты, допускающіе возможность сравненія.

Слѣдуетъ упомянуть, что въ этомъ случаѣ объемъ измѣрительныхъ сосудовъ былъ съ точностью вывѣренъ, такъ какъ продажные сосуды, несмотря на клеймо, иногда обнаруживаютъ погрѣшность до 2%.

Для обмѣра воды служили обыкновенныя лабораторныя мензурки съ дѣленіями.

б) *Измѣреніе вѣса* производилось обыкновеннымъ путемъ, по способу двойнаго взвѣшиванія.

§ 3. Приготовленіе образцовъ.

а) *Приготовленіе раствора.* Для испытанія крѣпости растворъ приготовлялся ручнымъ способомъ, такъ, какъ это дѣлается при небольшихъ постройкахъ. На досчатую платформу, въ достаточной степени пропитанную водою, насыпались цементъ (или известь) и песокъ и перемѣшивались лопаткою до совершенной однородности насухо; затѣмъ сразу приливалось необходимое количество воды, причѣмъ вся масса перемѣшивалась опять лопаткой. Воды считалось достаточно, если комокъ раствора, встряхиваемый въ стеклянномъ стаканѣ, не разваливался и не приставалъ къ стѣнкамъ *). Для болѣе точныхъ изслѣдованій брались небольшія количества матеріаловъ, соответствующія 2 литрамъ песку и растворъ перемѣшивался на мраморной доскѣ.

*) Обращаемъ вниманіе на этотъ простой приемъ. *Прим. переводч.*

б) *Форма образцовъ.* Крѣпость образцовъ опредѣляется или на разрывѣ, или на раздробленіи; однако, послѣдній способъ болѣе затруднителенъ и поэтому рѣже примѣняется. Раздробленіе массы отвердѣвшаго раствора—явленіе значительно болѣе сложное, чѣмъ разрывъ; такъ, наприм., небольшой кубикъ при сжатіи чаще всего разрушается постепенно и трудно указать, при какой нагрузкѣ это явленіе началось и при какой его слѣдуетъ считать окончаннымъ.

Форма, придаваемая образцамъ для испытанія на разрывѣ, долгое время составляла предметъ спора. Прежде употребляли образцы съ наименьшимъ сѣченіемъ въ 16 кв. сант.; теперь эта форма почти повсемѣстно вытѣснена такъ называемымъ нѣмецкимъ типомъ, съ 5 кв. сант. разрываемаго сѣченія.

Большая часть нашихъ опытовъ произведена надъ большими образцами (16 кв. сант.). Весьма часто случается (по крайней мѣрѣ въ 3 случаяхъ изъ 4), что образецъ ломается не по наименьшему сѣченію *ab*, (фиг. 2) но по косому сѣченію *cd*; изъ этого многіе заключали о неточности результатовъ. Однако, опытъ опровергаетъ это предположеніе. Въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ подрядъ тотъ и другой родъ разрыва отмѣчались отдѣльно; всего было сдѣлано 407 опытовъ, изъ коихъ одни надъ 6, другіе надъ 8 образцами, такъ что всего было испытано около 3000 образцовъ, различныхъ по возрасту и составу. Средній результатъ даетъ 119,7 кило на образецъ, или 7,48 кило на кв. сант.—для образцовъ съ разрывомъ по наименьшему сѣченію и 118,99 кило на образецъ, или 7,44 кило на кв. сант. для неправильно лопнувшихъ образцовъ. Изъ этого можно заключить о практической неосновательности возраженій противъ образцовъ, форма которыхъ ограничена прямыми плоскостями. Къ тому же заключенію приходимъ, сравнивая результаты, полученные надъ прямолинейными (фиг. 3) и криволинейными (фиг. 4) образцами, хотя многими и указывалось преимущество послѣднихъ.

Эти результаты получены изъ 24 опытовъ, причемъ каждый разъ заготавливалось одновременно по 8 образцовъ того и другого типа, изъ одного и того же раствора; въ другихъ 24 опытахъ составъ и возрастъ растворовъ были разнообразны. Среднее сопротивленіе для типа (фиг. 3) оказалось 7,77 кило, а для типа (фиг. 4)—7,52 кило: разность—менѣе $\frac{1}{3}\%$.

Криволинейные образцы давали иногда высшую, иногда низшую крѣпость, въ сравненіи съ прямолинейными.

И такъ можно считать доказаннымъ, что форма образцовъ съ 16 кв. сант. наименьшаго сѣченія не имѣетъ вліянія на результатъ.

Наоборотъ, величина разрываемаго сѣченія играетъ весьма важную роль. А именно, образцы нѣмецкаго типа, (фиг. 5) съ сѣченіемъ въ 5 кв. сант., даютъ всегда болѣе высокія цифры, чѣмъ 16—сант. образцы. Для опредѣленія этой разницы было сдѣлано сперва (10 серій изъ чистаго цемента, по 8 образцовъ того и другого типа въ каждой; средніе результаты оказались слѣдующіе:

	Обр. въ 16 кв. с.	Обр. въ 5 кв. с.
Спустя мѣсяць, крѣпость=	23,02 кило	36,70 кило.
Разность . . .		13,68 »
Спустя три мѣсяца . . .	=25,33 кило	40,57 »
Разность . . .		15,24 »

Такимъ образомъ образцы нѣмецкаго типа даютъ спустя мѣсяць крѣпость на 59%, а спустя три мѣсяца—на 60%, большую противъ образцовъ съ сѣченіемъ въ 16 кв. сант.; слѣдовательно, разница эта остается почти постоянною, несмотря на возрастаніе (10%) крѣпости въ теченіе двухъ мѣсяцевъ.

Другой рядъ опытовъ въ этомъ направленіи, произведенный надъ различными смѣсями цемента съ пескомъ, содержавшими отъ 250 до 700 кило цемента на куб. метръ песку различной крупности, далъ слѣдующія среднія цифры:

Возрастъ образцовъ.	Образцы въ 16 кв. с.	Обр. въ 5 кв. с.
Отъ 7 дней до 1 мѣсяца .	6,57 кило	10,09 кило.
Разность . . .		3,52 »
Отъ 3 до 14 мѣсяцевъ	10,61 кило	13,16 »
Разность . . .		2,55 »

Такимъ образомъ, здѣсь разность для болѣе свѣжихъ образцовъ была, среднимъ числомъ, 53%, а для болѣе старыхъ—24%.

Цифры эти, какъ среднія, будучи выведены изъ величинъ сопротивленія самыхъ различныхъ образцовъ, не имѣютъ абсолютнаго значенія, а лишь показываютъ, въ общихъ чертахъ, сравнительную степень вліянія величины разрываемаго сѣченія; въ нѣкоторыхъ же случаяхъ разность достигала даже 100%.

По мѣрѣ увеличенія возраста образцовъ, разность уменьшается; это на первый взглядъ можно естественно объяснить тѣмъ, что твердѣніе въ растворѣ распространяется постепенно отъ поверхности въ глубину и по этому, на болѣе молодыхъ образцахъ при большомъ сѣченіи успѣваетъ отвердѣть лишь сравнительно малая часть его.

Для провѣрки этого объясненія были сдѣланы еще двѣ группы опытовъ, причемъ испытывались:

1) Три серіи образцовъ въ 16 и въ 5 кв. с. сѣченія, приготовленныхъ изъ смѣси 400 кило цемента на куб. метръ песку различной крупности: (25—45), (90—110) и (175—280); разрывъ производился спустя мѣсяць, три мѣсяца и годъ.

Среднія разности оказались: спустя мѣсяць—53%, три мѣсяца—35% и годъ—14%. (въ послѣднемъ случаѣ въ одномъ изъ малыхъ образцовъ оказались дефекты въ видѣ бѣлыхъ пятенъ на поверхности разрыва и поэтому, надо полагать, разность въ крѣпости вышла нѣсколько менѣе должнаго).

2) Четыре серіи образцовъ того и другого типа, изъ коихъ одна приготовлена изъ чистаго цемента, три другихъ—изъ цемента съ пескомъ сортовъ (45—60), (90—110), (140—175) и (175—280), смѣшанныхъ поровну, причемъ цемента брали 250, 400 и 550 кило на куб. м. песка. Разрывъ былъ сдѣланъ спустя три дня; средняя разность между крѣпостью того и другого типа оказалась въ 96% (наибольшая 137%, наименьшая 51%).

Такимъ образомъ, очевидно, что разность эта, хотя и уменьшается съ теченіемъ времени, но не столь значительно, какъ можно было бы ожидать предположивъ справедливость вышеприведеннаго объясненія, согласно которому разность эта, спустя извѣстное время, должна бы вовсе уничтожиться. Поэтому, кромѣ постепенности твердѣнія съ поверхности вглубь, надо предположить еще нѣкоторыя причины даннаго явленія. Одна изъ наиболѣе вѣроятныхъ заключается въ слѣдующемъ:

Пусть мы имѣемъ образецъ произвольнаго очертанія, (фиг. 6) растягиваемый на какомъ либо приборѣ, дѣйствіе котораго передается четыремъ точкамъ образца, попарно симметричнымъ относительно его двухъ осей; предположивъ совершенную симметричность точекъ приложения разрывающаго усилія, мы будемъ имѣть совершенно равномерное распредѣленіе этого усилія F въ сѣченіи S и поэтому напряженіе на единицу площади выразится черезъ $\frac{F}{S}$.

Это напряженіе будетъ въ дѣйствительности равномерно только при совершенной симметричности передачи усилія отъ точекъ его приложения. Въ дѣйствительности же весьма вѣроятно, что усиліе, приложенное напр. къ точкѣ P образца, находящейся внѣ его оси, передается значительнѣе крайнимъ, нежели среднимъ частицамъ сѣченія, такъ что въ точкѣ M напряженіе на единицу площади будетъ наибольшее, а въ центрѣ O —наименьшее. Слѣдовательно, начало разрыва вызовется наибольшимъ напряженіемъ въ точкѣ M , а не среднимъ напряженіемъ $\frac{F}{S}$; поэтому, чѣмъ болѣе сѣченіе, тѣмъ болѣе будетъ разница между $\frac{F}{S}$ и напряженіемъ крайнихъ частицъ, а поэтому тѣмъ менѣе окажется сопротивленіе разрыву, отнесенное къ единицѣ площади, при тѣхъ же качествахъ матеріала.

Вопросъ этотъ обстоятельно разработанъ Durand-Claye, извлеченіе изъ статьи котораго было своевременно помѣщено въ «Зодчѣмъ».

Что касается до выбора между образцами въ 16 и въ 5 сант. разрываемаго сѣченія, то замѣтимъ, что для приготовленія первыхъ можно пользоваться болѣе простыми и экономическими формами, чѣмъ для вторыхъ; наполненіе формъ идетъ быстрѣе и меньшія неправильности, особенно при крупномъ пескѣ, не оказываютъ замѣтнаго вліянія. Съ другой стороны 5-сант. образцы (нѣмецкаго типа) расходуютъ менѣе цемента, не требуютъ столь большихъ баковъ для своего сохраненія и, наконецъ, предѣлы, между которыми колеблются цифры отдѣльныхъ испытаній, для нихъ не болѣе, чѣмъ для крупныхъ образцовъ.

Такимъ образомъ, въ общемъ 5-сант. образцы слѣдуетъ признать болѣе удобными, тѣмъ болѣе, что они уже вошли почти во всеобщее употребленіе.

с) Формы для приготовленія образцовъ. Образцы съ сѣченіемъ въ 16 кв. сант. приготовлялись по 6 штукъ заразъ въ общихъ формахъ изъ буковаго дерева. Подобная форма состоитъ изъ толстой доски, (фиг. 7) на которой укрѣплены два продольныхъ бруска AA ; въ пазы, сдѣланные въ нихъ, вставляются своими шипами перегородки BB .

Все это удерживается вмѣстѣ двумя дубовыми клиньями CC ; чтобы разобрать форму слѣдуетъ выколотить клинья и руками разнять продольные бруски. Формы сохраняются постоянно въ водѣ, чтобы онѣ не ссыхались и не коробились; передъ самымъ употребленіемъ въ дѣло ихъ смазываютъ масломъ, чтобы растворъ не приставалъ.

Образцы въ 5 кв. сант. сѣченія приготовлялись въ отдѣльныхъ мѣдныхъ формахъ, (фиг. 8) состоящихъ изъ двухъ половинокъ, сжимаемыхъ стальной пружиной; формы клались на мраморную доску. Если предварительно промазывать самыя формы и мраморную доску масломъ, то приготовленные образцы отдѣляются весьма легко; безъ этой предосторожности иногда приходится употреблять

усиліе при выниманіи образцовъ, отчего обыкновенно страдаютъ и самыя образцы.

д) Уколачиваніе раствора. Для полученія результатовъ, допускающихъ возможность сравненія, необходимо постоянно уколачивать образцы съ одинаковою силой.

Если, напр., сильно сдавить растворъ, уколачивая лопаточкой выпуклую поверхность его, (фиг. 9) выдающуюся изъ формы, то сопротивленіе разрыву дѣлается значительно болѣе; особенно это замѣтно на 7-и 28-дневныхъ образцахъ. Нерѣдко, поэтому, случалось, что одна и также партія цемента при обыкновенныхъ условіяхъ оказывала сопротивленіе разрыву меньшее, чѣмъ требуется условіями поставки, а попавъ въ искусныя руки опытнаго представителя завода, оказывалось вполне удовлетворительной. Разница въ крѣпости между обыкновенно и сильно уколачиваемыми образцами, какъ показали 4 серии опытовъ, достигаетъ 45% (7-дневн.) и даже спустя годъ—около 20—15%.

е) Храненіе образцовъ. При испытаніи цементнаго раствора, образцамъ въ 16 кв. сант. сѣченія давали окрѣпнуть въ теченіи 24 часовъ по изготовленіи, затѣмъ, вмѣстѣ съ формами, помѣщали въ морскую воду и вынимали изъ формъ спустя три дня; при особенно тощихъ растворахъ, имѣющихъ вначалѣ весьма малую крѣпость, образцы оставляли въ формахъ еще долѣе.

Образцы съ сѣченіемъ въ 5 кв. сант. вынимались изъ формъ до погруженія въ воду, но спустя 1—3 дня по изготовленіи, чтобы они не разсыпались въ моментъ выниманія изъ формы *).

Морская вода въ бакахъ, гдѣ хранились образцы, перемѣнялась разъ въ двѣ недѣли; въ одномъ изъ баковъ старались возстановить условія, вызываемыя приливомъ и поэтому бакъ этотъ черезъ двое сутокъ на третью содержался безъ воды.

Образцы изъ гидравлической извести всѣ имѣли по 16 кв. сант. сѣченія; они вообще погружались въ воду спустя 24 часа по изготовленіи и вынимались изъ формъ лишь передъ самымъ разрывомъ.

§ 4. Разрывъ образцовъ.

а) Приборы, служившіе для разрыва. Для образцовъ крупнаго типа (16 кв. сант.) употреблялся аппаратъ Rouland'a (фиг. 10) сходный по своему устройству съ римскими вѣсами или безмѣномъ. Грузъ въ 50 килогр. движется, посредствомъ безконечнаго шнурка, вдоль длиннаго плеча рычага перваго рода, вращающагося на призмѣ; на короткомъ плечѣ, которое въ 20 разъ короче длиннаго, навѣшенъ подвижной захватъ, тянущій за верхнюю часть образца; нижняя часть послѣдняго удерживается неподвижно такимъ же захватомъ, связаннымъ посредствомъ винта съ основаніемъ прибора; нижній захватъ поддерживается спиральной пружиной и поэтому его тяжесть не виситъ на образцѣ.

Грузъ на продолженіи короткаго плеча рычага служитъ для установки прибора, причемъ рычагъ долженъ быть горизонталенъ, когда передвигной грузъ длиннаго плеча стоитъ на нулевомъ дѣленіи.

При помощи подобнаго аппарата можно съ совершен-

* По нашему личному опыту, образцы изъ чистаго цемента всего удобнѣе вынимать изъ металлическихъ формъ сейчасъ же по ихъ изготовленіи, до начала завязыванія. *Прим. Пер.*

ною постепенностью, без толчковъ, доводить усиліе до 900 кило, т. е. до 56 кило на кв. с. крупнаго образца; этого усилія не требовалъ, впрочемъ, ни одинъ изъ испытанныхъ образцовъ. Въ случаѣ же необходимости, можно удвоить нагрузку, привѣсивъ къ передвижному грузу еще гирию въ 50 кило.

Для разрыва образцовъ въ 5 кв. сант. сѣченія пользовались обыкновеннымъ аппаратомъ Михаэлиса, который нынче употребляется вездѣ, гдѣ производится много испытаній надъ цементами.

б) Температура при разрывѣ. Часто утверждаютъ, что температура образцовъ имѣетъ большое вліяніе на ихъ сопротивленіе и что поэтому не слѣдуетъ производить разрыва при слишкомъ низкой температурѣ. Однако, оказалось, что въ предѣлахъ обыкновенныхъ условій, т. е. между 0° и 18° , температура не оказываетъ на результаты замѣтнаго вліянія; этотъ выводъ основанъ на значительномъ числѣ опытовъ, произведенныхъ при крайнихъ температурахъ. Зимой 1887—88 г. температура баковъ съ образцами въ теченіи нѣсколькихъ недѣль была не выше нуля; при всякой серіи опытовъ брали 6—8 образцовъ, которые подогрѣвались, опуская ихъ на сутки въ воду съ температурой въ 15° — 18° . Затѣмъ подвергались разрыву, какъ эти образцы, такъ и только что вынутые изъ холоднаго бака.

Въ 10 первыхъ серіяхъ подогрѣваніе производилось сразу, т. е. холодные образцы прямо клались въ воду съ температурой въ $+15^{\circ}$ и, спустя сутки, разрывались. Среднее сопротивленіе ихъ оказалось—19,06 кило, а сопротивленіе холодныхъ образцовъ—19,06 кило. Замѣтимъ, между прочимъ, что и здѣсь мы приводимъ эти среднія цифры лишь для краткости, чтобы не выписывать полную таблицу; эти среднія даютъ лишь понятіе о предѣлахъ разности между образующими ихъ числами, но само по себѣ абсолютнаго значенія не имѣютъ, такъ какъ возрастъ и составъ образцовъ были весьма различны.

И такъ, мы видимъ, что разница между крѣпостью холодныхъ (при 0°) и подогрѣтыхъ до $+15^{\circ}$ — 18° образцовъ несущественна и, въ противоположность принятому мнѣнію, разница эта здѣсь въ пользу холодныхъ образцовъ.

Чтобы исключить возможность вліянія рѣзкой перемѣны температуры, были произведены еще двѣ группы опытовъ; въ первой изъ нихъ подогрѣваніе отъ 0 до 15° и обратное охлажденіе производилось постепенно, въ теченіе 48 часовъ, подогрѣвая весь бакъ.

Среднія сопротивленія въ этой группѣ опытовъ были: для холодныхъ образцовъ (при 0°)—29,80 кило, для медленно подогрѣтыхъ до 15° —28,43 и для медленно охлажденныхъ отъ 15° до 0° —29,16. Во второй группѣ вода въ бакѣ постепенно согрѣвалась до 16° , послѣ чего часть образцовъ была сразу перенесена въ воду при 0° и испытывалась спустя три четверти часа; остальные образцы вмѣстѣ съ баксомъ постепенно охладились въ двое сутокъ до 0° и затѣмъ испытывались.

Среднія цифры: первоначально, т. е. при 16° —26,43; послѣ быстрого охлажденія—27,99 кило и послѣ медленнаго—27,14.

И здѣсь, какъ и ранѣе, разница очень невелика и скорѣе въ пользу холодныхъ образцовъ.

Единственное безошибочное заключеніе, которое можно сдѣлать изъ этихъ опытовъ, — что въ предѣлахъ обычныхъ колебаній температуры при лабораторныхъ изслѣдованіяхъ, колебанія эти существеннаго вліянія не оказываютъ.

с) Число образцовъ. Всѣ цифровые результаты выводились, какъ среднія, изъ 6, рѣже изъ 8 образцовъ. На первый взглядъ, шести образцовъ кажется мало; однако, опытъ показываетъ достаточность этого числа. Для повѣрки такого заключенія было выведено среднее сопротивленіе для 25 серій изъ 8 крупныхъ образцовъ каждая, причемъ растворы были различны по возрасту и составу; затѣмъ такая же средняя величина была выведена, взявъ для расчета лишь первые 6 изъ 8 образцовъ каждой серіи. Въ 21 серіи разница между тѣми и другими средними была равна или менѣе $2,5\%$ и лишь въ 4 серіяхъ—отъ $2,5$ до $4,5\%$.

Такой же расчетъ надъ 25 серіями малыхъ образцовъ (5 кв. с.) далъ въ 22 серіяхъ разность не выше $2,5\%$ и въ 3 серіяхъ—отъ $2,5$ до 6% .

Въ виду лишь приблизительной точности получаемыхъ величинъ крѣпости при разрывѣ, указанные разности слѣдуетъ признать ничтожными тѣмъ болѣе, что при самомъ тщательномъ приготовленіи, иногда попадаются въ одной и той же серіи отклоненія почти въ 100% , безъ всякой видимой причины.

д) Вычисленіе среднихъ. Чтобы опредѣлить среднюю крѣпость 6—8 образцовъ, можно поступить трояко, а именно:

Прямо взять среднюю арифметическую между 6—8 полученными цифрами отдѣльныхъ сопротивленій; или же, отбросивъ наибольшую и наименьшую цифры, какъ случайныя, взять среднюю арифметическую между остающимися 4—6 промежуточными величинами; или же, наконецъ, откинуть 3—4 наиболѣе слабыхъ образца и выводить среднюю лишь для оказавшихся наиболѣе крѣпкими.

Съ точки зрѣнія сравнимости между собою результатовъ испытаній совершенно безразлично, какой изъ трехъ способовъ предпочесть; поэтому мы выбрали первый, какъ наиболѣе простой и отбрасывали нѣкоторыя изъ слагаемыхъ лишь въ случаѣ обнаруженія въ образцахъ какихъ либо недостатковъ, происшедшихъ при наполненіи или открываніи формъ, при переноскѣ и погруженіи.

Глава II.

Результаты опытовъ надъ крѣпостью растворовъ.

Общее замѣчаніе. Въ послѣдующемъ изложеніи содержаніе воды выражено въ процентахъ относительно объема песка; количество цемента—въ килограммахъ на 1 куб. метръ песка; крупность послѣдняго для краткости опредѣлена, какъ и ранѣе, цифрами въ скобкахъ. Такъ напр., «песокъ (90—110)» слѣдуетъ понимать такъ: песокъ, проходящій сквозь сито съ 90 клѣтками на пог. сантиметръ и удерживаемый ситомъ съ 110 клѣтками на пог. сантиметръ.

§ 1. Вліяніе содержанія цемента и извести.

Какъ извѣстно, крѣпость раствора возрастаетъ по мѣрѣ увеличенія количества находящагося въ немъ цемента. Нижеслѣдующіе опыты имѣли цѣлью выяснитъ законы этого вліянія.

а) Цементные растворы. Было приготовлено три полныхъ серіи крупныхъ образцовъ (16 кв. с.); въ двухъ

первыхъ песокъ брались средній (90—110), въ третьей—смѣсь по ровну (25—45), (90—110) и (175—280). Вода въ бакахъ (морская) мѣнялась черезъ двѣ недѣли, а въ третьей—вода выпускалась черезъ двое сутокъ и на 24 часа бакъ оставался безъ воды.

Составъ раствора.			Крѣпость спустя					
Песокъ (крупность).	Цементъ килогр.	Вода %	2 дня.	5 дней.	1 мѣс.	3 мѣс.	1 годъ.	3 года.
			(килограммы).					

I-я серия.

»	Чист. цементъ.	35	6,40	14,05	19,92	26,24	31,41	36,20
(90—110)	300 кил.	20	0,28	1,88	3,17	3,63	3,89	(*)
(90—110)	400 »	21,5	0,89	2,42	5,56	5,60	6,43	9,95
(90—110)	500 »	21,5	1,88	4,09	6,58	7,54	9,64	14,38

II-я серия.

»	Чист. цементъ.	25	8,66	15,75	25,31	30,99	42,29	37,19
(90—110)	250 кил.	18	0,59	1,80	3,23	4,33	4,21	4,42
(90—110)	400 »	22	1,41	2,79	5,43	8,27	10,08	11,27
(90—110)	550 »	26	2,19	4,61	7,78	11,37	14,21	17,73

III серия.

»	Чист. цементъ.	25	20,91	28,07	28,12	28,93	25,52	28,32
Смѣсь (25—45), (90—110) и (175—280).	150 кил.	22	1,03	1,90	2,67	4,19	6,10	6,82
	250 »	22	2,61	2,99	3,80	5,28	6,66	7,60
	400 »	25	5,35	6,60	7,19	8,54	10,31	10,83
	500 »	28	6,17	8,72	10,18	11,32	13,23	14,06

Пропорція 400 кило цемента на 1 к. метръ песку наиболѣе употребительна при постройкѣ во Франці приморскихъ сооружений; болѣе тощія пропорціи (300 килогр.) употребляются только для забутки и для выведенія верхнихъ частей, а болѣе жирныя (500 кило)—для половъ въ шлязахъ, для оснований, размываемыхъ ключами и для тѣхъ сооружений, гдѣ желательна достигъ большой крѣпости въ короткое время. Поэтому съ нормальной пропорціей (400 кило) былъ произведенъ еще рядъ опытовъ, (результатовъ которыхъ мы, ради краткости, здѣсь не помещаемъ, такъ какъ они не противорѣчатъ предыдущему).

б) *Растворы изъ гидравлической извести.* Сдѣлано двѣ серии испытаній растворовъ изъ извести Senonches (см. въ началѣ статьи) съ среднимъ пескомъ (90—110). Какъ извѣстно, эта известь не выстаиваетъ долго въ морской водѣ и, спустя извѣстное время, разрушается. Образцы первой серии по истеченіи года были еще цѣлы; спустя еще годъ, углы и ребра начали разрушаться, а

вмѣстѣ съ тѣмъ убывало и сопротивленіе разрыву. Изъ образцовъ второй серии нѣкоторые, а именно съ наибольшимъ и съ наименьшимъ содержаніемъ извести обнаружили признаки внѣшняго разрушенія уже къ концу перваго года; тѣмъ не менѣе, сопротивленіе разрыву на второй годъ было сильнѣе, чѣмъ въ первомъ году. Спустя 3 года всѣ образцы разрушились.

Образцы, содержащія (въ другой серии опытовъ) 325 кило извести на 1 куб. м. песка и хранившіяся въ *прѣсной водѣ*, показывали при разрывѣ постоянно возрастающую крѣпость, которая съ теченіемъ времени можетъ достигнуть и даже превзойти крѣпость образцовъ цементнаго раствора, содержащаго такое же количество цемента.

§ 2. *Вліяніе крупности песку.*

Вліяніе размѣровъ песчинокъ на скорость отвердѣванія и на достигаемую крѣпость весьма значительно. Два нижеслѣдующихъ опыта достаточно выясняютъ данное явленіе.

Первый изъ этихъ опытовъ позволяетъ сравнить растворы изъ 400 кило цемента (на 1 куб. м. песку), смѣшаннаго съ весьма крупнымъ пескомъ (25—45), самымъ мелкимъ (175) и смѣсью этихъ песковъ. Второй опытъ состоитъ въ сравненіи раствора изъ цемента (300 кило) съ мелкимъ гравіемъ и раствора изъ 600 кило цемента, съ самымъ мелкимъ пескомъ. Результаты этихъ опытовъ таковы:

Составъ раствора.			Крѣпость на кв. сант. спустя			Примѣчаніе.
Песокъ.	Количество цемента.	Воды.	2 дня.	5 дней.	1 мѣс. сяцъ.	

1-й опытъ.

(25—45)	400 кил.	15%	2,88	3,74	6,16	Очень крупный песокъ.
(25—45) и (175) поровну	тоже	23,5	1,24	2,53	4,76	
1 часть (25—45) и 3 ч. (175)	тоже	28,5	0,69	1,79	3,03	
(175)	тоже	34	0,27	1,57	2,77	Очень мелкій песокъ.

2-й опытъ.

(18—25)	300 кил.	15%	1,31	3,11	5,78	Мелкій гравій.
(175)	600 »	38 »	0,74	2,18	3,82	Очень мелкій песокъ.

Изъ втораго опыта мы видимъ, что несмотря на то, что растворъ сдѣланъ вдвое жирнѣе для очень мелкаго песка, онъ даже черезъ мѣсяцъ достигаетъ лишь $\frac{2}{3}$ крѣпости болѣе тощаго раствора съ мелкимъ гравіемъ.

*) Изъ забракованной партіи.

Для болѣе полного изученія вліянія крупности песчинокъ были сдѣланы два ряда опытовъ — для цемента и для гидравлической извести.

а) *Цементный растворъ.* Первая серия опытовъ, обни-мавшая собою растворы изъ цемента (400 кил.) съ пескомъ различной крупности, дала слѣдующіе результаты:

Смѣсь въсѣхъ сортовъ.	Составъ раствора.			Жирность на кв. сант. спустя							
	Песокъ.	Количество цемента.	Воды.	2 дня.	5 дней.	1 мѣс.	3 мѣс.	1 годъ.	2 года.	3 года.	
(18—45)	400 кил.	14 %	3,17	4,73	7,00	8,98	10,39	10,80	12,76		
(45—60)	тоже	15 »	2,48	3,77	6,88	7,84	8,39	9,28	11,31		
(90—110)	тоже	22,5 »	1,26	3,00	5,49	6,13	8,07	8,54	9,06		
(115—140)	тоже	25,5 »	1,02	2,37	5,02	6,47	7,42	8,47	7,69		
(175)	тоже	34 »	0,24	1,57	3,46	4,26	5,67	6,26	(*)		
Смѣсь въсѣхъ сортовъ.	тоже	22 »	1,79	3,08	4,64	7,40	9,50	10,14	(*)		

Замѣтимъ, что въ данномъ случаѣ одинаковая жирность растворовъ была только кажущаяся; какъ мы увидимъ далѣе, изъ 1 куб. метра песку и 400 кило цемента выходитъ тѣмъ болѣе раствора, чѣмъ песокъ мельче; поэтому здѣсь болѣе крупные растворы оказываются въ дѣйствительности относительно жирнѣе. Этимъ объясняется громадная разница въ жирности, получаемой, съ различными сортами песку и, особенно въ скорости отвердѣванія; съ теченіемъ времени жирность стремится, однако, уравниваться.

Сдѣлавъ другой рядъ опытовъ, причемъ количество цемента рассчитано такъ, чтобы растворы были одинаково жирны (т. е. отъ 365 кило для крупнаго песку и до 450 кило цемента для мелкаго песку), получались за малымъ исключеніемъ, аналогичные результаты, приводящіе къ слѣдующему заключенію:

1) Надо употреблять либо одинъ крупный песокъ, либо смѣсь его съ мелкимъ—во всѣхъ случаяхъ, когда жела-

ють въ короткій срокъ получить большую жирность, не увеличивая жирности раствора;

2) Если растворъ (напр. бетонные массивы) опустится въ воду лишь нѣсколько мѣсяцевъ спустя по изготовленіи, то выборъ исключительно вышеуказанныхъ сортовъ песку является не столь необходимымъ. Однако, слѣдуетъ отмѣтить, что на поверхности разрыва по истеченіи *трехъ лѣтъ* у образцовъ, содержавшихъ весьма крупный песокъ, замѣчались признаки разрушенія, въ видѣ маленькихъ бѣлыхъ пятенъ—разрушенія, обусловливаемого высокою проницаемостью растворовъ изъ *умѣренного* количества цемента и *крупнаго* песку. Поэтому лучше употреблять крупный песокъ въ смѣси съ мелкимъ, такъ какъ получаемый растворъ, при той же пропорціи цемента, будетъ менѣе водопроницаемъ.

б) *Растворы изъ гидравлической извести* обнаружили тѣ же явленія: ускореніе отвердѣванія въ случаѣ крупнаго песку и хорошую жирность при смѣси крупнаго песку съ мелкимъ; здѣсь послѣднее обстоятельство еще болѣе важно, такъ какъ растворы изъ гидравл. извести съ однимъ крупнымъ пескомъ разрушались въ морской водѣ скорѣе прочихъ, а при смѣшанномъ пескѣ—выстаивали всего долѣе.

(Продолженіе слѣдуетъ).

БОЛЬНИЦА

С.-Петербургскаго Биржеваго Купечества

въ память

ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II.

(Черт. №№ 20—30).

Состоящая подъ покровительствомъ ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО Высочества Наслѣдника Цесаревича больница построена и содержится на пожертвованный биржевымъ купечествомъ капиталъ.

Дѣлами постройки завѣдывалъ временной комитетъ выбранный гласными С.-Петербургскаго Биржеваго Купечества и состоявшій изъ предсѣдателя К. Ф. Винберга членовъ: А. Г. Елисѣева, барона Г. Гюнцбурга, Э. Е. Лидеса, Э. М. Мейера, А. Я. Прозорова и В. А. Ратькова Рожнова.

Больница предназначена для мужчинъ и «преимущественно для люда, прикосновеннаго къ дѣятельности С.-Петербургскаго порта».

Въ виду послѣдняго обстоятельства и существовавшихъ тогда вѣроятности, что С.-Петербургскій портъ будетъ переведенъ въ Путиловскую гавань—комитетъ ходатайствовалъ передъ С.-Петербургской думой о предоставленіи ему для постройки больницы участка земли въ Екатерингофѣ, каковое ходатайство и было уважено. Для этого участка составлено еще въ 1885 году нѣсколько эскизовъ больницы павильонной системы на 50 кроватей, стоимостью 75,000 руб.

Вскорѣ, однако, выяснилось, что Петербургскимъ портъ, всего вѣроятнѣе, будетъ служить самое устье Невы Петровская гавань; кромѣ того участокъ въ Екатерингофѣ оказался слишкомъ тѣснымъ, недопускающимъ, впоследствии, никакого расширенія; наконецъ неизменность мѣ-

*) Образцы не удались.

и близость костеобжигательного и другихъ заводовъ, вынудили комитетъ позаботиться объ отысканіи другаго болѣе подходящаго земельного участка.

Таковой былъ найденъ на Васильевскомъ Островѣ, на Смоленскомъ полѣ по Большому проспекту между будущими 23-й и 24-й линіями.

Мѣстоположеніе больницы можно признать выгоднымъ во всѣхъ отношеніяхъ: господствующіе вѣтры дуютъ съ моря; неприятнаго сосѣдства, фабрикъ и т. п., по близости нѣтъ; мѣсто относительно высокое; почва чистая, состоящая изъ наноснаго слоя въ 6 верш. и пласта рыхлаго песка въ 1 арш. 2 верш.; засимъ слѣдуетъ песокъ средней твердости. Почвенная вода находилась (въ Январѣ 1887 г.) на глубинѣ 1 ар. 8 верш.

Общій уровень участка поднять при постройкѣ еще на 1 аршинъ.

Программа для проекта больничныхъ зданій была выработана при содѣйствіи докторовъ Н. Ф. Здекауера, I. В. Вертенсона и Н. И. Соколова и исполнена, за весьма незначительными отступленіями, причемъ, во многомъ, образцомъ послужила С.-Петербургская Городская Александровская барачная больница (см. «Зодчій» 1883 г., л. 22—27, стр. 22).

По Большому проспекту оставлена незастроенной полоса земли въ 18 саж. шир., т. е. строенія поставлены въ линію съ сосѣдними домами, что собственно уменьшило больничный участокъ почти на $\frac{1}{3}$.

Нѣкоторые изъ больничныхъ строеній не входили въ первоначальный планъ, а задуманы впоследствии, во время постройки; по этому мѣстоположеніе ихъ вышло нѣсколько случайнымъ. Сюда относятся навѣсъ О и машинное зданіе Н, которое можно было бы соединить съ прачешною З. Размѣщеніе группы строеній Ж, З и Л, т. е. секціонной, прачешной и часовни обусловлено было тѣмъ, что угловой участокъ, выходящій на Большой просп. и 23 линію, при соединеніи къ больничному двору только весной 1890 года. Часть его отведена въ настоящее время подъ хозяйственный дворъ, на которомъ впоследствии можетъ быть сооруженъ еще одинъ больничный павильонъ.

Закладка больницы послѣдовала 25-го Іюля 1887 года; торжественное освященіе ее, въ присутствіи Ея Августѣйшаго Покровителя, состоялось 4-го Декабря 1889 года, а 1-го Декабря начался приѣмъ больныхъ.

Очень скоро послѣ открытія больницы выяснилось, что общаго числа поступающихъ больныхъ, болѣе $\frac{1}{3}$, принадлежитъ къ категоріи хирургическихъ. Въ виду этого рѣшено употребить капиталъ, пожертвованный для расширенія больницы Григоріемъ Петровичемъ Елисеѣвымъ на сооруженіе 2-го барака для хирургическихъ больныхъ болѣе полной и совершенной обстановкой противъ пер-

Строеніе это начато весной 1890 года и окончено къ началу Января мѣсяцу того же года.

Больница состоитъ изъ слѣдующихъ 15-ти зданій:

А. Каменный двухъ-этажный на подвалахъ *жилой домъ* квартирами для двухъ врачей, для сестеръ милосердія, для фельдшера и пр. служащихъ, съ больничной кухней, кладовою и прачешной для служащихъ; домъ выходитъ въ садъ Большому проспекту и на 24-ю линію.

В. Каменный одноэтажный, частью двухъ-этажный

приемный покой съ канцеляріею, амбулаторіею, аптекой и квартирою аптекаря, также обращенъ на 24-ю линію.

В. Деревянный одноэтажный *баракъ* на 14 кроватей для незаразительныхъ больныхъ.

Д. *Тоже* для тифозныхъ.

Г. *Тоже* для сомнительныхъ и заразныхъ.

Е. Деревянный одноэтажный *баракъ* съ палатою для хирургическихъ больныхъ и для выздоравливающихъ и съ операціонной залой.

Ж. Деревянное одноэтажное съ мансардомъ зданіе съ *покойничкою, секціонною, котлоплетою* и сараемъ, цейхгаузомъ и жильемъ для сторожа и машиниста.

З. Каменное одноэтажное съ мансардомъ зданіе для *прачешной* и *дезинфекціонной* камеры.

И. Деревянный *ледникъ* (землянка) для хозяйства, устроенъ вблизи жилого дома.

К. *Тоже* для больничныхъ цѣлей находится посреди барачковъ.

Л. Каменная *часовня* выходитъ на 23-ю линію, а потому легко доступна посторонней публикѣ.

М. Цементная помойная и *мусорная яма*.

Н. Каменное одноэтажное зданіе съ *машиннымъ* отдѣленіемъ и *баней*.

О. Каменный *навѣсъ* для дровъ.

Р. Каменный одноэтажный *баракъ* для хирургическихъ больныхъ.

Такъ называемый *домъ администраціи* А кирпичный, нештукатуренный снаружи, на фундаментѣ изъ бутовой плиты, обложенномъ снаружи слоемъ глины въ 4 верш. Подвальный этажъ покрытъ кирпичными сводами, отчасти по желѣзнымъ балкамъ. Верхніе этажи имѣютъ деревянные балочные потолки. Полы изъ цементовыхъ плитокъ, асфальтовые, деревянные, паркетные и изъ сосновыхъ шпунтованныхъ досокъ. Стропила деревянные; крыша покрыта цинкованнымъ желѣзомъ. Печи комнатныя кафельныя и въ желѣзныхъ чехлахъ. Очаги въ желѣзныхъ основахъ. Отдѣлка обыкновенная, но солидная. Больничная кухня имѣетъ 2 больш. очага и пекарную печь и занимаетъ 16,5 кв. с.

Приемный покой Б построенъ такъ же, только безъ подвального этажа: асфальтовые полы устроены прямо по грунту изъ песка и по бетонному основанію.

Къ просторному *приемному залу* прилегаютъ три докторскихъ кабинета для осмотра больныхъ, которые, если должны остаться въ больницѣ, направляются въ ванную комнату, откуда, уже въ больничномъ платьѣ, поступаютъ черезъ особый выходъ въ одинъ изъ барачковъ.

Больничные *баракы* или *павильоны* В, Г, Д, Е и Р находятся внутри двора и окружены посадками. Главная отличительная черта павильоновъ отъ всѣхъ построекъ подобнаго рода состоитъ въ томъ, что они *основаны* не на сплошныхъ стѣнахъ, а на кирпичныхъ *столбахъ*. Подполье подъ бараками въ 2 $\frac{1}{2}$ арш. выш., совершенно открыто и ничѣмъ не занято, такъ что наружный воздухъ омываетъ палаты со всѣхъ сторонъ, сверху и снизу; огражденіе, слѣдовательно, отъ поднимающихся изъ почвы вредныхъ испареній полнѣйшее, тѣмъ болѣе, что поверхность земли подъ бараккомъ нѣсколько приподнята и покрыта слоемъ глинянаго бетона.

Баракы В и Д, № 3 и 4, предназначавшіеся первый для болѣзней неинфекціонныхъ (острыхъ), второй для тифозныхъ, — состоятъ изъ *передней* съ сѣнями, собственно *на-*

ланы на 14 кроватей и балкона. Около передней расположены: а) *буфетикъ* съ очагомъ и кубомъ для приготовления чая, согрѣванія кушанья и проч.; б) *дежурная* комната; в) *ватерклозетъ* съ 2-мя очками и 2-мя мочевиками и г) *ванная* комната съ умывальникомъ.

Залась бѣлья хранится въ сѣняхъ въ стѣнномъ шкафѣ.

Зимній входъ въ палату не прямо черезъ сѣни, а черезъ буфетъ, чтобы избѣгнуть сквознаго вѣтра и охлажденія передней и палаты.

Баракъ Г для больныхъ сомнительнаго или инфекціоннаго характера раздѣленъ на два отдѣленія: большое на 8-мъ коекъ и малое на 2—4 койки; оба отдѣленія снабжены необходимыми удобствами.

Двойной навильсонъ лит. **Е** для хирургическихъ больныхъ и выздоравливающихъ раздѣленъ посрединѣ каменной частью, въ которой помѣщены главный *входъ*, *передняя*, *рекреаціонный залъ*, *дежурная* комната, *ванны*, *ватерклозеты* и приборы отопленія и вентиляціи.

Къ *палатъ выздоравливающихъ* прилегають общая *столовая* и *буфетъ* съ отдѣльнымъ входомъ, — а къ *палатъ хирургическихъ больныхъ операціонная* комната съ особымъ входомъ, переднею, ванной и комнатою для хлороформированія.

Къ особымъ устройствамъ операціонной комнаты относится печь съ муфелями для дистиллированной теплой воды, каминъ и особая печь для сжиганія отбросовъ, повязокъ и пр. Стѣны операціонной окрашены бѣлой масляной краской.

Въ новомъ *Елисеѣвскомъ баракѣ Р.*, назначенномъ, какъ уже сказано, тоже для хирургическихъ больныхъ имѣются, кромѣ общей *палаты* на 12 кроватей, еще 2 *отдѣльныя комнаты* для свѣже-оперированныхъ или трудно-больныхъ. Такія отдѣльныя комнаты были-бы крайне полезны и въ другихъ баракахъ. На одномъ концѣ барака находится входъ съ *сѣнями*, *переднею*, *буфетомъ*, *ватерклозетомъ*, *ваннойю* и *кабинетомъ* доктора для научныхъ изслѣдованій. На другомъ концѣ прилегають къ *комнатъ для дневнаго пребыванія больныхъ*: *операціонный залъ* съ боковымъ сѣвернымъ и верхнимъ свѣтомъ и стерилизаціонною печью, *дежурная* комната, комната для *перевязокъ* и крытый *балконъ* съ выходомъ въ садъ.

Три навильсона В. Г. Д. обращены окнами на О. N. O. и W. S. W. — Большой баракъ Е. и новый Р. обращены на N. и S.

Палаты имѣють длину въ 8,8 саж., ширину въ 3,7 или 32,56 кв. саж. и 74,88 куб. с. при высотѣ въ 2,3 саж.; считая по 14 кроватей въ палатѣ, на *каждаго больного*, слѣдовательно, приходится по 2¹/₃ кв. саж. площади и по 5¹/₃ куб. саж. воздуха.

10 оконъ въ 2×4 арш. или всего ок. 9 кв. саж. составляетъ болѣе 1¹/₄ площади пола.

Конструкція бараконъ.

Вопросъ строить-ли бараки каменные или деревянные былъ рѣшенъ еще въ 1885 году въ пользу дерева, какъ матеріала болѣе дешеваго. Новый Елисеѣвскій баракъ построенъ изъ кирпича. *Фундаменты* сложены изъ бутовой плиты прямо по грунту.

Деревянные бревенчатая стѣны бараконъ В. Г. Д. и Е., обшитыя снаружи тесомъ и оштукатуренныя по войлоку внутри, основаны, какъ сказано выше, на кирпичныхъ столбахъ въ 9×12 вершк. площади, разстоящихъ на 2

арш. 12 верш. другъ отъ друга. Баракъ Е. основанъ столбахъ въ 12×12 верш. съ арками между ними въ 6 верш.; разстояніе фундамента столбовъ 4 арш. 6 верш.

Каменные стѣны Елисеѣвскаго барака имѣють та же основаніе, но размѣры столбовъ и арокъ болѣе солидны. Стѣны палаты, толщиною въ 2 кирпича снаружи нештукатурены, а внутри обшиты гипсовыми досками въ 2 дюйма. Такимъ образомъ получились теплыя и вполнѣ сухія стѣны.

Крыши устроены изъ чернаго крашеннаго желѣза деревянными стропилами.

Потолки деревянные обыкновенные съ кирпичною смазкою по асфальтовому толю и толстому войлоку. Оштукатурены они также по войлочнымъ полостямъ съ переходомъ на стѣны простой галтелью безъ всякихъ карнизовъ. Избѣжаніе угловъ, въ которые могла-бы засѣсть пыль и грязь.

Полы, въ виду открытаго подполья, устроены съ бычьимъ тѣщиномъ. Въ баракахъ В. и Е., имѣющихъ водопроводъ, отопленіе, они устроены, при открытыхъ снизу балкахъ по совѣту О. Е. Креля, изъ слѣдующихъ 12-ти слоевъ: Итого . . . 10 в. . . » 17

1-ый слой:	сосновыя закраенныя доски,	толщ. . . 2 ¹ / ₂ д.
2 »	» войлокъ (кошма)	» 1
3 »	» доски въ приплотку	» 1
4 »	» войлокъ (кошма)	» 1
5 »	» доски	» 1
6 »	» войлокъ (кошма)	» 1
7 »	» доски	» 1
8 »	» войлокъ и асфальтовый толь	» 1
9 »	» утрамбованный сухой, чистый песокъ	» 5
10 »	» кирпичъ плашмя	» 3
11 »	» бетонъ	» 1
12 »	» асфальтъ	» 1
Итого . . . 10 в. . . »		17

Въ баракахъ Г. и Д., отопливаемыхъ обыкновенными печами, *полы* устроены нѣсколько иначе, а именно: балки подшиты двойнымъ рядомъ 1 дюймов. досокъ съ кладкою между ними войлокомъ.

Поверхъ балокъ полъ, толщиною также въ 10 верш. состоитъ изъ слѣдующихъ 5 слоевъ.

1.	Сосновыя закраенныя доски толщ.	2
2.	Войлокъ и картонъ	1
3.	Гарь	1
4.	Бетонъ	1
5.	Асфальтъ	1
Итого . . . 10 в.		1

Толь 8-го слоя, въ 1-мъ случаѣ, и картонъ 2-го во 2-мъ случаѣ, огибають вверхъ деревянные стѣны и соты чистаго пола.

Въ Елисеѣвскомъ баракѣ Р., наконецъ, *полы* устроены опять нѣсколько иначе. Балки подшиты снизу, какъ въ санномъ 2-мъ случаѣ, а поверхъ нихъ положены:

1.	Сосновыя закраенныя доски толщ.	2 ¹ / ₂ д.
2.	Два слоя гипсовыхъ досокъ по 2 д.	4 »
3.	Бетонъ толщ.	3 »
4.	Асфальтъ	1 »
Итого . . . 6 в.		10 ¹ / ₂ д.

Разница температуры въ палатахъ, измѣренной непосредственно надъ полами и на высотѣ 2½ аршинъ надъ поломъ — составляетъ обыкновенно не болѣе ½° по Р., что доказываетъ цѣлесообразность устройства половъ.

Чистые полы въ баракахъ всюду асфальтовые, окрашенные масляною краскою. Полы-же въ операционныхъ залахъ выстланы метлахскими плитами. Средній ходъ въ палатахъ и мѣста передъ кроватями покрыты ковриками изъ «линолеума».

Двери и окна изъ сосноваго дерева не представляютъ ничего особеннаго; первыя однако сработаны возможно гладко, безъ всякихъ калевокъ.

Ватерклозеты устроены обыкновенные; только въ новомъ баракѣ Р. поставлены клозеты системы «Теннингъ», состоящие изъ одного фаянса, безъ деревянныхъ ящиковъ и обшивокъ и дающие возможность содержанія ихъ въ безукоризненной чистотѣ. Выгребные колодцы асфальтовые съ герметическими чугунными-крышками.

Отопленіе бараконъ двойное: центральное, водяное и комнатными печами въ изразчатыхъ и металлическихъ облицовкахъ. Примѣнены всѣ эти разные способы потому, что ни одинъ изъ нихъ не получилъ окончательнаго перевѣса при обсужденіи въ комитетѣ вопроса объ отопленіи.

Первое, т. е. отопленіе водою, устроено С.-Петербургскимъ металлическимъ заводомъ, равно какъ и искусственная вентиляция въ баракахъ В. и Е.; оно дало прекрасные результаты.

Комнатные калориферы съ притокомъ свѣжаго наружнаго воздуха и увлажненіемъ его устроены по чертежамъ и подъ наблюденіемъ инж. П. В. Степанова въ баракахъ Д. Г. и Р.; въ первомъ — круглые съ чехлами изъ цинкованнаго желѣза, въ Г. и Р. — изразчатые съ острымъ верхомъ и безъ карнизовъ.

Для вытягиванія воздуха изъ палатъ устроены по примѣру Александровской барачной больницы, по нижней части наружныхъ стѣнъ, съ отступомъ отъ нихъ, деревянные панели; промежутки соединены съ вытяжными каналами, которые подогреваются дымоходами отъ печей.

Промежутки за панелями открыты къверху только противъ оконъ, и вмѣсто подоконныхъ досокъ, вставлены мѣдная ткань или цинковыя пластинки, мелко продырявленные по узору. Сѣтки эти принимаютъ здѣсь воздухъ, опускающійся по окнамъ вслѣдствіе охлажденія; такимъ образомъ вытяжка эта устраиваетъ отчасти холодный токъ отъ оконъ.

Кромѣ того въ каждой палатѣ устроено еще по два вытяжныхъ *камелька* и по двѣ или три вышки (Dachreiter) въ потолкѣ.

Освѣщеніе въ этой больницѣ впервые устроено электрическое. Относительно *обстановки* больницы, простой и прочной, нельзя не указать въ особенности на *желѣзные кровати* съ металлическимъ пружиннымъ дномъ, закрывающимъ матрасы.

Деревянное *зданіе Ж.* содержитъ въ первомъ этажѣ *стеклянную* комнату съ передней и *покойничкой*; двѣ *квартиры* для сторожа и машиниста, *конюшню* на 2 лошади и два *сарая*. Въ мансардѣ устроена *кладовая* для храненія одежды и вещей, принадлежащихъ больнымъ.

Въ секціонной устроены изящный мраморный вращающійся столъ на металлическомъ подножьи съ водопроводомъ для холодной и горячей воды.

Прачешная З. для ручной стирки бѣлья покрыта сводами по металлическимъ балкамъ. Наружныя стѣны имѣютъ воздушныя прослойки.

При прачешной находится и *дезинфекціонное отдѣленіе*, состоящее изъ 2-хъ комнатъ. Дезинфекція, стирка и сушка бѣлья, равно какъ и отопленіе и вентиляция помещенія, производятся при помощи пара, для чего поставленъ вертикальный котелъ діаметр. 3 фута и вышиною 6,5 фут.

Собственно прачешная состоитъ изъ сѣней (съ ватерклозетомъ) и 4-хъ комнатъ. Приборы для стирки состоятъ изъ: а) цементнаго *бассейна* для намачиванія бѣлья (№ 3 въ 1-мъ большомъ помещеніи), б) деревяннаго *бучильника* для варки бѣлья (№ 6 въ мал. отд. комнатѣ), в) пяти деревянныхъ *лоханей* для ручной стирки бѣлья, (5), г) деревяннаго *чана* для *полосканья* и д) *центробѣжной* машины для выжиманья бѣлья (8). Выжатое бѣлье поднимается ручной машиной (9) въ мансардный этажъ, сушится въ камерѣ (13) и гладится каткомъ (14) или утюгами въ средней комнатѣ внизу, гдѣ оно и разбирается). Въ чанѣ (4) находится растворъ мыла.

Зараженное бѣлье обеззараживается до поступленія въ стирку въ одномъ изъ аппаратовъ (шкафахъ 2 и 3 или паромъ при температурѣ до 120° по Ц. или химическими средствами; грязное бѣлье подносится къ аппаратамъ черезъ особый входъ; послѣ дезинфекціи оно вынимается чистое и передается въ прачешную. Аппаратъ (1) есть чанъ съ содой для очищенія бѣлья отъ особаго рода пятенъ, несмывающихся обыкновенной стиркой.

На планѣ обозначены №№ 15 и 16 баки для холодной и горячей воды; № 17 вытяжныя трубы, № 11 вентиляціонная камера.

Ледники I и К деревянные, первый съ одиночными, второй съ двойными стѣнками, обложены асфальтовымъ толемъ, землею и дерномъ.

Часовня Л, во имя св. Александра Невскаго построена изъ кирпича, покрыта монастырскимъ сводомъ и оштукатурена внутри. Полъ изъ террацовыхъ плитокъ; крыша изъ цинкованнаго желѣза, покрыта шашками.

Главка, изъ темной мѣди съ желѣзнымъ позолоченнымъ крестомъ, покоится на кирпичной шейкѣ, въ которой помещены вентиляціонные каналы и дымоходъ отъ калорифера, поставленнаго въ подвалѣ. Двери, оконныя рамы и переплеты, иконостасъ — дубовые, рѣзные. Иконы писанья С. И. Садикова.

Машинное зданіе и баня *Н* — одноэтажное, кирпичное, покрытое толемъ. Машинное отдѣленіе въ 16,5 кв. с. покрыто деревяннымъ потолкомъ и выстлано цементными плитками. Оно вмѣщаетъ въ себѣ паровой котелъ, горизонтальную паровую машину, динамо-машину и бакъ. Отдѣльно ставленная дымовая труба въ 6,5 саж. высоты, внутри зданія кирпичная, сверхъ крыши желѣзная.

Маленькая баня (для служащихъ при больницѣ) состоитъ изъ сѣней, раздѣвальной, мыльной и парильной.

Стѣны двойныя съ прослойкомъ воздуха, потолокъ сводчатый по металлическимъ балкамъ, полъ асфальтовый.

Навѣсъ для дровъ О состоитъ изъ кирпичныхъ столбовъ и арокъ съ деревянной, рѣшетчатой забиркой; крыша толевая; полъ бетонный изъ каменныхъ остатковъ и известковыхъ высѣвокъ. Навѣсъ имѣетъ 50 кв. с. площади и вмѣщаетъ до 800 с. дровъ, поставленныхъ въ 2 яруса.

Помойная и *мусорная яма М* устроена изъ цемента и прикрита плотными желѣзными крышками на противовѣсахъ. Это безвредное устройство могло бы быть и не сдѣ-

лано въ виду мусоросжигателей, приспособленныхъ ко всѣмъ кухоннымъ и прачешнымъ топкамъ.

Новые плитные *тротуары* на 3-хъ улицахъ и новыя булыжныя *мостовыя* по 23-й и 24-й линиямъ, съ поднятіемъ самого полотна на 1 арш., устроены также на больничныя средства. Участокъ окруженъ деревяннымъ *заборомъ* и *полисадникомъ* и *канализованъ* цементными трубами. Въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ двора и сада устроены 5 *пожарныхъ* и поливныхъ *крановъ*.

Дорожки для прогулки больныхъ устроены изъ кирпичнаго щебня и песка, проѣзжія же дороги шоссированы булыжнымъ щебнемъ.

Стоимость.

- 1) Всѣ постройки со включеніемъ водянаго отопленія, вентиляціи, машинъ и электрическаго освѣщенія обошлись въ 191,911 руб. 21 к. или по 2,400 р. съ кровати.
- 2) Заборы, улицы, дворы, сады и разныя временныя работы стоили 25,763 р. 46 к.
- 3) Общіе расходы составили 7,046 р. 75 к.

Итого 224,721 р. 42 к.

Смѣшанныя работы, на кои было исчислено кр. сч. до 203,613 руб., исполнены за 187,450 р., т. е. на 16,263 р. или ок. 8% дешевле.

По отдѣльнымъ строеніямъ и по работамъ вся сумма расходовъ распредѣляется слѣдующимъ образомъ: *)

Работы исполнены хозяйственнымъ способомъ или раздробительнымъ подрядомъ.

Многія изъ вошедшихъ въ вышеприведенную оцѣнку работъ пожертвованы натурою.

Самыми крупными *жертвователями* являются:

Григорій Петровичъ Елисейевъ, подарившій капиталъ на постройку новаго барака и содержаніе въ немъ больныхъ.

Александръ Григорьевичъ Елисейевъ далъ возможность построить каменную, богато убранную и обставленную часовню вмѣсто скромной деревянной.

Покойный *Дмитрій Ивановичъ Мейеръ* снабдилъ баракъ № 3 идеальнымъ водянымъ отопленіемъ и вентиляціею.

Баронъ *Г. Гюнсбургъ* покрылъ значительную часть расхода по устройству электрическаго освѣщенія.

Эдуардъ Егоровичъ Лидесъ пожертвовалъ весь линолеумъ.

Владиміръ Александровичъ Ратковъ-Рожновъ принесъ больницѣ въ даръ бронзовый бюстъ Императора Александра II и т. д.

Изъ участвовавшихъ въ постройкѣ поставщиковъ, подрядчиковъ и мастеровъ многіе, чтобъ не сказать почти всѣ, сдѣлали болѣе или менѣе значительныя уступки или пожертвованія. Кромѣ того, всѣ они, почти безъ исключенія, исполнили принятыя на себя обязательства самымъ добросовѣстнымъ образомъ, а потому, считаю долгомъ привести здѣсь именной ихъ списокъ:

Благодаревъ А. Д.—известь и песокъ.

Брантъ и К°—лѣсные матеріалы.

Броверъ—англійскій кирпичъ и глина.

Васильевъ Е. В.—плотничныя работы.

Винклеръ К.—слесарныя работы.

Воганъ и К°—цементъ.

Гвиди—мраморныя работы.

Гилле Ф. Ф.—асфальтовые полы.

Граве и К°—стекла.

Громовъ и К°—лѣсные матеріалы.

Гулинъ С. И.—каменные работы.

Гюртлеръ В. В.—канализація, цементные и террасныя полы (подарилъ полъ для часовни).

Ермолинъ (Верецагинъ)—кровельныя работы.

Жельзонпрок. и провол. заводъ—гвозди.

Иванова—войлокъ.

Кузнецовскій—земляныя, мостов. и садов. работы, сокъ, глина и проч.

Керемъ К. Е.—столярныя работы.

Колмаковъ А. М.—штукатурныя работы.

Колышко В. О.—плитные матеріалы.

Косъ и Дюръ—металлич. плитки и цементъ.

Лоргусъ Х. И.—водопроводныя работы и очаги.

Ларионова—плитные матеріалы.

Логашевъ И. О.—печные приборы.

Миттельбергеръ—цинковыя работы.

Михайловъ М. М.—столярныя работы.

Металлич. заводъ—устройство водянаго отопленія, вентиляціи, прачешной и дезинфекціонной камеръ. *Наумовъ*—малярныя работы. *Науманъ и К°*—асфальтовый толь. *Пашковъ*—электрическое освѣщеніе. *Руджиа Е. Ф.*—камины. *Ретике*—полы и паркеты. *Рейнгардъ*—слесарныя работы. *Расперяевъ*—кирпичъ и домовыя приборы. *Ридманъ* (Колланъ)—цинкованное кров. желѣзо. *Сабениковъ*—плотничныя работы. *Садиковъ С. И.*—живопись. *Семеновъ*—конопатныя работы. *Сергинско-Уральскій заводъ*—пакля войлокъ. *Тов. Обр. Стр. Мат.* (Укке)—кирпичъ. *Транковъ*—столярныя работы. *Уколлинъ*—обои. *Фатеевъ Ф.*—печныя работы. *Финдейзенъ*—известь. *Харлиманъ М. В.*—изразцы. *Цвѣтковъ* (Герике)—алебастръ. *Эйлеръ*—садовые работы. *Филлиповъ*—столярныя работы.

Помощниками у меня состояли при постройкѣ больницы гражд. инж. О. И. Краузе, а послѣ смерти его О. В. Михаловскій. Не мало я обязанъ также совѣтамъ и содѣйствіемъ докторовъ больницы П. Ф. Вернеру и И. Я. Ооину.

Десятникъ П. А. Никоновъ и подрядчики Е. В. Сильевъ и В. В. Гюртлеръ удостоились Высочайшихъ Высочайшаго Императорскаго Величества благодарность.

Постройка потребовала изготовленія свыше 300 рисунковъ и чертежей.

Архитекторъ В. Шрeтeръ.

*) Таблицу стоимости работъ смотри на стр. 29.

Стоимость больницы С.-Петербургскаго биржеваго купечества по роду работъ и по зданіямъ.

С Т Р А Б О Т Ы.	Домъ ад- мини- страціи.		Прием- ный покой.		Ба- ракъ № 3.		Ба- ракъ № 5.		Ба- ракъ № 4.		Баракъ № 1 и 2.		Служ- бы и секці- онная.		Пра- чеш- ная.		Ледники.		Часовня.		Му- сор- ная яма.		Машин- ная и бапя.		Навѣсь.		Елисеѣв- скій баракъ.		Заборы.		Улицы, дворы и сады.		Времен- ныя устрой- ства.		По всѣмъ зда- ніямъ.		ИТОГО.						
	А		Б		В		Г		Д		Е		Ж		З		И		К		Л		М		Н		О		Р		С		Т		У		В		И				
	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.			
I. Земляныя	226	—	67	—	88	86	81	199	—	24	28	207	—	99	15	—	—	—	—	—	—	—	—	67	—	62	—	180	50	93	50	12,128	65	9	0	68	—	—	14,632	33			
II. Каменные	15,133	88	9,060	—	1,200	1,200	1,100	6,400	—	450	4,250	—	—	—	2,900	—	—	—	—	—	—	—	2,850	—	752	19	6,849	60	—	—	1,400	—	—	—	—	—	—	—	53,545	57			
III. Плотничныя	2,320	—	900	—	3,470	3,930	3,720	6,750	—	3,040	800	510	—	300	100	—	—	—	—	—	—	—	570	—	540	—	2,473	02	3,669	70	—	—	650	—	—	—	—	—	33,742	72			
IV. Металлическія	1,316	90	252	—	40	40	40	220	—	20	470	—	—	—	674	—	—	—	—	—	—	—	50	—	85	—	754	37	69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,031	27			
V. Кровельныя	1,875	—	1,107	—	575	575	575	1,133	—	297	309	7	—	3	298	—	—	—	—	—	—	—	113	49	155	—	726	89	24	75	—	—	93	—	—	—	—	—	7,866	13			
VI. Столярныя	4,556	—	1,363	—	750	757	753	1,598	—	387	527	23	—	5	1,016	—	—	—	—	—	—	—	294	—	—	—	953	22	42	60	—	—	18	—	—	—	—	—	13,042	82			
VII. Штукатурныя	3,295	—	1,192	25	693	736	674	1,710	—	205	430	—	—	—	380	—	—	—	—	—	—	—	135	44	—	—	1,561	38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,012	07		
VIII. Печныя	4,811	—	1,287	—	5,485	1,879	1,721	10,225	—	671	1,790	19	—	—	179	—	—	—	—	—	—	—	377	—	—	—	2,074	34	—	—	—	—	—	—	132	75	—	—	—	—	30,651	09	
IX. Мраморныя	90	—	65	—	—	—	—	232	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	587	—		
X. Бетонныя	452	26	—	—	—	—	—	175	50	—	—	—	—	—	155	—	200	—	—	—	—	—	200	—	—	—	46	—	—	—	4,030	—	—	—	—	—	—	—	—	5,258	76		
XI. Асфальтовыя	830	—	1,128	—	826	771	773	1,980	—	112	512	—	—	—	37	28	—	—	—	—	—	—	105	—	—	—	765	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,839	28	
XII. Водопроводныя	1,932	—	1,318	—	1,003	1,030	720	1,545	—	1,004	391	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	550	—	—	—	1,417	—	—	—	1,771	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,681	—	
XIII. Стекольныя	407	—	150	—	136	143	131	370	—	60	119	2	40	—	51	40	—	—	—	—	—	—	57	—	—	—	713	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,340	10	
XIV. Малярныя	956	—	270	—	276	405	383	1,162	—	163	219	3	—	5	58	22	—	—	—	—	—	—	60	—	34	—	600	—	405	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,999	22
XV. Электр. освѣщ.	840	—	380	—	160	240	160	380	—	120	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,720	—	—	—	500	50	—	—	211	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,891	50
XVI. Разныя	56	20	15	95	—	—	—	—	—	—	5,250	—	—	—	—	—	1,145	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43	33	—	—	—	—	—	—	43	33	687	75	—	—	7,241	56	
XVII. Надзоръ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,359	—	
Итого	39,097	24	18,555	20	14,702	11,792	10,831	34,079	50	6,553	15,275	771	40	412	7,008	90	200	—	—	—	—	—	11,148	93	1,628	19	19,856	85	4,304	55	19,541	15	1,917	76	7,046	75	224,721	42					

Работы по оздоровленію Франкфурта на Майнѣ *).

Обширныя работы, выполненныя въ теченіе послѣднихъ двадцати лѣтъ въ Франкфуртѣ, совершенно преобразили этотъ старинный, богатый городъ. Исчезли узкія, извилистыя, грязныя и зловонныя улицы стараго города, исчезли его заброшенные рвы, обратившіеся въ болота, исчезли его скудныя пристани и набережныя — вмѣсто нихъ раскинулся величественный новый городъ съ широкими улицами, грандіозными сооруженіями, садами, съ сѣтью желѣзныхъ дорогъ и колоссальныхъ пристаней. Таковъ общій характеръ современнаго Франкфурта; живописный беспорядокъ исчезъ, уступивъ свое мѣсто порядку, комфорту и роскоши. Въ настоящемъ очеркѣ мы постараемся ознакомить читателей съ работами по оздоровленію города, который особенно въ этомъ отношеніи заставлялъ желать многого. Работы эти относятся къ снабженію города водой, къ его канализаціи и къ обработкѣ сточныхъ водъ; въ заключеніе мы приведемъ нѣкоторыя данныя относительно результатовъ, достигнутыхъ этими работами.

1. Водоснабженіе.

До послѣднихъ работъ, водоснабженіе Франкфурта никакъ нельзя было назвать удовлетворительнымъ; было лишь нѣсколько водопроводовъ со скуднымъ и неравномернымъ притокомъ воды.

11-го октября 1869 г. была образована коммисія для разсмотрѣнія проекта инженера путей сообщенія P. Schmick'a и д-ра Кернер'a; проектъ этотъ имѣлъ цѣлью воспользоваться источниками Фогельсберга. Концессія на выполненіе этого проекта была передана Анонимному обществу, основанному 12 іюля 1870 г., съ основнымъ капиталомъ въ 3.500,000 флориновъ. Объемъ доставляемой воды долженъ былъ составлять 138 литровъ въ сутки на каждого жителя, т. е. при 100,000 жителей суточный расходъ воды долженъ былъ равняться 13.800 куб. метровъ. Въ данную эпоху во Франкфуртѣ было еще лишь 87,850 жителей, на 5330 домовъ.

Вода заимствовалась изъ источниковъ Фогельсберга, а также Касселя и Бибера, на Шпессартѣ (фиг. 1); главный водопроводъ долженъ былъ быть рассчитанъ на 18,400 куб. метровъ суточнаго расхода.

Работы по устройству, начатыя въ октябрѣ того же 1870 года, велись весьма энергично. Къ 25 сентября 1873 г. вода изъ источниковъ Фогельсберга была проведена на разстояніе 66 километровъ къ резервуару въ Фридбергеръ-варте, а оттуда распределена въ городскую сѣть, общая длина которой равнялась 78 километрамъ. Торжественное открытіе состоялось 22 ноября 1873 г. Изъ Шпессарта вода была проведена къ 8 декабря 1875 г., а въ 1876 г. законченныя работы были сданы городу.

Въ послѣдовавшіе годы дѣятельность по увеличенію водоснабженія города не прекращалась совершенно; присоединили нѣсколько второстепенныхъ источниковъ и воспользовались старинными каналами, снабжая ихъ водою изъ Майна посредствомъ паровыхъ помпъ.

Однако, городъ быстро разросался и явилась настоя-

тельная потребность въ капитальномъ улучшеніи водоснабженія. Для этого воспользовались проектомъ городского инженера Линдлея, сущность котораго состояла въ томъ, чтобы воспользоваться водою изъ глуболежащаго водоноснаго слоя въ Штадтвальдѣ, на правомъ берегу Майна, ниже Франкфурта. Смѣта на выполненіе этого проекта, въ размѣрѣ 500,000 марокъ, была утверждена 15 апрѣля 1885 г. и немедленно было приступлено къ работамъ, такъ что къ 16 іюля того же года суточный притокъ воды увеличился на 7,000 куб. метровъ. Въ то же время выстроена новая паровая водокачалня, берущая воду изъ Майна и доставляющая въ заново отдѣланные прежніе каналы объемъ воды, достаточный для потребностей вновь выстроенныхъ скотопригонныхъ дворовъ и бойни, для общественныхъ фонтановъ, для орошенія улицъ, садовъ и бульваровъ. Эта канализація была открыта такъ же въ іюлѣ 1885 года.

Такое увеличеніе притока воды, вмѣстѣ съ единовременно принятыми мѣрами для уничтоженія бесполезнаго ея расхода, въ настоящее время всѣмъ потребностямъ города удовлетворяетъ.

Старые каналы приводили, при помощи весьма несовершенныхъ приспособленій, воду изъ нѣсколькихъ источниковъ, ближайшихъ къ городу. На правомъ берегу Майна истоки были расположены на достаточной высотѣ, чтобы посылать воду естественнымъ напоромъ; суточный притокъ ея составляетъ 480 куб. метровъ. Жесткость воды равняется $14\frac{1}{4}$ — 15° .

На лѣвомъ берегу вода изъ источника Зеегофъ поступаетъ въ крытый резервуаръ, вмѣстимостью 1,550 куб. метровъ; отсюда она перекачивается въ другой резервуаръ, емкостью въ 750 куб. метровъ, лежащій выше перваго на 27 метровъ, помощью двухъ паровыхъ насосовъ (28 лош. силъ). Этотъ источникъ доставляетъ въ сутки 1,200 куб. метровъ воды, которая въ настоящее время потребляется пивовареннымъ заводомъ и бойнями.

Одинъ колодець былъ устроенъ въ Ридершписсѣ; его верхній діаметръ 6,05 метровъ, а глубина—51,70 метр.; онъ получаетъ воду въ слоѣ краснаго песчаника, при помощи радіально расходящихся галлерей и сборныхъ каналовъ. Двѣ паровыхъ помпы, по 36 лош. силъ каждая, поднимаютъ воду изъ колодца на высоту 66 метровъ и впускаютъ ее въ каналъ. Суточный притокъ мѣняется отъ 1,100 до 1,300 куб. метровъ; жесткость воды— $17,33^{\circ}$, а средняя температура—около 10° Цельсія.

Источники Шпессарта. Область, занимаемая этими источниками, раздѣляется водораздѣломъ на двѣ группы—источники Касселя и Бибера. Ключи здѣсь весьма сильны и находятся на значительномъ протяженіи; они выходятъ изъ слоевъ краснаго песчаника, отчасти плотнаго, отчасти разрыхленнаго; почва покрыта густымъ лѣсомъ и весьма пористый песчаникъ всасываетъ дождевую воду. Вслѣдствіе этого притокъ воды бываетъ далеко не всегда одинаковъ, возростая во время дождей и уменьшаясь лѣтомъ и въ морозы. Средній притокъ за 1871—1874 годы равнялся 8,136 куб. метровъ въ сутки.

При собираніи воды особенно заботились о томъ, чтобы сохранить неприкосновенною ея замѣчательную чистоту.

Съ этой цѣлью скала была въ мѣстѣ выхода воды совершенно очищена и каждый ключъ покрытъ сводомъ, опиравшимся на скалу; вода нѣсколькихъ смежныхъ ключей собиралась въ общемъ резервуарѣ, снабженномъ крапями; всѣ части сооруженія расположены такъ, чтобы ихъ удобно было осматривать, при помощи лѣстницы.

*) Рисунки будутъ приложены при № 5 и 6.

Мѣстность позволила соединить между собою всѣ ключи, не прибѣгая къ искусственнымъ мѣрамъ для подъема воды; лишь въ двухъ мѣстахъ довольно глубокіе овраги вызвали устройство сифоновъ. Соединительные каналы состоятъ изъ цементныхъ желобовъ, діаметръ которыхъ измѣняется отъ 18 до 60 сантиметровъ, а общая длина составляетъ 9.267,43 метра. Желоба эти заложены на глубинѣ не менѣе двухъ метровъ отъ почвы и покрыты сверху слоемъ земли въ 3 метра толщиной, лежащимъ на сводѣ, сложенномъ насухо изъ камня; живое сѣченіе желоба рассчитано на $\frac{5}{6}$ его полного сѣченія. Отдушины препятствуютъ напору воды въ этихъ трубахъ возрасти выше 5 метровъ, въ случаѣ ихъ переполненія и, кромѣ того, способствуютъ вентиляціи. Каналы эти, будучи выстроены, испытывались въ теченіи 6 часовъ подъ давленіемъ 5 метровъ.

Источники Бибера и Касселя соединены между собою помощью туннеля въ 1,777 метровъ, высота и ширина котораго равны 1,8 метра; онъ проходитъ на 67 и 100 метровъ ниже обоихъ водораздѣловъ. Труба, проводящая воду, діаметромъ въ 0,6 метра, уложена вдоль одной изъ боковыхъ стѣнъ туннеля, чтобы оставить свободное мѣсто для прохода.

Соединенныя воды источниковъ Бибера и Касселя проводятся напорною трубою и сифономъ въ резервуаръ Аспенгайнеръ-Копфъ, гдѣ соединяются съ водою источника Фогельсбергъ. Длина этой трубы 7.502,6 метровъ, полное паденіе—10 метровъ, діаметръ ея—533 милл., а въ низкихъ частяхъ—456 милл.; давленіе въ нижнемъ концѣ достигаетъ 12 атмосферъ. Расходъ воды составляетъ отъ 92 до 115 литровъ въ секунду. Труба снабжена двумя манометрами и нѣсколькими лазами для осмотра.

Источникъ Фогельсберга, въ противоположность предыдущимъ, состоитъ изъ множества мелкихъ ключей, занимающихъ площадь 19,5 гекторовъ; всѣхъ ключей 139. Они вытекаютъ изъ площадки, состоящей изъ растрескавшегося базальта, лежащаго на плотномъ, непроницаемомъ базальтовомъ слоѣ. Притокъ воды почти постоянно одинаковъ и по измѣреніямъ, произведеннымъ въ 1872—73 г., равняется 8,822 куб. метровъ въ сутки.

При собираніи этихъ ключей особенно заботились о сохраненіи чистоты воды, для чего каждый ключъ захватывался по возможности при самомъ выходѣ изъ скалы, а также устранялся всякій застой воды и притеканіе ея съ поверхности земли.

Всѣ ключи раздѣлены на четыре группы, соединенныя между собою открытыми каналами изъ цементныхъ желобовъ; такимъ же желобомъ, діаметромъ въ 450 милл., вода проводится въ сборную камеру въ Бирштейнѣ. Общая длина каналовъ—3.269,6 метровъ, діаметръ желобовъ измѣняется отъ 200 до 450 миллиметровъ.

Отъ вышеупомянутой сборной камеры начинается напорный водопроводъ, ведущій къ резервуару Аспенгайнеръ—Копфъ. Длина этой трубы—16.747,52 метр., общее паденіе—76 метровъ, діаметръ—360 миллим. и расходъ воды въ секунду—115 литровъ.

Резервуаръ Аспенгайнеръ-Копфъ, въ которомъ соединяются воды источниковъ Шпессарта и Фогельсберга, состоитъ изъ четырехъ камеръ—двухъ рабочихъ и двухъ, занятыхъ водою.

Избытокъ воды уводится въ Кинтцигъ каналомъ въ 1000 метровъ длиною. Фиг. 2 вполне поясняетъ устройство этого резервуара.

Магистральная труба (фиг. 3) приводитъ во Франкфуртъ воду, собранную въ предыдущемъ резервуарѣ. Она имѣетъ въ длину 45.314,15 метр., діаметръ 533 милл. и полное паденіе въ 98 метровъ, что соотв. паденію въ 2,16 м. на километръ. Она приноситъ воду въ резервуаръ Фридбергеръ-варте, господствующій надъ Франкфуртомъ.

На срединѣ длины трубы устроенъ уравнивающий столбъ воды, позволяющій уравнивать давленіе въ различныхъ частяхъ трубы и, въ случаѣ ея разрыва, локализовать поврежденіе. Для устройства этого столба (фиг. 4) воспользовались холмомъ Абтскеке, высотой въ 70 метровъ, на вершинѣ котораго выстроена башня въ 15 метр. вышиною, съ бакомъ на верху. Вода сперва поступаетъ въ этотъ бакъ, а уже отсюда—во вторую половину магистрали.

На всемъ протяженіи магистрали находится 19 вантузовъ, почти безъ исключенія автоматическихъ, 21 спускной кранъ съ діаметромъ въ 300 милл., 12 затворныхъ крановъ, нѣсколько металлическихъ манометровъ и три ртутныхъ манометра съ гальваническими предупредителями.

Сборные каналы и магистраль состоятъ подъ надзоромъ главнаго инспектора, троихъ его помощниковъ и девяти сторожей.

Резервуаръ Фридбергеръ-варте. Магистраль открывается въ камеру въ Зекбахѣ, которою начинается каменная галерея въ 720 метровъ длиною, приводящая воду въ городской напорный резервуаръ Фридбергеръ-варте.

Фиг. 5 представляетъ устройство этого резервуара. Его объемъ равенъ 26.000 куб. метровъ; вода сперва поступаетъ въ первую камеру, отсюда по трубѣ въ 700 милл. переходитъ черезъ рабочую камеру и по трубамъ въ 600 милл. проводится въ одно изъ четырехъ отдѣленій резервуара. Каждое отдѣленіе раздѣлено опорами перекрывающихъ его сводовъ такимъ образомъ, чтобы вода нигдѣ не застаивалась; кромѣ того, при каждомъ отдѣленіи имѣется спускная предохранительная трубка, кранъ для выпуска воды, показатели уровня и вентиляціонныя отдушины.

Изъ рабочей камеры выходитъ галерея, проходящая туннелемъ подъ второстепеннымъ водораздѣломъ и служащая для опорожненія резервуара; воды этой галереи поступаютъ въ водосточныя трубы; кромѣ того, въ ней проложена труба, питающая нѣкоторые высоколежащіе кварталы города.

Высота уровня воды въ резервуарѣ—144,74 м., а высота дна его—140,90 метр.

Резервуаръ Саксенгаузенъ, находящійся на правомъ берегу Майна, связанъ съ резервуаромъ Фридбергеръ-варте посредствомъ водопровода въ 500 милл. и посредствомъ внутренней канализаціи города. Емкость резервуара—5.866 куб. метровъ; высота уровня воды—139,24 м.; расположеніе отдѣльныхъ частей сходно съ предыдущимъ резервуаромъ. Онъ непосредственно получаетъ воду изъ Штадтвальда, какъ описано далѣе.

Составъ воды. По изслѣдованіямъ д-ра Кернера, твердый остатокъ отъ выпариванія 100,000 частей воды содержитъ:

	Источн. Фогельсбергъ	Источн. Шпессартъ
Хлористаго натрія	0,3364	0,3723
Угленатровой соли	0,7991	0,2321
Гипса	0,4344	0,1984
Углекислой извести	3,1188	0,1532
Углекислой магнезіи	3,3205	0,0132

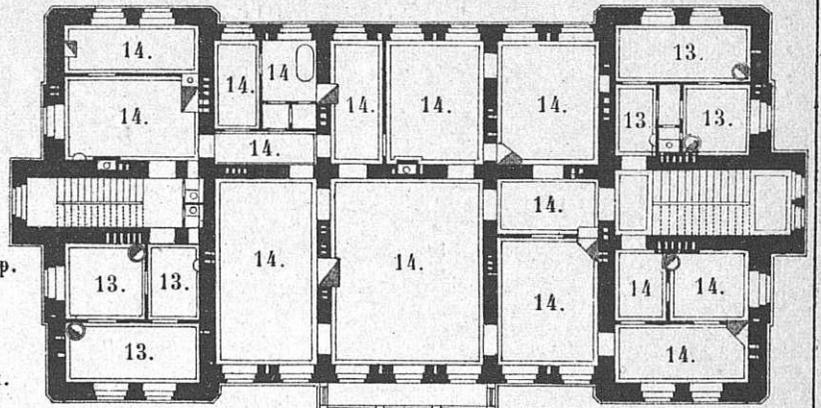
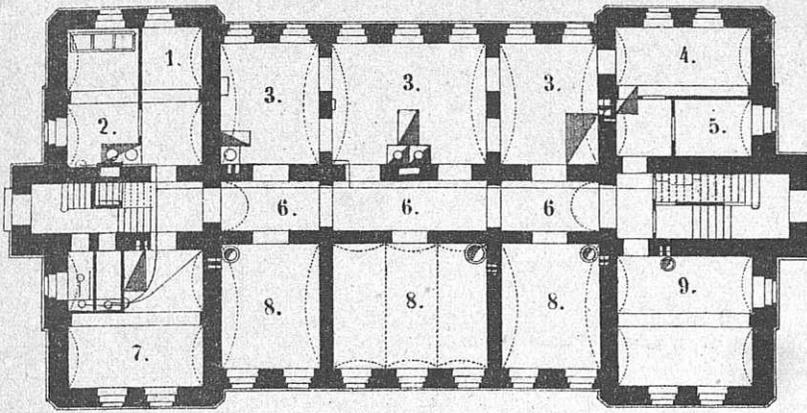
БОЛЬНИЦА С.П.Б. БИРЖЕВАГО КУПЕЧЕСТВА
ВЪ ПАМЯТЬ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II.

HOPITAL DES NÉGOCIANTS DE LA BOURSE DE ST. PETERSBOURG
EN MÉMOIRE DE L'EMPEREUR ALEXANDRE II.

Планъ подвального этажа. SOUS-SOL

Лит. А. Домъ служащихъ и больничная кухня.
MAISON DE L'ADMINISTRATION ET CUISINE DE L'HOSPICE.

Планъ 2-го этажа. 1^{er} ÉTAGE.



ОБЪЯСНЕНИЕ;

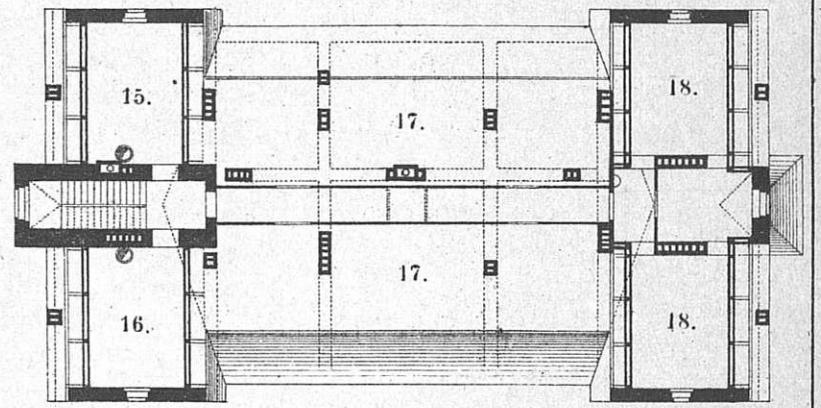
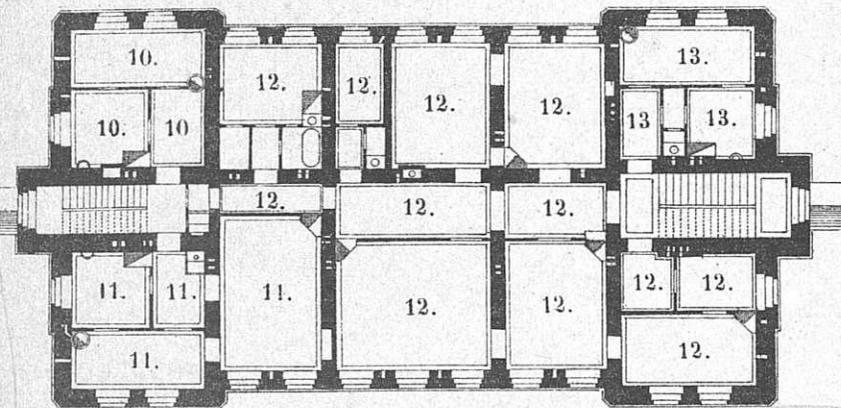
- 1. Катокъ.
- 2. Прачешная.
- 3. Больничная кухня.
- 4. Прислуга.
- 5. Кладовая.
- 6. Корридоръ.
- 7. Дворники.
- 8. Кв. сидѣл., прач. и пр.
- 9. Кладовая.
- 10. Кв. фельдшера.
- 11. Кварт. хозяйки.
- 12. Кв. мл. доктора.
- 13. Кв. Сест. Милосердія.
- 14. Кв. Старш. Доктора.
- 15. Прислуга.
- 16. Бѣловая.
- 17. Чердаки.
- 18. Запасная.

Ар 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Саж.

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 Metres.

Планъ 1-го этажа REZ-DE-CHAUSSEE

Планъ чердака и мансардъ A. COMBLES ET MANSARDES.



LEGENDE:

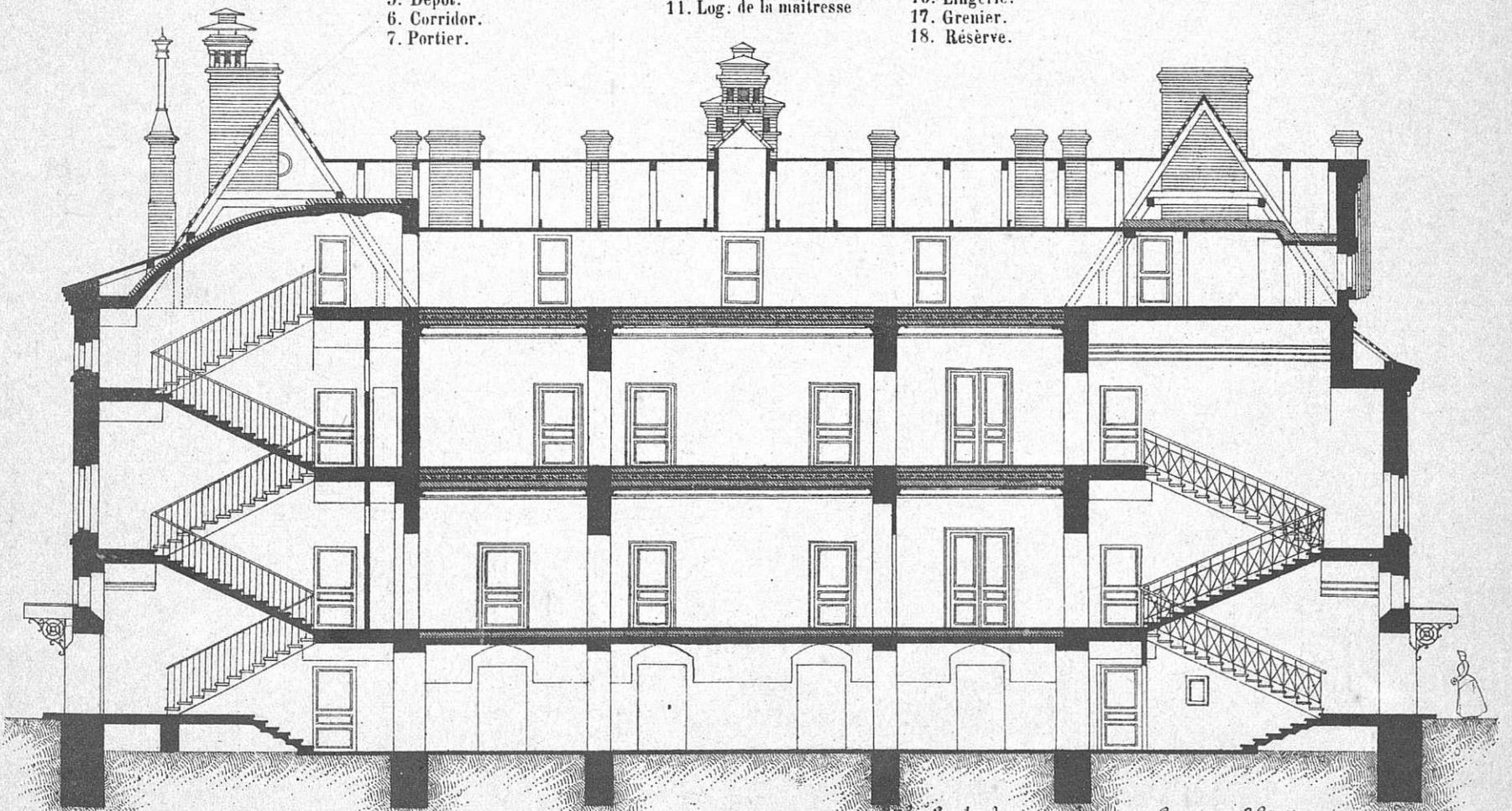
Продольный разрѣзъ.

- 1. Calandre.
- 2. Buanderie.
- 3. Cuisine de l'hospice.
- 4. Domestiques.
- 5. Dépôt.
- 6. Corridor.
- 7. Portier.

- 8. Log. des domestiques - la buanderie etc.
- 9. Dépôt.
- 10. Log. de l'aide-chirurgien.
- 11. Log. de la maitresse.

- 12. Log. du docteur en second.
- 13. Log. des sœurs de charité.
- 14. Log. du docteur en chef.
- 15. Domestiques.
- 16. Lingerie.
- 17. Grenier.
- 18. Réserve.

COUPE LONGITUDINALE



Проект и стр. Арх В. Шретеръ. PROJ. ET CONSTR. PAR V. SCHRÖTER ARCH.

Ар 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 Саж. Metres.

Лит. Ф. КРЕМЕРА.

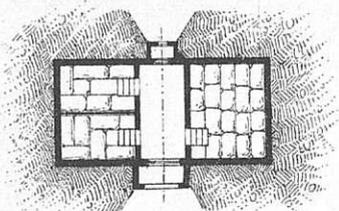
БОЛЬНИЦА С.П.Б. БИРЖЕВАГО КУПЕЧЕСТВА HÔPITAL DES NÉGOCIANTS DE LA BOURSE DE St. PETERSBOURG

ВЪ ПАМЯТЬ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II.

EN MÉMOIRE DE L'EMPEREUR ALEXANDRE II.

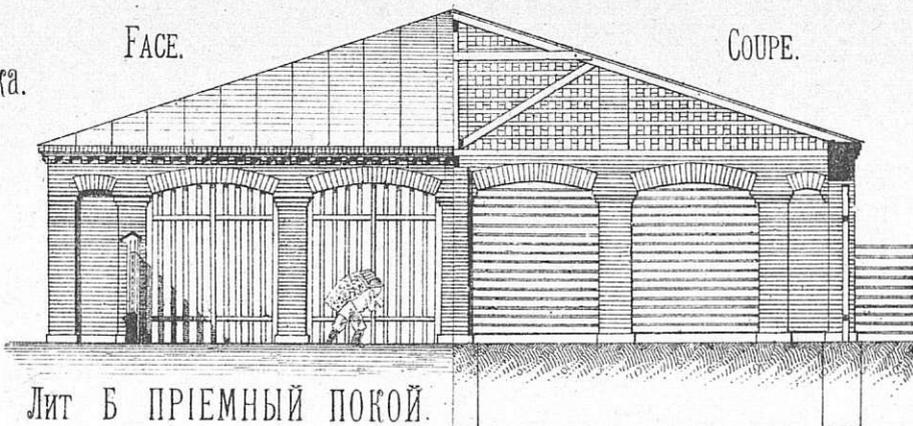
Лит. О. САРАЙ ДЛЯ ДРОВЪ. DÉPÔT.

Лит. I Планъ большаго ледника. GRANDE GLACIÈRE.

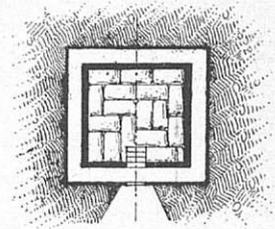


FACE.

COUPE.



Лит. К. Планъ малаго ледника. PETITE GLACIÈRE.

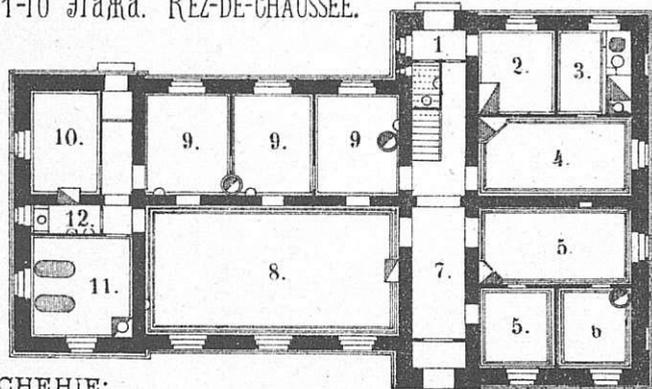


Лит. Б ПРИЕМНЫЙ ПОКОЙ.

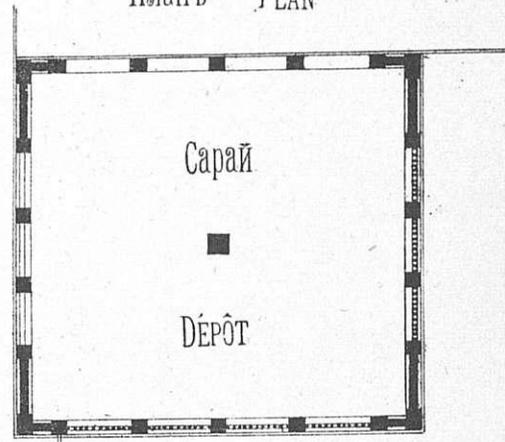
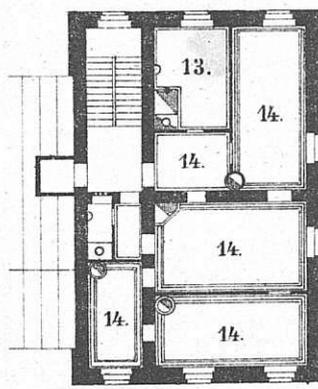
канцелярія, аптека и квартира аптекаря. B. RÉCEPTION, AMBULANCE ET PHARMACIE.

Планъ PLAN

Планъ 1-го этажа. REZ-DE-CHAUSSEE.



Планъ 2-го этажа 1^{er} ETAGE.



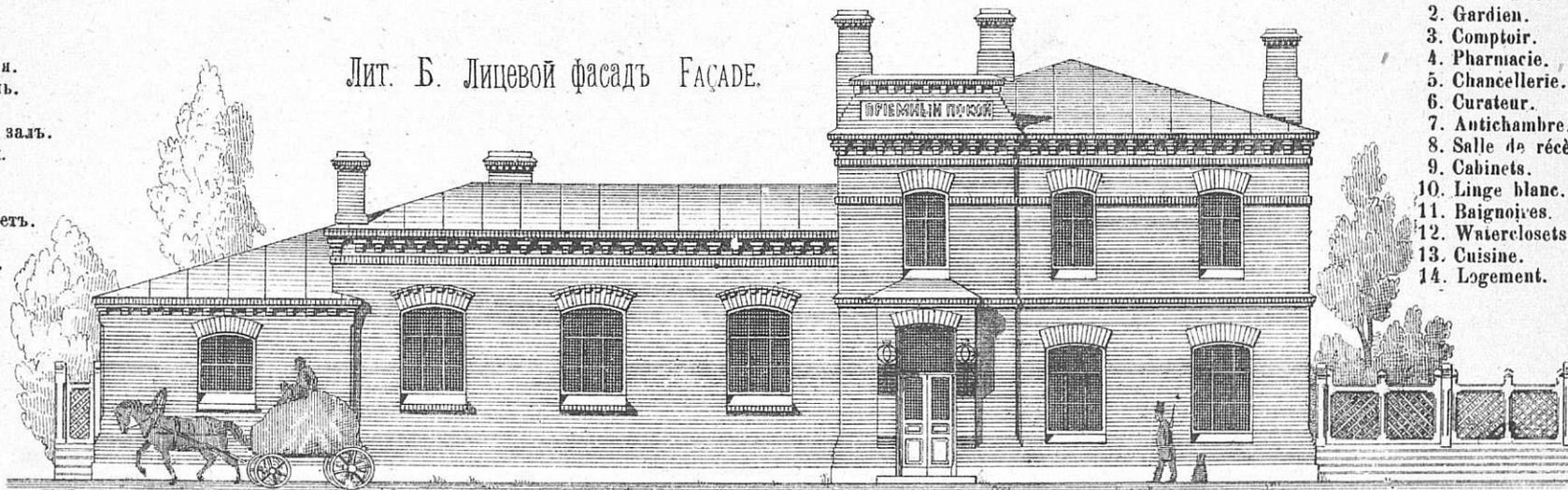
ОБЪЯСНЕНИЕ:

- 1. Сѣни.
- 2. Сторожъ.
- 3. Кокторія.
- 4. Аптека.
- 5. Канцелярія.
- 6. Почечитель.
- 7. Передняя.
- 8. Приемный залъ.
- 9. Кабинеты.
- 10. Бѣловая.
- 11. Ванны.
- 12. Ватерклозетъ.
- 13. Кухня.
- 14. Квартира.

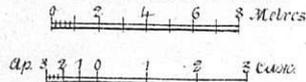
LEGENDE:

- 1. Vestibule.
- 2. Gardien.
- 3. Comptoir.
- 4. Pharmacie.
- 5. Chancellerie.
- 6. Curateur.
- 7. Antichambre.
- 8. Salle de réception.
- 9. Cabinets.
- 10. Linge blanc.
- 11. Baignoires.
- 12. Waterclosets.
- 13. Cuisine.
- 14. Logement.

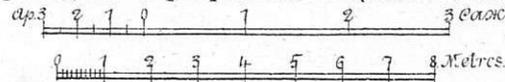
Лит. Б. Лицевой фасадъ FAÇADE.



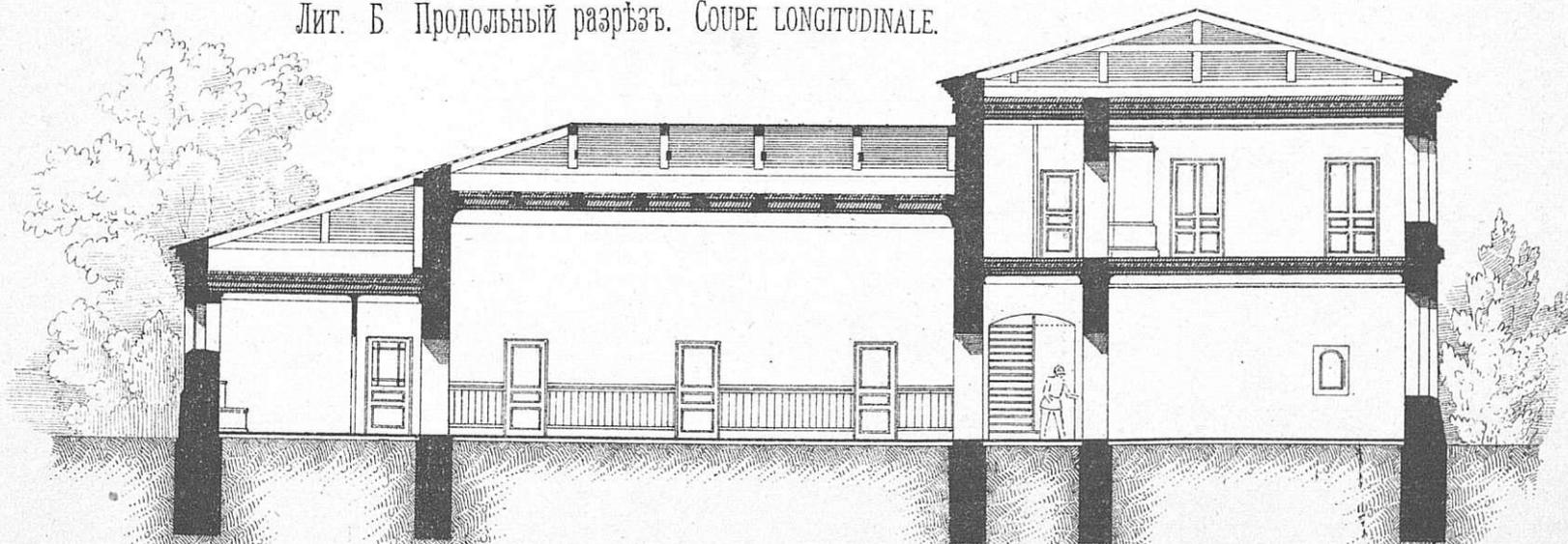
Для плановъ. Plans.



Для фасадовъ и разрѣзовъ Façades et coupes.



Лит. Б. Продольный разрѣзъ. COUPE LONGITUDINALE.



Проек. и стр. Арх. В. Шрётеръ. PROJ. ET CONSTR. PAR V. SCHRÖTER ARCH.

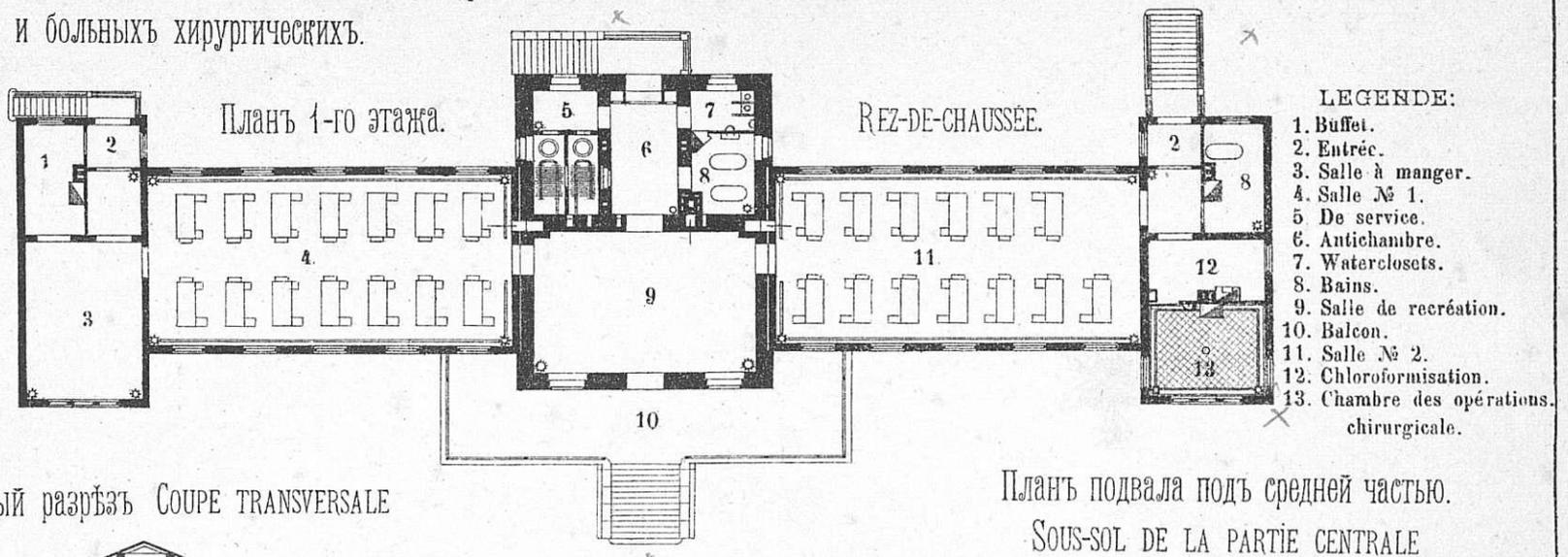
Лит. Ф. КРЕМЕРА

БОЛЬНИЦА С.П.Б. БИРЖЕВАГО КУПЕЧЕСТВА HÔPITAL DES NEGOCIANTS DE LA BOURSE DE St. PETERSBOURG
ВЪ ПАМЯТЬ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II. EN MÉMOIRE DE L'EMPEREUR ALEXANDRE II.

БАРАКЪ по генер. плану лит. Е. № 1-й и 2-й для выздоравливающихъ и больныхъ хирургическихъ. BARAQUE POUR LES CONVALESCENTS ET MALADES EN CHIRURGIE.

ОБЪЯСНЕНИЕ:

- 1. Буфеть
- 2. Съни.
- 3. Столовая.
- 4. Палата № 1.
- 5. Дежурная.
- 6. Передняя.
- 7. Ватерклозеть.
- 8. Ванны.
- 9. Рекреационный залъ.
- 10. Балконъ.
- 11. Палата № 2.
- 12. Хлороформированіе.
- 13. Операционная комната.

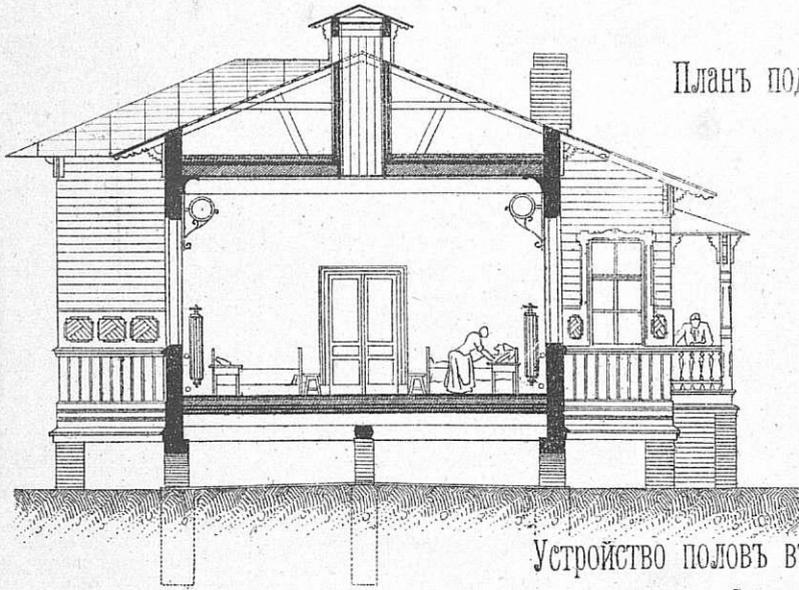


LEGENDE:

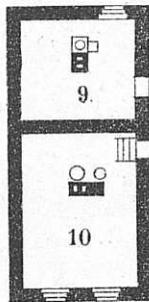
- 1. Buffet.
- 2. Entrée.
- 3. Salle à manger.
- 4. Salle № 1.
- 5. De service.
- 6. Antichambre.
- 7. Waterclosets.
- 8. Bains.
- 9. Salle de récréation.
- 10. Balcon.
- 11. Salle № 2.
- 12. Chloroformisation.
- 13. Chambre des opérations chirurgicale.

Поперечный разръзъ Coupe transversale

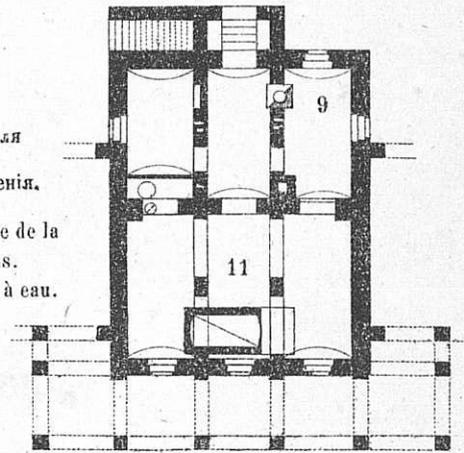
Планъ подвала подъ средней частью. Sous-sol de la partie centrale



Планъ подвала подъ операционной. Sous-sol.



- 10. Усиленное отопленіе для операционной.
- 11. Котель водяного отопленія.
- 10. Chauffage supplémentaire de la chambre des opérations.
- 11. Chaudière du chauffage à eau. Chambre des cuves.



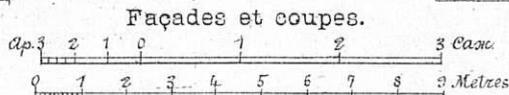
Устройство половъ въ баракахъ Е, № 1 и 2 и В № 3. CONSTRUCTION DES PLANCHERS.

ОБЪЯСНЕНИЕ:

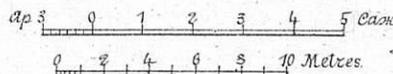
- 1. Доски въ 2 1/2 д.
- 2, 4, 6. Войлокъ (кошма).
- 3, 5, 7. Доски въ 1 дюймъ.
- 8. Войлокъ и асфальтъ толь.
- 9. Песокъ.
- 10. Киричь плашма.
- 11. Бетонъ.
- 12. Асфальтъ въ 1 д.



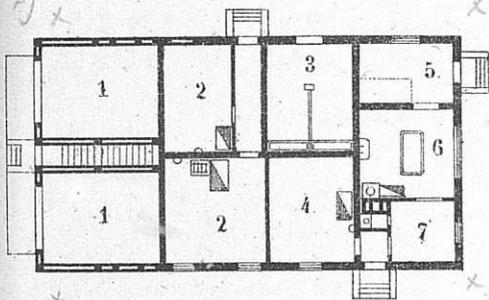
Для фасадовъ и разръзовъ. Façades et coupes.



Для плановъ. Plans.



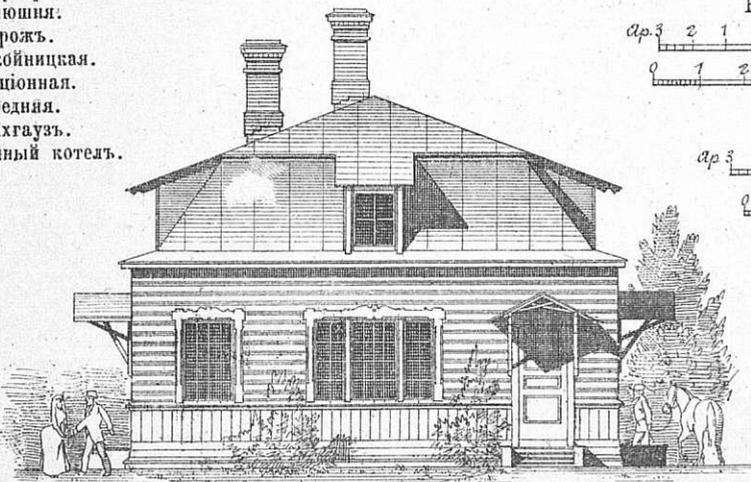
Планъ 1-го этажа. Rez-de-chaussée.



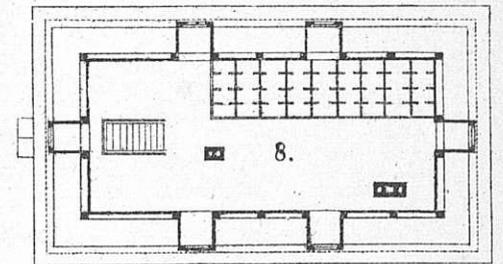
ОБЪЯСНЕНИЕ:

- 1. Сарай.
- 2. Квартира Машиниста.
- 3. Конюшня.
- 4. С орожь.
- 5. Покойническая.
- 6. Секционна.
- 7. Передняя.
- 8. Цейхгаузъ.
- 9. Ванный котель.

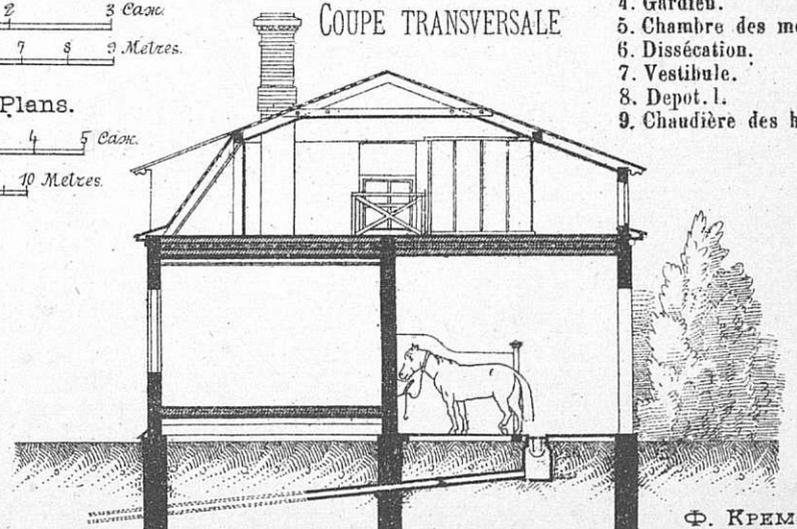
Лицевой фасадъ. VUE D'EN FACE



Лит. Ж. Секционная, покойническая, сарай, конюшня, цейхгаузъ, и квартира служащъ. Планъ мансарднаго этажа MANSARDES.



Поперечный разръзъ. Coupe transversale



LEGENDE:

- 1. Remises.
- 2. Log. du machiniste.
- 3. Écuries.
- 4. Gardien.
- 5. Chambre des morts.
- 6. Dissécatіон.
- 7. Vestibule.
- 8. Depot. I.
- 9. Chaudière des bains.

Церковь близъ станціи Борки.

Eglise près de station Borky.

Курско-Харьково-Азовской ж. д.

Chemin de fer Kursk-Charkow-Azow.



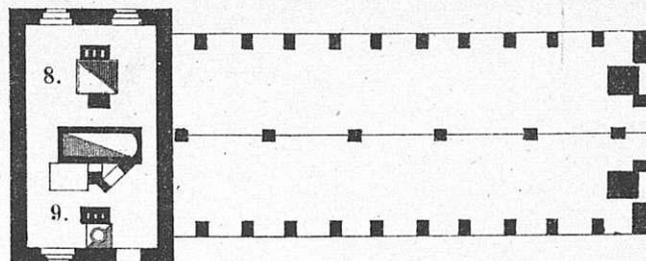
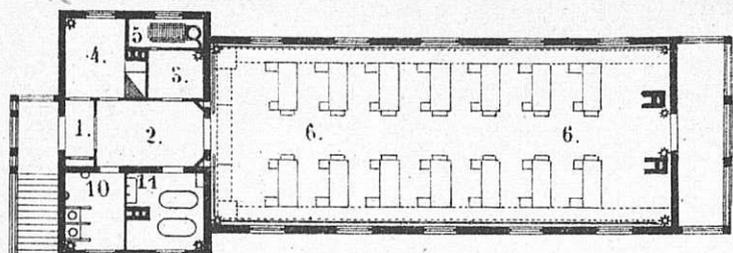
БОЛЬНИЦА С.П.Б. БИРЖЕВАГО КУПЕЧЕСТВА
ВЪ ПАМЯТЬ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II.

HOPITAL DES NÉGOCIANTS DE LA BOURSE DE St. PETERSBOURG
EN MÉMOIRE DE L'EMPEREUR ALEXANDRE II.

Планъ 1-го этажа.
REZ-DE-CHAUSSÉE.

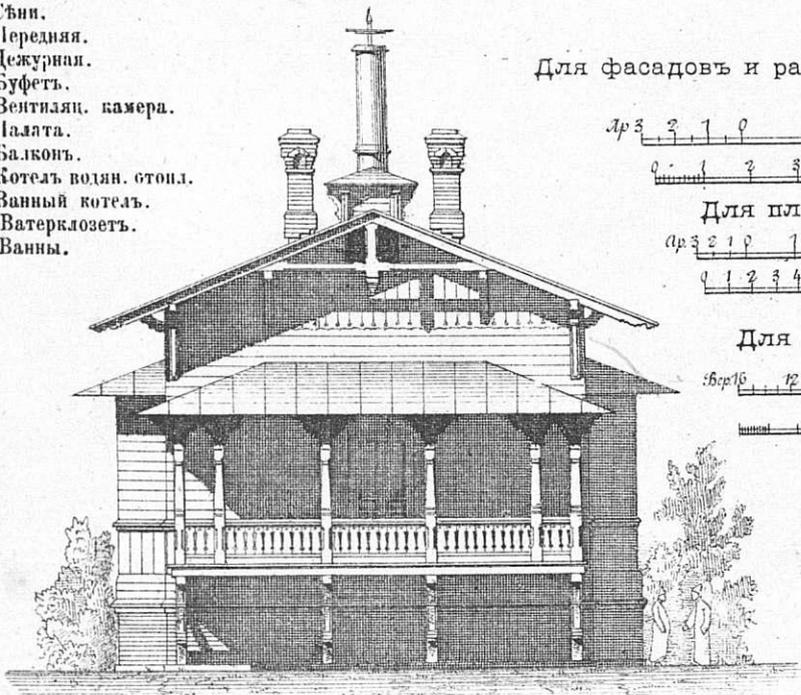
Лит. В. БАРАКЪ № 3
PAVILLON.

Планъ фундаментовъ. SOUS-SOL.

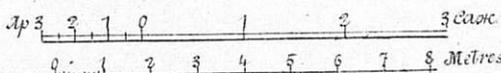


ОБЪЯСНЕНИЕ: Лицевой фасадъ Façade.

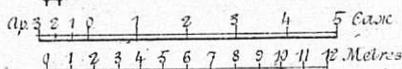
- 1. Сѣни.
- 2. Передняя.
- 3. Дежурная.
- 4. Буфетъ.
- 5. Вентиляц. камера.
- 6. Палата.
- 7. Балконъ.
- 8. Котель водян. столб.
- 9. Ваннй котель.
- 10. Ватерклозетъ.
- 11. Ванны.



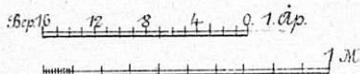
Для фасадовъ и разрѣзовъ. Façades et coupes.



Для плановъ. Plans.



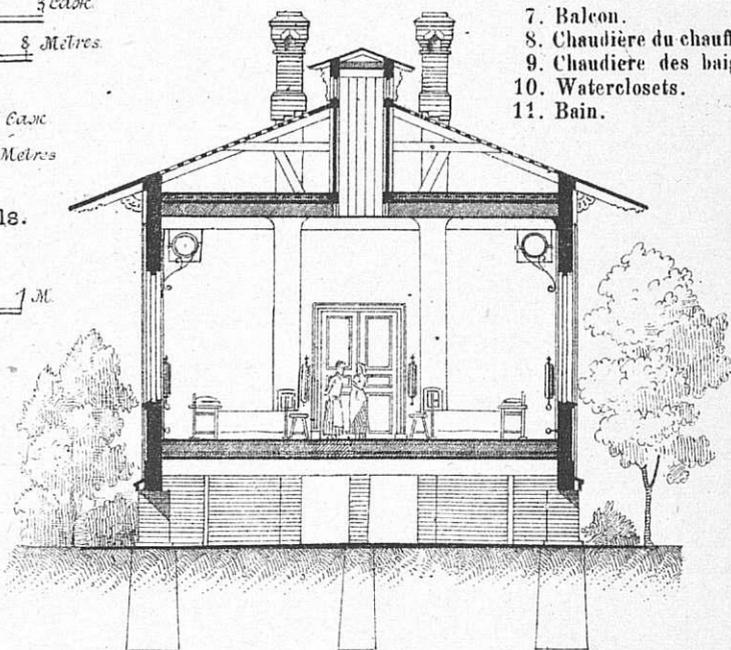
Для деталей. Détails.



LEGENDE;

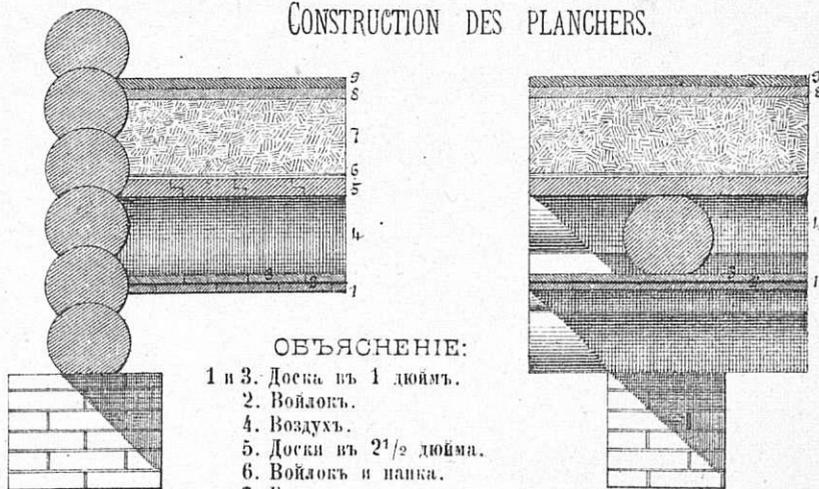
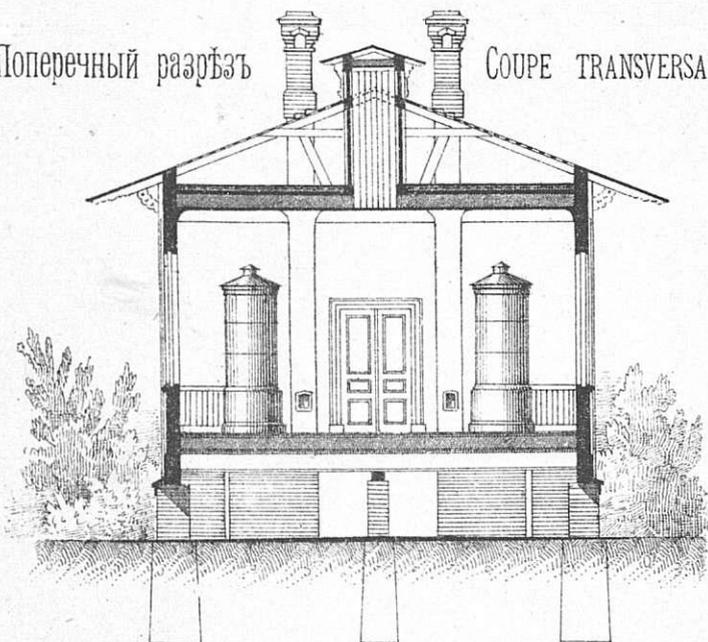
- 1. Vestibule.
- 2. Antichambre.
- 3. Surveillant.
- 4. Buffet.
- 5. Ventilation.
- 6. Salle des malades.
- 7. Balcon.
- 8. Chaudière du chauffage à eau.
- 9. Chaudière des baignoires.
- 10. Waterclosets.
- 11. Bain.

Поперечный разрѣзъ
COUPE TRANSVERSALE.



Поперечный разрѣзъ
COUPE TRANSVERSALE.

Устройство половъ въ баракахъ Г и Д № 5.
CONSTRUCTION DES PLANCHERS.

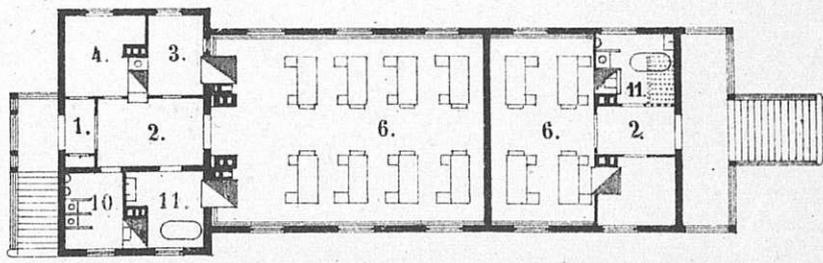
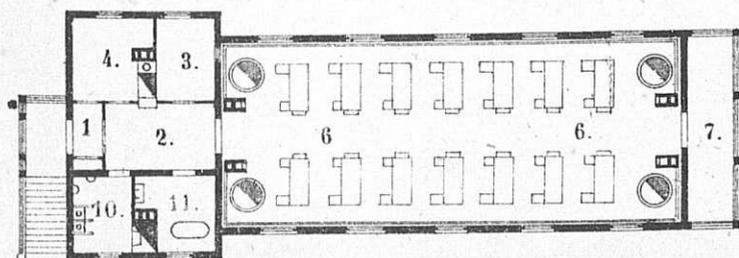


ОБЪЯСНЕНИЕ:

- 1 и 3. Доска въ 1 дюймъ.
- 2. Войлокъ.
- 4. Воздухъ.
- 5. Доски въ 2 1/2 дюйма.
- 6. Войлокъ и напка.
- 7. Гарь.
- 8. Бетонъ.
- 9. Асфальтъ въ 1 дюймъ.

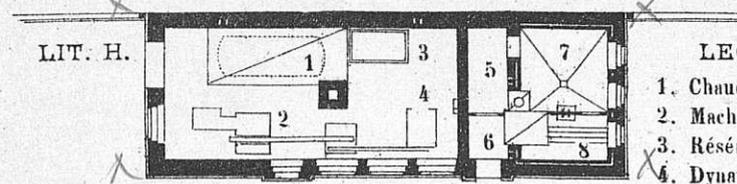
Лит. Д БАРАКЪ № 4 PAVILLON.

Лит. Г БАРАКЪ № 5 PAVILLON.



БОЛЬНИЦА С.П.Б. БИРЖЕВАГО КУПЕЧЕСТВА HÔPITAL DES NÉGOCIANTS DE LA BOURSE DE ST. PETERSBOURG
ВЪ ПАМЯТЬ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II. EN MÉMOIRE DE L'EMPEREUR ALEXANDRE II.

Планъ 1-го этажа. REZ-DE-CHAUSSEE.

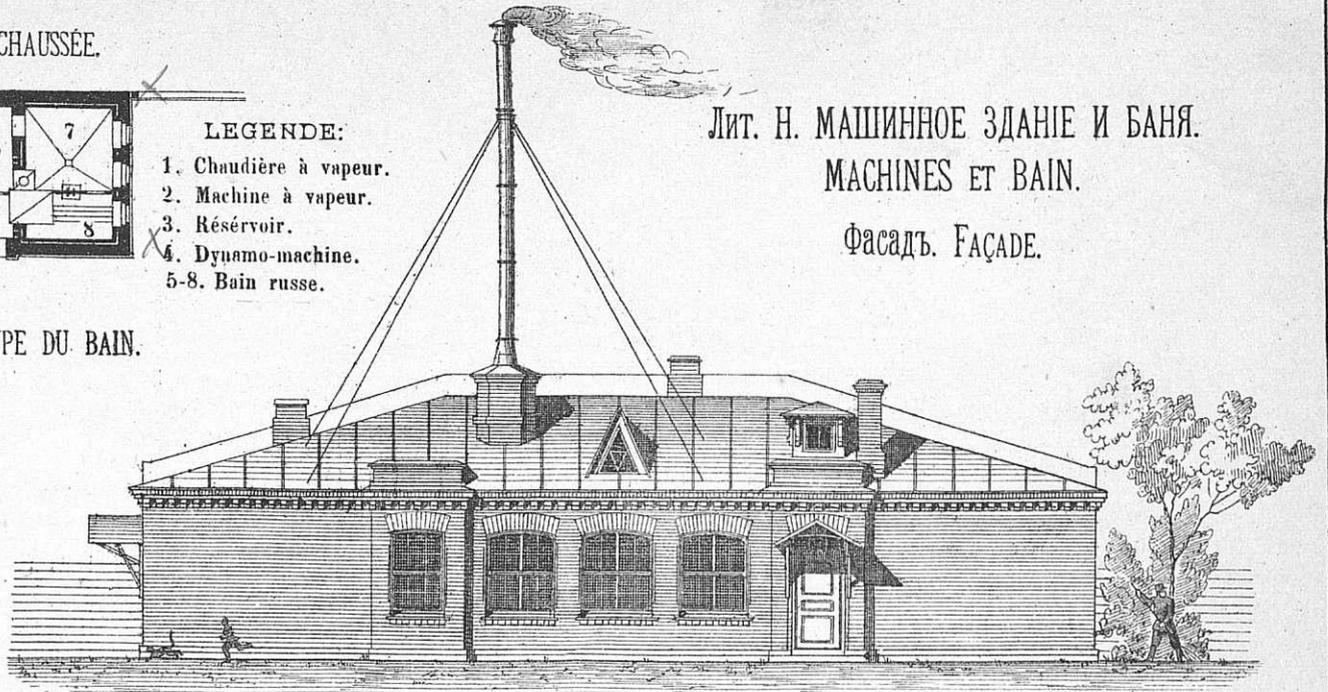
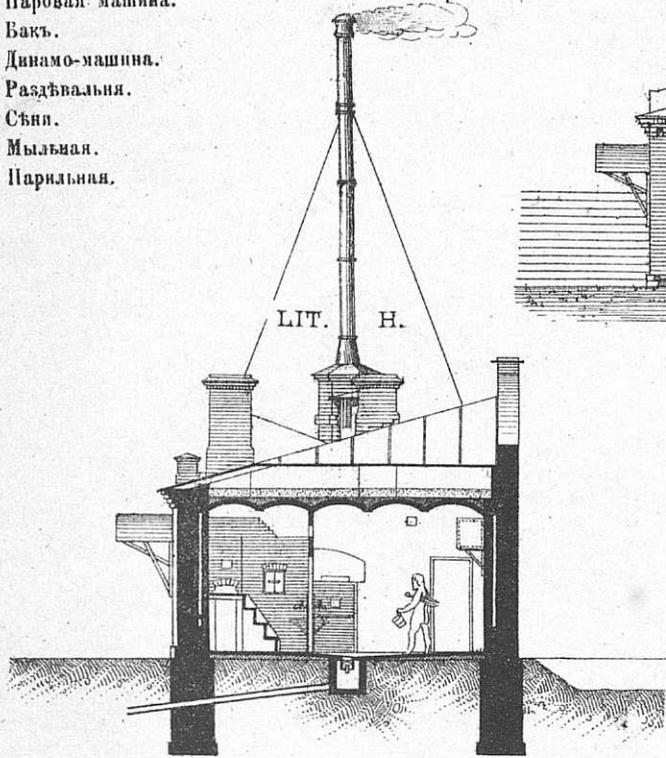


- LEGENDE:
- 1. Chaudière à vapeur.
 - 2. Machine à vapeur.
 - 3. Réservoir.
 - 4. Dynamo-machine.
 - 5-8. Bain russe.

ОБЪЯСНЕНИЕ:

- 1. Паровой котель.
- 2. Паровая машина.
- 3. Бакъ.
- 4. Динамо-машина.
- 5. Раздѣвальня.
- 6. Съян.
- 7. Мыльня.
- 8. Парильня.

Разрѣзъ по банѣ. COUPE DU BAIN.

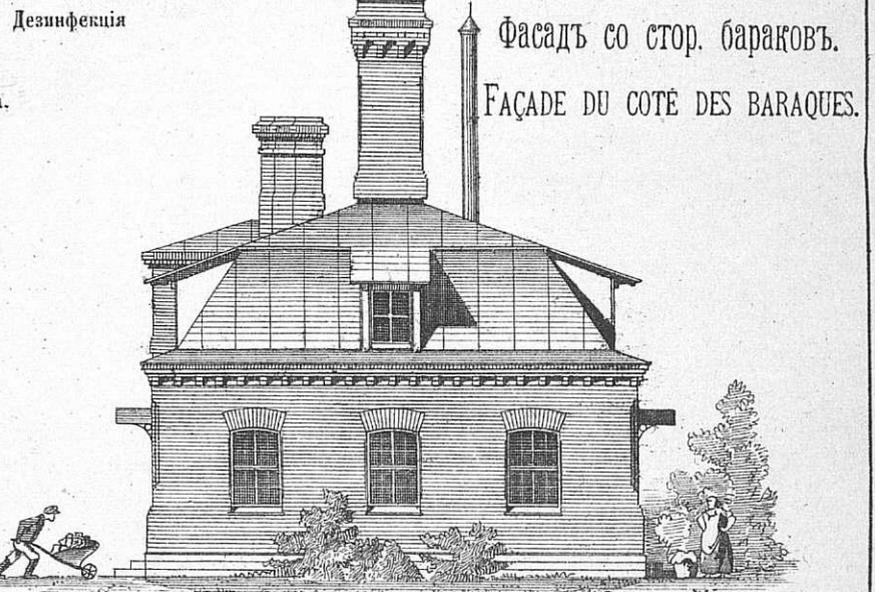


Лит. Н. МАШИНОЕ ЗДАНИЕ И БАНЯ.
MACHINES ET BAIN.
Фасадъ. FAÇADE.

Лит. 3 ПРАЧЕШНАЯ. BUANDERIE.

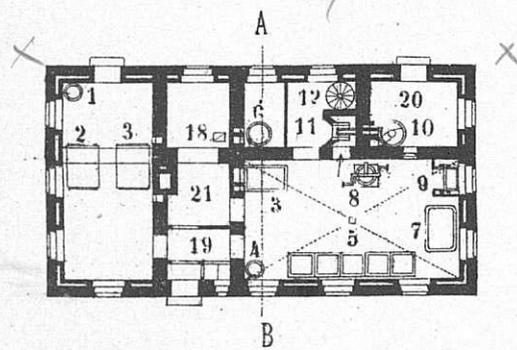
ОБЪЯСНЕНИЕ:

- 1. Чанъ для соды.
- 2. Паровая дезинф. камера.
- 3. Тоже химическая.
- 4. Чанъ для мыла.
- 5. Лохани.
- 6. Бучильникъ.
- 7. Полосканье.
- 8. Выжималка.
- 9. Подъемъ.
- 10. Паровой котель.
- 11. Вентиляционная печь.
- 12. Лѣсти. въ мансарди. этажъ.
- 13. Сушилка.
- 14. Катокъ.
- 15. Бакъ для горячей воды.
- 16. Тоже для холодной.
- 17. Вытяжныя трубы.
- 18. Печь для утюговъ.
- 19. Съян.
- 20. Котельня.
- 21. Разборъ и глаженіе бѣлья.



Фасадъ со стор. бараконъ.
FAÇADE DU CÔTÉ DES BARAQUES.

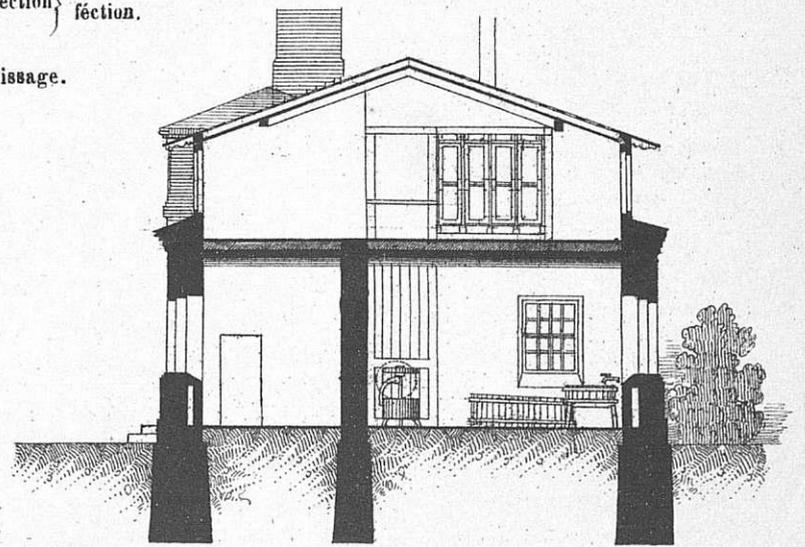
Планъ 1-го этажа. REZ-DE-CHAUSSEE.



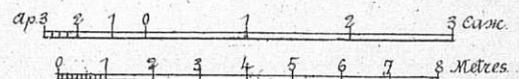
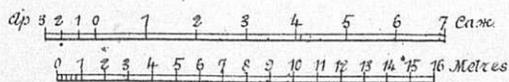
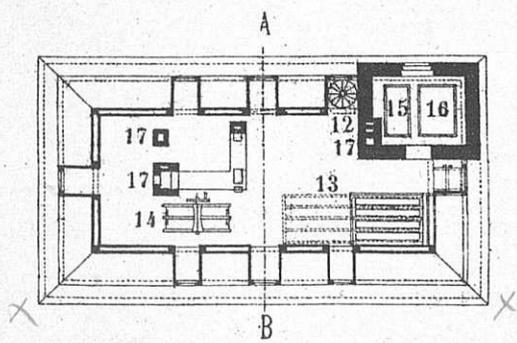
LEGENDE:

- 1. Cuve pour la soude.
- 2. Chambre à vapeur de désinfection.
- 3. -Idem- chimique.
- 4. Cuve à savon.
- 5. Bassins à laver.
- 6. Lessivage.
- 7. Rinçage.
- 8. Fordage.
- 9. Elevateur.
- 10. Chaudière à vapeur.
- 11. Poêle pour la ventilation.
- 12. Escalier des mansardes.
- 13. Sechoir.
- 14. Calandre.
- 15. Cuve pour l'eau chaude.
- 16. > > > froide...
- 17. Tuyau d'appel.
- 18. Poêle pour les fers.
- 19. Entrée.
- 20. Chambre des cuves.
- 21. Triage et repassage du linge.

Поперечный разрѣзъ COUPE TRANSVERSALE
ПО А-В. А-В.



Планъ мансарднаго этажа MANSARDES.



Проек. и постр. Арх. В. Шретеръ. PROJ. ET CONSTR. PAR V. SCHRÖTER ARCH.

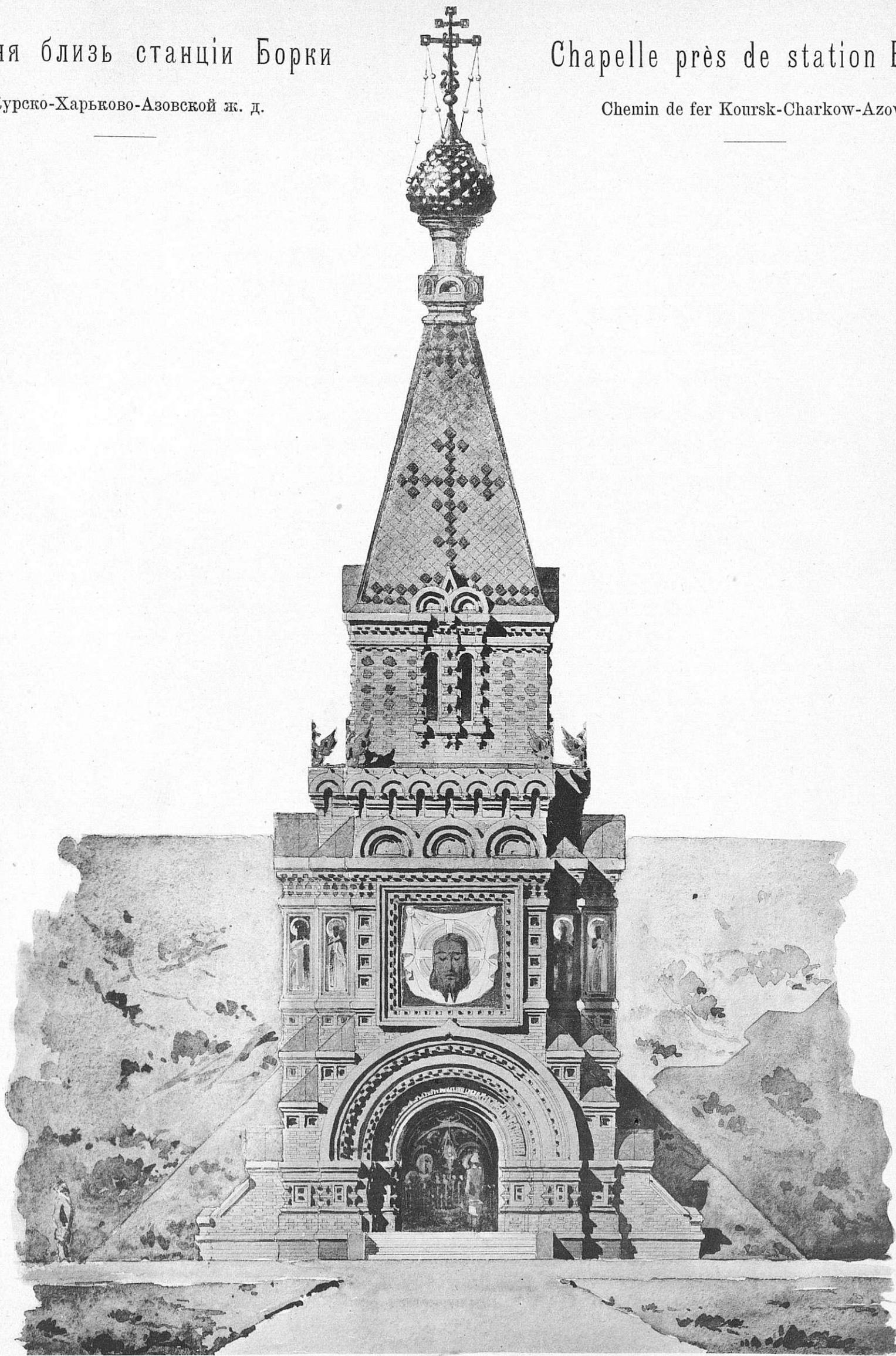
Лит. Ф. КРЕМЕРА.

Часовня близъ станціи Борки

Chapelle près de station Borky

Курско-Харьково-Азовской ж. д.

Chemin de fer Kursk-Charkow-Azow.

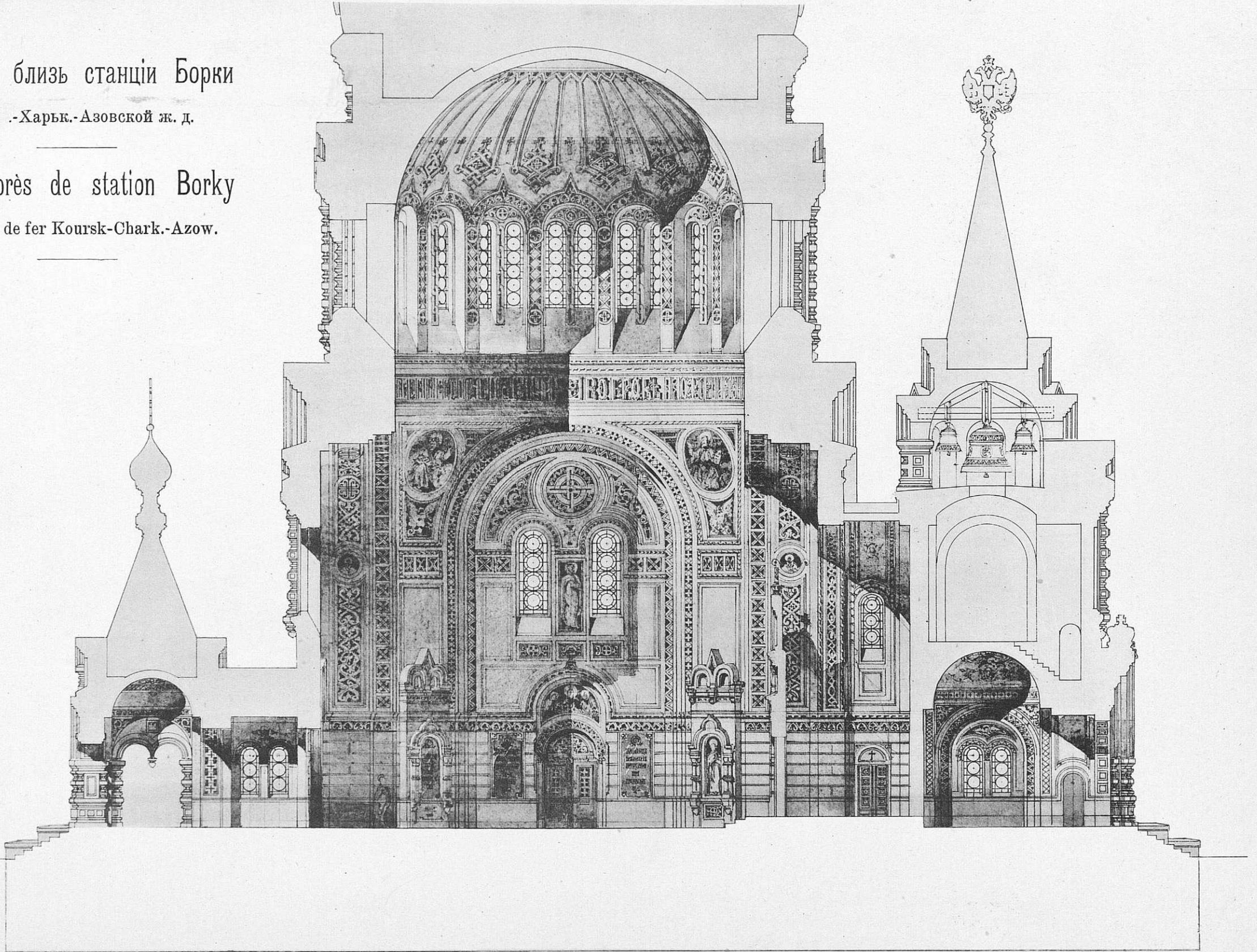


Церковь близъ станціи Борки

Курск.-Харьк.-Азовской ж. д.

Eglise près de station Borky

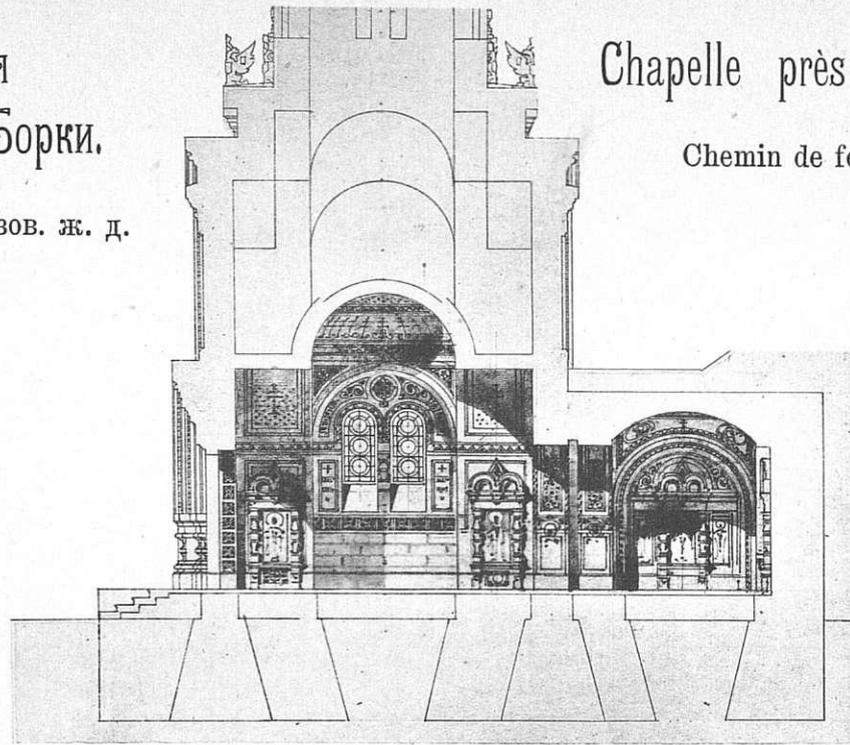
Chemin de fer Kursk-Chark.-Azow.



Проект, и стр. Архит. Р. Марфельдъ. Proj. et const. par R. Marfeld, arch-te.

Фототипія В. И. Штейна. Спб.

Разрѣзъ.



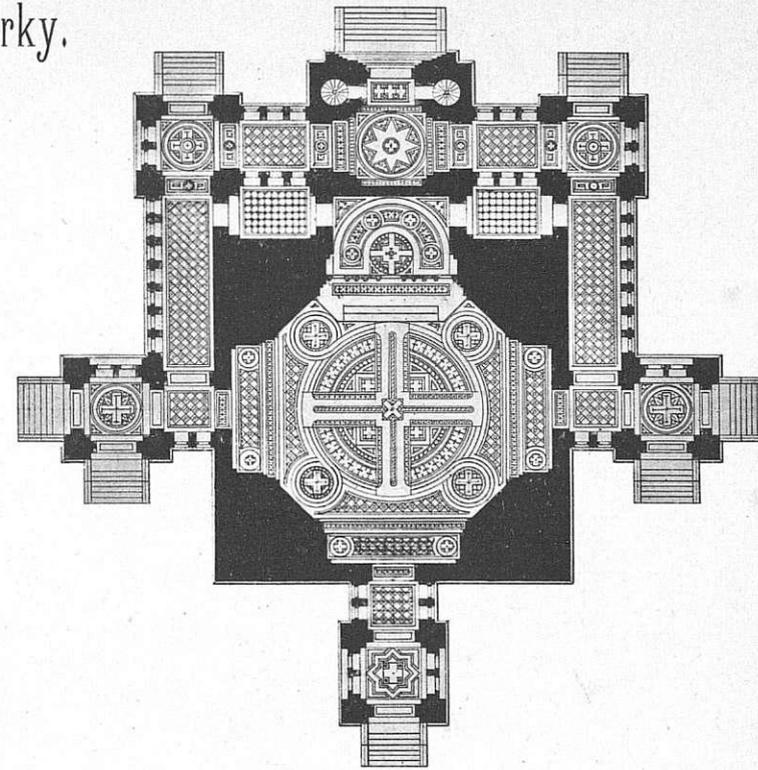
Часовня
близь ст. Борки.

Курско-Харьк.-Азов. ж. д.

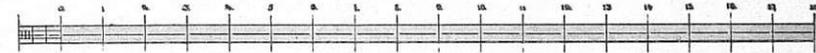
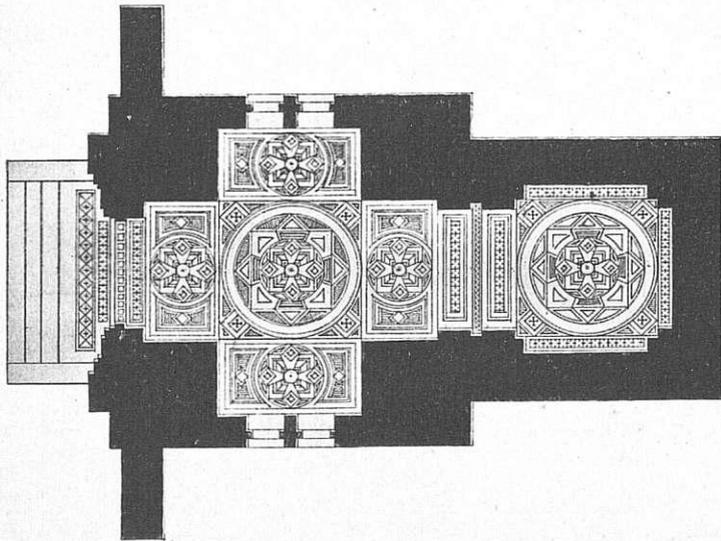
Chapelle près de la station Borky.

Chemin de fer Kursk-Charkow-Azow.

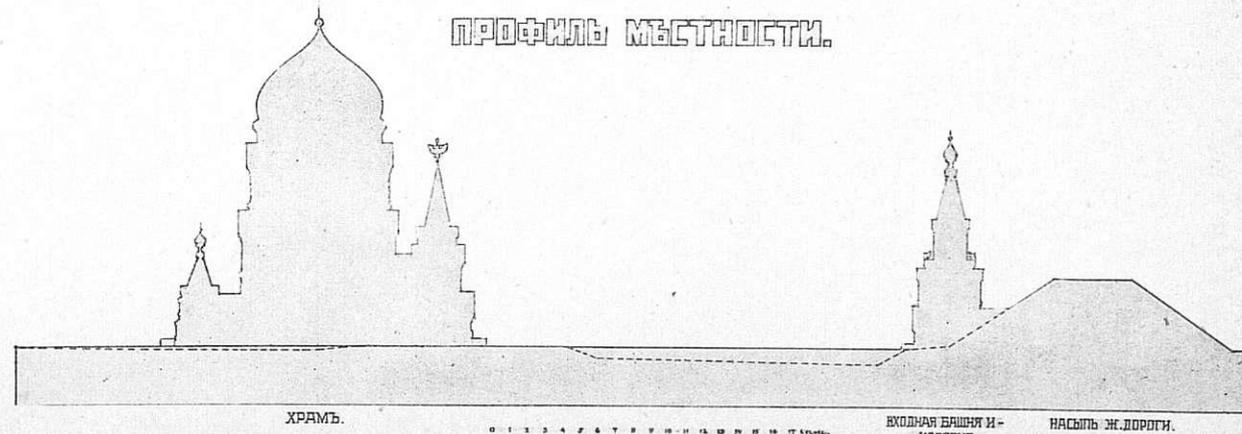
Планъ церкви.



Планъ.



ПРОФИЛЬ МѢСТНОСТИ.



ХРАМЪ.

ВХОДНАЯ БАШНЯ И
ЧАСТИЦА.

НАСЫПЬ Ж. ДОРОГИ.



СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

ПОСТРОЙКА ФАБРИЧНЫХЪ ДЫМОВЫХЪ ТРУБЪ

БЕЗЪ УСТРОЙСТВА ЛѢСОВЪ,

ОБДѢЛКА ПАРОВЫХЪ КОТЛОВЪ

РАЗЛИЧНЫХЪ СИСТЕМЪ,

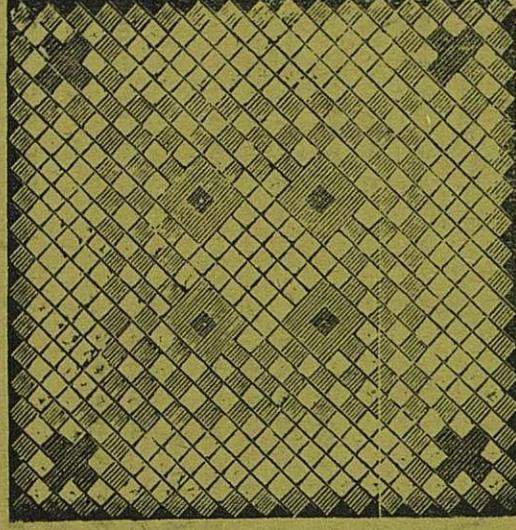
а также устройство всякаго рода паровыхъ топокъ, машинныхъ фундаментовъ и бетонныя работы производить

Ф. ТЕЙХМАННЪ.

ФОНТАНКА, 101, КВ. 1.

КСИЛОЛИТЪ

Патентованныя искусственныя равноцѣтныя плитки изъ „КАМЕНЬ-ДЕ-РЕВА“—(пресованныи опилки съ минеральными цементомъ).



Несгораемъ,
не пропускаетъ
сырости, не те-
плопроводенъ, не
требуетъ окра-
ски, проченъ, де-
гокъ, красивъ, де-
шевъ, твердъ, но
нехрупокъ, легко
обрабатывается.

Замѣняетъ пар-
кегъ. Употре-
бляется на об-
лицовку стѣнъ и
перегородокъ.
Служитъ для уст-
ройства лѣст-
ницъ и площа-
докъ замѣнить ка-
менныхъ и проч.

Площадь плитъ 1 □ метръ

съ разрѣзкою по желанію на 4, 9 или 16 частей, толщина отъ 5, 10, 13 и т. д. до 40^м/м.

ПАТЕНТОВАННЫЯ ГИПСОВЫЯ ДОСКИ

ПО СИСТЕМѢ МАКА

замѣняютъ черныя полы и смазку для стѣнъ перегородокъ и потолковъ. Несгораемы, устраняютъ сырость и насѣкомыхъ и не пропускаютъ звуку. Скорая постановка и во всякое время года.

Облицовка фасадовъ, часовень и памятниковъ изящно тесаннымъ Вюртембергскимъ и прочихъ породъ камнемъ.

Ф. ВЕНГЦЪ.

Бабуринъ переулокъ, 3, (на Выборг. ст.).

Заказы принимаютъ и на алебастровомъ заводѣ

К. ФЛЕЙШГАУЕРЪ.

Обводный каналъ, 40.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

КОНТОРА АСФАЛЬТОВЫХЪ РАБОТЪ И ПР.

Ф. ГИЛЛЕ.

Существуетъ съ 1872 года.

Принимаетъ работы по примѣру прежнихъ лѣтъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Екатерининскій каналъ, № 164—166, близъ Аларчина моста.

Заводъ ВЫСОЧАЙШЕ утвержденнаго Россійскаго Общества „КСИЛОЛИТЪ“

въ С.-Петербургѣ, Александро-Невской части, 1 уч., по Глиняной улицѣ, № 7.

Э. ТИЛЬМАНСЪ И К^о.

Адмиралтейская набережная, № 6.

С.-Петербургъ.

Телефонъ № 557.

С.-Петербургъ.

Постоянный запасъ **ЖЕЛѢЗНЫХЪ БАЛОКЪ**,
разныхъ размѣровъ.

ОРНАМЕНТНАЯ УКРАШЕНІЯ изъ же-
лѣза для замъны кирпичныхъ, алебастровыхъ
и др. карнизовъ, поясковъ и пр.

В. В. ГЮРТЛЕРЪ

С.-Петербургъ.

ТЕХНИКЪ.

Москва.

ЦЕМЕНТО - БЕТОННОЕ И АСФАЛЬТОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

КОНТОРЫ:

С.-ПЕТЕРБУРГЪ:

Васил. Островъ, 14 л., № 5.

МОСКВА:

Новая Басманная улица, домъ
Князя Куракина.

ЕДИНСТВЕННЫЙ

представитель для всей Россіи
РАКОНИТСКИХЪ мозаичныхъ плитъ

для половъ и облицовки стѣнъ

завода ЛИНДНЕРА въ
ФИХТЕЛЬБЕРГЪ-БАВАРИИ

ВЫСШАГО КАЧЕСТВА И

ДЕШЕВЛЕ

МЕТЛАХСКИХЪ.

Фирма существуетъ съ 1874 г.

СПЕЦІАЛЬНОСТИ:

Бетонныхъ сводовъ, половъ, стѣнъ, резервуаровъ,
ледниковъ, прачешные и пр. по своей системѣ
и по патенту «Монье». Непроницаемыя кана-
лизаціи дворовъ и улицъ съ выгребными ямами
и колодцами моего патента, съ бетонными или
гончарными сточными трубами, помойно-мусор-
ными и навозными ямами и пр. и пр.

ВНОВЬ МНОЮ ИЗОБРѢТЕННЫЕ

!!! ЛУФТКЛОЗЕТЫ !!!

«АВТОМАТИКЪ»

замѣняющіе ватерклозеты и легко примѣняемые
при простыхъ отхожихъ мѣстахъ, съ полнымъ
предотвращеніемъ зловонія, съ торфяною
подсыпкою и безъ оной—весьма дешевы и прак-
тичны для казармъ, больницъ, фабрикъ, желѣзныхъ
дорогъ, имѣній, городскихъ зданій, дачъ и пр.

ЗАВОДЫ:

С.-ПЕТЕРБУРГЪ:

Вас. Остр., 14 л., № 5, с. д.

Вас. Остр., Больш. пр., 61, с. д.

Островъ Голодай, 31.

МОСКВА:

Новая Басманная, домъ Князя
Куракина.

ПРЕСОВАННЫХЪ ПЛИТЪ ДЛЯ ПОЛОВЪ:

ЦЕМЕНТНЫХЪ обыкновенныхъ,

УЗОРЧАТЫХЪ

изящныхъ рисунковъ à la Mettlach,

ТЕРАЦЕВЫХЪ,

МРАМОРНЫХЪ.

Гофрированныхъ цементныхъ или
асфальтовыхъ плитъ для

ТРОТУАРОВЪ И ДВОРОВЪ

съ

ОТВѢТСТВЕННОСТЮ.

Заказы для всѣхъ городовъ Россіи, а также составленіе плановъ и смѣтъ принимаются въ моихъ конторахъ въ
С.-Петербургъ и Москвѣ.

КОСТЬ И ДЮРРЪ

ТЕЛЕФОНЪ 1007.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Адресъ для телеграммъ.
Косъ-Петербургъ.

Адмиралтейскій пр., домъ Гамбса, 8—1, уг. Гороховой ул.



ПРЕДСТАВИТЕЛИ ЗАВОДОВЪ:

ПОРТЛАНДСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

ПОРТЪ-КУНДА

НАИВЫСШАГО КАЧЕСТВА.

ЭСТЛЯНДСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

(КЛЕЙМО ЛЕОПАРДЪ).

РОМАНСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

“ЗВѢЗДА”

НАИЛУЧШАГО КАЧЕСТВА.



ЦЕМЕНТЪ “РОШЕ”

ОГНЕУПОРНЫЙ ДИНАСЪ-ЦЕМЕНТЪ

ГЕРХЕНБЕРГСКИХЪ ЗАВОДОВЪ.

МЕТЛАХСКАЯ МОЗАИЧНАЯ ПЛИТА

для половъ и стѣнъ, завода Вилъруа и Бохъ.

ЭСТЛЯНДСКІЙ СѢРЫЙ МРАМОРЪ,

ступени, подоконники и пр.

Сталь инструм. штирйская Бр. Бѣлеръ и Ко. кожаные, шерстяные и бумажные зав. Ф.
Напильники штир. того же завода. Редавей и Ко. въ Манчестеръ.
Подковы и шпы собств. завода. Ножи сафьяновые и бараны зав. Вольдинъ-
Машинные ремни изъ верблюжьей шерсти, Губеръ въ Ларъ.

1891 годъ (XX).

ЗОДЧИЙ,



ЖУРНАЛЪ АРХИТЕКТУРНЫЙ И ХУДОЖЕСТВ.-ТЕХНИЧЕСКІЙ,

О Р Г А Н Ъ

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА АРХИТЕКТОРОВЪ.

№№ 5 и 6.

Май и Іюнь

1891 г.

ЦѢНА ЗА ГОДЪ:

Въ С.-Петербургѣ, безъ доставки . . . 12 р.
 " " съ доставкою и съ
 пересылк. въ проч. гор. Россіи. 14 р.
 За границу, въ государства международнаго почтоваго союза. 17 р.
 Для студентовъ, при подпискѣ чрезъ казнач. учеб. завед., безъ дост. 9 р.
 съ доставкою 10 р.
 Для гг. служащихъ и студентовъ допускается разсрочка по третямъ года, чрезъ казначеевъ.

КОНТОРА РЕДАКЦІИ

О Т К Р Ы Т А

ежедневно, кромѣ воскресныхъ и табельныхъ дней, отъ 10 ч. утра до 4 пополудни.

Редакція отвѣтствуетъ за исправную доставку журнала только лицамъ, подписавшимся непосредственно въ конторѣ ея — С.-Петербургѣ, 3 рота Измайловскаго полка, д. № 5, кв. № 7.

ОБЪЯВЛЕНІЯ

принимаются для печатанія только въ конторѣ редакціи. Иногороднымъ, по требованію, высылается указатель платы за объявленія, по которому они могутъ заказывать печатаніе непосредственно въ конторѣ редакціи.

СОДЕРЖАНІЕ:

ТЕКСТЪ:

Опыты надъ гидравлическими растворами.—Работы по оздоровленію Франкфурта на Майнѣ.

ЧЕРТЕЖИ:

Больница Спб. Биржеваго купечества въ С.-Петербургѣ (лл. 20, 21 и 22), Арх. В. Шретера.—Церковь на Гутуевскомъ островѣ въ С.-Петербургѣ (лл. 40, 41, 43 и 45), Гр. Инж. В. Косякова.—Рынокъ въ г. Варшавѣ (лл. 36 и 37), Архит. Шиллера и Яблонскаго.—Конкурсный проектъ Реального училища въ г. Пензѣ (л. 6), Гражд. Инж. Максимова.

Журналъ «Зодчій» за истекшіе годы: 1872, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83 и 84 гг. (Сборникъ конкурсныхъ проектовъ храма на мѣстѣ покушенія на жизнь Императора Александра II), 85, 86, 87, 88 и 89 гг. можно приобрѣсти въ Правленіи С.-Петербургскаго Общества Архитекторовъ, Мойка, № 83, по 15 рублей за каждый и по 192 рубля за комплектъ, т. е. за 16 лѣтъ; ученикамъ техническихъ учебныхъ заведеній по 12 рублей за каждый и по 160 рублей за комплектъ. На пересылку каждаго года прилагается: при разстояніи до 1000 верстъ по 1 рублю, свыше же за каждую послѣдующую 1000 в. добавляется по 50 коп.; комплектъ—16 рублей на разстояніе до 1000 в. и за каждую послѣдующую 1000 верстъ добавляется по 8 рублей. Разсрочка уплаты по соглашенію.

Систематическій указатель статей и рисунковъ журнала съ 1872 по 1881 гг. по 1 руб. за экземпляръ и 20 коп. за пересылку.

Альбомъ (19 рисунковъ) конкурсныхъ премированныхъ проектовъ вышеупомянутаго храма по 3 руб. за экземпляръ и на пересылку 1 рубль.

КСИЛОЛИТЪ

Патентованныя искусственныя разноцвѣтныя плитки изъ „КАМЕНЬ-ДЕРЕВА“—(пресованныя опилки съ минеральнымъ цементомъ).

Несгораемъ,
не пропускаетъ
сырости, не те-
плопроводенъ, не
требуетъ окрас-
ки, проченъ, ле-
гокъ, красивъ, де-
шевъ, твердъ, но
не хрупокъ, легко
обрабатывается.



Замѣняетъ пар-
кетъ. Употре-
бляется на об-
лицовку стѣнъ и
перегородокъ.
Служитъ для уст-
ройства лест-
ницъ и площа-
докъ взаменъ ка-
менныхъ и проч.

Площадь плитъ 1 □ метръ

съ разрѣзкою по желанію на 4, 9 или 16 частей, толщина отъ 5, 10, 13
и т. д. до 40 мм.

Заводъ **ВЫСОЧАЙШЕ** утвержденнаго

Россійскаго Общества „**КСИЛОЛИТЪ**“

въ С.-Петербургѣ, Александро-Невской части, 1 уч., по Глиняной улицѣ, № 7.



ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ.



ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ.

ПЕТЕРБУРГСКІЙ
ПОРТЛАНДЪ-ЦЕМЕНТЪ

ГЛУХООЗЕРСКАГО ЗАВОДА.



фабричное клеймо.

Качествомъ отнюдь не уступающій лучшимъ ино-
страннымъ маркамъ.

ГЛАВНЫЙ АГЕНТЪ ДЛЯ ВСЕЙ РОССИИ

Е. АРНГОЛЬДЪ.

Невскій пр., 32, д. Католич. церкви.

Телефонъ № 1292.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Э. ТИЛЬМАНСЪ и К^о.

Адмиралтейская набережная, № 6.

С.-Петербургъ.

Телефонъ № 557.

С.-Петербургъ.

Постоянный запасъ **ЖЕЛѢЗНЫХЪ БАЛОКЪ**,
разныхъ размѣровъ.

ОРНАМЕНТНЫЯ УКРАШЕНІЯ изъ же-
лѣза для замѣны кирпичныхъ, алебастровыхъ
и др. карнизовъ, поясковъ и пр.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

въ конторѣ редакціи:

С.-Петербургъ, Измайловскій полкъ,
3-я рота, д. № 5, кв. 7.

З О Д Ч Х Я

ЦѢНА ЗА ГОДЪ:

въ С.-Петербургѣ, безъ дост. 12 р.
съ доставкою въ Спб. и съ пересылк. въ проч. гор. Россіи 14 »
съ пересылкой за границу . . . 17 »

№№ 5 и 6

МАЙ и ІЮНЬ

1891 г.

Опыты надъ гидравлическими растворами.

(Окончаніе).

§ 3. Вліяніе состава песка.

Прежде всего слѣдовало раздѣлить пески на несодержащія глины и на содержащія таковую.

А. Песокъ, несодержащій глины. Сюда относились слѣдующіе сорта, употреблявшіеся при опытахъ:

1) Морской песокъ съ берега въ Дьеппѣ, содержащій около 80% кварца и употреблявшійся для всѣхъ предыдущихъ опытовъ, былъ уже нами описанъ ранѣе.

2) Кварцевый песокъ, трехъ родовъ: толченые голубоватые кремни изъ береговыхъ откосовъ, толченые Шербургскіе кварциты и, наконецъ, песокъ изъ карьеры Caude-Côte, близъ Дьеппа.

3) Гранитный песокъ—толченый гранитъ изъ Diélette.

4) Известковый песокъ трехъ сортовъ: толченый бѣлый мраморъ, толченый известнякъ изъ Ranville, средней твердости, часто употребляемый, какъ тесовый камень и толченый мягкій мѣлъ, съ берега Дьеппа.

5) Коксовый песокъ—обыкновенный толченый коксъ.

а) Цементные растворы. По своей крупности каждый песокъ въ первой серіи опытовъ былъ составленъ изъ смѣси (18—45), (45—90), (90—115), (115—175) и (175) поровну, такъ что въ немъ находились и крупныя, и самыя мелкія частицы.

Во второй серіи, смѣсь всякаго песку дѣлалась изъ сортовъ (25—45), (45—60), (90—110), (140—175) и (175—280) поровну; количество цемента въ обѣихъ серіяхъ принято 400 кило на 1 куб. метръ песку.

Составъ раствора.			Крѣпость на 1 кв. с. спустя						
Песокъ.	к. цем.	Вод.	5 дней	1 мѣс.	3 мѣс.	1 г.	2 г.	3 г.	4 г.

I-я серія.

Морской	400 кил.	21	1,44	5,85	7,11	9,19	12,58	12,17	12,29
Известковый (Ranville)		29	2,03	7,24	8,70	11,87	16,42	18,56	17,83
Гранитный		18	1,22	6,12	7,66	9,36	11,36	12,50	11,84
Кварцевый изъ камней		17	1,20	5,11	7,38	8,44	10,59	11,29	11,03

II-я серія.

		3 дня.	7 дней.	1 мѣс.	3 мѣс.	1 г.	2 г.	3 г.	
Морской	400	21	1,28	4,83	6,91	11,45	13,88	17,12	
Известковый (Ranville)		28	2,25	5,46	7,57	11,24	13,89	16,38	18,70
Гранитный		21	1,59	4,53	6,76	10,56	11,09	12,82	14,06
Кварцевый (изъ кремней)		20	1,63	4,44	6,99	10,36	12,15	11,62	15,04
Кварцевый (изъ кварцитовъ)		20	1,38	5,53	7,44	11,50	12,45	13,28	17,11
Коксовый		28	0,78	2,44	3,69	6,02	6,91	7,29	9,27

Слѣдующія три серіи опытовъ имѣли цѣлью опредѣлить—какой изъ трехъ известковыхъ песковъ наилучшій: толченый мраморъ давалъ очень твердыя песчинки съ острыми гранями, известнякъ—песчинки средней твердости и мѣлъ—мягкія зерна, растираемая рукой, съ округленными ребрами.

Составъ раствора.		Крѣпость спустя				
Песокъ.	К.цем.	Воды.	3 д.	7 д.	28 д.	3 мѣс.

III-я серія.

Мраморъ очень твердый	400	20	2,91	4,92	6,67	9,76
Известнякъ, средней тверд.		28	3,08	5,02	6,40	10,57

IV серія.

Мраморъ	400	21	»	4,00	6,70	8,29
Мѣлъ, очень мягкій		30	»	3,83	7,15	8,04

V серія.

		7 дн.	28 дн.	3 мѣс.	6 мѣс.	1 г.	1½ г.	
Мраморъ	400	25	3,18	7,47	11,50	12,0	14,67	15,40
Известнякъ		28	5,03	10,35	13,34	15,55	17,67	17,91
Мѣлъ		30	6,00	9,00	12,70	14,34	16,83	17,67

Первая и вторая серии состояли изъ образцовъ крупнаго типа; третья—нѣмецкаго типа (5 кв. с.) и была погружена въ прѣсную воду.

Выводы изъ послѣднихъ цифръ тѣмъ болѣе любопытны, что они противорѣчатъ нѣкоторымъ установившимся взглядамъ. Прежде всего, оказывается, что форма зеренъ остается безъ существеннаго вліянія на крѣпость, и это особенно замѣтно изъ послѣдней таблички: округленныя мягкія и пористыя зерна мѣла даютъ столь же хорошій результатъ, какъ и остроугольныя, плотныя зерна толченаго мрамора; даже замѣчается, что съ первыми растворъ начинаетъ твердѣть скорѣе. Такъ, напр., въ V серии, спустя 24 часа по изготовленіи, образцы, содержащіе мѣлъ, съ трудомъ ломались руками; образцы съ известнякомъ ломались легче, а съ мраморомъ—всего легче.

Далѣе, морской песокъ (известково-кварцевый), гранитный и кварцевый песокъ—даютъ почти одинаковые результаты; наоборотъ, чистый известковый песокъ, который à priori можно бы считать наименѣе пригоднымъ для растворовъ, даетъ наибольшую крѣпость и это неожиданное явленіе вполне подтверждается дальнѣйшими опытами надъ растворами изъ гидравлической извести, а также надъ дѣйствіемъ глинистаго песка.

Наконецъ, коксовый песокъ, хотя и оказывается слабѣе другихъ, но все же даетъ крѣпость, достаточную для многихъ случаевъ; поэтому бетонъ съ коксомъ, благодаря его крайней легкости, можно считать весьма пригоднымъ для всѣхъ тѣхъ случаевъ, гдѣ желательнo уменьшить до возможнаго предѣла вѣсъ сооруженія.

Съ другой стороны, для приморскихъ сооружений нельзя пользоваться пескомъ изъ очень мягкихъ известняковъ, напр. мѣловымъ; отдѣльные опыты показали, что растворъ съ подобнымъ пескомъ не выдерживаетъ морской воды и по истеченіи нѣсколькихъ мѣсяцевъ обнаруживаетъ уменьшеніе крѣпости, а затѣмъ и внѣшніе признаки разрушенія.

б) *Растворы изъ гидравлической извести* привели къ тѣмъ же результатамъ; слѣдуетъ лишь замѣтить, что такъ какъ сама известь не выдерживала продолжительнаго дѣйствія морской воды, то всѣ образцы, спустя годъ или болѣе, обнаруживали начало разрушенія.

В. *Глинистые пески.* Сюда можно отнести собственно глинистые и мергельные пески; тѣ и другіе были рассмотрѣны отдѣльно.

1) *Глина.* Вредное вліяніе глинистыхъ частицъ въ песокѣ, употребляемомъ для растворовъ, всѣмъ извѣстно; произведенные опыты имѣли цѣлью лишь показать, что это вліяніе не обнаруживается непосредственно и что даже послѣ довольно значительнаго промежутка времени можно весьма ошибиться въ опредѣленіи достоинства глинистаго раствора. Глина, взятая для опытовъ (красноватая глина изъ долины Caude-Côte близъ Дьеппа) имѣла слѣдующій составъ:

Кремнезема	65,80
Глинозема	12,90
Окиси желѣза	7,10
Извести	0,80
Магnezіи	0,50
Потеря при прокаливаніи	12,90
	100,00

а) *Цементные растворы.* Для сравненія приготовили первую серію однихъ образцовъ съ морскимъ пескомъ

(175—280) и другихъ съ высушенной и измельченной глиной, смѣшанной съ тѣмъ же пескомъ въ пропорціи $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ и $\frac{3}{4}$; цемента вездѣ бралось по 400 кило на куб. метръ песку; образцы, какъ и при всѣхъ испытаніяхъ, хранились въ морской водѣ. Сначала были изготовлены большіе параллелепипеды въ $16 \times 30 \times 4$ сант. размѣрами, чтобы опредѣлить степень уменьшенія ихъ объема при отвердѣваніи, по образуемому при этомъ промежутку между образцомъ и стѣнками формы. Въ растворѣ, не содержащемъ вовсе глинистыхъ частицъ, это уменьшеніе было равно нулю, а въ содержащемъ $\frac{3}{4}$ глины на $\frac{1}{4}$ песку—самое большее (1 милл.).

Крѣпость при разрывѣ до 3-хъ мѣсяцевъ оказывалась у всѣхъ образцовъ почти одинаковою, хотя уже къ концу 3-го мѣсяца начали появляться признаки разрушенія (обсыпаніе угловъ и кромокъ) у образцовъ съ наибольшимъ содержаніемъ глины; черезъ годъ однако образцы съ на $\frac{3}{4}$ глинистымъ пескомъ разрушились совершенно, а черезъ два года разрушились и образцы, гдѣ песокъ былъ на половину съ глиною; образцы съ $\frac{3}{4}$ песка на $\frac{1}{4}$ глины по прошествіи 3 лѣтъ еще обнаруживали, не смотря на весьма испортившіеся кромки и углы, значительную крѣпость, хотя меньшую, чѣмъ въ концѣ перваго года и меньшую, чѣмъ образцы съ чистымъ пескомъ.

Во второй серіи опытовъ одни образцы были приготовлены съ бѣлымъ, чистымъ кварцевымъ пескомъ карьеры Caude-Côte (175), а другіе—съ смѣсью $\frac{2}{3}$ этого песка съ $\frac{1}{3}$ глины изъ смежныхъ карьеръ. Цемента вездѣ было по 400 кило на 1 к. м. песку.

Крѣпость глинистыхъ образцовъ здѣсь оказалась не только въ первые мѣсяцы, но даже и спустя годъ—значительно выше крѣпости образцовъ съ чистымъ пескомъ (12,34 кил. и 8,46 кил.), но по истеченіи года глинистые образцы уже начали разрушаться съ поверхности и несомнѣнно распались бы черезъ два года окончательно.

Въ третьей серіи опытовъ сравненіе производилось между природнымъ глинистымъ пескомъ изъ Caude-Côte, содержащимъ около 45% глины и тѣмъ же пескомъ, сильно промытымъ до окончательнаго удаленія глинистыхъ частицъ. Здѣсь не было замѣчено вышеуказаннаго увеличенія первоначальной крѣпости отъ дѣйствія глины, но образцы, содержащіе ее, также, какъ и прежде, начали разрушаться.

Изъ всѣхъ этихъ опытовъ можно съ увѣренностью заключить, что при содержаніи въ песокѣ свыше 25% глинистыхъ частицъ, онъ совершенно негоденъ для морскихъ сооружений; но испытанія на короткій срокъ не въ состояніи показать негодность этого песка.

Съ гидравлической известью аналогичныхъ испытаній произведено не было.

2) *Известковый мергель.* Употреблялась, находимая въ изобиліи, известково-мергельная глина, такъ называемая l'argile de la Retenue, довольно пластичная, весьма пригодная для перемичекъ въ плотинахъ и даже для выдѣлки кирпича; химическій составъ ея былъ:

Кварцеваго песку, отдѣляемаго отмучиваніемъ	16,35
Нерастворимаго остатка, не отдѣляемаго отмучиваніемъ	31,60
Глинозема и окиси желѣза	1,00
Извести	25,85
Магnezіи	0,30
Потеря при прокаливаніи	24,90
	100,00

Примѣсь этого вещества къ песку дала совершенно неожиданные результаты; значительное увеличеніе крѣпости и полное отсутствіе какихъ либо признаковъ разрушенія, спустя даже 3 года. Кромѣ того, въ растворахъ изъ гидравлической извести, примѣсь этого вещества уменьшала вредное вліяніе морской воды: образцы съ чистымъ пескомъ разрушились совершенно спустя 3 года, а съ примѣсью $\frac{3}{4}$ мергеля и при полномъ замѣщеніи песка мергелемъ — оставались вполне цѣлыми спустя 4 года.

Чтобы закончить этотъ параграфъ, перечислимъ вкратцѣ сдѣланные результаты.

Форма (но не величина) зеренъ песка остается безъ вліянія на скорость твердѣнія и на окончательную крѣпость раствора.

Различные пески, обыкновенно употребляемые для растворовъ, даютъ приблизительно одинаковые результаты, кромѣ известкового, который замѣтно улучшаетъ растворъ; исключеніе изъ известковыхъ песковъ составляетъ мѣлъ, являющійся причиной разрушенія въ морской водѣ. Глинистыя частицы безусловно вредны; наоборотъ, известковые мергели глинистаго вида увеличиваютъ крѣпость *), особенно въ растворахъ изъ гидравлической извести.

§ 4. Вліяніе свойствъ воды.

Слѣдующіе опыты были произведены съ цѣлью опредѣлить разницу въ крѣпости образцовъ, затворенныхъ на морской и на прѣсной водѣ. Песокъ брался средній (90—110), пропорція цемента — 400 кило на 1 к. м. песку. Оказалось, что морская вода нѣсколько ускоряетъ отвердѣваніе, такъ что при употребленіи морской воды для затворенія въ первые дни получается большая крѣпость; далѣе же крѣпость приблизительно уравнивается.

Этому противорѣчатъ, однако, опыты Vetillard'a, который, затворяя образцы на прѣсной водѣ, получилъ большую крѣпость.

Подобное же взаимное противорѣчіе встрѣчается и у другихъ наблюдателей, такъ что вопросъ этотъ слѣдуетъ все еще считать открытымъ; во всякомъ случаѣ мы не особенно ошибемся, если скажемъ, что вліяніе качества воды незначительно. Относительно гидравлической извести вопросъ этотъ имѣетъ лишь теоретическое значеніе, такъ какъ она сама по себѣ не выстаиваетъ въ морской водѣ; однако было произведено и по этому поводу нѣсколько опытовъ, показавшихъ, что образцы, затворенные на морской водѣ и хранящіеся въ ней же, разрушались скорѣе затворенныхъ на прѣсной водѣ; при храненіи же въ прѣсной водѣ оказывалось все равно, какую воду употребляютъ для затворенія. Впрочемъ, опыты обнимали собою лишь двухъ-лѣтній періодъ времени и поэтому сдѣланные заключенія не слѣдуетъ считать окончательными.

§ 5. Вліяніе количества воды.

а) *Цементные растворы.* Для опредѣленія вліянія количества воды, служащей для затворенія, было сдѣлано семь серій опытовъ.

Въ первой серіи былъ взятъ средній песокъ (90—110)

*) Последнее заключеніе нуждается въ дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ, такъ какъ между глиной и мергельной глиной существуетъ множество промежуточныхъ ступеней, дѣлающихъ границу между ними совершенно неопредѣленною.

и цемента 400 кило на 1 к. м. песка; смѣсь затворялась прѣсною водою въ количествѣ 15%, 25% и 35%, что давало въ первомъ случаѣ — сухой, рассыпающійся растворъ, во второмъ — приблизительно нормальный растворъ, легко сжимаемый рукою въ комокъ, и въ третьемъ — жидкій растворъ, изъ котораго повсюду сочилась вода. Употреблявшійся цементъ обладалъ крѣпостью въ 20 кило черезъ мѣсяцъ и 34 кило — черезъ два года (на образцахъ въ 16 кв. с.).

Во второй серіи воды бралось 14, 22 и 30%; употребленный цементъ обладалъ сопротивленіемъ черезъ 1 мѣс. — 25 кило и черезъ 2 года — 37 кило.

Третья серія заключала тощіе растворы, содержавшіе 300 кило предыдущаго цемента 1 к. м. мелкаго песку (175—280); воды взято отъ 15 до 46%.

Во всѣхъ предыдущихъ серіяхъ вода въ бакахъ мѣнялась черезъ 15 дней; въ послѣдующихъ серіяхъ вода черезъ двое сутокъ выпускалась изъ баковъ и послѣдніе оставались на сутки пустыми; какъ уже было замѣчено, это имѣло цѣлью подражать условіямъ морскаго прилива.

Въ четвертой серіи были жирные растворы (550 кило цемента) и 18—38% воды; песокъ смѣшанный.

Въ пятой серіи — нормальные жирные растворы (400) съ 15—35% воды; въ шестой серіи — тощіе растворы (250) съ 12—32% воды; песокъ — тотъ же, что въ 4 и 5 серіяхъ.

Наконецъ, седьмая серія заключала растворы нормально жирные (400 кило), съ самымъ мелкимъ пескомъ (175—280) и 16—46% воды.

Продолжительность наблюденій измѣнялась отъ 2 дней до 4 лѣтъ.

Изъ этихъ обширныхъ опытовъ оказывается, что жидкіе растворы, въ началѣ обладающіе лишь малою крѣпостью, съ теченіемъ времени пріобрѣтаютъ приблизительно ту же крѣпость, что и нормальные; сухіе растворы съ малымъ количествомъ воды, быстро отвердѣваютъ и въ началѣ обладаютъ большею крѣпостью, но они пористы, конечная крѣпость ихъ менѣе, чѣмъ нормальныхъ и морская вода сильнѣе ихъ разрушаетъ. Далѣе, сухіе растворы, въ которыхъ песокъ смѣшанной крупности, прочнѣе, чѣмъ съ однороднымъ пескомъ, что вполне объясняется большею компактностью смѣшаннаго песка.

§ 6. Вліяніе позднѣйшаго переминанія.

При работѣ весьма часто случается, что часть затвореннаго раствора остается къ концу рабочаго дня неизрасходованною. Обыкновенно кондиціями запрещается употреблять этотъ, уже начавшій отвердѣвать растворъ; однако не всегда можно услѣдить за выполненіемъ этого запрещенія и растворъ идетъ въ дѣло на другой день, будучи перемятъ съ прибавкой воды, или безъ нея — смотря потому, насколько онъ успѣлъ завязаться.

Нѣсколько опытовъ было сдѣлано съ цѣлью выяснить, насколько при этомъ теряется окончательная крѣпость.

а) *Цементные растворы.* Одна серія опытовъ была произведена въ теченіи лѣтняго дня, при 16—23° тепла. Растворъ состоялъ изъ 400 кило цемента на 1 к. м. средняго песку (90—110), съ 22,5% воды; одна часть раствора была употреблена тотчасъ же, другая — 3 часа спустя и третья — 3 часа спустя, когда уже растворъ завязался, безъ прибавленія воды, а только перемявъ растворъ до известной пластичности; четвертая часть —

спустя 12 ч. и пятая часть—спустя 24 часа; въ двухъ послѣднихъ случаяхъ растворъ настолько успѣлъ окрѣпнуть, что необходимо было прибавить 2 и 3% воды. Приводимъ результаты крайнихъ сроковъ испытаній*):

	Крѣпость на разрывъ спустя	
	2 дня.	3 года.
Изъ свѣжаго раствора	1,29 кил.	11,65
Изъ раствора 3 ч. спустя по затвореніи	0,91 »	11,19
» » 6 » » » »	0,60 »	9,92
» » 12 » » » »	0,45 »	10,16
» » 24 » » » »	0,10 »	9,25

Другая серія образцовъ, приготовленныхъ при температурѣ 9—16° тепла, состояла изъ такого же раствора, но прибавка 2% воды оказалась необходимою только спустя 24 ч. Результаты крайнихъ сроковъ слѣдующіе:

	Крѣпость на разрывъ спустя	
	3 дня.	3 года.
Изъ свѣжаго раствора	1,31 кил.	13,16
Изъ раствора 3 ч. спустя по приготовл.	1,17 »	11,03
» » 6 » » » »	1,08 »	10,81
» » 12 » » » »	1,22 »	6,56
» » 24 » » » »	0,79 »	8,28

Третья серія опытовъ, произведенныхъ при 13—18° тепла, имѣла цѣлью установить вліяніе прибавки воды; растворъ состоялъ изъ 400 кило цемента на 1 к. м. смѣшаннаго песка (всѣхъ 5 величинъ по ровну), съ 26% воды, и переминался съ прибавкой воды и безъ таковой.

Четвертая серія отличалась отъ предыдущей тѣмъ, что растворъ переминался спустя 24 часа, когда уже его трудно было разрѣзать лопаткой и спустя 48 час., когда онъ былъ совершенно завязавшись.

Результаты послѣдней серіи таковы:

	Крѣпость на разрывъ спустя	
	7 дней.	1 годъ.
Изъ свѣжаго раствора	2,86	10,52 кил.
Изъ раствора спустя 24 ч., безъ прибавки воды	2,01	разрушились
Тоже, съ прибавкой 5% воды	1,54	9,01 »
Изъ раствора спустя 48 ч., безъ приб. воды	0,82	разрушились
Тоже, съ прибавкой 10% воды	0,65	4,25 »

Такимъ образомъ оказывается, что растворы, перемятые послѣ начала завязыванія, твердѣютъ медленнѣе, чѣмъ образцы изъ свѣжихъ растворовъ; однако, ихъ окончательныя крѣпости весьма близки, если только завязываніе не вполне было закончено до переминанія; прибавка небольшого количества воды содѣйствуетъ увеличенію окончательной прочности. Наоборотъ, отъ переминанія безъ прибавки воды получается рассыпчатый, сухой растворъ, немогущій выстоять въ морской водѣ.

Во всякомъ же случаѣ, употребленіе растворовъ, уже нѣсколько начавшихъ завязываться, оказывается далеко не столь опасно по своимъ послѣдствіямъ, какъ это обыкновенно полагаютъ и этотъ выводъ очень утѣшителенъ, если принять во вниманіе трудность неусыпнаго надзора за каменщиками.

б) *Надъ растворами изъ гидравлической извести* была произведена лишь одна серія опытовъ, которая и привела къ результатамъ, совершенно аналогичнымъ съ предыдущими.

*) Испытанія крѣпости на разрывъ производились спустя 2 дня, 5 дней, мѣс., 1 г., 2 г. и 3 года.

§ 7. Вліяніе окружающей среды.

Эти опыты имѣли цѣлью выяснить, при прочих одинаковыхъ условіяхъ, разницу между вліяніемъ прѣсной и морской воды, сухого и влажнаго воздуха, окружающихъ растворъ.

а) *Вліяніе воды.* Мы уже видѣли, что качество воды, (морская или прѣсная), употребленной для затворенія, остается безъ рѣзко выраженаго вліянія на крѣпость раствора. Изъ этого можно было бы заключить *à fortiori*, что и качество окружающей воды не должно играть особой роли—въ томъ, конечно, случаѣ, если растворъ не разрушается морской водою. Три серіи опытовъ съ различнымъ пескомъ показали, что до 3 мѣсяцевъ крѣпость увеличивается равномерно въ обоихъ случаяхъ; далѣе же, при известковомъ пескѣ, въ морской водѣ начинаетъ уменьшаться.

б) *Вода и воздухъ.* Три серіи образцовъ показали, что на воздухѣ цементные растворы приобретаютъ большую крѣпость, чѣмъ въ морской водѣ; одна же серія, а именно съ весьма мелкимъ пескомъ, привела къ совершенно обратному заключенію и невозможно было найти объясненіе этому неожиданному явленію.

в) *Сухой и влажный воздухъ.* Большая часть изъ образцовъ шести серій твердѣли скорѣе и сильнѣе во влажномъ воздухѣ, чѣмъ въ сухомъ; въ первомъ случаѣ образцы хранились на сырой парусинѣ и ежедневно spraysивались водою; вторые лежали на полкахъ въ сухомъ помѣщеніи. Не приводимъ здѣсь цифръ, подтверждающихъ это общеизвѣстное явленіе.

§ 8. Вліяніе температуры.

Исслѣдованію подвергалось вліяніе слѣдующихъ условій на завязываніе и отвердѣваніе растворовъ: температуры низкой (ниже 0°), обыкновенной (отъ 0 до 18°), повышенной (выше 18°) и, наконецъ, внезапныхъ переѣнъ температуры.

А. *Низкая температура.* Въ противоположность предшествовавшимъ испытаніямъ, здѣсь изслѣдовались образцы нѣмецкаго типа (малые, 5 кв. с.); они помѣщались тотчасъ же по затвореніи, въ охлаждающую смѣсь (ледъ съ морской солью), температура которой была отъ—15 до 17°. Образцы изготовлялись на стеклянныхъ пластинкахъ и вмѣстѣ съ послѣдними, не вынимая изъ формъ, складывались по 4 штуки вмѣстѣ (переложивъ ихъ деревянными палочками) и клались въ жестяную коробку со съемными дномъ и крышкою; для наблюденія за температурою въ коробку вставлялся градусникъ. Коробка вставлялась въ деревянную кадку (фиг. 11) съ двойнымъ дномъ, наполненную охлаждающей смѣсью. Три такихъ кадки, съ четырьмя образцами въ каждой, ставились въ общій деревянный ящикъ, наполненный деревянными стружками; охлаждающая смѣсь мѣнялась на столько часто, чтобы температура не поднималась выше—15°. По истеченіи извѣстнаго срока (8, 15 и 40 дней) коробки вынимались и тогда изготовляли 12 новыхъ образцовъ, для сравненія; тѣ и другіе опускались въ морскую воду и затѣмъ испытывались обыкновеннымъ образомъ на разрывъ черезъ 7 д., 28 д. и 3 мѣсяца, по 4 образца заразъ.

Будучи вынуты изъ холодныхъ коробокъ, всѣ образцы размягчались по мѣрѣ своего оттаянія и, окончательно обогрѣвшись, имѣли видъ свѣжеприготовленныхъ; завязыв-

ваніе, замедленное и приостановленное морозомъ, снова начиналось, какъ только растворъ оттаивалъ.

Шесть серій образцовъ были изготовлены изъ чистаго цемента различныхъ марокъ, болѣе или менѣе быстро завязывающагося (6 ч., 2 ч., 3 ч. 20 м., 2 ч. и 3 ч.). Три серіи были изъ раствора, содержащаго 400 кило цемента на 1 куб. м. смѣшаннаго песка поровну (45—60); (90—110); (140—175) и (175—280).

Оказалось, что способность отвердѣвать, совершенно отсутствовавшая во все время замораживанія, снова возвращалась по оттаиваніи и отвердѣваніе начинало идти совершенно нормальнымъ порядкомъ. Для чистаго цемента трехмѣсячная крѣпость замораживавшихся образцовъ была, однако, въ большинствѣ случаевъ, ниже нормальной, но все-таки достаточна для практическихъ требованій; въ растворахъ же, содержавшихъ песокъ, даже самое продолжительное и сильное замораживаніе (40 дней) не уменьшало значительно окончательной крѣпости. Позднѣйшіе опыты надъ гидравлической известью (Senonches) вполне подтвердили и для нея справедливость такого заключенія.

Эти опыты имѣютъ, главнымъ образомъ, лабораторное значеніе, такъ какъ во Франціи температура въ —15—17° никогда не стоитъ долѣе одной недѣли. При слѣдующихъ опытахъ старались воспользоваться дѣйствительными условіями, оставивъ одну группу образцовъ подъ вліяніемъ зимняго холода, а другую держа въ закрытомъ помѣщеніи; при этомъ наружная температура была то выше, то ниже нуля. Результаты получились, какъ и слѣдуетъ ожидать, вполне согласные съ предыдущими относительно возобновленія способности твердѣть послѣ оттаиванія; мало того, во всѣхъ серіяхъ, за исключеніемъ одной, подвергавшіеся замораживанію образцы дали по истеченіи одного или нѣсколькихъ мѣсяцевъ, при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ крѣпость высшую, чѣмъ хранившіеся все время въ тепломъ помѣщеніи. Этотъ странный фактъ повторялся такъ регулярно во всѣхъ серіяхъ, что его нельзя приписать простой случайности. Причина этого отчасти можетъ объясниться тѣмъ, что хранившіеся на открытомъ воздухѣ образцы представляли влажную поверхность разрыва, а хранившіеся въ помѣщеніи — сухую; вѣроятно роса и дождь, увлажняя образцы, способствовали ихъ крѣпости.

Изъ этого однако не слѣдуетъ заключать о полной безопасности кладки во время мороза, такъ какъ при этомъ твердѣніе чрезвычайно замедляется и нижніе слои, не успѣвая окрѣпнуть, могутъ не вынести давленія верхнихъ; тѣмъ не менѣе, оканчивать работу, т. е. выводить верхніе ряды кладки сооруженія при наступившихъ морозахъ оказывается вполне безвредно. Кромѣ того, во время весеннихъ и осеннихъ утренниковъ нѣтъ надобности выжидать съ работой, пока температура не поднимется выше 0°.

Дѣйствительныя работы подтвердили справедливость только что приведенныхъ лабораторныхъ выводовъ. Такъ напр., три массива—одинъ бутовый, другой бетонный и третій изъ раствора, были сдѣланы 5-го января 1889 г. на растворѣ изъ 400 кило цемента на 1 к. м. песку, при —6,5°; въ теченіи всей зимы, до слѣдующаго мая они оставались на открытомъ воздухѣ и оказались во всѣхъ отношеніяхъ крѣпкими и исправными, кромѣ послѣдняго массива (изъ одного раствора), у котораго верхняя сторона отслоилась на глубину 3—4 миллиметровъ; остальная же часть этого массива, подобно прочимъ, была совершенно крѣпка.

В. Обыкновенная температура (0—18°). Даже въ

этихъ, сравнительно небольшихъ предѣлахъ, вліяніе температуры на завязываніе портланда оказалось весьма замѣтнымъ. Приводимъ здѣсь цифры, относящіяся къ четыремъ различнымъ цементамъ:

№	Температура воды при затвореніи.	Температура окруж. воздуха.	Завязываніе.	
			Начало.	Конецъ.
1	0	1	6 ч. 47 мин.	11 ч. — мин.
	16	16	— „ 20 „	2 „ 23 „
2	0	1	5 ч. 30 мин.	8 ч. 8 мин.
	16	16	— „ 52 „	5 „ 13 „
3	0	1	12 ч. — „	20 ч. — мин.
	16	16	— „ 43 „	3 „ 3 „
4	0	1	— „ 24 „	1 ч. 3 мин.
	16	16	— „ 20 „	0 „ 45 „

Однако, столь замедленное завязываніе, въ предѣлахъ нашихъ наблюденій (3 мѣсяца) не отзывалось на окончательной крѣпости; къ этому же приводятъ послѣдовавшіе опыты надъ 4 серіями образцовъ изъ чистаго цемента и 3 серіями изъ раствора съ пескомъ, давшіе весьма хорошо согласуемые результаты. Такимъ образомъ по истеченіи первыхъ 8 дней нѣтъ необходимости хранить образцы непременно при температурѣ 15—18°, такъ какъ зимою это не всегда удобно.

С. Повышенная температура. Затворяя образцы на горячей водѣ (90—100°), можно значительно повысить ихъ начальную крѣпость; окончательная же крѣпость, по истеченіи трехъ мѣсяцевъ, будетъ въ этомъ случаѣ менѣе, чѣмъ при нормальной температурѣ. Изъ четырехъ серій образцовъ двѣ были затворены на кипящей водѣ, а двѣ хранились двое сутокъ при +90°, а далѣе—при 15—18°.

Д. Рывкія перемѣны температуры. Подвергая образцы внезапнымъ измѣненіямъ температуры, мы получили интересные выводы, которые стоитъ рассмотреть подробно, хотя они и не имѣютъ, по крайней мѣрѣ на первый взглядъ, особаго практическаго значенія.

При значительномъ подогреваніи образца, положивъ его въ горячую воду, сопротивленіе разрыву сразу сильно падаетъ, хотя и не замѣчается никакихъ наружныхъ перемѣнъ и твердость при надавливаніи ногтемъ нисколько не уменьшается; такимъ образомъ при этомъ происходитъ нѣчто въ родѣ закаливанія, дѣлающаго цементъ хрупкимъ и, по всей вѣроятности, не уменьшающимъ его сопротивленія сжатію. Это выведено изъ двухъ серій восьми-мѣсячныхъ образцовъ различнаго состава, начиная отъ чистаго цемента и кончая тощимъ растворомъ, сразу погружавшихся въ воду при 30, 60 и 90°; сопротивленіе разрыву измѣнялось спустя 1/2 часа послѣ погруженія. Уменьшеніе крѣпости достигало 30—90% и было тѣмъ болѣе, чѣмъ выше была температура воды.

Чтобы рѣшить вопросъ о томъ, насколько можетъ со временемъ исчезнуть подобное ослабленіе, было сдѣлано четыре серіи опытовъ: одна—надъ 16-мѣсячными образцами, другая надъ 19-дневными, третья надъ 33-дневными и четвертая надъ 7—28 дневными. Оказалось, что въ болѣе старыхъ образцахъ, гдѣ процессы твердѣнія по-

чти закончились, ослабленная подогрѣваніемъ крѣпость въ предѣлахъ наблюденій (28 дней) не возстановлялась или возстановлялась незначительно; наоборотъ, въ молодыхъ образцахъ она вскорѣ возстановлялась, уничтожая слѣды внезапнаго подогрѣванія.

§ 9. Размываніе растворовъ.

Иногда необходимость заставляетъ употреблять болѣе или менѣе свѣжій растворъ въ текущей водѣ; мы не касаемся здѣсь внѣшнихъ мѣръ предосторожности, принимаемыхъ при подобнаго рода работахъ, но ограничиваемся лишь рѣшеніемъ вопроса, каковъ долженъ быть составъ раствора, чтобы размываніе его происходило въ наименьшей степени. Для этого свѣже—приготовленные образцы цементнаго раствора (нѣмецкаго типа) помѣщались вмѣстѣ со своими формами на проволочныя сѣтки (фиг. 12), натянутыя на деревянныхъ рамкахъ.

Рамки эти помѣщались на небольшую телѣжку, катившуюся по рельсамъ внутри большаго бака съ водой, помощью снасти, навивавшейся на лебедку. Такимъ образомъ образцы, при движеніи телѣжки напр., со скоростью 0,3 м. въ секунду, были подвержены дѣйствию воды текущей съ тою же скоростью, но въ обратномъ направленіи.

Размываніе происходило съ передней поверхности образцовъ, прямо подверженной напору воды и съ задней ихъ поверхности, которая омывалась водою сквозь проволочную сѣтку. Чтобы избѣжать всякой ошибки и поставить все образцы въ совершенно одинаковыя условія, образцы двухъ родовъ раствора клались на телѣжку попеременно, въ четыре ряда, по три штуки въ каждомъ.

Послѣ обработки ихъ текущей водой, образцы клались въ спокойную воду, въ баки и оставались тамъ до пробы на разрывъ, производившійся спустя 7 д., 28 дн. и 3 мѣсяца.

Одинъ изъ употребленныхъ растворовъ, сравнивавшихся съ обыкновеннымъ, содержалъ менѣе воды (17% вмѣсто 25%) и былъ поэтому сухъ; другой жиже нормальнаго, содержалъ 38% воды. Оказалось, что сухой растворъ сопротивлялся размыванію всего хуже; это можно объяснить его болѣею пористостью, причемъ вода, проникая въ глубь раствора, уносила изъ него болѣе частицъ, чѣмъ изъ обыкновеннаго и жидкаго раствора.

Обыкновенно полагаютъ, что размываніе можно значительно ослабить, если погружать растворъ въ воду не ранѣе начала завязыванія; однако, нѣсколько опытовъ показали, что это предположеніе несправедливо и что растворъ, уже начавшій завязываться и вновь перемятый, размывается совершенно въ той же степени, какъ и свѣжій. Причины этого, на первый взглядъ неожиданнаго явленія, заключаются въ слѣдующемъ: съ одной стороны начавши завязываться, растворъ дѣлается болѣе сухимъ и, слѣдовательно, болѣе проницаемымъ водою; съ другой стороны вторичное завязываніе, послѣ переминанія, наступаетъ медленнѣе, чѣмъ первоначальное. Эти двѣ причины и вызываютъ упомянутое явленіе. Для болѣе наглядности приводимъ цифры, полученные при данномъ опытѣ:

Составъ раствора.			Видъ раствора.	Обработка	Крѣпость при разрывѣ спустя		
Песокъ.	Коллч. цемента.	Коллч. воды.			7 д.	28 д.	3 мѣс.
Смѣсь поровну (45—60), 90—110, (140—175) и (175—280).	400 кил.	25%	Свѣжій.	Не размытый.	5,85	8,72	11,32
				Размытый.	2,89	6,36	7,20
	"	—	Перемятый спустя 6 часовъ по затвореніи.	Не размытый.	5,20	10,05	12,75
				Размытый.	2,75	6,25	7,83

Г л а в а III.

Пористость раствора.

Сравнительная пористость различныхъ растворовъ можетъ быть опредѣлена, измѣряя количество поглощаемой ими до насыщенія воды при погруженіи.

Общее количество пустотъ, заключающихся въ массѣ отвердѣвшаго раствора и составляющее мѣру его пористости, слагается изъ трехъ различныхъ величинъ, имѣющихъ каждая свое самостоятельное происхожденіе, а именно:

1. Видимыхъ пустотъ, образующихся при затвореніи раствора при недостаточномъ количествѣ цемента;
2. Скрытыхъ пустотъ, происходящихъ отъ того, что воздухъ удерживается частицами раствора и
3. Пустотъ отъ испаренія части воды, употребленной для затворенія раствора.

§ 1. Видимыя пустоты.

Если количество цемента или извести, употребленной при заготовленіи раствора, недостаточно (въ зависимости отъ крупности песка) то можетъ случиться, что приготовленный и уколоченный уже растворъ въ состояніи принять еще нѣкоторое количество воды, безъ увеличенія своего объема. Это означаетъ, что растворъ недостаточно плотенъ, недостаточно компактенъ и содержитъ *видимыя* пустоты.

При томъ же самомъ пескѣ, объемъ этихъ пустотъ тѣмъ болѣе, чѣмъ меньше пропорція употребленнаго цемента или извести.

При той же пропорціи цемента, объемъ этотъ тѣмъ болѣе, чѣмъ крупнѣе употребленный песокъ.

Такъ, напр., при пропорціи 150 кило цемента на 1 к. м. мелкаго песка (175—280), при 26% *) воды, получимъ изъ 1 к. м. песку 0,97 куб. мет. раствора съ 0,04 куб. мет. пустотъ;

При 250 кило цем. (28% воды), объемъ раствора 1,015 к. м. (0,025 м. пустотъ.
 " 400 " " (32% ") " " 1,095 " " плотнаго раств.
 " 550 " " (36% ") " " 1,175 " "

При крупномъ пескѣ (25—45):

При 250 кило цем. (12,5% воды), объемъ раствора 0,925 к. м. (0,13 к. м. пустотъ)
 " 400 " " (16,5% ") " " 0,925 " " (0,02 " " ")
 " 450 " " (17% ") " " 0,930 " " плотнаго раствора.
 " 550 " " (20,5% ") " " 0,975 " "

При среднемъ пескѣ, составленномъ поровну изъ пяти сортовъ (25—45), (45—60), (90—110), (140—175) и (175—280).

*) Какъ и вездѣ, здѣсь количество воды дано % объема песку.

При 250 кило цем. (20% воды), объемъ раствора	1,995 к. м. (0,035 к. м. пустотъ)
" 300 " " (22% ") " "	1,000 " " плотнаго раствора.
" 400 " " (24% ") " "	1,045 " "
" 550 " " (28% ") " "	1,135 " "

Если измѣнить крупность песка при той же пропорціи цемента, а именно 250 кило на куб. м. песка, то получаются слѣдующія величины:

При крупности песка (25— 45), об. раствора	=0,920 к. м.; пустотъ 0,130 к. м.
" " " (45— 60), " " "	=0,930 " " ; " 0,125 " "
" " " (90—110), " " "	=0,945 " " ; " 0,100 " "
" " " (140—175), " " "	=0,995 " " ; " 0,070 " "
" " " (175—280), " " "	=0,015 " " ; " 0,025 " "
При смѣси всѣхъ 5 сортовъ поровну	" =0,995 " " ; " 0,035 " "

Чтобы имѣть растворъ, плотный по внѣшнему виду, во время его приготовления, необходимо не менѣе:

450 кило цемента на 1 к. м. песка (25—45), т. е. мелкаго гравія,
300 " " " " " " средняго песка (смѣсь) и
250 " " " " " " самаго мелкаго песка (280).

§ 2. Скрытыя пустоты.

Возьмемъ сосудъ, емкостью въ 1 литръ, наполнимъ его пескомъ по общему способу (см. выше) и прильемъ воды помощью мензурки съ дѣленіями. Если былъ взятъ, напр., песокъ (140—175), то можно въ него налить 0,465 литра воды, которая вытѣснитъ воздухъ изъ промежутковъ между песчинками. Такимъ образомъ, по окончаніи этой операціи всѣ промежутки наполнены водою; поверхность ея свободна отъ пузырьковъ и дальнѣйшее встряхиваніе сосуда или перемѣшиваніе песка палочкою не вызываетъ появленія новыхъ пузырьковъ; такимъ образомъ мы заключаемъ, что собственный объемъ песчинокъ, помѣщающихся въ данномъ сосудѣ, равенъ объему сосуда безъ объема влитой воды, а въ данномъ частномъ примѣрѣ $= 1 - 0,465 = 0,535$ литра.

Возьмемъ теперь 1 литръ того же самаго песку; размѣшаемъ его, подобно затворяемому раствору на мраморной доскѣ съ 0,1 литра воды въ теченіи 5 минутъ и помѣстимъ въ литровый сосудъ. Если мы теперь будемъ приливать туда воду, то можно бы ожидать, что воды войдетъ $0,465 - 0,1 = 0,365$ литра. Однако опытъ показываетъ, что мы можемъ прилить только 0,295 литра воды; другими словами, объемъ песку, размѣшаннаго съ водою, болѣе суммы отдѣльныхъ объемовъ песку и воды и вмѣсто $0,535 + 0,1 = 0,635$ л., занимаетъ 0,705 литра, т. е. увеличился приблизительно на 10% окончательнаго объема.

Несомнѣнно, что это увеличеніе объема произошло отъ воздуха, увлеченнаго вмѣстѣ съ сырымъ пескомъ при его перемѣшиваніи.

Если мы, наливъ сверхъ этого песку воды въ литровый сосудъ, начнемъ перемѣшивать песокъ палочкой, то на поверхности воды образуется пѣна отъ всплывающихъ воздушныхъ пузырьковъ; однако этимъ можно удалить лишь незначительную часть увлеченнаго воздуха и нельзя достигнуть значительнаго пониженія уровня воды. Такимъ образомъ оказывается, что воздухъ удерживается сырымъ пескомъ весьма энергично.

Подобное же явленіе происходитъ одинаково, если мы будемъ замѣшивать песокъ съ малымъ количествомъ воды, или съ ея избыткомъ; въ послѣднемъ случаѣ получается лишь не 10%, а 9% объема. Чѣмъ крупнѣе песокъ, тѣмъ количество увлекаемаго имъ воздуха менѣе; такъ напр., при мелкомъ гравіи (25—45), количество это $= 8,5\%$.

Очевидно, что то же явленіе имѣетъ мѣсто и при затвореніи смѣси песка, воды и цемента или извести, такъ

что хотя полученный растворъ *новидимому* плотенъ, т. е. не поглощаетъ болѣе воды безъ измѣненія объема, тѣмъ не менѣе въ немъ существуютъ *скрытыя* пустоты, отъ которыхъ невозможно избавиться даже при старательномъ встряхиваніи раствора.

Нетрудно опредѣлить въ каждомъ частномъ случаѣ объемъ этихъ скрытыхъ пустотъ.

Пусть, напр., растворъ состоитъ изъ 1 литра средняго песка (90—110), 550 гр. цемента и 0,26 литра воды; такимъ образомъ получимъ весьма плотный растворъ, на поверхность котораго при легкомъ уколачиваніи выступаетъ вода.

Полный объемъ раствора будетъ:

Полный объемъ песку (гл. I § 1)	0,487	литра
Полный об. 550 гр. цемента, при плотности 3,03	0,182	"
Объемъ воды.	0,260	"

Сумма. 0,929 "

На самомъ дѣлѣ мы получимъ 1,025 литра, что указываетъ на увеличеніе объема около 9%.

При тощемъ, неплотномъ растворѣ, эта скрытая пустота суммируется съ видимой пустотой; такъ напр. при пропорціи 250 гр. цемента на литръ песку, сумма обѣихъ пустотъ составляетъ отъ 11,8 до 22,1 % видимаго объема раствора; при пропорціи 550 гр. цемента, сумма пустотъ—отъ 5,5 до 11,4 %, такъ какъ здѣсь растворъ плотный, т. е. не имѣетъ видимой пустоты. Вообще же, при пропорціи цемента и крупности песку, наиболѣе употребительныхъ на практикѣ, сумма пустотъ колеблется около 10% окончательнаго объема.

Почти тѣже цифры получились и относительно гидравлической извести.

§ 3. Пустоты отъ испаренія воды.

Для удобства можно разсматривать всю воду, употребленную для затворенія, какъ состоящую изъ двухъ частей, а именно: часть (а) ея образуетъ тѣсто съ цементомъ или известью, а другая часть (b) служитъ для увлажненія песку, чтобы онъ могъ связываться съ тѣстомъ.

Величина (а) очевидно зависитъ отъ пропорціи употребляемаго цемента и весьма легко опредѣлить ее прямымъ опытомъ. Зная, сколько воды необходимо, чтобы обратить въ тѣсто 1,000 кило цемента, мы можемъ найти количество воды и для всякой пропорціи цемента.

Въ среднемъ, можно принять слѣдующія цифры:

Для 1 кило цемента потребно 0,25 литра воды, слѣдовательно

для 250 гр. цемента надобно	0,06	литра	воды,
" 400 " " " "	0,10	"	"
" 550 " " " "	0,14	"	"

Для 1 кило гидравлической извести потребно около 0,61 л. воды.

Вторая часть (b) употребленной воды состоитъ изъ постоянной величины, зависящей отъ пористости песку (при кварцевомъ, не пористомъ пескѣ эта постоянная почти равна нулю) и изъ переменной, зависящей отъ величины поверхности песчинокъ.

Величину суммы поверхностей песчинокъ, конечно, трудно опредѣлить для каждаго частнаго случая, но можно найти числа, пропорціональныя этой величинѣ.

Пусть V — объем массы песчинокъ, помѣщающихся въ одномъ литрѣ, причемъ песокъ проходитъ сквозь сито съ m клѣтками и задерживается на ситѣ съ m' клѣтками на 1 пог. сант.; если сторона клѣтокъ соотв. равна l и l' , то можно принять, что средній діаметръ песчинокъ $L = \frac{l+l'}{2}$.

При сферической формѣ песчинокъ, объемъ каждой изъ нихъ будетъ $= \frac{\pi L^3}{6}$ и поверхность ея $= \pi L^2$; число песчинокъ въ литрѣ будетъ $= \frac{V}{\frac{\pi L^3}{6}}$, а ихъ поверхность $= \pi L^2$.

$\frac{V}{\frac{1}{6}\pi L^3} = \frac{6V}{L}$. Если же предположить, вмѣсто сферической, кубическую форму песчинокъ, при той же ширинѣ ихъ L , то общая поверхность ихъ будетъ $=$

$$6\left(\frac{L}{\sqrt{2}}\right)^2 \cdot \frac{V}{\left(\frac{L}{\sqrt{2}}\right)^3} = \frac{6V}{L}$$

Слѣдовательно въ обоихъ случаяхъ величина $\frac{6V}{L}$ пропорціональна суммѣ поверхностей песчинокъ. Такъ какъ, насколько можно судить при помощи лупы, форма песчинокъ обыкновенно промежуточная между кубомъ и шаромъ и притомъ почти одинакова при всякой крупности, то величину $\frac{6V}{L}$ можно принять за число, пропорціональное общей поверхности песчинокъ для всякаго случая.

Такимъ образомъ составится слѣдующая таблица:

Сортъ песку.	Объемъ песчинокъ въ 1 куб. метрѣ.	Средній діаметръ L въ миллим.	Пропорціо-нальное число $\frac{6V}{L}$	Примѣчаніе.
25—45	0,534	2,44	134	Мелкій гравій.
45—60	0,507	1,48	203	
90—100	0,487	0,73	417	
140—175	0,500	0,46	648	
175—280	0,535	0,33	970	
Смѣсь всѣхъ 5 сортовъ.	0,585	—	470	весьма мелкій песокъ.

Для морскаго песка, употреблявшагося при опытахъ, состоявшаго изъ 80% кварца и 20% известковыхъ частицъ, количество воды, потребное для его смачиванія, было равно постоянной $C = 0,04$, сложенной съ $\frac{2}{10000}$ пропорціональнаго числа; при употребленіи чистаго кварцеваго песка (толченаго Шербургскаго кварцита), постоянная C уменьшалась до 0,03.

При замѣнѣ цемента гидравлическою известью, количество воды, необходимое для смачиванія песка, было меньше, а именно $0,04 \text{ л.} + \frac{1}{10000}$ (вмѣсто $\frac{2}{10000}$) пропорціональнаго числа.

Руководствуясь приведенными цифрами и методомъ, помощью котораго онѣ получены, легко опредѣлить величину $(a+b)$ для всякаго частнаго случая.

При твердѣніи чистаго цементнаго тѣста, затвореннаго количествомъ воды (a) , послѣднее уменьшается до (a') ,

причемъ обыкновенно $a' = 0,75 a$; для гидравлической же извести $a' = 0,25 a$, т. е. три четверти затворявшей воды при отвердѣніи должны удалиться.

При отвердѣваніи раствора, затвореннаго количествомъ воды $(a+b)$ точно также a обращается въ a' ; количество же b воды удаляется почти совершенно, такъ что растворъ по отвердѣніи содержитъ воды не болѣе того, сколько требуется находящимся въ немъ цементомъ или гидравлическою известью, плюсъ небольшая постоянная величина.

На основаніи сказаннаго легко вычислить объемъ пустоты въ растворѣ, образуемой удаленіемъ изъ него воды. Рядъ опытовъ показалъ, что объемъ этотъ при одномъ и томъ же пескѣ почти одинаковъ для различныхъ пропорцій раствора (точнѣе говоря, нѣсколько увеличивается по мѣрѣ возрастанія жирности раствора); съ уменьшеніемъ крупности объемъ этотъ возрастаетъ значительно (для мелкаго гравія $= 6,2 - 8,2\%$, для самаго мелкаго песку $= 18,6 - 18,0\%$). Аналогичное явленіе наблюдается и на растворахъ изъ гидравлической извести, но тамъ замѣтнѣе вліяніе большей или меньшей жирности раствора.

§ 4. Опредѣленіе пористости.

Въ предыдущихъ §§ мы рассмотрѣли три причины, которыми обусловливается пористость раствора, а именно:

- 1) Недостаточная компактность раствора при его приготовленіи, вызывающая то, что мы назвали видимыми пустотами;
- 2) Воздухъ, увлекаемый растворомъ при его перемѣшиваніи, что мы назвали скрытыми пустотами и
- 3) испареніе части воды во время твердѣнія.

Мы показали, какъ опредѣлить величину каждаго изъ этихъ трехъ родовъ пустотъ; складывая найденныя величины, мы найдемъ ихъ сумму или *теоретическую* пористость раствора.

Дѣйствительная пористость раствора опредѣлилась слѣдующимъ образомъ:

Брали по 2 литра различнаго рода песку и приготовляли растворы съ различными пропорціями воды и цемента или гидравлической извести. Полученный растворъ формовался въ деревянныхъ ящикахъ въ видѣ призматическихъ брусковъ, длиною 0,25 м., шириною 0,16 м., толщиною отъ 0,04 до 0,055 м., въ зависимости отъ количества употребленнаго цемента. По вынутіи изъ формъ, образцы взвѣшивались и обсыхали до постояннаго вѣса; въ помѣщеніи при средней температурѣ около $+10^\circ$, постоянный вѣсъ поступалъ для раствора съ 400 кило цемента на 1 к. м. песку—черезъ 3 недѣли (для крупнаго песку) и 4 недѣли (для мелкаго песку), а при пропорціи 325 кило гидравлической извести—черезъ 4 и 5 недѣль.

Высушенные до постояннаго вѣса образцы клались въ бакъ, наполненный водою и затѣмъ снова по временамъ взвѣшивались—до тѣхъ поръ, пока не прекращалось увеличеніе вѣса, на что требовалось около 2 мѣсяцевъ.

Полученное увеличеніе вѣса даетъ мѣру пористости образца; для этого его лишь слѣдуетъ раздѣлить на объемъ образца и выразить частное въ процентахъ; такъ напр., если приростъ вѣса равенъ 400 гр. и объемъ образца равенъ 2 литрамъ, то пористость его будетъ $\frac{0,400 \text{ кило}}{2} = 0,20 = 20\%$.

Вслѣдствіе неполной правильности въ толщинѣ образ-

цовъ, трудно непосредственно опредѣлить съ точностью ихъ объемъ; для этого пользовались небольшимъ цинковымъ сосудомъ (ф. 13) наполненнымъ водою до высоты его носика *b*.

Насыщенный водою образецъ помѣщался въ этотъ сосудъ, причемъ вытѣсняемая вода выливалась въ подставленную мензурку съ дѣлениями и объемъ ея, очевидно, былъ точно равенъ объему образца.

Способъ этотъ весьма хорошъ для образцовъ изъ плотнаго раствора, съ довольно гладкими поверхностями; наоборотъ онъ, недостаточно точенъ для образцовъ съ очень крупнымъ пескомъ и очень пористыхъ, такъ какъ въ этомъ случаѣ часть воды успѣваетъ вытечь при подноскѣ образца и получаемая пористость окажется менѣе дѣйствительной.

Другой способъ, дающій довольно точные результаты, состоитъ въ томъ, что измѣряютъ въ какъ можно большемъ числѣ точекъ толщину образца и, взявъ среднюю, перемножаютъ ее на площадь его основанія.

Интересно также сравнить пористость раствора при различныхъ количествахъ затворяющей воды, при совершенно одинаковыхъ прочихъ условіяхъ. Подъ теоретической пористостью раствора мы подразумѣваемъ разницу (выраженную въ % объема) между его общимъ объемомъ и суммою абсолютныхъ объемовъ тѣлъ, его составляющихъ по отвердѣннн раствора. Послѣдній же не зависитъ отъ первоначальнаго состоянія раствора, т. е. отъ того, былъ ли послѣдній сухъ, нормаленъ или жидокъ, такъ какъ мы видѣли, что количество воды, остающейся въ растворѣ по его отвердѣннн, не зависитъ отъ количества воды при затвореннн, а (за вычетомъ небольшой постоянной величины) соответствуетъ насыщаемости цемента.

Слѣдовательно, при одинаковыхъ пропорціи цемента и крупности песку, но при разныхъ количествахъ затворяющей воды, растворъ будетъ болѣе или менѣе пористъ, смотря по тому, насколько будетъ великъ его внѣшннй объемъ; растворъ съ наименьшимъ внѣшннмъ объемомъ будетъ въ тоже время и наименѣе пористъ.

Напримѣръ, при 400 кило цемента на 1 к. м. песку (140—175) при 0,27 к. м. воды получимъ растворъ средней густоты.

Внѣшннй объемъ этого раствора, опредѣл. опытомъ 1,010 к. м. Абсолютннй объемъ его, по отвердѣннн, будетъ:

Абсол. объемъ песку	0,500
» » цемента (плотн. 3,03)	0,132
Остающаяся вода, приблизительно	0,125
Итого.	0,757—0,757 > »

Слѣд., теоретическая пористость будетъ . . 0,253, или 25 % внѣшняго объема раствора.

При 0,19 куб. м. воды растворъ будетъ довольно сухъ; разсуждая по предыдущему,

Внѣшннй объемъ раствора, опредѣл. опытомъ . . . 1,075
Абсолютннй объемъ (тотъ же, что и ранѣе) . . . 0,757

Теоретическая пористость 0,318
или 30 % внѣшняго объема.

При жидкомъ растворѣ, съ 0,35 куб. м. воды, внѣшннй объемъ оказался = 1,045, откуда, при томъ же абсолютномъ объемѣ теоретическая пористость будетъ = 0,288 или 27,5 % внѣшняго объема *).

Слѣдовательно, наименьшею пористостью будетъ со временемъ обладать растворъ средней густоты, а наибольшую—самый сухой.

Опыты, произведенные съ цѣлью сравненія теоретической и дѣйствительной пористости, приводятъ къ нѣкоторымъ любопытнымъ заключеніямъ. Замѣтимъ, между прочимъ, что несмотря на кажущуюся малую точность примѣненныхъ пріемовъ изслѣдованія, результаты отдѣльныхъ испытаній оказались чрезвычайно согласными между собою; уклоненія незначительны и не превышаютъ 3,4% для известковыхъ и 3,7% для цементныхъ растворовъ.

Пористость растворовъ изъ гидравлической извести заключалась между относительно близкими предѣлами, а именно 23—31%. При одинаковой крупности песака, она почти независима отъ пропорціи извести: въ тощихъ (215 кило), среднихъ (325) и жирныхъ растворахъ (435 кило) пористость при крупномъ пескѣ колеблется около 25%, при мелкомъ—около 30%. Этотъ, на первый взглядъ неожиданный фактъ объясняется тѣмъ, что если тощіе растворы и не обладаютъ съ самаго начала большою компактностью, съ другой стороны они менѣе теряютъ воды при высыханнн, такъ какъ и при затвореннн ихъ потрачено менѣе воды. При той же пропорціи извести пористость, какъ мы уже указывали, возрастаетъ, хотя и слабо, по мѣрѣ уменьшенія крупности песака.

Наконецъ, растворы изъ гидравлической извести, а особенно жирные, оказались въ общемъ значительно пористѣе цементныхъ.

Пористость цементныхъ растворовъ измѣняется въ довольно широкихъ предѣлахъ, а именно отъ 13% до 31%. При одинаковой крупности песака пористость уменьшается по мѣрѣ прибавки цемента; при измѣненнн пропорціи послѣдняго отъ 250 до 550 кило, уменьшеннн пористости особенно замѣтно при крупномъ пескѣ (почти на $\frac{1}{2}$) и менѣе—при мелкомъ (на $\frac{1}{6}$).

При одинаковой пропорціи цемента, уменьшеннн крупности песака съ (25—45) на (175—280) вызываетъ почти 100%—увеличеннн пористости въ жирныхъ растворахъ и 50%—въ растворахъ средней жирности; въ тощихъ растворахъ такое возрастаннн пористости мало замѣтно и едва достигаетъ 20%.

Наименѣе пористы жирные цементные растворы съ крупнымъ пескомъ. Растворы же съ мелкимъ пескомъ относительно очень пористы, даже при значительной пропорціи цемента.

ГЛАВА IV.

Проницаемость растворовъ.

§ 1. Способы изслѣдованія.

Мѣрою сравнительной проницаемости различныхъ растворовъ можетъ служить время, необходимое для протеканія сквозь опредѣленную толщину раствора извѣстнаго объема, при одинаковой поверхности и томъ же давленнн.

Для этого изъ различныхъ растворовъ приготовили сосуды (ф. 14, 15 и 16) одинаковой формы и толщины стѣнокъ и отмѣчали продолжительность времени, потребнаго для того, чтобы вода отъ уровня *aa'* спустилась до уровня *bb'*. Если желаютъ слѣдить за непрерывнымъ протеканннмъ воды подъ какимъ либо давленннмъ, то наполняютъ сосудъ до высоты *mm'*, соответствующей этому давленнн и поддерживаютъ воду на уровнѣ *mm'* посредствомъ гуттаперчеваго сифона, перекинутаго въ сосудѣ В съ постояннымъ уровнемъ *nn'*.

Для мало проницаемыхъ растворовъ, высота самого сосуда недостаточна для образованія должнаго напора

*) Въ дѣйствительности пористость оказалась соответственно 22, 31 и 24,5%.

воды; поэтому въ сосудъ Е вставляется стеклянная трубка, и мѣрою проницаемости будетъ время, потребное для опусканія уровня воды въ трубкѣ отъ *a* до *b*; если желаютъ опять установить непрерывное протеканіе воды подь однимъ и тѣмъ же напоромъ, то трубку соединяютъ гуттаперчевымъ сифономъ съ сосудами В.

Такъ какъ практическое выполненіе этихъ опытовъ представляетъ извѣстныя затрудненія, то мы считаемъ возможнымъ войти въ нѣкоторыя подробности.

(а) *Форма и приготовленіе образцовъ.* Форма образцовъ должна быть такова, чтобы ихъ было бы какъ можно легче готовить, вынимать изъ формъ послѣ завязыванія и вставлять стеклянную трубку, не подвергая образецъ опасности излома.

Для этого употреблены были цилиндры въ 14 сант. наружнымъ діаметромъ, 20 сант. высотой и 4 сант. средней толщиной. Внутренность этихъ цилиндриковъ имѣла слегка коническую форму, чтобы легче было вынимать ихъ изъ формы; на 4 сант. ниже верхняго края внутри былъ оставленъ обрѣзъ въ 6 милл., для упора нижняго конца вставляемой трубки.

Форма составлялася изъ трехъ отдѣльныхъ частей:

1) Чугуннаго цилиндра изъ двухъ половинъ, свинченыхъ четырьмя болтами.

2) Чугуннаго же поддона, образующаго съемное дно цилиндра, снабженнаго по срединѣ коническимъ сердечникомъ для выдавливанія внутренней полости образца.

3) Желѣзнаго винта, для вытягиванія сердечника медленнымъ движеніемъ, по отвердѣніи раствора. Винтъ этотъ вставлялся въ сердечникъ передъ выниманіемъ образца; гайка поддерживается двумя опорами, идущими къ ушкамъ чугуннаго цилиндра, такъ что при ея вращеніи поддонъ съ сердечникомъ вытягиваются безъ толчковъ изъ раствора.

б) *Вставка трубки.* Трубка, діаметромъ около 18 милл., снабжена мѣдной оправой, на подобіе указателей уровня въ паровыхъ котлахъ; внизу на нее надѣто резиновое кольцо, сжимаемое винтомъ и тѣмъ обуславливающее плотную закупорку; внизу къ мѣдной оправѣ припаяно желѣзное плоское кольцо, опирающееся краями на обрѣзъ внутри образца.

Трудность соединенія состоитъ въ томъ, чтобы обезпечить совершенную непроницаемость соединенія трубки съ цилиндромъ и не испортить послѣдній. Для этого промежутокъ между оправой трубки и стѣнкою цилиндра наполнялся замазкой, составленной изъ смѣси 2 частей свинцовыхъ бѣлилъ и 3 частей сурика; надъ верхнимъ краемъ замазки, нѣсколько возвышающимся надъ верхомъ цилиндра, накладывалось второе желѣзное плоское кольцо и притягивалось книзу посредствомъ натяжнаго хомута съ двумя гайками и подвижной поперечины, охватывающаго снизу цилиндръ. Такое соединеніе не давало течи при высотѣ напора въ нѣсколько метровъ.

с) *Ходъ испытаній.* 1. *Сравненіе проницаемости различныхъ растворовъ.* Нѣкоторые растворы настолько проницаемы, что даже при небольшой высотѣ напора, не болѣе 10 сант., едва можно было успѣть замѣтить время, опорожненія полного цилиндра описаннаго типа; наоборотъ, другіе столь мало проницаемы, что время это занимаетъ нѣсколько дней и сравненіе возможно только при болѣе значительномъ давленіи. Этимъ вызваны были двѣ серіи опытовъ:

Одна состояла въ томъ, что подь давленіемъ 10 сант. отъ дна цилиндра давали понизиться уровню въ немъ

между двумя желѣзными проволоками, расположенными на высотѣ 0,067 и 0,133 метра отъ дна цилиндра, что соотвѣтствуетъ объему въ 0,25 метра.

При другой серіи опытовъ средней напоръ былъ 50 сантиметровъ, уровни были начерчены на стеклянной трубкѣ, на высотѣ 40 и 60 сант. отъ дна цилиндра, что соотвѣтствуетъ объему въ 10 разъ менѣе предыдущаго, т. е. 0,025 метра.

2) *Непрерывное вытеканіе.* Тѣже соображенія, что и ранѣе, заставили раздѣлить опыты на двѣ группы. Въ одной уровень *nn'* сосуда В былъ на 12 сант. выше дна цилиндра, такъ что постоянная высота напора равнялась 12 сант.; въ другой группѣ опытовъ высота эта составляла 60 или 120 сант., причемъ цилиндръ-образецъ снабжался трубкой.

д) *Материаломъ* для наблюденій служилъ цементный растворъ съ морскимъ пескомъ (съ берега Дьеппа) различной крупности, затворявшійся на прѣсной водѣ.

Послѣ нѣсколькихъ опытовъ стало очевидно, что нѣтъ разницы въ быстротѣ просачиванія морской и прѣсной воды и поэтому далѣе употреблялася морская вода.

§ 2. Результаты опытовъ.

Прежде всего надо замѣтить, что полученнымъ описаннымъ путемъ цифрамъ не слѣдуетъ приписывать слишкомъ точнаго значенія. Помимо возраста, состава и пропорціи составныхъ частей, на проницаемость раствора въ высшей степени вліяетъ механическая сторона процесса его приготовленія и вліяніе это въ иныхъ случаяхъ можетъ оказаться преобладающимъ. Надо очень много труда, чтобы цементные сосуды получались однородными по виду внѣшней поверхности, т. е. чтобы составъ раствора во всѣхъ частяхъ сосуда былъ совершенно одинаковъ; чтобы части сосуда были уколачиваніемъ совершенно связаны въ одно цѣлое; малѣйшій недостатокъ въ этомъ отношеніи служитъ поводомъ къ образованію незамѣтныхъ для глаза щелей и протоковъ и, такимъ образомъ, результатъ опыта совершенно искажается. Кромѣ того, на примѣръ при жидкомъ растворѣ уколачиваніе вызываетъ отдѣленіе цемента отъ песку и, такимъ образомъ, дно и нижняя часть стѣнокъ цилиндра имѣютъ совершенно иной составъ нежели верхняя ихъ часть.

Тѣмъ не менѣе, сдѣланные опыты даютъ полную возможность вынести нѣсколько общихъ заключеній.

(а). *Зависимость проницаемости отъ пропорціи цемента и воды и отъ крупности песку.* Начальная проницаемость, т. е. количество воды, пропускаемой растворомъ въ самомъ началѣ опыта, измѣняется въ весьма обширныхъ предѣлахъ въ зависимости отъ пропорціи цемента и крупности песку, а именно, въ нѣкоторыхъ случаяхъ цилиндръ опорожняется подь напоромъ въ 0,5 метра въ почти неуловимый промежутокъ времени, а въ другихъ случаяхъ для этого требуется нѣсколько дней.

Растворы, содержащіе крупный песокъ, хотя и мало пористы (см. предыдущую главу), но весьма проницаемы; наоборотъ, растворы съ мелкимъ и смѣшаннымъ пескомъ, весьма пористы, мало проницаемы. При томъ же пескѣ, увеличеніе пропорціи цемента уменьшаетъ проницаемость.

Съ мелкимъ пескомъ (175—280) и тощей пропорціей цемента (250 кило) можно достигнуть меньшей проницаемости, чѣмъ у весьма жирнаго раствора (550 кило) съ крупнымъ пескомъ (25—45). Приводимъ въ общихъ чертахъ результаты соотвѣтствующихъ опытовъ:

Разрушеніе растворовъ морской водой.

§ 1. Дѣйствіе морской воды.

Растворы изъ гидравлической извести, вообще говоря, не выстаиваютъ въ морской водѣ и разрушаются, смотря по обстоятельствамъ, спустя нѣсколько мѣсяцевъ или лѣтъ. Исключеніемъ въ этомъ отношеніи является во Франціи Тейльская известь, употребляемая въ Средиземномъ морѣ съ такимъ же успѣхомъ, какъ и цементъ. Но даже и цементные растворы испытываютъ вредное вліяніе морской воды, которое можетъ быть причиной значительной порчи, а иногда и полного разрушенія. Это обнаруживается на массивахъ, постоянно находящихся подъ водою, а еще сильнѣе—на массивахъ, черезъ которые фильтруется вода при приливахъ, т. е. попеременно обнажающихся отъ воды.

Для изученія этого вреднаго вліянія морской воды были сдѣланы одновременно пять образцовъ, описанной выше формы, причемъ растворъ состоялъ изъ 400 кило цемента на 1 куб. м. мелкаго песку (175—280), съ нормальнымъ количествомъ воды (32% объема песка). Удовольствившись въ томъ, что ихъ проницаемость приблизительно одинакова, одинъ изъ нихъ оставили для сравненія, а черезъ остальные фильтровали воду: черезъ два образца—прѣсную, а черезъ другіе два—морскую, сперва подъ напоромъ 0,6 м., а затѣмъ 1,2 метра.

Черезъ два мѣсяца образцы, обработывавшіеся морской водой, начали разслаиваться, а спустя 6 мѣсяцевъ они совершенно потеряли связь. Наоборотъ, обработывавшіеся прѣсной водой образцы остались совершенно цѣлыми.

Разрушеніе образцовъ, вызванное морской водой, было вызвано химическими измѣненіями, которые выяснились путемъ анализа. А именно, составъ образцовъ былъ слѣдующій:

	Спустя 2 мѣсяца.		
	Свѣже при-готовлен.	Обраб. прѣсн. водой.	Обраб. мор-ской водой.
Нераств. въ кислотѣ	60,35	61,20	56,99
Глинозема	1,40	1,54	1,44
Окиси желѣза	0,90	1,04	0,84
Извести	22,20	20,12	16,83
Магnezіи	0,10	0,05	2,19
Сѣрной кислоты	0,05	слѣды	0,62
Потеря при прокаливаніи	15,00	16,05	21,09
	100,00	100,00	100,00

Изъ приведенныхъ цифръ видно, что прѣсная вода, не произведя никакихъ физическихъ перемѣнъ въ растворѣ въ тоже время не измѣнила замѣтнымъ образомъ и его химическаго состава, лишь унеся небольшое количество извести и сѣрной кислоты (въ видѣ гипса).

Наоборотъ, морская вода и, въ особенности содержащаяся въ ней сѣрномagneзiальная соль, существенно измѣнила составъ, унеся значительное количество извести и увеличивъ содержаніе магnezіи и сѣрной кислоты.

Измѣненіе раствора обнаруживается внѣшнимъ измѣненіемъ вида—разслаиваніемъ и растрескиваніемъ, а химическое измѣненіе обнаруживается въ видѣ бѣлыхъ пятенъ на поверхности излома, причемъ анализъ всегда показываетъ увеличенное содержаніе магnezіи и сѣрной кислоты. Иногда внѣшніе признаки разрушенія обнаруживаются лишь по истеченіи долгаго времени; хорошо отвердѣвшій, крѣпкій растворъ можетъ претерпѣть глубокія измѣненія химическаго состава, не измѣняясь по наружному виду и

Растворъ.		Продолжительность просачиванія		Примѣчаніе.
Песокъ.	Пропорція цемента.	Объема 0,25 литра воды подъ напоромъ 0,1 м.	Об. 0,025 лит-ра подъ напоромъ 0,5 м.	
Крупный (25—45).	250	5 сек.	Мгновенно	Возрастъ всѣхъ образ-цовъ = 1 мѣсяцу.
	400	1 мин.	тоже	
	550	5 мин.	5 сек.	
Мелкій (175—280).	250	3 часа	45 сек.	
	400	нѣсколько дн.	20 мин.	
	550	нѣсколько дн.	45 мин.	
Смѣсь (25—45), (45—60), (90—110), (140—175) и (175—280) поровну.	250	4 часа	1 мин.	
	400	нѣсколько дн.	45 мин.	
	550	нѣсколько дн.	3 часа.	

Пропорція воды, употребленной для затворенія, также оказываетъ замѣтное вліяніе на начальную проницаемость. А именно, сухіе растворы болѣе проницаемы, чѣмъ нормальные и жидкіе; это можно видѣть изъ слѣдующей таблицы:

РАСТВОРЪ.			Продолжительность просачиванія.		Примѣчаніе.
Песокъ.	Пропорція цемента.	Пропорція воды.	0, 25 литра подъ напоромъ 0,1 метра, въ началѣ.	0,025 литра подъ напоромъ 0,5 м., спустя 5 дней.	
Смѣсь поровну всѣхъ 5 сортовъ.	400 кил.	25%	Нѣсколько дн.	1 ч.	Средн. густоты сухой жидкій.
		17%	2 часа	6 ч.	
		33%	Нѣсколько дн.	50 мин.	

Съ теченіемъ времени поры раствора постепенно затягиваются и проницаемость начинаетъ сильно уменьшаться. Спустя нѣсколько мѣсяцевъ всѣ изслѣдовавшіеся растворы, кромѣ тощаго (250 кило цем.) раствора съ крупнымъ пескомъ (25—45), сдѣлались вовсе непроницаемыми; при крупномъ пескѣ (25—45) и 400 кило цемента, объемъ воды, равный 0,025 литра подъ напоромъ 0,5 метра, вначалѣ просачивающійся менѣе, чѣмъ въ секунду, черезъ нѣсколько мѣсяцевъ требуетъ для этого болѣе сутокъ.

Прилагаемыя цифры могутъ дать приблизительное понятіе объ этомъ явленіи.

Растворъ.		Продолжительность просачиванія 0,025 литра воды подъ напоромъ 0,5 м.		
Песокъ.	Пропорція цемен.	Въ началѣ.	Спустя мѣсяць.	Спустя 2 мѣс.
Крупный (25—45)	250	Мгновенно	Мгновенно	1 мин.
	400	Тоже	15 мин.	24 часа
	550	5 сек.	24 часа	—
Мелкій (175—280)	250	45 сек.	2 часа	—
	400	20 мин.	5 час.	—
	550	45 мин.	24 часа	—
Смѣсь 5 сортовъ поровну.	250	1 мин.	3 часа	—
	400	45 мин.	30 час.	—
	550	3 часа	нѣсколько сут.	—

Проницаемость сухихъ растворовъ, вначалѣ болѣе значительная, съ теченіемъ времени уравнивается съ проницаемостью растворовъ средней густоты и жидко затворенныхъ; черезъ нѣсколько мѣсяцевъ тѣ и другіе дѣлаются непроницаемыми подъ напоромъ въ 0,5 метра.

не теряя своей крѣпости. Многіе изъ образцовъ, вполнѣ правильныхъ по формѣ и показавшихъ возростаніе крѣпости, имѣли на поверхности разрыва бѣлыя пятна — предвѣстники разрушенія спустя одинъ или два года.

Для опредѣленія способности раствора противустоять дѣйствию морской воды существуютъ два способа: можно держать образцы въ бакѣ съ морской водою, мѣняя ее время отъ времени, или же фильтровать, какъ это и было сдѣлано и въ данномъ случаѣ, морскую воду сквозь цементные образцы. Но хотя послѣдній способъ и даетъ скорѣе осязательные результаты, тѣмъ не менѣе опыты тянутся очень долго; нужно иногда пять или шесть мѣсяцевъ пропускать воду сквозь образецъ, чтобы вызвать въ немъ первые признаки разрушенія.

§ 2. Вліяніе состава раствора.

Чтобы растворъ могъ сопротивляться дѣйствию морской воды, необходимо прежде всего, чтобы употребленный песокъ вовсе не содержалъ частицъ, способныхъ разрушаться отъ этого дѣйствія. Мы видѣли уже (гл. II § 3), что глинистые пески, также какъ известковые, образованные изъ мягкихъ известняковъ (напр. мѣла) совершенно не годятся для данной цѣли. Мы видѣли также, что излишняя сухость раствора, или вторичное переминаніе его безъ прибавки воды вредны для прочности въ морской водѣ.

Если подвергнуть образцы просачиванію, то сперва кажется, что сухо-затворенные образцы лучше сопротивляются морской водѣ; дѣйствительно, спустя нѣсколько мѣсяцевъ, жидко затворенные образцы уже начинаютъ разслаиваться. Однако, если подвергнуть образцы анализу спустя нѣсколько мѣсяцевъ, то окажется, что образцы, приготовленные изъ сухаго раствора, претерпѣли болѣе глубокое измѣненіе, такъ что болѣе замѣтные внѣшніе признаки разрушенія жидко-затворенныхъ образцовъ надо только приписать ихъ меньшему начальному сопротивленію. Если подвергнуть обработкѣ морской водой образцы извѣстнаго возраста, когда крѣпость тѣхъ и другихъ успѣла выравниваться, то разрушеніе сухо-затворенныхъ образцовъ должно быть замѣтнѣе.

Далѣе, чѣмъ растворъ богаче цементомъ, тѣмъ онъ менѣе страдаетъ отъ морской воды. Еще важнѣе крупность песка. А именно, употребляя самый мелкій песокъ, почти невозможно, даже при самыхъ обильныхъ пропорціяхъ цемента, достигнуть прочности въ морской водѣ; такъ какъ такіе растворы, несмотря на большую пористость, мало проницаемы, то явленіе это мало замѣтно на образцахъ, лишь погружавшихся въ воду, но не подвергавшихся фильтраціи.

Точно также рискованно въ данномъ случаѣ употреблять растворы, хотя и содержащіе крупный песокъ, но при слабой пропорціи цемента; тѣмъ не менѣе, благодаря слабости химическихъ переменъ въ такихъ растворахъ, они выдерживаютъ иногда просачиваніе въ теченіи нѣсколькихъ мѣсяцевъ, а простое погруженіе — въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ, безъ наружныхъ признаковъ разрушенія.

Всего лучше — смѣшанный песокъ, такъ какъ онъ одновременно обуславливаетъ и наименьшую пористость, и наименьшую проницаемость.

Работы по оздоровленію Франкфурта на Майнѣ.

(Окончаніе).

Водоснабженіе внутри города. Фиг. 11 представляетъ планъ городской водопроводной сѣти. Въ ней къ 1 апрѣля 1886 г. состояло: Магистральныхъ трубъ въ 50—600 милл. діаметромъ:

Напорныхъ чугунныхъ трубъ	145.077,17	пог. м.
Отводныхъ трубъ, цементныхъ или глиняныхъ	1.477,33	» »
Отводныхъ чугунныхъ трубъ	282,39	» »
» каменныхъ галлерей	442,00	» »

Къ нимъ:

Смотровыхъ колодцевъ	35
Вентильныхъ крановъ	1.134
Водоспусковъ	221
Вантузь	15
Поливныхъ крановъ	1.311
Фонтановъ съ клапанами,	161
» непрерывно дѣйствующихъ	1
» для питья	6

Частныхъ отростковъ въ 1886 г. было 6.985, общемою длиною 33.987,92 метровъ и діаметромъ отъ 50 до 250 милл. Они устроены на счетъ домовладѣльцевъ, подъ контролемъ со стороны города и испытаны на давленіе въ 20 атмосферъ. Устройство напорныхъ клозетовъ воспрещено.

Доставка воды производится по абонементу, съ уплатою 4% годовыхъ устройства, до суммы въ 3.000 марокъ; болѣе крупные потребители платятъ по водомѣру. Водомѣры имѣются слѣдующихъ системъ:

Сименсъ и Гальске	286
Мейнеке	32
Общества гидр. работъ	36
Шпаннера	646
Валентина	913
Другихъ системъ	54
Итого	1.967

Стоимость первоначальнаго устройства была слѣдующая:

	Приобрѣ- теніе уча- стковъ.	Вознагра- женіе за убыт- ки.	Работы.	Всего ма- рокъ.
<i>Источники Фогельс- бергъ</i>	139,300	504,700	1.015,000	1.659,000
<i>Источники Шпес- сартъ</i>	76,300	145,700	1.249,500	1.471,500
Магистраль между Аспенгайнеръ- Копфъ и Франк- фуртомъ	80,700	64,400	3.201,600	3.346,700
Верхній резервуаръ	111,100	—	810,200	921,300
Резервуаръ въ Сак- сенгаузенѣ	28,300	—	244,400	272,700
<i>Система Штадтвальда:</i>				
Водосборное устрой- ство	203,296	}	500,000	500,000
Водоподъемныя при- способленія	37,639			
Напорный водопро- водъ	236,035			
Прочіе расходы	23,030			
Система рѣчныхъ водъ				300,000

Городская сѣтъ съ принадлежностями	3.388,300
	Всего 11.859,700

Результаты эксплуатаціи. На прилагаемомъ графикѣ (фиг. 11, показанъ общій притокъ воды изъ Фогельсберга и Шпессарта въ 1884 и 1885 г., достигающій максисума въ февралѣ, а минимума (около 10,000 куб. метровъ)—осенью. Зимній притокъ значительно превышаетъ потребленіе.

Въ сухое время 1884 г., кромѣ водъ источниковъ, въ теченіи 6 мѣсяцевъ брали въ сутки среднимъ числомъ 12,000 куб. метровъ изъ Ридершписса, 1,200 куб. м. изъ Зеегофа и 1,200 к. м. изъ Майна, что составляетъ круглымъ числомъ 14,000 куб. м. въ сутки; вслѣдствіе недостатка воды, расходъ ея ограничивался 11—12 часами въ сутки.

Въ 1885 г., кромѣ источниковъ, Ридершписсъ доставлялъ по 1,100 куб. м., Зеегофъ 1,100 к. м., система Штадтвальда, начиная съ 16 іюля отъ 3 до 7,000 к. м. и система рѣчныхъ водъ—1,800 к. м. въ сутки; расходъ воды до 16 іюля ограничивался 10—7 часами въ сутки, а начиная съ этого времени сдѣлался непрерывнымъ.

Пробныя изслѣдованія, произведенныя вслѣдствіе недостатка воды въ 1884 г., указали на значительную потерю воды въ старой сѣти и въ восходящихъ трубахъ; тогда поставили участковые водомѣры. Результаты этого были слѣдующіе:

УЧАСТКИ.	До установки водомѣровъ.		Послѣ установки водомѣровъ.	
	На каждого жителя: Потребленіе.	Потеря.	На каждого жителя: Потребленіе.	Потеря.
Старый городъ	132	78	102	47
Западный кварталъ	120	47	104	41
Сѣверный	98	41	62	21
Восточный кв. и Борнгеймъ	120	61	96	36
Саксенгаузенъ	88	33	73	26

Установка водомѣровъ по участкамъ въ декабрѣ 1884 г. позволила прослѣдить и уничтожить потерю воды; приборы эти указали 18 разрывовъ, гдѣ терялось 5,712 куб. метровъ воды въ сутки и четыреста тридцать шесть мѣстъ течи.

Годичные расходы по содержанию всей системы составляютъ 173,600 марокъ.

Совокупность платы за пользованіе водою составляетъ:	
по обонементу	646,000 мар.
по водомѣрамъ	265,400 »
	Всего . 911,400 мар.

II. Водостоки.

Въ прежнее время канализація во Франкфуртѣ находилась въ весьма первобытномъ состояніи. Дождевые воды текли по лоткамъ улицъ и, пройдя болѣе или менѣе значительное разстояніе, впадали въ двойной рядъ рвовъ, опоясывавшихъ городъ. Рвы эти были покрыты и играли роль коллекторовъ; оставаясь безъ очистки и почти не имѣя теченія, они представляли собою настоящія клоаки и къ тому же часто переполнялись. Нѣсколько нижнихъ вѣтвей впадали прямо въ Майнъ. Человѣческія нечистоты собирались въ выгребяхъ, не всегда достаточно непроницаемыхъ, или же въ бочкахъ, въ которыхъ они частію вывозились, а еще чаще прямо выливались въ водостоки, въ силу установившагося права «sessrecht». Какъ почва, такъ и грунтовая вода были до нельзя загрязнены.

Вопросъ о правильномъ удаленіи дождевыхъ водъ и нечистотъ возникъ впервые въ 1854 г.; техническая коммисія

для рѣшенія этого вопроса была основана въ 1863 г. и результатомъ ея трудовъ явился въ 1865 г. проектъ, детальная разработка и осуществленіе котораго были переданы инженеру Линдлею. Работы начались въ 1867 г. и съ тѣхъ поръ продолжаются почти непрерывно.

Система избрана сплавная, причѣмъ вмѣстѣ съ дождевой водою уносятся нечистоты, кухонныя отбросы, словомъ все вещества, могущія уноситься вмѣстѣ съ дождевою и почвенною водою. Въ сравнительно недавнее время дополненіемъ системы явилось сгущеніе и очистка сточныхъ водъ, ранѣе ихъ спуска въ рѣку.

Общій планъ водопроводовъ Франкфурта представленъ на фиг. (12) съ указаніемъ уклоновъ и горизонталей. Вся система водостоковъ состоитъ изъ коллекторовъ и уличныхъ трубъ второго порядка; коллекторы проходятъ, приблизительно, по направленію горизонталей, а уличныя трубы—по линіямъ наибольшаго уклона, перпендикулярно въ направленію Майна. При ихъ проектированіи имѣлась въ виду возможность дальнѣйшаго расширенія города.

На каждомъ берегу Майна сѣтъ состоитъ изъ двухъ отдѣльныхъ системъ: верхней и нижней.

Верхняя система, означенная на планѣ красными линіями, служитъ для участковъ города, отмѣтка которыхъ выше 100 метровъ, т. е. лежащихъ не менѣе, чѣмъ на три метра (высота подвала) выше уровня высокыхъ водъ; два коллектора этой системы снабжены вспомогательными водоспусками на случай переполненія, открывающимися прямо въ Майнъ.

Остальныя части города пользуются нижней сѣтью, означенной на планѣ синими чертами. Для того, чтобы предохранить сѣтъ отъ заливанія высокой водою, приняты особыя мѣры. А именно, оба коллектора нижней сѣти продолжаются на 4,5 километра внизъ по теченію отъ Франкфурта; кромѣ того, сѣтъ праваго берега, въ случаѣ необходимости, спускаетъ воду въ ручей Кеттенгофъ и Дамюръ, отдѣленный отъ Майна водораздѣломъ и впадающій въ Майнъ лишь тамъ, гдѣ уровень высокыхъ водъ на 2,8 метра ниже, чѣмъ у Франкфурта. Спускомъ этимъ пользуются лишь при высокой водѣ, а при обыкновенныхъ обстоятельствахъ вода ручья служитъ для промыванія коллектора.

Кромѣ ливней, въ обыкновенное время нижняя сѣтъ совершенно независима отъ верхней и прямо впадаетъ въ Майнъ.

Въ верхней сѣти уклоны отъ 0,01 до 0,02, а въ уличныхъ трубахъ—отъ 0,001 до 0,005; въ нижней сѣти уклоны слабѣе, а именно: отъ 0,033 до 0,005 въ коллекторахъ и отъ 0,0035 до 0,0065 въ уличныхъ трубахъ.

Размѣры и устройство водостоковъ. Водостоки болѣею частью заложены на 4,5—5 метровъ ниже мостовой и лишь въ видѣ исключенія глубина заложенія мѣстами уменьшается до 2,5 мет. или увеличивается до 10 мет.

Всѣхъ типовъ принято восемь, а именно:

I в—1,60 × 2,10 метр.	III—0,85 × 1,28 м.
I а—1,423 × 1,85 »	IV—1,423 (круглаго сѣченія).
I —1,14 × 1,71 »	V—0,67 × 1,00 »
II —1,00 × 1,50 »	VI—0,57 × 0,85 или 0,57 × 0,95.

Употреблены также трубы въ 0,3—0,38 мет. діаметромъ.

Для всѣхъ коллекторовъ и уличныхъ трубъ принято овальное сѣченіе; круглое сѣченіе принято только у водоспусковъ, осадочныхъ бассейновъ и малыхъ трубъ.

По своему назначенію, всѣ каналы раздѣлены на три группы:

1. Боковыя вѣтви, по которымъ движутся кухонныя воды; они рассчитаны на количество воды во время ливней.
2. Уличныя трубы, рассчитанныя на объемъ воды при

обыкновенномъ дождѣ; тѣмъ не менѣе сѣченіе ихъ на столько велико, что онѣ могутъ довести до ближайшаго водоспуска воды ливня, передаваемыя имъ боковыми вѣтвями.

3. Коллекторы, рассчитанные на обыкновенные дожди.

При расчетѣ сѣченій полагали 150 литровъ расхода на каждого жителя въ сутки и 12 — 30 литровъ воды ливня на гектаръ въ секунду; коэффициентъ измѣнялся сообразно густотѣ населенія, уклону и характеру почвы и обширности бассейна. Водоспуски рассчитаны на расходъ въ 3 литра въ секунду на гектаръ.

Въ узкихъ улицахъ стараго города нерѣдко приходилось прибѣгать къ подземной работѣ. Большая часть боковыхъ вѣтвей типа 57×87 , и типъ этотъ примѣненъ почти на половинѣ протяженія всей сѣти.

Продольный уклонъ водостоконъ, хотя и небольшой, особенно въ нижней сѣти, оказался достаточнымъ, предполагая извѣстную гладкость дна и извѣстную зависимость уклона отъ количества протекающихъ водъ. Всѣ органическія вещества уносятся безъ задержки.

Для этой цѣли дно каналовъ сдѣлано по возможности гладкимъ, безъ углубленій и выступовъ: сѣченію придана яйцевидная форма, чтобы сосредоточивать жидкость въ нижней части сѣченія; кривыя поворотовъ по возможности пологи; примыканія боковыхъ вѣтвей точно также сдѣланы по согласнымъ кривымъ значительнаго радіуса, съ достаточнымъ уклономъ, чтобы избѣгнуть всякой задержки въ движеніи сточныхъ водъ (фиг. 13).

Работы велись самымъ тщательнымъ образомъ. Дно каналовъ, по ширинѣ состоящее изъ одного куска, сдѣлано или изъ глазурованной обожженной глины, или изъ песка и бетона; подтеки кирпича по возможности избѣгали, замѣняя его на углахъ песчаникомъ.

Очистка водостоконъ. Во время постройки водостоконъ, водоснабженіе не было еще устроено и, чтобы быть въ состояніи промыть каналы, сдѣлали на наиболѣе высокыхъ пунктахъ сѣти промывные колодцы. Одинъ изъ такихъ бассейновъ, устроенный на дорогѣ въ Борнгеймъ, емкостью въ 500 куб. м., питается небольшимъ ручьемъ, доставляющимъ въ обыкновенное время среднимъ числомъ 250 к. м. въ сутки, а во время дождей до 1.500 куб. м. воды. Нѣсколько шлюзовъ позволяютъ направлять воду въ различныя части сѣти. Одного этого бассейна было въ теченіи многихъ лѣтъ достаточно, чтобы поддерживать должную чистоту въ верхней части сѣти.

Для промывки нижней части сѣти было устроено два бассейна, одинъ на западной ея оконечности, питаемый ручьемъ Кеттенгофъ, другой — на восточной, при ручьѣ Ридербрухъ.

Вездѣ избѣгали оканчивать каналы слѣпымъ концомъ. Между уличными трубами проведены вѣтви, служащія притокомъ для нижележащихъ трубъ и водоспусками для вышележащихъ, съ цѣлью связать ихъ и облегчить промывку.

Сѣть снабжена подпорными шлюзами и клапанами; первые служатъ для того, чтобы образовать подпоръ воды въ уличныхъ трубахъ, а вторые — для расходования скопляющейся такимъ образомъ воды. Воды верхней сѣти служатъ для промывки каналовъ нижней сѣти, имѣющихъ слабый уклонъ; всего установлено 470 подпорныхъ желѣзныхъ шлюзовъ, 320 заслонокъ и 70 клапановъ.

Кромѣ того, 60 подпорныхъ заслонокъ служатъ смотря по обстоятельствамъ, или для отдѣленія верхней сѣти отъ нижней, или же для изолированія какой либо части одной сѣти, или же для подпора при промывкѣ.

Лазы и колодцы для осмотра расположены на разстояніи 180—200 метровъ на коллекторахъ и на разстояніи 80—100 метровъ на уличныхъ трубахъ (фиг. 14). Трубы круг-

лаго сѣченія также имѣютъ отверстія въ 0,23 м. діаметромъ, надъ которыми устроены фонарные колодцы; они служатъ также для вентиляціи и расположены на разстояніи 34—40 м. Вслѣдствіе этихъ мѣръ предосторожности, водостоки работаютъ безостановочно и не засоряются; сточная вода проходитъ свой путь изъ города въ 3—4 часа.

Водоспуски. Каналы верхней сѣти опорожняются вообще сами собою, такъ какъ въ нихъ теченіе достаточно сильно, чтобы уносить образующіеся заносы; въ случаѣ же необходимости пользуются промывными резервуарами.

При обыкновенныхъ обстоятельствахъ, воды изъ коллекторовъ верхней системы, какъ видно по плану, поступаютъ въ коллекторы нижней системы и вмѣстѣ проводятся къ мѣсту очищенія воды; воды лѣваго берега идутъ непосредственно, а воды праваго берега — помощью сифона, предложеннаго по дну рѣки.

При высокой водѣ верхняя система непосредственно впадаетъ въ Майнъ, въ мѣстахъ соединенія ея съ нижнею; нижняя же система въ это время выпускаетъ воду справа отъ водоочистительнаго завода, а при очень высокой водѣ — въ ручей Дамюръ.

Фиг. 15 представляетъ устройство водоспуска. Онъ состоитъ изъ деревянной трубы, проложенной наискось, согласно направленію теченія и продолжающейся до глубины рѣки; труба эта обдѣлана снаружи бетономъ и защищена плотиною, устройство которой видно изъ поперечнаго разрѣза.

Во время ливней обѣ системы изливаются прямо въ Майнъ посредствомъ нѣсколькихъ водоспусковъ, обозначенныхъ на планѣ.

Вентиляція водостоконъ достигается слѣдующими приспособленіями:

Многочисленные колодцы поднимаются отъ свода галлерей до мостовой, гдѣ они закрыты рѣшетками (фиг. 13 и 14,). Они расположены на всѣхъ возвышенныхъ пунктахъ, надъ соединеніями трубъ, надъ смотровыми колодцами и т. д., на взаимномъ разстояніи 30—40 метровъ. Фановыя трубы также служатъ для вентиляціи; ихъ совокупность образуетъ мощный вентиляціонный каналъ въ 20 метровъ діаметромъ и 15 метровъ вышиною; такъ какъ воздухъ въ нихъ обыкновенно теплѣе наружнаго, то въ нихъ существуетъ восходящее теченіе, а въ описанныхъ выше колодцахъ нисходящее. Иногда, впрочемъ, тяга бываетъ и обратною.

Для усиленія вентиляціи, на всѣхъ выдающихся точкахъ сѣти поставлены вытяжныя трубы, предназначенныя главнымъ образомъ для выпуска зимою газовъ, которые скопляются въ повышенныхъ точкахъ сѣти и могли бы вызвать жалобы жителей. Труба на дорогѣ Фридбергъ имѣетъ діаметръ въ 1,4 метра и 30 метровъ вышины. Нѣсколько такихъ трубъ устроены въ башняхъ старинной городской стѣны.

Дождевыя колодцы. Дождевая вода съ мостовой поступаетъ въ галлерей черезъ пріемные колодцы изъ глазурованной глины, въ 0,45 м. діаметромъ; дно этихъ колодцевъ, на высоту 0,9 метра, служитъ для осажденія песка, увлекаемаго водою. Колодцы снабжены гидравлическимъ затворомъ, помѣщеннымъ на 1,3 метра ниже мостовой, во избѣжаніе промерзанія; такихъ колодцевъ устроено 5.460 штукъ.

Почвенныя воды. Для увода почвенной воды не сдѣлано особыхъ приспособленій, кромѣ нѣсколькихъ, болѣе значительныхъ ключей, для пріемки которыхъ въ сводѣ галлерей расположены короткія трубы; такъ какъ вообще водоносный слой находится выше водостоконъ, то вода изъ него проникаетъ сквозь трещины и поры кладки въ галлерей, а наружный напоръ воды препятствуетъ обратному прониканію водъ изъ галлерей въ почву.

Воды частных владельцев. При спускѣ такихъ водъ, домовладѣльцы подчиняются строгимъ и точнымъ правиламъ, имѣвшимся въ виду при устройствѣ сѣти; вентиляція лежитъ также на обязанности домовладѣльцевъ. Въ противоположность обыкновенно принятому устройству, здѣсь фановыя трубы не имѣютъ никакихъ гидравлическихъ затворовъ, сифоновъ и клапановъ, а проходятъ прямо къ кровлѣ, надъ которою и оканчиваются; само собою разумѣется, что эти трубы вполне изолированы гидравлическими затворами отъ жилыхъ помѣщеній.

Трубы съ малымъ уклономъ сдѣланы изъ лучшей глазурированной глины, а въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ можетъ быть напоръ—изъ чугуна, со свинцовыми прокладками; фановыя трубы—чугунныя, асфальтированныя внутри, съ заливкой стыковъ свинцомъ. Чертежи расположенія трубъ внутри домовъ хранятся, по утверженіи ихъ, въ архивахъ особаго учрежденія (Tiefbauamt).

Статистическія свѣдѣнія. Съ 1867 г. сѣть городскихъ водостоковъ не переставала расширяться. Приводимъ здѣсь нѣкоторыя данныя, относящіяся къ 31 марта 1886 г.:

Общая длина выстроенныхъ водостоковъ 172,381 метръ

Частныя зданія, устроенныя согласно правиламъ:		
Домовъ	7,361	»
Квартиръ	21,816	»
Ватерклозетовъ	27,696	»
Полная стоимость устройства, не считая расходовъ на приспособленія для сточныхъ водъ	9.800,000	мар.
Расходы по очисткѣ и надзору (инспекторъ и пять рабочихъ) въ годъ	11,047	»
Очистка дождевыхъ колодезевъ	10,689	»

что составляетъ 2 марки въ годъ на каждый колодезь.

Опытъ показалъ, что описанная система вполне удовлетворяетъ своему назначенію. Грязныя воды быстро уносятся изъ города; дождевыя воды имѣютъ достаточный проходъ; заливаніе водостоковъ при высокой водѣ въ р. Майнъ—предупреждено; въ результатѣ, уровень почвенныхъ водъ понизился и подвалы, бывшіе прежде сырыми, нынѣ совершенно сухи. Присоединеніе отхожихъ мѣстъ къ системѣ не обязательно, но тѣмъ не менѣе оно сдѣлано почти во всѣхъ улицахъ, имѣющихъ сточныя трубы.

III. Обработка сточныхъ водъ.

Присоединеніе отхожихъ мѣстъ къ системѣ водостоковъ и обращеніе ее въ сплавную, сдѣланное въ 1871 г. по предложенію проф. Петенкофера, оказалось, какъ мы уже сказали, весьма удобнымъ и выгоднымъ для жителей города Франкфурта. Однако, жители береговъ Майна ниже Франкфурта оказались на этотъ счетъ совершенно обратнаго мнѣнія. А именно, главное достоинство устроенной системы—быстрота прохожденія сточныхъ водъ по каналамъ—оказалось причиною большаго неудобства для прибрежнаго населенія. Коллекторы спускали въ Майнъ, вмѣстѣ съ мощной струей воды, цѣлыя, не успѣвшіе разложиться, куски экскрементовъ, бумагу и прочіе неблагоприятные предметы, плывущіе по теченію Майна еще нѣсколько километровъ ниже города и прибываемые мѣстами къ берегу.

Жалобы мѣстныхъ обывателей дошли до Берлина и городъ оказался вынужденнымъ подвергать сточныя воды предварительно очисткѣ. Надо замѣтить, что, благодаря сильному разбавленію, собственно сточныя воды, за исключеніемъ твердыхъ нечистотъ, плавающихъ въ нихъ, загрязнены лишь немного болѣе самого Майна, такъ что можно

было бы ограничиться лишь ихъ отцѣживаніемъ. Въ настоящее время въ Берлинѣ раздѣляютъ этотъ взглядъ и несомнѣнно, что если бы данный вопросъ возникъ нынѣ, рѣшеніе его было бы иное.

Какъ бы то ни было, приходилось выбрать наилучшій способъ очистки сточныхъ водъ. Самое лучшее было бы прибѣгнуть къ фильтрованію сквозь почву; коммисія осмотрѣла подобныя же устройства въ Данцигѣ, Берлинѣ и Парижѣ и нашла результаты вполне благопріятными. Однако примѣненіе этого способа оказалось невозможнымъ, такъ какъ стоимость необходимыхъ для этого земельныхъ участковъ оказалась столь высокою, что о приобрѣтеніи ихъ нечего было и думать. Тогда только, въ видѣ неизбежнаго зла, Линдлей предложилъ механической и, въ случаѣ необходимости, химической способъ очистки. Но самъ Линдлей, авторъ проекта, заявляетъ, что только путемъ орошенія можно рѣшить эту задачу вполне удовлетворительно; данное же рѣшеніе ея лишь вызвано, по необходимости, мѣстными условіями.

Общее расположеніе завода. Заводъ, производящій очистку сточныхъ водъ, расположенъ на лѣвомъ берегу Майна, приблизительно въ 4,5 километрахъ отъ города внизъ по теченію рѣки. Какъ мы уже говорили, сточныя воды праваго берега приводятся въ заводъ помощью сифона. Послѣдній состоитъ изъ двухъ трубъ въ 750 милл. діаметромъ, сдѣланныхъ изъ котельнаго желѣза въ 13 милл. толщиною и рассчитанныхъ на расходъ 500 литровъ въ секунду; обѣ трубы дѣйствуютъ, за исключеніемъ случаевъ ливня, поочередно. При ливнѣ, притокъ воды изъ коллектора праваго берега достигаетъ 2700 литровъ; въ этомъ случаѣ избытокъ спускается прямо въ Майнъ черезъ водоспускъ, указанный на планѣ.

Система очистки—соединеніе механической и химической: послѣ перваго осажденія, причемъ отдѣляется песокъ и тяжелыя примѣси, вода обрабатывается известковым молокомъ и сѣрно-амміачной солью; осажденіе тутъ производится при медленномъ вращеніи жидкости въ обширныхъ бассейнахъ. Освѣтленная вода спускается въ Майнъ.

Фиг. 16 представляетъ заводъ въ томъ видѣ, въ какомъ онъ былъ проектированъ; въ настоящее время выстроена лишь часть его, ближайшая къ рѣкѣ. Весь заводъ состоитъ изъ двухъ группъ, по шести бассейновъ въ каждой; каждая группа можетъ обрабатывать при обыкновенныхъ обстоятельствахъ 20000 куб. метровъ въ сутки, а при ливнѣ—вдвое болѣе.

При входѣ въ заводъ, коллекторы обѣихъ береговъ снабжены водоспусками, позволяющими спускать избытокъ воды прямо въ Майнъ; далѣе, оба коллектора открываются въ полуциркульный резервуаръ или камеру, гдѣ осѣдаетъ песокъ, гравій и вообще тяжелыя примѣси, увлеченныя водою. Затѣмъ вода проходитъ черезъ рѣшетки, удерживающія плавающія тѣла, далѣе поступаетъ въ галлерею, откуда, при помощи шлюзовъ, направляется въ тотъ или другой бассейнъ.

Каждый бассейнъ имѣетъ 1,100 куб. метр. полезной вмѣстимости: ширина бассейна вверху—6 метр., внизу—5,4 метр., высота воды у входа—2 мет., у выхода—3 метра, длина бассейна—82,4 метра. Отмѣтка уровня воды въ бассейнѣ—89,9 метр., т. е. на 1,1 мет. выше уровня низкихъ водъ въ рѣкѣ. Теченіе воды изъ галлереи въ бассейны и отсюда въ рѣки, кромѣ случая ливня, происходитъ дѣйствіемъ ея собственной тяжести.

Это теченіе совершается непрерывно; вода проходитъ бассейнъ приблизительно въ шесть часовъ; скорость у входа—5 милл., у выхода—3 миллиметра въ секунду.

Освѣтительная вода выливается посредствомъ особаго водослива въ уводную галлерею, а оттуда въ Майнъ.

Вслѣдствіе чрезвычайной медленности движенія, дѣйствіе химическихъ реактивовъ и вызываемое ими осажденіе совершаются вполнѣ. Когда слой осадки достигаетъ значительной толщины, запираютъ шлюзъ, впускающій воду въ данный бассейнъ и спускаютъ въ Майнъ верхній слой воды посредствомъ водослива въ 300 милл. діаметромъ, пока уровни воды въ бассейнѣ и въ рѣкѣ не сдѣлаются одинаковыми; затѣмъ остальную воду сливаютъ въ сборную галлерею, при помощи передвижнаго водослива.

Изъ сборной галлереи вода поднимается посредствомъ паровой центробѣжной помпы и, если она достаточно чиста, то идетъ въ водоспускъ, а если мутна, то направляется въ каналъ, приводящій химическіе реактивы.

Осадокъ на днѣ бассейна по возможности выкачивается насосомъ съ ныряломъ; твердый осадокъ изъ первой камеры, состоящій главнымъ образомъ изъ песку, удаляется также механическимъ путемъ. Тѣ и другіе осадки переносятся на складочныя мѣста, показанныя на рисункѣ и снабженныя хорошимъ дренажемъ, гдѣ и обсыхаютъ.

Котлы, машины и помпы помѣщены въ особомъ зданіи; рядомъ съ послѣднимъ приходятся склады извести и сѣрноамміачной соли, а также оппараты для ихъ растворенія. Центробѣжная помпа поднимаетъ 100 литр. воды въ секунду, помпа съ ныряломъ—25 литровъ. Въ центрѣ зданія помѣщаются нагнетательныя помпы, работающія при высокомъ уровнѣ воды въ Майнѣ; въ это время шлюзы главнаго водоспуска запираются. Для каждой группы бассейновъ служатъ двѣ такихъ помпы, могущія поднять вмѣстѣ 833 литра въ секунду на высоту 3 метровъ.

Известь и сѣрноамміачная соль смѣшиваются съ водою въ особыхъ аппаратахъ причемъ растворяются вполнѣ; затѣмъ они приводятся по гончарнымъ глазурированнымъ трубамъ къ началу галлереи, приводящей сточныя воды, и смѣшиваются съ послѣдними сперва сѣрноамміачная соль, а затѣмъ и известь. Въ отдѣльномъ зданіи, на краю дороги, идущей вдоль берега, помѣщаются контора и квартиры служащихъ.

Результаты дѣятельности бассейновъ. Каждый изъ четырехъ бассейновъ, находящихся дѣйствительно въ работѣ, опорожняется черезъ восемь дней, другими словами черезъ каждые два дня опорожняется одинъ очередной бассейнъ; эта операція занимаетъ около 6 часовъ. Въ сутки каждый бассейнъ очищаетъ 6000 куб. м. сточныхъ водъ, для чего расходуется одна тонна сѣрноамміачной соли и $\frac{1}{4}$ тонны извести.

Сточная вода коллекторовъ содержитъ въ кубическомъ метрѣ около 1,3 килогр. взвѣшенныхъ въ ней веществъ (мути), а именно — 0,91 кило органическихъ и 0,38 минеральныхъ веществъ; послѣ очистки содержаніе это падаетъ до 0,17 килогр., въ томъ числѣ 0,11 кил. органическихъ и 0,06 кил. минеральныхъ веществъ. Взвѣшенныя азотистыя органическія вещества замѣтно убываютъ; наоборотъ, количество растворенныхъ азотистыхъ органическихъ примѣсей почти не уменьшается.

Бактеріологическій анализъ показалъ, что число колоній, весьма большое до очистки, послѣ нея сильно падаетъ; прибавка известковаго молока, какъ кажется, особенно сильно содѣйствуетъ этому процессу.

Съ цѣлью выясненія дѣйствія различныхъ реактивовъ были произведены опыты. Если просто давать водѣ отстаиваться, безъ какихъ бы то ни было химическихъ прибавокъ, то освѣтленіе происходитъ въ достаточной мѣрѣ, но бассейны начинаютъ издавать нестерпимый запахъ и осадокъ

получается зловонный; одна известь не въ состояніи была уничтожить зловонія и при этомъ получался слишкомъ объемистый осадокъ, что увеличивало расходы на его перевозку.

Съѣздъ гигиенистовъ, бывшій во Франкфуртѣ въ сентябрѣ 1888 года, ознакомившись съ системами очистки сточныхъ водъ, примѣняемыми въ различныхъ городахъ Германіи, высказался по этому поводу слѣдующимъ образомъ:

«Съѣздъ выслушалъ съ большимъ интересомъ сообщенія относительно усовершенствованій въ дѣлѣ искусственнаго очищенія сточныхъ водъ. Однако съѣздъ остается при томъ мнѣніи, что ни одно изъ этихъ усовершенствованій не представляетъ собою окончательнаго рѣшенія задачи и что именно вопросъ о дальнѣйшемъ употребленіи получаемыхъ осадковъ остается по прежнему открытымъ. Кромѣ того, химическій способъ очистки требуетъ значительныхъ издержекъ.»

Такое рѣшеніе не было, однако, принято единогласно. Докладчики, представившіе описанія процессовъ очищенія, а именно—Линдлей изъ Франкфурта на Майнѣ, Винтеръ изъ Висбадена, Вибе изъ Эссена и Логаузенъ изъ Галле—на-Заале, остались при особомъ мнѣніи, которое мы считаемъ не безъинтереснымъ привести здѣсь:

«Поименованныя лица раздѣляютъ тотъ взглядъ, что къ искусственному очищенію сточныхъ водъ слѣдуетъ прибѣгать лишь въ случаяхъ крайней необходимости: они полагаютъ, однако, что предъявленные съѣзду способы химической очистки слѣдуетъ считать уже на столько усовершенствованными, что эти способы можно рекомендовать вездѣ, гдѣ нѣтъ возможности производить очистку путемъ фильтраціи черезъ почву.»

Изъ приведенныхъ мнѣній можно, однако, сдѣлать несомнѣнное заключеніе о превосходствѣ способа очистки посредствомъ почвы; химическій же способъ, какъ мы уже указали, является лишь неизбѣжнымъ зломъ.

Стоимость всего завода составляетъ 670,000 марокъ; очистка 1 куб. метра воды обходится въ 1 $\frac{1}{2}$ пфеннига. Такимъ образомъ на каждого жителя въ годъ затрачивается около 1 марки, считая въ томъ числѣ и стоимость погашенія затраченнаго капитала.

IV. Санитарные результаты.

Результаты произведенныхъ работъ въ санитарномъ отношеніи не замедлили обнаружиться. Воздухъ очистился отъ миазмовъ и зловонія; почва освободилась отъ грязныхъ грунтовыхъ водъ и обсохла такъ, что воздухъ сводобно проходитъ въ нее. Земляныя работы, производимыя въ различныхъ частяхъ города, осязательно показываютъ, насколько это произошло.

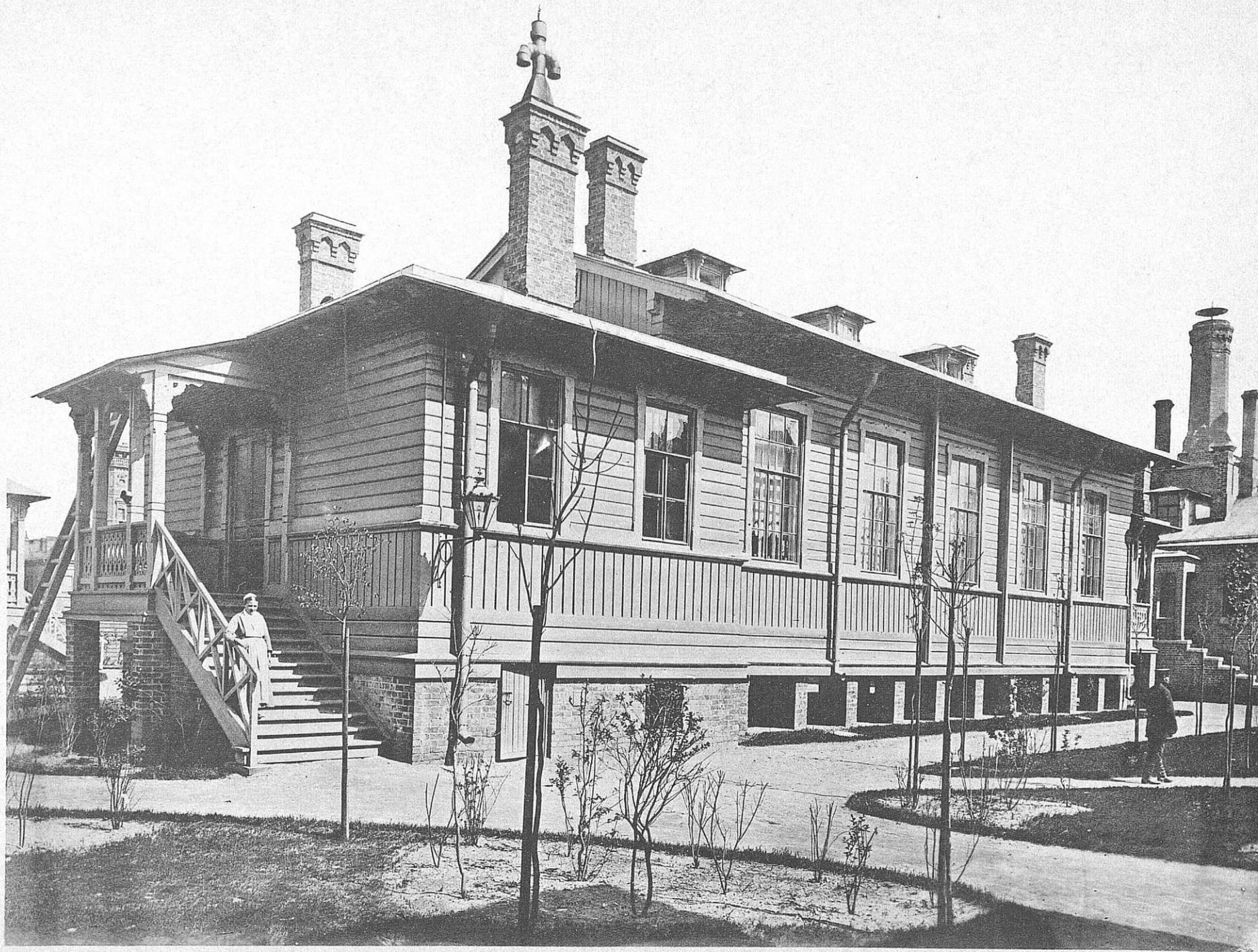
Д-ръ Шписсъ, состоящій при санитарномъ бюро, опубликовалъ, вмѣстѣ съ Линдлеемъ, статистическія свѣдѣнія относительно уменьшенія числа тифозныхъ заболѣваній, по мѣрѣ продолженія канализаціонныхъ работъ; результаты представлены на графикѣ (фиг. 17).

До 1870 года смертность отъ тифозной горячки составляла 71 на 100,000 жителей въ годъ; съ 1875 г., когда новая канализація начала обнаруживать свое вліяніе, смертность эта стала прогрессивно уменьшаться и въ теченіе времени съ 1871 по 1883 понизилась до средней цифры 16 случаевъ, т. е. въ 4,4 раза.

Въ 1883 году на каждые 100 домовъ приходилось 70, имѣющихъ водоснабженіе и 78, связанныхъ съ канализаціонной системой.

Больница Спб. Биржеваго купечества въ память
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II.

Hopital des négociants de la bourse de St. Petersburg
en memoire de L'EMPEREUR ALEXANDRE II.



Проект. и стр. Архит. В. Шрөтеръ. Proj. et constr. par. V. Schröter architecte.

Фототипія В. И. Штейна. Спб.

Больница Спб. Биржеваго купечества въ память
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II.

Hopital des négociants de la bourse de St. Petersburg
en memoire de L'EMPEREUR ALEXANDRE II.



Проект. и стр. Архит. В. Шретеръ. Proj. et constr. par. V. Schröter architecte.

Фототипія В. И. Штейна. Спб.

Больница Спб. Биржеваго купечества въ память
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II.

Hopitel des négociants de la bourse de St. Petersbourg
en memoire de L'EMPEREUR ALEXANDRE II.



Проект. и стр. Архит. В. Шретеръ. Proj. et constr. par. V. Schröter architecte.

Фототипія В. И. Штейна. Спб.

Церковь въ С.-Петербургѣ.

(На Гутуевскомъ островѣ).

Eglise à St. Petersburg.

(Sur l'île de Goutouiewsky).



Проект. и стр. Гражд. Инж. В. Косьяковъ. Proj. et. const. par. W. Kossiakoff.

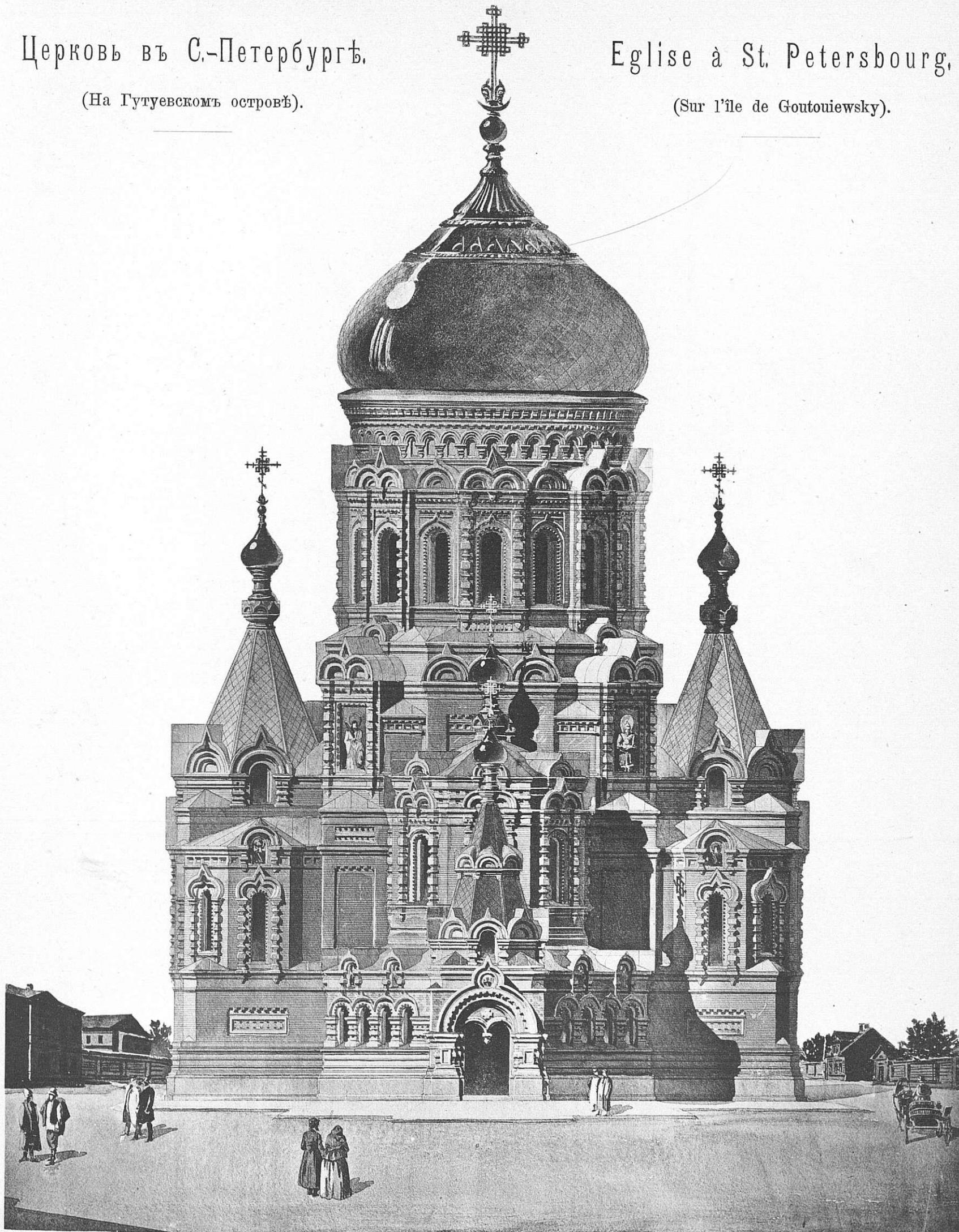
Фотогипія В. И. Штейна. Спб.

Церковь въ С.-Петербургѣ.

(На Гутуевскомъ островѣ).

Eglise à St. Petersburg.

(Sur l'île de Goutouiewsky).

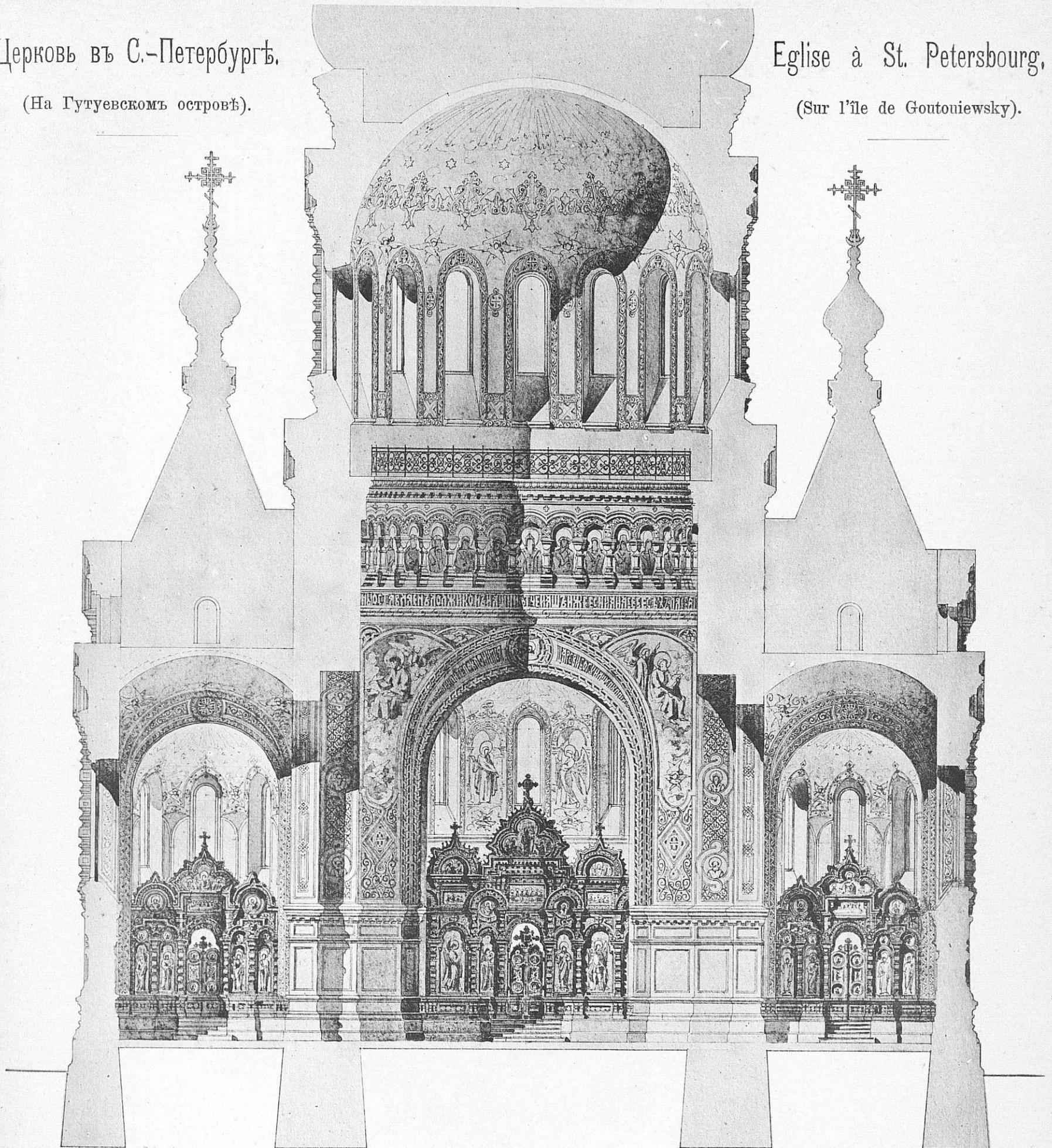


Церковь въ С.-Петербургѣ.

(На Гутуевскомъ островѣ).

Eglise à St. Petersburg,

(Sur l'île de Goutouiewsky).



Проект. и стр. Гражд. Инж. В. Косяковъ. Proj. et. const. par. W. Kossiakoff.

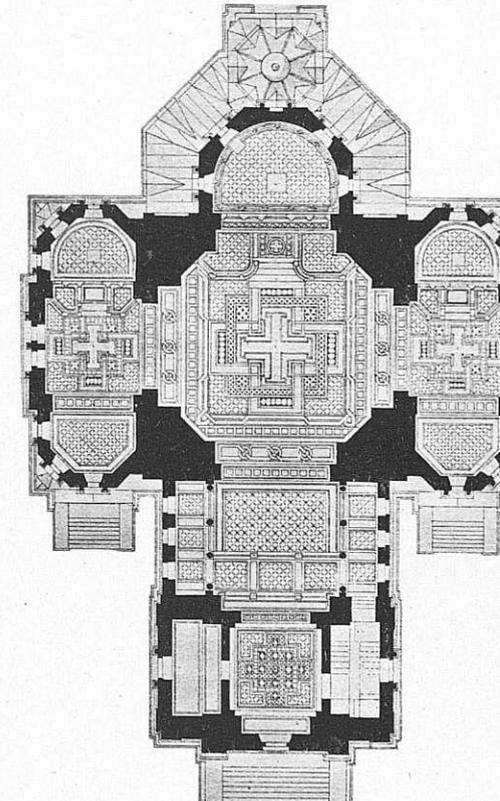
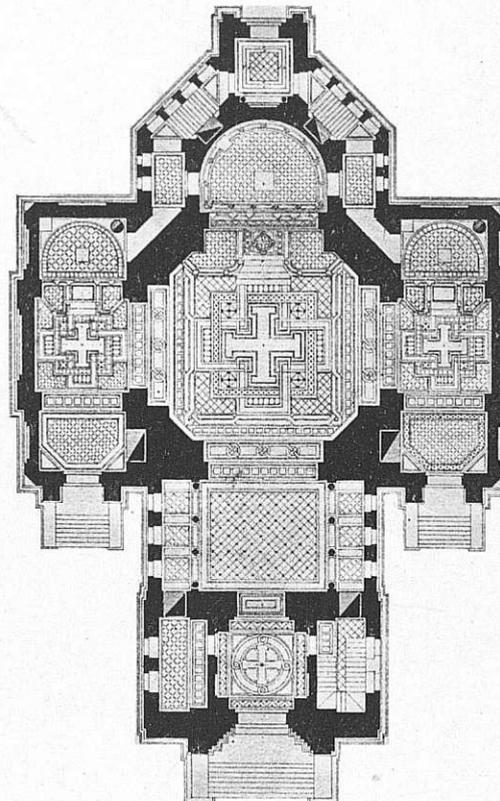
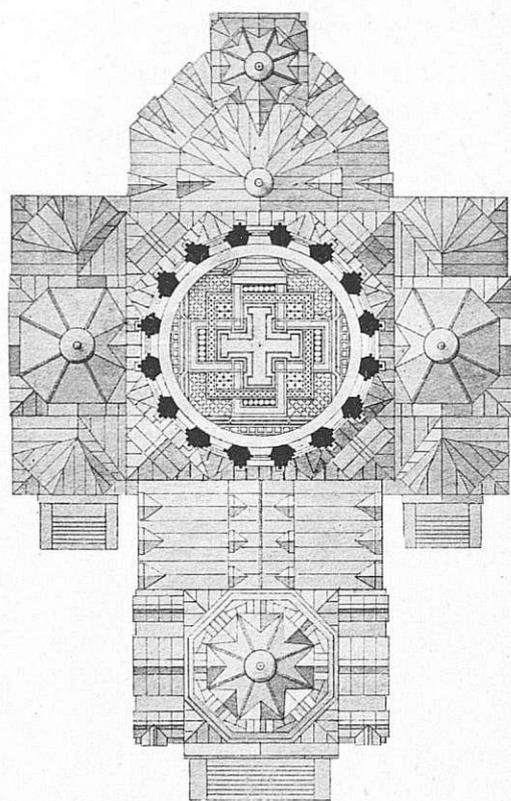
Фототипія В. И. Штейна. Спб.

Церковь въ С.-Петербургѣ.

(На Гутуевскомъ островѣ).

Eglise à St. Petersburg.

(Sur l'île de Goutouiewsky).



Проект. и стр. Гражд. Инж. В. Косяковъ. Proj. et. const. par. W. Kossiakoff.

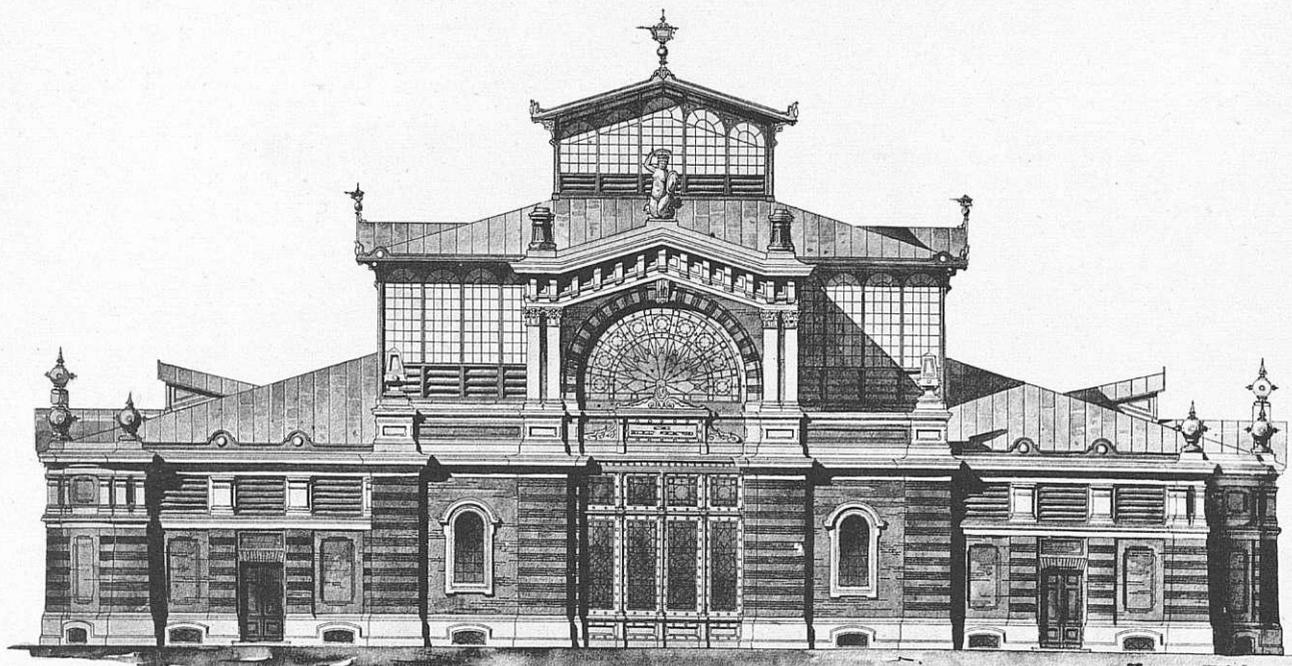
Фототипія В. И. Штейна. Спб.

РЫНОКЪ

въ Варшавѣ.

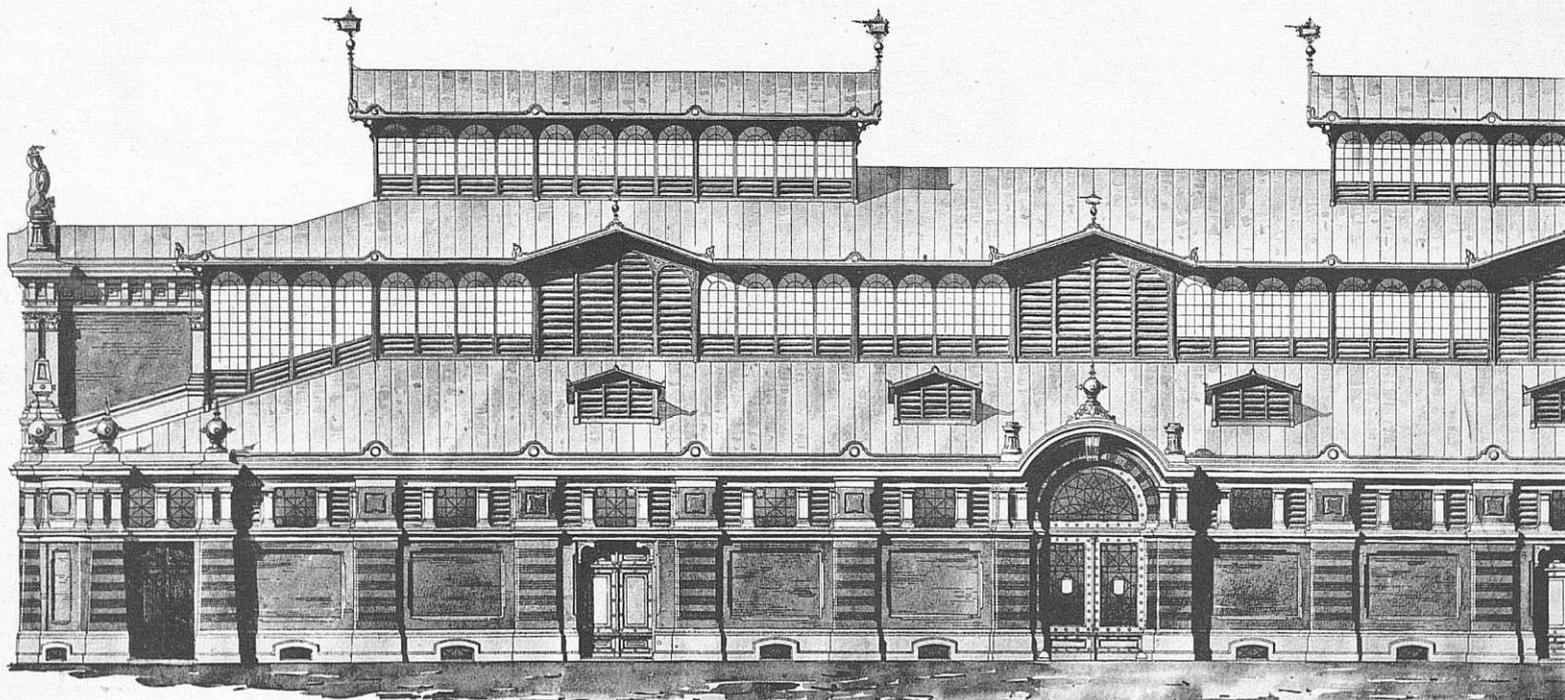
La Halle

de la ville de Warsovie.



ГЛАВНЫЙ ФАСАДЪ РЫНКА.

ФУТОВЪ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
 АРШИНОВЪ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12



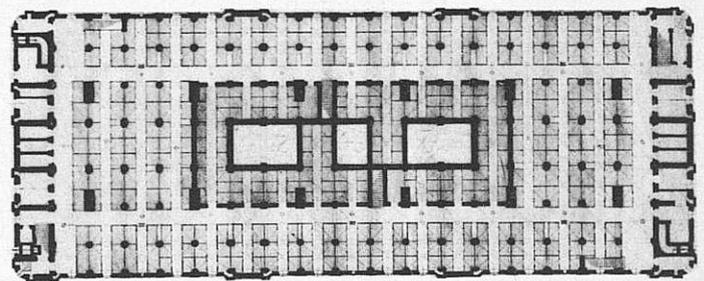
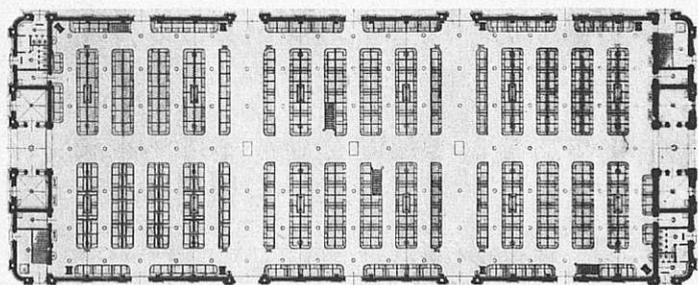
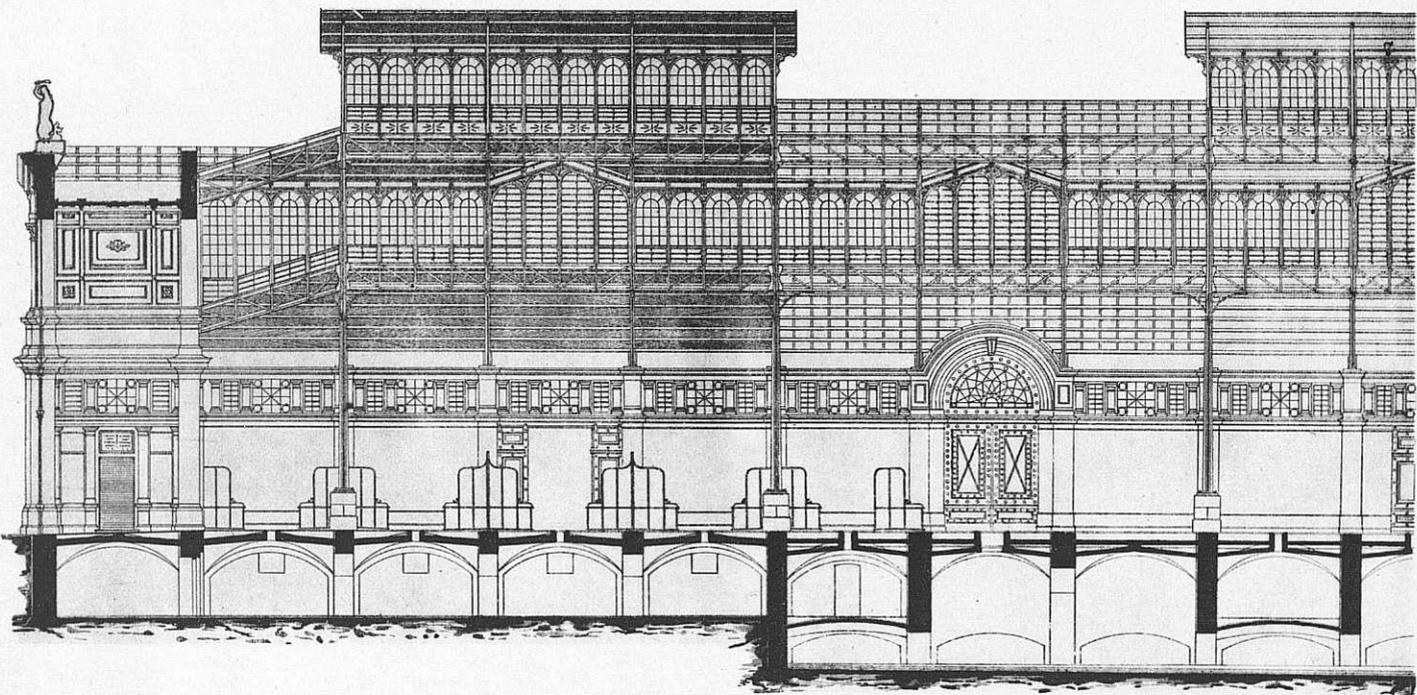
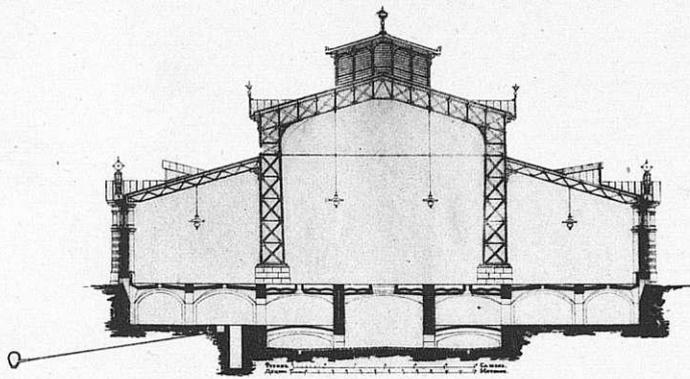
ФУТОВЪ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
 АРШИНОВЪ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

РЫНОКЪ

въ Варшавѣ.

La Halle

de la ville de Warsovie.



КОНКУРСНЫЙ ПРОЕКТЪ РЕАЛЬНОГО УЧИЛИЩА

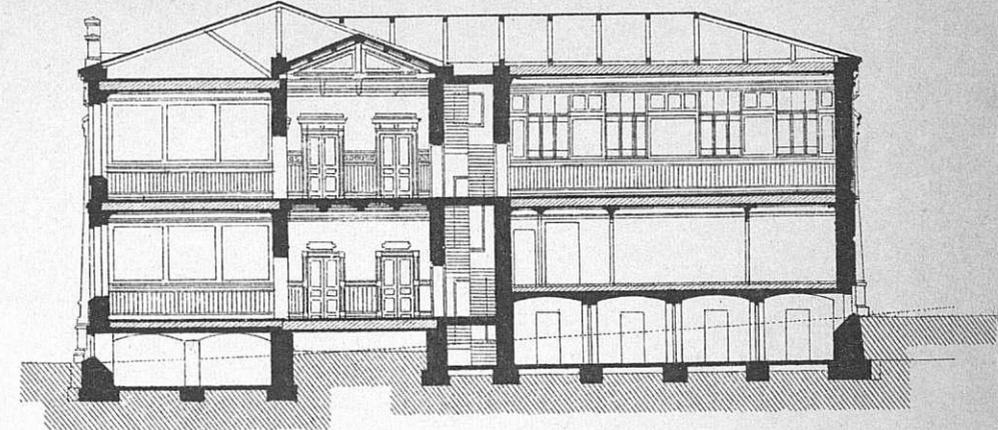
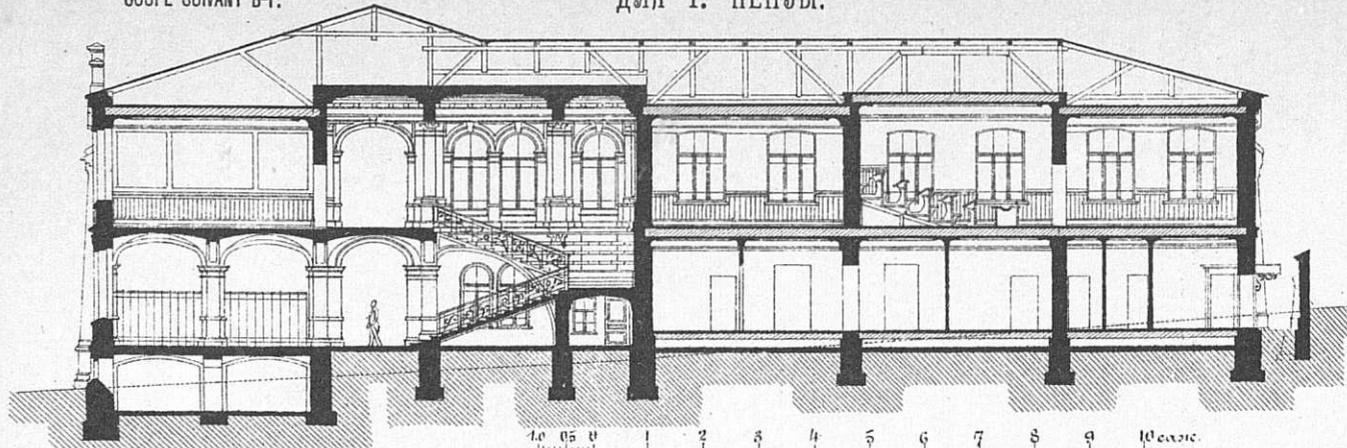
ДЛЯ Г. ПЕНЗЫ.

PROJET DE CONCOURS ÉCOLE RÉALE

POUR LA VILLE DE PENZA.

РАЗРѢЗЪ ПО ЛИНИИ В-Г.
COUPE SUIVANT В-Г.

РАЗРѢЗЪ ПО ЛИНИИ А-Б.
COUPE SUIVANT А-Б.



ОБЪЯСНЕНИЕ:

- 1. Классъ на 30 чел.
- 2. Умывальная.
- 3. Отхож. мѣста.
- 4. Общая передняя.
- 5. Кварт. Письмоводителя.
- 6. Кварт. Надзирателя.
- 7. Классъ на 40 чел.
- 8. Рекреационный залъ.
- 9. Шинельная.
- 10. Тамбуръ.
- 11. Сѣни.
- 12. Карьеръ.
- 13. Къ швейцару.
- 14. Приемная.
- 15. Канцелярія.
- 16. Учительская.
- 17. Гостинная.

1 0 1 3 4 5 6 7 8 9 10 20 Мѣтръ

1-Я ПРЕМІЯ
1-ER PRIX.

ПЛАНЪ 1-ГО ЭТАЖА.
PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE.

ПЛАНЪ 2-ГО ЭТАЖА.
PLAN DU 1-ER ÉTAGE.

Квартира г. Директора.

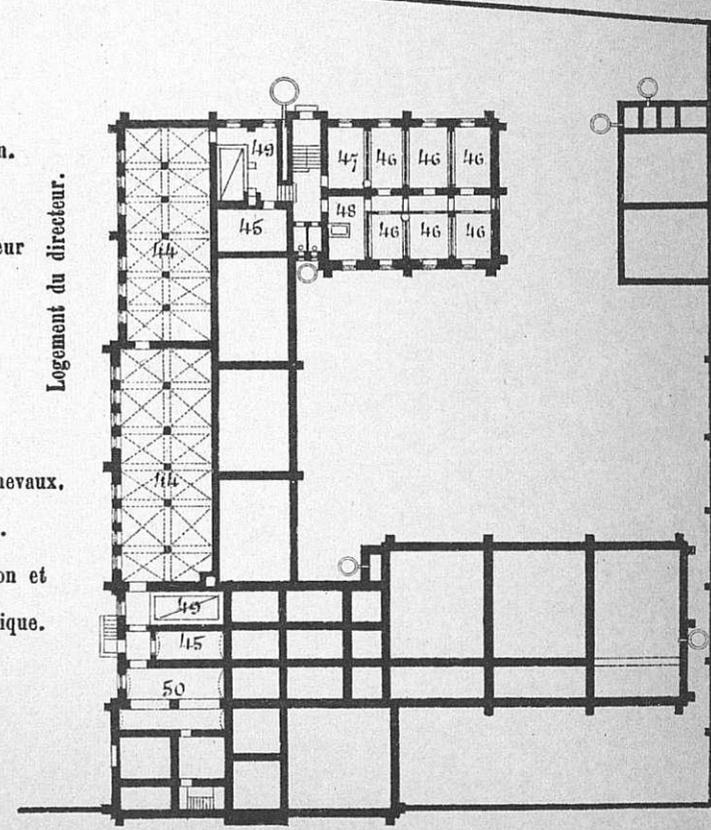
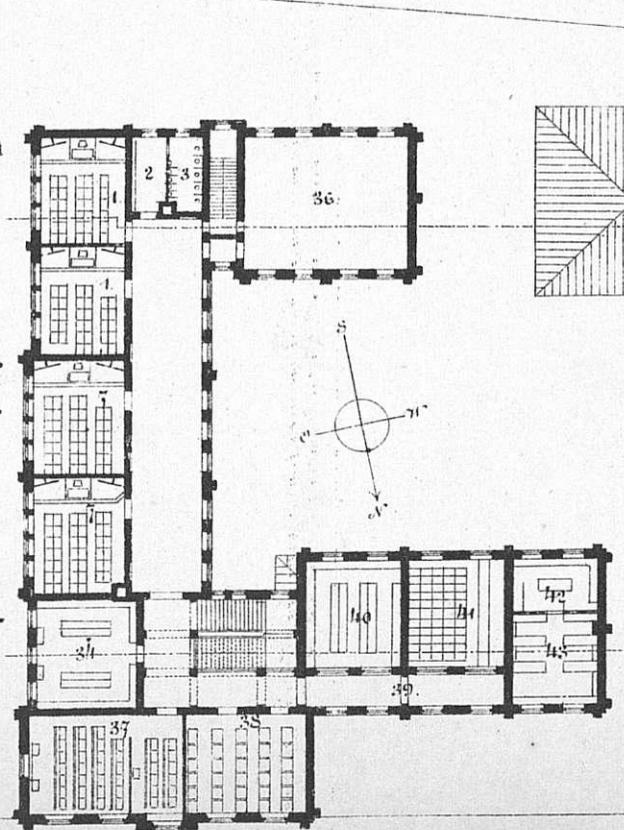
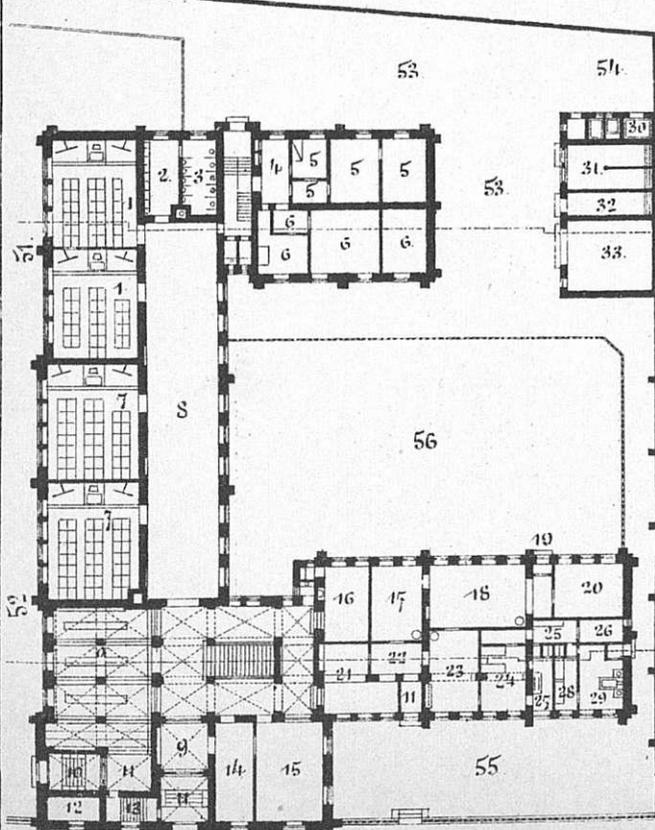
- 18. Залъ.
- 19. Въ садъ.
- 20. Дѣтская.
- 21. Каб. Директора.
- 22. Передняя.
- 23. Столовая.
- 24. Спальня.
- 25. Шкафная.
- 26. Кладовая.
- 27. Ванная.
- 28. Людекая.
- 29. Кухня.
- 30. Навозъ.
- 31. Конюшня на 2 лошади.
- 32. Коровникъ.
- 33. Каретный сарай.
- 34. Библиотека.
- 35. Рекреационный и актовый залъ.
- 36. Гимнастическій залъ.
- 37. Рисовальный залъ.
- 38. Чертежный классъ.
- 39. Корридоръ.
- 40. Естественно-историческій кабинетъ.
- 41. Физическій кабинетъ.
- 42. Рабоч. комната физическ. кабинета.
- 43. Для физическ. приборовъ.
- 44. Для топлива.
- 45. Вентиляционная камера.
- 46. Стерожамъ.
- 47. Кучеру.
- 48. Общая кухня.
- 49. Котель водян. отопленія.
- 50. Швейцару.
- 51. Садъ для учащихся.
- 52. Пасидака для игръ и гимнастики.
- 53. Хозяйственный дворъ.
- 54. Черный дворикъ.
- 55. Цвѣтникъ.
- 56. Садъ.

LEGENDE:

- 1. Classe pour 30 élèves.
- 2. Lavabos.
- 3. Lieux d'aisance.
- 4. Antichambre commune.
- 5. Logement de l'expeditionnaire.
- 6. Logement du surveillant.
- 7. Classe pour 40 élèves.
- 8. Salle de récréation.
- 9. Vestiaire.
- 10. Tambour.
- 11. Vestibul.
- 12. Cachot.
- 13. Au suisse.
- 14. Réception.
- 15. Chancellerie.
- 16. Ch. de maître.
- 17. Salle de réception.
- 18. Salle.
- 29. Au jardin.
- 20. Ch. d'enfants.
- 21. Cabinet du directeur.
- 22. Antichambre.
- 23. Salle a manger.
- 24. Ch. a coucher.
- 25. Armoires.
- 26. Entrepôt.
- 27. Bains.
- 28. Domestique.
- 29. Cuisine.
- 30. Fumier.
- 31. Ecurie pour 2 chevaux.
- 32. Vacherie.
- 33. Hangar à voiture.
- 34. Bibliothèque.
- 35. Salle de récréation et des actes.
- 36. Salle de gymnastique.
- 37. Salle de dessin.
- 38. Classe de dessin.
- 39. Corridor.

- 40. Cabinet d'histoire naturelle.
- 41. Cabinet de physique.
- 42. Chambre d'expérience de physique.
- 43. Pr instruments de physique.
- 44. Pour chauffage.
- 45. Chambre de ventilation.
- 46. Gardiens.
- 47. Cocher.
- 48. Cuisine commune.
- 49. Chaudière du chauffage à eau.
- 50. Suisse.
- 51. Jardin des élèves.
- 52. Place de jeux et de gymnastique.
- 53. Cour de maître.
- 54. Cour de service.
- 55. Jardinet.
- 56. Jardin.

ПЛАНЪ ПОДВАЛЬНАГО ЭТАЖА
PLAN DU SOUS-SOL.



ГРАЖД. ИНЖ. А. П. МАКСИМОВЪ. А. МАХИМОВЪ, ING. CIV.

L'ARCHITESTE.

1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 Мѣтръ

1 0 1 2 3 4 5 10 15 20 Мѣтръ

Лит. Ф. Кремера.

ФАБРИКА: ЗЕРКАЛЬ, ЗЕРКАЛЬНЫХЪ И ЛЕГЕРНЫХЪ СТЕКОЛЬ

„М. ЭРЛЕНБАХЪ и К^о ПРЕЕМНИКИ“,

рекомендуетъ свои издѣлія самаго высокаго достоинства, приготовленныя изъ Французскаго сыраго матеріала.

ЦѢНЫ УМѢРЕННЫЯ. ПОСТАВКА ВО ВСѢ ГОРОДА.

К О Н Т О Р Ы:

С.-Петербургъ, Невскій пр., № 44.—Москва, Лубянская площ., Алексѣевскій пассажъ.

Собств. заводъ оконныхъ легерныхъ стеколъ Роккала-Коскисъ, въ Финляндіи.

Спеціальная мастерская для изготовленія цвѣтныхъ оконъ всякаго рода.

Телефонъ магазина № 1098. Телефонъ фабрики № 3711.

ПЕРВЫЙ ГЛАВНЫЙ И СПЕЦІАЛЬНЫЙ СКЛАДЪ КЕРАМИКОВЫХЪ ТРУБЪ, ВЫГРЕВОВЪ И КОЛОДЕЦЪ

въ С.-Петербургѣ, Выборгской части, 2 уч., по Сердобольской ул., собств. домъ № 64.

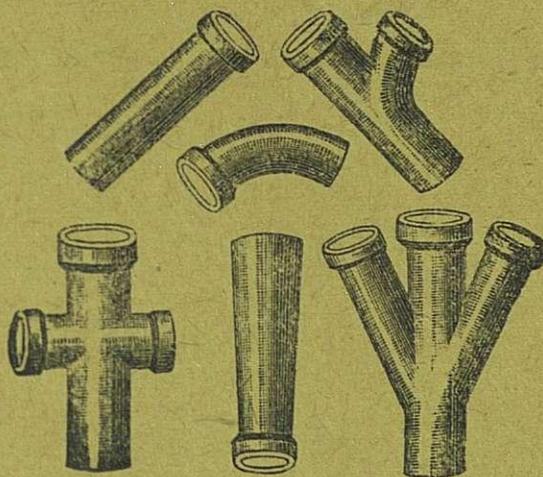
С. С. ДАВЫДОВИЧА

Почетный отзывъ Министерства Путей Сообщ. за искусственныя каменные плиты для половъ.

Почетный отзывъ за садов. украшеніе отъ Императорскаго Общества садоводства.



а) ШВЕДСКИХЪ КЕРАМИКОВЫХЪ (гончарныхъ) солено - глазурованныхъ изъ огнеупорной глины, крѣпко пресованныхъ, сильно обожженныхъ, солью . глазурованныхъ, выдерживающихъ всякія кислоты, соли и щелочи, трубъ, осадочные дождевые колодцы, выгребовъ, прочистки и всѣхъ принадлежностей для канализаціи.



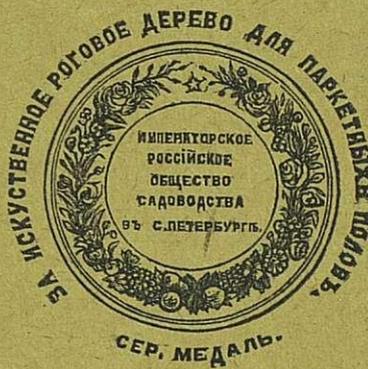
СПЕЦІАЛЬНОСТЬ ДЛЯ КАНАЛИЗАЦИИ городовъ, больницъ, казармъ, домовъ и т. п. вмѣсто цементныхъ, несоотвѣтствующихъ своему назначенію, для подземныхъ сточныхъ трубъ, потому спеціально и устроенъ складъ (Сердобольская ул., 64, противъ Строганова парка и Черной рѣчки),



одобренныхъ Главнымъ Военнымъ Инженернымъ техническимъ Комитетомъ.

Изъ нихъ уже устроена канализація въ С.-Петербургѣ: изъ каждаго дома по всему Вознесенскому проспекту, въ 1-мъ кадетскомъ корпусѣ, на Вас. остр., Императорскій Лицей, въ клиникѣ душевно-больныхъ, въ институтѣ Принца Ольденбургскаго для излеч. заразн. болѣзней, на Антекарск. о., въ Царскомъ Селѣ и во мн. др. казенныхъ и частныхъ зданіяхъ.

б) Выдѣлывается и имѣется въ продажѣ подъ названіемъ Роговое дерево для паркетныхъ половъ, замѣняющій дубовый фарнеръ, за что и удостоенъ СЕРЕБР. МЕДАЛЮ.



ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ И ПОДРОБНЫЯ СВѢДѢНІЯ ВЫСЫЛАЮТСЯ БЕЗПЛАТНО.

Приемъ заказовъ на устройство канализаціи, составленіе плановъ и смѣтъ, устройство

особенныхъ дуфтъ-клозетовъ, А ТАКЖЕ НА ВСѢ БЕТОННЫЯ РАБОТЫ.

Сердобольская ул., соб. д. № 64.

Для половъ здѣсь имѣются еще разноцвѣтныя, искусственнаго камня, цементныя плиты кв. саж. отъ 10 р. и дороже.

ИСКУССТВЕННОЕ РОГОВОЕ ДЕРЕВО КВАДРАТАМИ

для замѣны паркетныхъ дубовыхъ половъ.



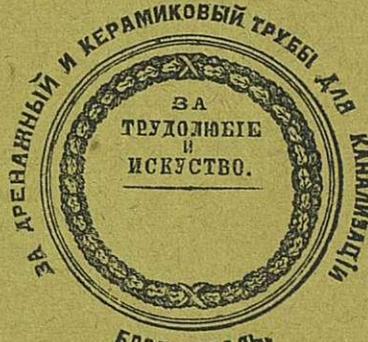
ЗА ТРУБИ.



СЕР. МЕДАЛЬ.



ЗА ТРУБИ



БРОН. МЕДАЛЬ.

В. В. ГЮРТЛЕРЪ

С.-Петербургъ.

ТЕХНИКЪ.

Москва.

ЦЕМЕНТО - БЕТОННОЕ И АСФАЛЬТОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

КОНТОРЫ:

С.-ПЕТЕРБУРГЪ:

Васил. Островъ, 14 л., № 5.

МОСКВА:

Новая Басманная улица, домъ
Князя Куракина.

ЕДИНСТВЕННЫЙ

представитель для всей Россіи
РАКОНИТСКИХЪ мозаичныхъ плитъ
для половъ и облицовки стѣнъ
завода ЛИНДНЕРА въ
ФИХТЕЛЬБЕРГЪ-БАВАРИИ

ВЫСШАГО КАЧЕСТВА И

ДЕШЕВЛЕ

МЕТЛАХСКИХЪ.

Фирма существуетъ съ 1874 г.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ:

Бетонныхъ сводовъ, половъ, стѣнъ, резервуаровъ,
ледниковъ, прачешные и пр. по своей системѣ
и по патенту «Монье». Непроницаемыя кана-
лизациі дворовъ и улицъ съ выгребными ямами
и колодцами моего патента, съ бетонными или
гончарными сточными трубами, помойно-мусор-
ными и навозными ямами и пр. и пр.

ВНОВЬ МНОЮ ИЗОБРЕТЕННЫЕ

!!! ЛУФТКЛОЗЕТЫ !!!

«АВТОМАТИКЪ»

замѣняющіе ватерклозеты и легко примѣняемые
при простыхъ отхожихъ мѣстахъ, съ полнымъ
предотвращеніемъ зловонія, съ торфяною
подсыпкою и безъ оной—весьма дешевы и прак-
тичны для казармъ, больницъ, фабрикъ, желѣзныхъ
дорогъ, имѣній, городскихъ зданій, дачъ и пр.

ЗАВОДЫ:

С.-ПЕТЕРБУРГЪ:

Вас. Остр., 14 л., № 5, с. д.

Вас. Остр., Больш. пр., 61, с. д.

Островъ Голодай, 31.

МОСКВА:

Новая Басманная, домъ Князя
Куракина.

ПРЕСОВАННЫХЪ ПЛИТЪ ДЛЯ ПОЛОВЪ:

ЦЕМЕНТНЫХЪ обыкновенныхъ,

УЗОРЧАТЫХЪ

изящныхъ рисунковъ à la Mettlach,

ТЕРАЦЕВЫХЪ,

МРАМОРНЫХЪ,

Гофрированныхъ цементныхъ или
асфальтовыхъ плитъ для

ТРОТУАРОВЪ И ДВОРОВЪ

СЪ

ОТВѢТСТВЕННОСТЮ.

Заказы для всѣхъ городовъ Россіи, а также составленіе плановъ и смѣтъ принимаются въ моихъ конторахъ въ
С.-Петербургъ и Москвѣ.

КОСЪ И ДЮРРЪ

ТЕЛЕФОНЪ 1007.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Адресъ для телеграммъ.
Косъ-Петербургъ.

Адмиралтейскій пр., домъ Гамбса, 8—1, уг. Гороховой ул.



ПРЕДСТАВИТЕЛИ ЗАВОДОВЪ:

ПОРТЛАНДСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

ПОРТЪ-КУНДА

НАИВЫСШАГО КАЧЕСТВА.

ЭСТЛЯНДСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

(КЛЕЙМО ЛЕОПАРДЪ).

РОМАНСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

“ЗВЪЗДА”

НАИЛУЧШАГО КАЧЕСТВА.

ЦЕМЕНТЪ “РОШЕ”

ОГНЕУПОРНЫЙ ДИНАСЪ-ЦЕМЕНТЪ

ГЕРХЕНВЕРГСКИХЪ ЗАВОДОВЪ.

МЕТЛАХСКАЯ МОЗАИЧНАЯ ПЛИТА

для половъ и стѣнъ, завода Вильруа и Бохъ.

ЭСТЛЯНДСКІЙ СЪРЫЙ МРАМОРЪ,

ступени, подоконники и пр.

Сталь инструм. шпирійская Бр. Бѣлеръ и Ко.
Напильники шпир. того же завода.
Подковы и шпы собств. завода.
Машинные ремни изъ верблюжьей шерсти,
кожаные, шерстяные и бумажные зав. Ф.
Реддавей и Ко. въ Манчестеръ.
Кожі сафьяновыя и бараньи зав. Вельдингъ-
Губеръ въ Ларъ.

1891 годъ (XX).

ЗОДЧИЙ



ЖУРНАЛЪ АРХИТЕКТУРНЫЙ И ХУДОЖЕСТВ.-ТЕХНИЧЕСКІЙ,

О Р Г А Н Ъ

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА АРХИТЕКТОРОВЪ.

№№ 7 и 8.

Іюль и Августъ

1891 г.

ЦѢНА ЗА ГОДЪ:

Въ С.-Петербургѣ, безъ доставки . . . 12 р.
 " " съ доставкою и съ пересылк. въ проч. гор. Россіи. 12 р.
 За границу, въ государства международнаго почтоваго союза. 17 р.
 Для студентовъ, при подпискѣ чрезъ казнач. учеб. завед., безъ дост. съ доставкою 9 р.
 Для гг. служащихъ и студентовъ допускается разсрочка по третямъ года, чрезъ казначеевъ. 10 р.

КОНТОРА РЕДАКЦІИ

О Т К Р Ы Т А

ежедневно, кромѣ воскресныхъ и табельныхъ дней, отъ 10 ч. утра до 4 пополудни.

Редакція отвѣтствуетъ за исправную доставку журнала только лицамъ, подписавшимся непосредственно въ конторѣ ея — С.-Петербургѣ, 3 рота Измайловскаго полка, д. № 5, кв. № 7.

ОБЪЯВЛЕНІЯ

принимаются для печатанія только въ конторѣ редакціи. Иногороднымъ, по требованію, высылается указатель платы за объявленія, по которому они могутъ заказывать печатаніе непосредственно въ конторѣ редакціи.

СОДЕРЖАНІЕ:

ТЕКСТЪ:

Стекланныя кровли.—Устройство Электрическаго освѣщенія въ больницѣ Спб. Биржеваго купечества.—Церковь въ С.-Петербургѣ на Гутуевскомъ островѣ.—Часовня въ память 17 октября 1888 г. на станціи Лозовой.

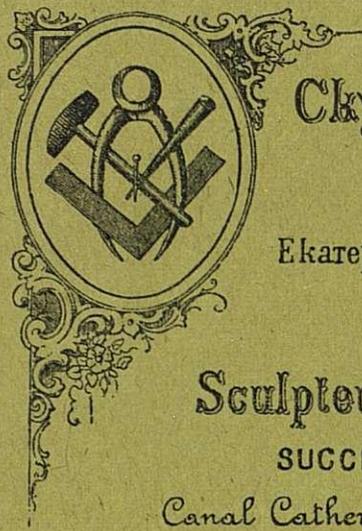
ЧЕРТЕЖИ:

Часовня на ст. Лозовой (лл. 3 и 4), Арх. І. С. Китнера. — Больница Биржеваго купечества въ Спб., (лл. 28, 29 и 30), Арх. В. А. Шретера. — Училище для слѣпыхъ дѣтей (лл. 46 и 47), Арх. І. А. Томишко. — Церковь въ Спб., (лл. 42 и 44), Граж. Инж. И. А. Косякова. — Домъ г. Беккеля въ Спб., (л. 17), Арх. Пуншеля.

Журналъ «Зодчій» за истекшіе годы: 1872, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83 и 84 гг. (Сборникъ конкурсныхъ проектовъ храма на мѣстѣ покушенія на жизнь Императора Александра II), 85, 86, 87, 88 и 89 гг. можно приобрѣсти въ Правленіи С.-Петербургскаго Общества Архитекторовъ, Мойка, № 83, по 15 рублей и каждый и по 192 рубля за комплектъ, т. е. за 16 лѣтъ; ученикамъ техническихъ учебныхъ заведеній по 12 рублей за каждый и по 160 рублей за комплектъ. На пересылку каждаго года прилагается: при разстояніи до 1000 верстъ по 1 рублю, свыше же за каждую послѣдующую 1000 в. добавляется по 50 коп.; комплектъ—16 рублей на разстояніе до 1000 в. и за каждую послѣдующую 1000 верстъ добавляется по 8 рублей. Разсрочка уплаты по соглашенію.

Систематическій указатель статей и рисунковъ журнала съ 1872 по 1881 гг. по 1 руб. за экземпляръ и 20 коп. за пересылку.

Альбомъ (19 рисунковъ) конкурсныхъ премированныхъ проектовъ вышеупомянутаго храма по 3 руб. за экземпляръ и на пересылку 1 рубль.



Скульпторъ **К. О. Гвиди**

ПРЕЕМНИКЪ **Е. РУДЖІА**

Екатерининскій каналъ у Харламова моста 113.

Sculpteur **C. J. Guidi**

SUCESSEUR DE RUGGIA

Canal Catherine pres du pont Charlatoff 113.

Мастерская скульптора **РУДЖІА** переведена съ Чернышевой площади на **Екатерининскій каналъ, № 113**, у Харламова моста, въ (расширенное и вновь устроенное обширное помѣщеніе)

**МАСТЕРСКУЮ
КАРЛА ОСИПОВИЧА ГВИДИ.**

Исполняются изъ мрамора и гранита по проектамъ и имѣются готовые:

БАЛКОНЫ, Вазы, Ванны, Лѣстницы, ПАМЯТНИКИ, Подоконныя доски, Столы обыкновенные и умывальные, Ступени, Фигуры всякаго рода, ЧАСОВНИ и многіе другіе предметы и **ОРНАМЕНТЫ ДЛЯ УКРАШЕНІЯ** внутри и снаружи зданій.

ВНОВЬ ОТКРЫТАЯ

СТОЛЯРНО ДОМОВАЯ МАСТЕРСКАЯ

Василія Родіоновича МУХИНА

принимаетъ заказы и имѣетъ готовый паркетъ.
Измайловскій полкъ, 10 рота, дому № 15, кв. № 3.

КОНТОРА

АСФАЛЬТОВЫХЪ РАБОТЪ И ПР.

Ф. ГИЛЛЕ.

Существуетъ съ 1872 года.

Принимаетъ работы по примѣру прежнихъ лѣтъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Екатерининскій каналъ, № 164—166, близъ Аларчина моста.

АСФАЛЬТОВЫЙ ТОЛЬ

для крышъ, подъ смазку половъ, для обивки деревянныхъ стѣнъ снаружи и пр.

КАРТОНЪ ДЛЯ СТѢНЪ.

АСФАЛЬТОВЫЙ ЛАКЪ для окраски крышъ, желѣза и дерева.

ЭНГИДРИЯ смоляной составъ противъ сырости.

В. А. ХАРМАЖЪ И К^О

Гороховая, № 19.

Телефонъ № 1179.

Прейсъ-куранты, смѣты и проч. бесплатно.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

въ конторѣ редакціи:

С.-Петербургъ, Измайловскій полкъ,
3-я рота, д. № 5, кв. 7.

З О Ж Ч Х Й

ЦѢНА ЗА ГОДЪ:

въ С.-Петербургѣ, безъ дост. 12 р
съ доставкою въ Спб. и съ пе-
ресылк. въ проч. гор. Россіи 14 »
съ пересылкой за границу . . 17 »

№№ 7 и 8.

ЮЛЬ и АВГУСТЪ

1891 г.

Стеклянные кровли. *)

ГЛАВА I.

Стекло, какъ матеріалъ для устройства кровель.

§ 1. Свойства стекла.

Различнаго рода стекла суть твердыя, хрупкія тѣла, по большей части обладающія значительной прозрачностью, получаемыя путемъ сплавленія кремнезема со щелочными соединеніями (поташомъ или содою) и известью, или окисью свинца. Достоинства стекла, какъ кровельнаго матеріала, главнымъ образомъ заключаются въ его прозрачности и неизмѣняемости отъ атмосферныхъ вліяній.

При бѣлокалильномъ жарѣ стекло дѣлается настолько жидкимъ, что его можно отливать въ формы; при температурѣ краснаго каленія, стекло принимаетъ тѣстообразный видъ, и становится настолько тягучимъ, что его можно вытягивать въ нити и придавать ему любыя формы. Будучи охлаждено безъ особыхъ мѣръ предосторожности, стекло дѣлается хрупкимъ и ломкимъ. Смотря по роду употребленной щелочи, различаютъ калийное (поташное) и натровое (содовое) стекло; послѣднее вообще тверже, чѣмъ первое. Примѣсь извести и глинозема увеличиваетъ твердость стекла, а примѣсь свинцовыхъ соединеній, наоборотъ, уменьшаетъ ее (хрусталь). Болѣе твердые сорта стекла обладаютъ болѣе блестящей поверхностью и лучше сохраняютъ свою прозрачность при различныхъ механическихъ вліяніяхъ.

Хрупкость стекла уменьшается путемъ медленнаго охлажденія; для этого стеклянные издѣлія, еще не охладившіяся ниже краснаго каленія, или вторично подогрѣтыя до этой температуры, помѣщаются въ соотвѣтственно нагрѣтыя камеры и даютъ имъ постепенно охладиться; чѣмъ издѣлія крупнѣе, тѣмъ охлажденіе должно быть медленнѣе и осторожнѣе. Этой обработкѣ долженъ быть подвергнутъ всякій сортъ стекла, употребляемаго въ технику.

Въ моментъ отвердѣванія стекло, подобно большинству плавкихъ тѣлъ, сжимается, и притомъ сжимается неравномѣрно. А именно, внѣшнія частицы его отвердѣваютъ и, слѣдовательно, сжимаются ранѣе внутреннихъ; послѣднія же, начиная затѣмъ сжиматься, испытываютъ извѣстное сопротивленіе со стороны внѣшнихъ, уже отвердѣвшихъ частицъ; вслѣдствіе этого, въ охладившемся стеклѣ существуютъ внутреннія усилія—сжатіе въ наружныхъ, и растяженіе во внутреннихъ частицахъ. Если теперь мы будемъ подвергать изгибающему усилію стеклянную плитку, то вызываемое имъ сжатіе увеличится,

суммируясь съ существующими уже внутренними сжимающими усиліями, а растяженіе при изгибѣ, представляя собою силу съ обратнымъ знакомъ, въ той же мѣрѣ уменьшится. А такъ какъ стекло несравненно лучше сопротивляется сжатію, чѣмъ разрыву, то подобное суммирование, въ извѣстныхъ предѣлахъ, слѣдуетъ признать выгоднымъ для крѣпости стекла.

Такимъ образомъ, путемъ быстрого охлажденія на 150—300° С. можно получить весьма крѣпкое стекло; при этомъ, конечно, внезапное охлажденіе не должно достигать того предѣла, при которомъ внутреннія разрывающія усилія могутъ уже разрушить стекло, и предѣлъ этотъ зависитъ отъ рода стекла. Такъ, мягкіе сорта стекла выдерживаютъ болѣе рѣзкое охлажденіе, чѣмъ твердые. Полученное этимъ путемъ стекло называется закаленнымъ (нѣм. Hartglas или Vulkanglas, фр. verre trempé, англ. toughened, hardened glass); оно первоначально изобрѣтено А. de la Bastie въ 1874 г. Усовершенствованное стекло этого рода—прессованное закаленное стекло Фр. Сименса въ Дрезденѣ, достигаетъ сопротивленія сжатію въ 3600 и болѣе килогр. на кв. сантиметръ, тогда какъ крѣпость обыкновеннаго стекла не превышаетъ 500 килогр. на квадратный сантиметръ.

Удѣльный вѣсъ стекла различенъ, смотря по его составу и способу приготовленія и измѣняется отъ 2,36 до 2,8 (иногда до 3,0); за среднее при расчетѣ можно принять цифру 2,6.

§ 2. Наиболее употребительныя стекла.

Для стеклянныхъ покрытій чаще всего употребляются два сорта стекла—дутое и литое; прессованное же закаленное стекло въ настоящее время еще не вошло во всеобщее употребленіе.

а) *Дутое стекло* (verre soufflé, blown glass, das geblasene Rohglas) готовится изъ массы, обращенной при краснокалильномъ жарѣ въ тѣстообразное состояніе. Изъ этой массы выдуваютъ цилиндры (*халавы*), которые затѣмъ взрѣзаются вдоль и развертываются. Такъ какъ эта работа производится исключительно людьми, вдувая воздухъ ртомъ посредствомъ мундштука, то стекла эти, естественно, не могутъ имѣть особенно крупныхъ размѣровъ, и трудность ихъ приготовленія, а слѣдовательно и цѣна ихъ, далѣе извѣстнаго предѣла начинаетъ возрастать весьма быстро.

Сопротивленіе этого стекла изгибу на кв. сант. поперечнаго сѣченія, можетъ быть принято, по опытамъ Шверинга *), равнымъ

$$K = 375 \text{ килогр.}$$

*) Schwering, Ueber die Beugungsfestigkeit des gasses, Zeitschrift des Arch. und. Ing.—Vereins zu Hannover, 1880, стр. 69 и далѣе.

*) Рисунки приложены отдѣльно.

Модуль упругости, по тѣмъ же опытамъ, можно среднимъ числомъ принять

$$E = 7473 \text{ килогр. на кв. миллиметр.}$$

б. Литое стекло (verre brut, rough cost glass, das gegossene Rohglas). Стекла приготовляются наливаніемъ совершенно расплавленной при бѣломъ каленіи стеклянной массы, на соотвѣтственно подогрѣтыя, строганыя и полированные металлическія поверхности. При этомъ способѣ возможно получать болѣе крупныя и толстыя стекла, чѣмъ при предыдущемъ.

Литое стекло бываетъ толщиною отъ 4 до 30 милл. и даже болѣе (до 90 милл.); для кровель не слѣдуетъ брать стекла тонѣе 6 и толще 12 милл., такъ какъ тонкія литыя стекла на практикѣ оказались недостаточно крѣпкими; слишкомъ же толстыя стекла, вслѣдствіе несовѣтмъ равномернаго охлажденія, имѣютъ внутреннія напряжения и могутъ отъ этого лопаться при внезапныхъ переменахъ температуры, напр., при лѣтнемъ дождѣ, падающемъ на сильно нагрѣтую солнцемъ крышу.

Сопротивленіе изгибу, отнесенное къ квадратному сантиметру, уменьшается съ возрастаніемъ толщины стекла. Обозначивъ это сопротивленіе черезъ k_h въ килогр., можно, по Шверингу принять, выразивъ толщину h въ миллиметрахъ.

Въ предѣлахъ $h =$ отъ 5 до 15 милл.,

$$k_h = [200 + (15 - h^2) 1,6] \text{ килогр.} \quad (1)$$

При $h =$ отъ 15 до 25 милл.

$$k_h = 200 \text{ килогр.} \quad (1_a)$$

Такимъ образомъ соотвѣтствующія значенія для k_h при различныхъ h будутъ:

$h =$	5	6	7	8	9	10	12	15	20	25
$k_h =$	360	330	300	280	258	240	214	200	200	200

Модуль упругости на кв. милл. можно, по Шверингу принять равнымъ

$$E = 7638 \text{ килогр.}$$

Поверхность литого стекла значительно тверже и лучше сопротивляется атмосфернымъ вліяніямъ, чѣмъ его внутреннія части; поэтому при укладкѣ стеколъ, шлифованныхъ съ одной стороны, нужно ихъ обращать этою стороною во внутрь. Это имѣетъ, впрочемъ, то неудобство, что на болѣе неровной, наружной сторонѣ легче скопляется грязь.

Литыя стекла бываютъ также съ одной стороны снабжены ребрами или рубцами, или же ихъ отливаютъ въ песокъ, для преломленія солнечныхъ лучей и для полученія болѣе спокойнаго свѣта. Ребра увеличиваютъ крѣпость такихъ стеколъ.

с. Прессованное закаленное стекло. Стекланная доска, обрѣзанная въ надлежащую мѣру, подогрѣвается въ газовыхъ регенеративныхъ печахъ до полного размягченія; затѣмъ они кладутся на чугунную доску, на которую сверхъ нихъ опускается другая чугунная доска и остается въ этомъ положеніи до охлажденія стекла. Температура чугунныхъ досокъ опредѣляется въ зависимости отъ состава стекла.

Этотъ сортъ стекла обладаетъ наибольшимъ сопротивленіемъ механическимъ усиліямъ, такъ что при его употребленіи можно задаваться значительно меньшею толщиной стекла.

Сопротивленіе излому составляетъ около

$$k = 1000 \text{ килогр. на кв. сант. сѣченія.}$$

До настоящаго времени наибольшей размѣръ этихъ стеколъ, изготовляемыхъ Сименсомъ, составляетъ 900×1300 милл.

При заказѣ такихъ стеколъ надо обозначать совершенно точно ихъ размѣры, такъ какъ этотъ матеріалъ не допускаетъ обрѣзки алмазомъ.

д. Сравненіе различныхъ родовъ стекла.

Относительно дутаго и литого стекла можно замѣтить слѣдующее:

Дутое стекло лучше литого по своей большей крѣпости—напр., оно лучше сопротивляется ударамъ града; съ другой стороны, оно не можетъ изготовляться въ такихъ крупныхъ размѣрахъ и такой толщины, какъ литое—между тѣмъ, каждый шовъ или стыкъ является, относительно, наиболѣе слабымъ мѣстомъ кровли и, чѣмъ крупнѣе стекла, тѣмъ менѣе этихъ слабыхъ мѣстъ. Однако, весьма крупныя стекла нерѣдко бываютъ перекошены и поэтому ихъ труднѣе равномерно подпереть во всѣхъ точкахъ, чѣмъ меньшія стекла и замѣна послѣднихъ, въ случаѣ ихъ разбитія, обходится значительно дешевле. По Шверингу, процентъ ежегодно разбиваемыхъ стеколъ на кровляхъ, для стеколъ менѣе 1 кв. метра пропорціоналенъ ихъ длинѣ, а при большихъ размѣрахъ—пропорціоналенъ квадрату (приблизительно) длины. Поэтому невыгодно, во всякомъ случаѣ, употреблять стекла крупнѣе 1 кв. метра. Далѣе, при выборѣ формата стеколъ нѣтъ надобности стремиться, какъ это предпочитали прежде, къ уменьшенію числа фальцовъ, идущихъ по направленію наибольшаго ската крыши, т. е. къ возможному увеличенію ширины стекла, такъ какъ современная техника значительно усовершенствовала приемы устройства этихъ фальцовъ. Наконецъ, при одинаковыхъ форматахъ и толщинѣ, дутое стекло нѣсколько легче литого. Всѣ эти соображенія заставляютъ въ большинствѣ случаевъ—хотя далеко не всегда—предпочитать дутое стекло литому, особенно тамъ, гдѣ возможно ограничиться толщиной не свыше 5 миллиметровъ.

Прессованное закаленное стекло, какъ мы уже говорили, обладаетъ въ высшей степени качествами, желательными въ кровельномъ матеріалѣ; однако, широкому примѣненію его препятствуетъ его высокая цѣна и ограниченный размѣръ изготовляемыхъ нынѣ стеколъ; послѣднее обстоятельство заставляеть, при употребленіи такого рода стекла, увеличивать число горбылей и этимъ уменьшать количество пропускаемаго кровлей свѣта.

§ 3. Недостатки стекла.

Различные недостатки и пороки, встрѣчаемые въ стеклахъ, могутъ обусловливаться:

а) неправильнымъ составомъ, б) неудовлетворительнымъ сплавленіемъ и с) неравномернымъ охлажденіемъ.

а) Пороки, происходящіе отъ неправильнаго состава.

При слишкомъ большомъ содержаніи щелочей и, отчасти, извести, стекло въ послѣдствіи, какъ говорится, раз-

стекловывается, вслѣдствіе атмосферной влажности и нѣкоторых испареній. По Веберу *), въ этомъ отношеніи можно стекло подвергнуть слѣдующему испытанію: держать изслѣдуемое стекло подъ стекляннымъ колпакомъ въ парахъ крѣпкой соляной кислоты въ теченіи сутокъ и затѣмъ, въ теченіи слѣдующихъ сутокъ, хранить его въ ящикѣ, совершенно защищенномъ отъ пыли и амміачныхъ паровъ. Если стекло, послѣ этого времени, окажется при проходящемъ свѣтѣ покрытымъ бѣловатою пылью, то его слѣдуетъ признать негоднымъ.

Для нѣкоторыхъ цѣлей непригодны стекла, обезцвѣченные дѣйствіемъ соединеній марганца. А именно, будучи долгое время подвержены въ послѣдствіи дѣйствію прямыхъ солнечныхъ лучей, стекла эти получаютъ фіолетово-красный оттѣнокъ, тогда какъ въ тѣни они остаются безцвѣтными.

Поэтому, при выборѣ стеколъ для картинныхъ галлерей, фотографическихъ павильоновъ и т. п., необходимо испытывать стекла на содержаніе въ нихъ марганца; присутствіе послѣдняго въ количествѣ свыше 0,1% можетъ оказать свое вредное вліяніе черезъ годъ **).

б) Пороки, зависящіе отъ сплавленія ***).

Признакомъ дурно проплавленнаго стекла служатъ нерастворившіяся въ массѣ, молочно-бѣлыя зерна кварца, видныя въ стеклѣ и иногда образующія бугорки. Вслѣдствіе недостаточнаго жара въ началѣ плавленія, образуются мелкіе, многочисленныя пузырьки; иногда на стеклѣ, въ остальныхъ частяхъ чистомъ, замѣчается гдѣ либо густое скопленіе пузырьковъ, происходящихъ отъ пыли, попавшей на стекло во время работы и прикрытой сверху слоемъ стекла.

Вслѣдствіе расплавленія и окапливанія печного свода, въ стеклѣ иногда попадаются мѣста, обладающія инымъ лучепреломленіемъ и болѣе или менѣе сильно окрашенныя; падающія на стекло капли расплавленнаго свода болѣе тугоплавки, чѣмъ самое стекло, и съ трудомъ расплавляются въ немъ.

Туманныя, мало прозрачныя мѣста образуются, подобно упомянутымъ выше пузырькамъ, отъ пыли, попавшей во время работы.

в) Пороки отъ неправильнаго остыванія.

Иногда этотъ недостатокъ выражается въ видѣ мельчайшихъ, такъ наз. волосныхъ трещинъ, быстро расширяющихся и удлиняющихся при легкомъ ударѣ по стеклу; эти трещины, являющіяся результатомъ внутреннихъ напряженій, вызванныхъ слишкомъ рѣзкимъ охлажденіемъ, весьма опасны, такъ какъ подобное стекло почти навѣрное лопнетъ при первомъ градѣ, и вообще весьма хрупко. Въ дутомъ стеклѣ эти трещины не встрѣчаются.

Перекосившіяся стекла, имѣющія форму косої поверхности, также обязаны этою неправильностью неравномерному охлажденію; это особенно часто бываетъ съ тонкими стеклами, которыя стынуть въ особой печи цѣлыми стопами, стоя, и при этомъ легко могутъ покривиться. Толстыя

литыя стекла, остывающія въ горизонтальномъ положеніи, рѣже страдаютъ этимъ недостаткомъ.

Какъ съ тѣмъ, такъ и съ другимъ порокомъ стекло совершенно не годится въ дѣло.

§ 4. Испытаніе стекла.

Въ предыдущемъ § мы указали на пороки стекла, болѣе или менѣе легко различаемые, иногда даже при наружномъ осмотрѣ. Труднѣе рѣшается вопросъ о томъ, обладаетъ ли стекло должною крѣпостью, и не хрупко ли оно. При большихъ поставкахъ необходимо провѣрять стекло въ этомъ отношеніи. Сопротивленіе излому можетъ быть найдено непосредственнымъ испытаніемъ; для опредѣленія же хрупкости стекла, надо измѣрить его прогибъ при опредѣленной изгибающей нагрузкѣ и повѣрить, соответствуетъ ли онъ величинѣ принятаго модуля упругости. Эти требованія могутъ быть включены въ условія поставки.

а) Сопротивленіе изгибу.

Пусть длина испытываемаго стекла между опорами будетъ l , ширина его— b , толщина— h , нагрузка по срединѣ— P ; удѣльный вѣсъ стекла примемъ равнымъ 2,6. Тогда собственный вѣсъ стекла на погонный сантиметръ будетъ равенъ

$$g = \frac{2600 \cdot b \cdot h}{100,0000} = 0,0026 \cdot b \cdot h,$$

а наибольшій моментъ при срединѣ:

$$M_{\max} = \frac{Pl}{4} + \frac{0,0026 \cdot b \cdot h \cdot l^2}{8} = \frac{k \cdot bh^2}{6},$$

откуда $P = \frac{2}{3} \frac{kbh^2}{l} = 0,0013 \cdot bhl \dots \dots \dots (2)$

Подставивъ въ послѣднее уравненіе значенія k , принятыя нами для различныхъ сортовъ стекла (ур. 1, 1а), получимъ величину P сопротивленія излому, которымъ должно обладать стекло.

б) Опредѣленіе хрупкости.

Если на стеклянную пластинку, лежащую на двухъ опорахъ, положить по срединѣ грузъ P_1 , то прогибъ ея, существовавшій отъ собственнаго вѣса, увеличится на величину

$$\delta = \frac{P_1^2 l^3}{48 EI} \dots \dots \dots (3)$$

гдѣ $I = \frac{b \cdot h^3}{12}$.

Такъ какъ мы знаемъ величину модуля упругости для различныхъ сортовъ стекла (§ 2), то мы поэтому можемъ опредѣлить заранѣе стрѣлу δ прогиба, соответствующую данному грузу P_1 . Если опытъ покажетъ, что эта стрѣла δ на дѣлѣ болѣе вычисленной, то, значитъ, дѣйствительный модуль упругости менѣе принятаго и, слѣдовательно стекло менѣе хрупко; поэтому, увеличеніе δ благоприятно.

Въ уравненія (2) и (3) можно подставить слѣдующія значенія:

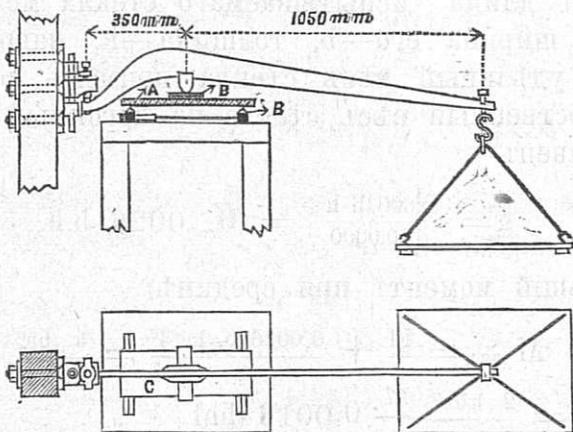
- 1) для дугаго стекла 3—5 милл. толщиной,

*) Tcheushner. Handbuch der Glasfabrikation, стр. 61.
 **) Tiede. Einrichtung eines Oberlichtsaales im alten Museum zu Berlin Zeitschr. fur Bauwesen, 1871, стр. 192,
 ***) Benrath, Die Glasfabrikation, стр. 171.

$k=375$ килогр., $E=750000$ килогр. на кв. сантиметръ.

2) для литого стекла въ 5—15 милл. толщиной,
 $k=[200+1,6(15-x)^2]$ килогр., E —отъ 750000 до 800000 килогр.

Выраженія для P и δ выведены нами въ томъ предположеніи, что при данныхъ нагрузкахъ имѣютъ мѣсто законы упругости; это предположеніе, однако, несправедливо въ томъ случаѣ, если нагрузка доводится до излома испытываемаго образца. Поэтому, если подставить въ ур. (3) величины изламывающаго усилія P_1 , найденныя по ур. (2), то получаемая величина δ будетъ сомнительна. Слѣдуетъ при опредѣленіи δ брать только такія нагрузки, которыя лежатъ въ предѣлахъ упругости стекла, а за отсутствіемъ точныхъ свѣдѣній о послѣднихъ, слѣдуетъ брать P_1 не болѣе половины изламывающаго груза. Для производства испытаній можетъ служить простой рычажный прессъ, на подобіе прессы, служившаго Шверингу для его опытовъ. Въ этомъ прессѣ давленіе на образецъ, производится рычагомъ съ четвернымъ отношеніемъ плечъ; на концѣ длиннаго плеча виситъ чашка для установки гирь. Давленіе передается образцу посредствомъ желѣзной призмы съ слегка закругленнымъ ребромъ; между стекломъ и призмой помѣщается кусокъ плотнаго войлока,



Фиг. 1.

для болѣе равномерной передачи. Образецъ стекла также лежитъ на двухъ призмахъ съ закругленными ребрами и съ войлочными прокладками.

Стрѣла прогиба измѣряется посредствомъ тонкой шелковинки, перекинутой черезъ образецъ, съ двумя грузами на ея концахъ.

§ 5. Толщина стекла и разстояніе между горбылями.

Напряженіе, допускаемое для стеколъ вслѣдствіе изгибающихъ усилій, можно выразить черезъ

$$K = \frac{k}{n},$$

гдѣ k —временное сопротивленіе излому, а n —коэффициентъ прочности.

Въ различныхъ, уже исполненныхъ стеклянныхъ покрытіяхъ встрѣчаются различные коэффициенты прочности, въ зависимости отъ размѣровъ стеколъ, ихъ качества и т. д. Среднимъ числомъ можно принять

$$n = 3,0.$$

При расчетѣ надо разсматривать стекло, какъ лежащее на опорахъ лишь своими длинными кромками; при этомъ надо принять во вниманіе вѣсъ снѣга и собствен-

ный вѣсъ стекла. Далѣе мы разсмотримъ дѣйствіе ударовъ во время града.

Пусть разсматриваемое стекло имѣетъ по направленію, параллельному стропильной ногѣ, въ длину 1 м., при толщинѣ h сант. и наклонно къ горизонту подъ угломъ α (фиг. 2). Составляющую давленія вѣтра, нормальную къ поверхности кровли обозначимъ черезъ v ; вертикальную составляющую нагрузки снѣгомъ—черезъ $75 \cos \alpha$; вертикальную составляющую собств. вѣса обозначимъ черезъ $26h$. Всѣ эти величины соответствуютъ 1 кв. метру поверхности кровли.

Разлагаемъ вертикальную силу ($75 \cos \alpha + 26h$) на нормальную и параллельную къ поверхности кровли; первая будетъ $= (75 \cos \alpha + 26h) \cos \alpha$, а вторую мы можемъ пренебречь, такъ какъ она на изгибъ дѣйствія не окажетъ.

Слѣдовательно, все усиліе, направленное нормально къ поверхности кровли, будетъ на каждый погонный сант. длины (считая послѣднюю нормально къ плоскости чертежа) равно

$$p = \frac{v + 75 \cos^2 \alpha + 26h \cos \alpha}{100} \dots \dots \dots (4)$$

Отсюда можемъ для различныхъ подъемовъ кровли найти:

Подъемъ кровли ($= \operatorname{tg} \alpha$)	= 1:1	1:1,5	1:2	1:2,5	1:3	1:3,5	1:4	1:4,5	1:5
$v + 75 \cos^2 \alpha$	= 118	109	103	99	95	92	91	89	88
$26 h \cos \alpha$	= 18,4	21,6	23,2	24,1	24,7	25	25,2	25,4	25,5

Поэтому мы получимъ величину, ни въ какомъ случаѣ не менѣе дѣйствительной, если положимъ

$$p = \frac{120 \times 26h}{100} = 1,2 \times 0,26 h \dots \dots \dots (4a).$$

Эту величину слѣдуетъ принять и въ виду того, что для установки коэффициента прочности не имѣется точныхъ данныхъ и, слѣдовательно, лучше предположить наиболѣе неблагоприятную величину p .

Обозначивъ разстояніе между горбылями черезъ x , имѣемъ для стекла, длина котораго по направленію, параллельному стропильнымъ ногамъ, равна 1 метру.

$$\left. \begin{aligned} M_{\max} &= (1,2 \times 0,26 h) \frac{x^2}{8} \text{ и} \\ (1,2 + 0,26h) \frac{x^2}{8} &= \frac{100 \cdot h^2 \cdot k}{6 \cdot n}, \text{ откуда} \\ x &= h \sqrt{\frac{133 k}{(1,2 + 0,26h) n}} \\ h &= \frac{x^2 n}{100k} \left[0,097 + \sqrt{90 \frac{k}{n x^2} + 0,0094} \right] \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (5).$$

Изъ ур. 5 можно опредѣлить требуемое разстояніе между горбылями по данной толщинѣ стекла и обратно, толщину по разстоянію между горбылями. Въ большинствѣ случаевъ въ выраженіи для h можно ограничиться лишь первымъ числомъ подкоренной величины, и тогда получимъ приближенно

$$h' = 0,095 \times \sqrt{\frac{n}{k}} \dots \dots \dots (5a).$$

а. Дутое стекло.

По изложенному, $k = 375$, $n = 3$, слѣд. $K = 125$ и по ур. (5)

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{129h}{\sqrt{1,2 + 0,26h}} \\ h &= \frac{x^2}{12500} \left[0,097 + \sqrt{\frac{11250}{x^2} + 0,0094} \right] \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (6).$$

а приближенно

$$h' = 0,0085 x.$$

При $h = 0,1$	0,2	0,3	0,4	0,5	сант.,
» $x = 11,6$	23	34,2	45,2	56,1	»
При $x = 10$	20	30	40	50	сант.
» $h = 0,085$	0,174	0,259	0,35	0,44	0,54
» $h' = 0,085$	0,17	0,255	0,34	0,425	0,51

Наконец, при произвольном коэффициенте прочности n , получим

$$x = \frac{223 h}{\sqrt{n} \cdot \sqrt{1,2 + 0,26 h}}; \quad h = 0,0049 + \sqrt{\frac{x}{n}} \quad (6a).$$

Во всех приведенных формулах, величины x и h выражены в сантиметрах.

б. Литое стекло.

Подставляя в ур. 5 соответствующия значения k (§ 2) и полагая $n = 3$, получим для

$h =$	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,8	2,0	2,5	сант.
$x =$	54,2	62,4	62	75	80,5	85,5	90,5	95,3	100,4	106	112	121	144	173	»

Чтобы по данному x найти h , следовало бы подставить выражение для k из ур. (1) в правую часть соотв. ур. (5), но так как там уже находится h , то решение дѣлается затруднительным. Удобнее поступить следующим образом: приблизительно тѣ же выражения, которые даны выше для x , получаются изъ слѣдующаго уравненія

$$x = 56,7 + 28 (\text{при } n = 3) \dots (7).$$

Отсюда получаемъ приближенное значение

$$h = 0,0176 x - 0,494 \dots (8).$$

При произвольномъ же коэффициентѣ n прочности

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{98,2 h + 48,5}{\sqrt{n}} \\ h &= 0,0102 + \sqrt{\frac{x}{n}} - 0,494 \end{aligned} \right\} \dots (9).$$

Величины x изъ ур. 6, 6а, 7 и 9 суть наибольшія величины промежутковъ, которые могутъ быть допущены между горбылями; при этомъ еще не принято въ соображеніе, что иногда рабочіе при очисткѣ и ремонтѣ кровли могутъ наступать на стекла. Сдѣлавъ же предположеніе о возможности этого, придется еще болѣе сблизить горбыли.

Можно считать за самый невыгодный случай нагрузку вслѣдствіе собств. вѣса, наибольшаго давленія снѣга и вѣса одного рабочаго, такъ какъ при сильномъ вѣтрѣ на стеклянные крыши обыкновенно не ходятъ. Средній вѣсъ человѣка полагаемъ равнымъ 75 килогр., и пусть онъ распределенъ на протяженіи 50 сант. по направленію ската; тогда на полосу въ 1 сант. по этому же направленію приходится 1,5 килогр. и самый невыгодный случай будетъ, если нагрузка эта помѣщается посрединѣ разстоянія между горбылями.

Наибольшій моментъ для рассматриваемой полоски будетъ

$$M_{\max} = (0,0026 h \cos \alpha + 0,0075 \cos^2 \alpha) \frac{x^2}{8} + \frac{1,5 + \cos \alpha}{4} = \frac{Kh^2}{6}$$

$$x \cos \alpha \left[(0,0003 h + 0,00094 \cos \alpha) x + 0,375 \right] = \frac{Kh^2}{6} \dots (10).$$

Для подобнаго, болѣе или менѣе исключительнаго случая, можно положить $n = 2$, т. е. $K = \frac{k}{2}$.

а. Нагрузка рабочими для дугаго стекла.

Здѣсь h не болѣе 0,5 сант.; такъ какъ измѣненія въ величинѣ h очень мало измѣняютъ лѣвую часть ур. (10), то подставимъ туда наибольшее значеніе $h = 5$; при этомъ сумма во вторыхъ скобкахъ весьма мало зависитъ отъ α и можетъ быть съ достаточной точностью среднимъ числомъ принята равной 0,001. Тогда

$$x \cos \alpha (0,001 x + 0,375) = \frac{Kh^2}{6}, \text{ откуда} \\ h = \sqrt{\frac{6 \cdot x \cos \alpha}{K} (0,001 x + 0,375)}$$

Если принять среднимъ числомъ $\cos \alpha = 0,9$ и $k = \frac{375}{2}$, то

$$h = \sqrt{0,029 x (0,001 x + 0,375)} \dots (11).$$

Отсюда имѣемъ для $x = 20 \dots 30 \dots 40$ сант.
 $h = 0,48 \dots 0,59 \dots 0,7$ »

Слѣдовательно, употребляя дугое стекло въ обычныхъ предѣлахъ толщины (3—5 милл.), если предполагается наступаніе на стекла рабочихъ, надо располагать горбыли очень близко; поэтому, въ подобномъ случаѣ выгоднѣе устраивать особые ходы по крышѣ, для ея осмотра, починки и очистки.

б. Нагрузка рабочими литого стекла.

Поставимъ въ ур. (10) $h = 1$ сант. и сдѣлаемъ далѣе тѣ же предположенія, что и въ предыдущемъ случаѣ. Тогда

$$M_{\max} = \cos \alpha [(0,0003 + 0,00094 \cos \alpha) x + 0,375]$$

Для величины въ скобкахъ примемъ значеніе 0,0012, ни въ какомъ случаѣ не слишкомъ малое; полагая, какъ и ранѣе, $\cos \alpha = 0,9$, получимъ

$$x \cdot 0,9 \cdot (0,0012 x + 0,375) = \frac{Kh^2}{6} \\ x = -156 + \sqrt{154 Kh^2 + 24336} \dots (12).$$

По даннымъ (§ 2) изъ послѣдняго ур. (12) получимъ

$h =$	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5	2,0	сант.
$K = \frac{k}{2} =$	180	165	150	140	129	120	107	100	100	килогр.
$x =$	20,8	26	33	39	45	51	63	87	137	сант.

Слѣдовательно и здѣсь, если желаютъ избѣгнуть употребленія слишкомъ толстыхъ стеколъ, или черезъ чуръ узкихъ промежутковъ между горбылями, лучше сдѣлать ходы по крышѣ. Что касается до дѣйствія града, то опытъ показалъ, что въ средней Европѣ, при обычной ширинѣ промежутковъ между горбылями и при толщинѣ стеколъ въ 5—6 милл. уже значительныхъ поврежденій отъ града въ большинствѣ случаевъ не происходитъ; кромѣ того, доказано опытомъ, что дѣйствіе удара распространяется лишь на очень небольшую часть стекляннаго листа и поэтому измѣненіе величины промежутковъ между горбылями не въ состояніи оказать никакого замѣтнаго вліянія на прочность во время града.

Г Л А В А II.

Общая свѣдѣнія о стеклянныхъ покрытіяхъ.

При всякаго рода стеклянныхъ покрытіяхъ могутъ вообще встрѣтиться слѣдующіе случаи:

а) Стеклянная часть кровли находится на одной плоскости, (совпадаетъ) съ общою поверхностью покрытія (фиг. 3); при этомъ можно стеклянной части кровли придавать болѣе крутой подъемъ, чѣмъ остальной ея части (фиг. 4).

б) Стеклянное покрытіе устроено въ видѣ фонаря (lanterne, skylight), т. е. приподнято надъ общей поверхностью остальной кровли (фиг. 5); это особенно удобно для покрытій въ видѣ цилиндрическихъ сводовъ, гдѣ средняя часть, близъ шалыги, настолько близка къ горизонтальному направленію, что трудно сдѣлать стеклянную кровлю достаточно непроницаемою. Фонарь даетъ возможность сдѣлать въ шалыгѣ болѣе крутое покрытіе (фиг. 6). Весьма часто оба способа соединяются: посрединѣ устраивается фонарь, а стеклянная часть остального покрытія совпадаетъ съ поверхностью послѣдняго.

в) Стеклянная кровля раздѣляется на рядъ двускатныхъ покрытій или фонарей, продольныя оси которыхъ расположены перпендикулярно къ продольной оси всего зданія; эта форма нынѣ также весьма часто примѣняется для средней части цилиндрическихъ покрытій надъ большими помѣщеніями; такъ, напр., перекрыты большіе перроны вокзаловъ Берлинской городской ж. д., во Франкфуртѣ на М. и т. д. При этомъ достигается болѣе крутой подъемъ стеклянной кровли (фиг. 8).

Для такихъ небольшихъ двускатныхъ крышъ плоскостной уголъ въ конькѣ лучше всего брать 90° , а уклонъ самой кровли 45° ; вода отводится по желобамъ, располагаемымъ между покрытіями.

Преимущества подобнаго приѣма слѣдующія:

1. Возможность крутого подъема и въслѣдствіе этого, возможность сдѣлать фальцы достаточно непроницаемыми.
2. Отдѣльные двускатные фонари могутъ быть, по желанію, сдѣланы столь короткими, что явится возможность перекрывать ихъ однимъ рядомъ стеколъ по вышинѣ, чѣмъ устраняются наиболѣе неудобныя, горизонтальные швы и уменьшается процентъ ломки стеколъ, такъ какъ здѣсь ихъ легче укрѣпить вполне цѣлесообразно. Съ другой стороны, этотъ способъ дорогъ, такъ какъ при немъ увеличивается поверхность стекляннаго покрытія и усложняется металлическая конструкція.

Во многихъ случаяхъ, особенно при очень большихъ покрытіяхъ, гдѣ ремонтъ и замѣна стеколъ дороги, выгоды описаннаго способа съ избыткомъ вознаграждаютъ за его болѣе высокую стоимость.

Къ этому же типу относится стеклянная кровля, устроенная недавно надъ дворомъ Берлинскаго цейхгауза, имѣющимъ около 39 м. въ сторонѣ квадрата. Вся кровля раздѣлена на квадратныя и прямоугольныя отдѣленія и каждое такое отдѣленіе покрыто особой маленькой шатровой стеклянной крышей; въ промежуткахъ расположены желоба и доски для прохода рабочихъ.

д) Крыши Буало (Voileau). Устройство этого рода покрытій понятно изъ фиг. 9; здѣсь самая кровля дѣлается изъ обыкновенныхъ матеріаловъ, а стеклянными дѣлаются лишь вертикальныя стѣнки, которыми связаны высокія и низкія части покрытія. При подобномъ способѣ всего

легче добиться непроницаемости фальцовъ; стекла менѣе потѣютъ, рѣже ломаются, и освѣщеніе не такъ страдаетъ отъ снѣга и отъ пыли, лежащихъ на стеклахъ, какъ при предыдущихъ способахъ, зато это едва ли не самый дорогой способъ.

Подобныя крыши, придуманныя французскимъ архитекторомъ Voileau и названныя по его имени, были впервые устроены на Парижской всемирной выставкѣ въ 1878 году *).

е. Зубчатая крыша (Comble à éclairage latéral, comble à rampants inégaux, das Sägedach, Sched Roof). Хотя ихъ можно отнести къ типу (а), но по ихъ распространенности, мы указываемъ на нихъ отдѣльно.

Каждая такая крыша состоитъ изъ ряда двускатныхъ крышъ, оба ската которыхъ имѣютъ неодинаковый уклонъ (фиг. 10); болѣе крутой скатъ покрывается стекломъ и болѣе пологій — иными матеріалами. Уклонъ перваго бываетъ отъ 60° до 70° (иногда даже 90°), а втораго — отъ 20° до 40° . Плоскостной уголъ въ конькѣ обыкновенно прямой, но иногда дѣлается и въ 70° .

Эти крыши, часто устраиваемыя надъ фабриками, мастерскими и т. п. помѣщеніями, хороши тѣмъ, что, помимо большой устойчивости стеклянной части покрытія, даютъ весьма спокойное освѣщеніе, особенно если повернуть стеклянные скаты въ сѣверную сторону.

Между отдѣльными скатами прокладываются желоба, спускающіе дождевую воду, чаще всего, въ полыя металлическія стойки.

§ 7. Стеклянная кровля.

Стеклянная кровля должна удовлетворять слѣдующимъ требованіямъ:

- а) Стекла должны надежно лежать краями на достаточно широкихъ опорахъ; они не должны ни соскальзывать, ни заворачиваться при бурѣ.
- б) Покрытіе должно быть непроницаемо для воды, какъ при обыкновенномъ дождѣ, такъ и при сильномъ ливнѣ; это зависитъ, главнымъ образомъ, отъ расположенія фальцовъ, отъ уклона кровли и отъ величины зазора въ горизонтальныхъ стыкахъ.
- в) Стекла не должны быть связаны съ горбылями совершенно наглухо, такъ какъ коэффициентъ расширенія отъ тепла для стекла и металловъ неодинаковъ.
- г) Для пота, т. е. водяныхъ паровъ, осаждающихся на нижней сторонѣ стеколъ, должны существовать отводящія приспособленія.
- е) Иногда кровля должна не пропускать не только воды, но и воздуха, какъ напр. въ прачешныхъ, фотографическихъ павильонахъ и т. п., въ видахъ экономіи топлива.
- ф) Замѣна разбитыхъ стеколъ должна, по возможности, производиться, не вынимая и не трогая сосѣднихъ стеколъ.

Уклонъ кровли долженъ быть довольно значителенъ. Чѣмъ положе кровля, тѣмъ медленнѣе стекаетъ по ней дождевая вода и тѣмъ труднѣе сдѣлать ее достаточно непроницаемою; кромѣ того, на пологихъ кровляхъ садится много снѣгу, затемняющаго перекрываемое помѣщеніе и иногда бывающаго причиной поломки стеколъ; наконецъ,

* Nouvelles annales de la construction. 1877 г., стр. 70.

съ такихъ кровель потъ прямо каплетъ внизъ, вмѣсто того, чтобы стекать по желобамъ. Поэтому уклонъ долженъ быть никакъ не менѣе 1:3,5 (около 16°), а лучше всего придавать уклонъ 1:2 или даже 1:1*) Для того же, чтобы снѣгъ скатывался самъ собою, уклонъ долженъ быть не менѣе 1:1,4.

Разумѣется, что выборъ уклона зависитъ отъ обстоятельствъ; круче 1:1 дѣлаются лишь кровли, описанныя въ предыдущемъ § подъ рубрикой (е).

Закрой стеколь въ горизонтальныхъ стыкахъ обуславливается размѣрами стеколь; при маломъ форматѣ послѣднихъ, достаточно напускать одно на другое на 3 сант. Впрочемъ, Fawkes **) совѣтуетъ, при постройкѣ оранжерей, напускать стекла не болѣе, какъ на 6 милл., такъ какъ иначе они могутъ лопнуть на морозѣ отъ воды, остающейся между ними вслѣдствіе волосности.

При крупныхъ стеклахъ и при уклонѣ отъ 1:3,5 до 1:1 можно дѣлать закрой отъ 15 до 10 сант. Кромѣ того, величина закроя зависитъ и отъ способа соединенія стеколь между собою, о чемъ будетъ подробно изложено ниже.

Вообще слѣдуетъ различать продольные и поперечные швы (стыки, фальцы); первые идутъ параллельно стропильнымъ ногамъ, вторые — горизонтально, параллельно обрѣшеткѣ. Обыкновенно подъ брусьями обрѣшетки укладываются горбыли, которые уже и поддерживаютъ стекла. Такимъ образомъ, разстояніе между горбылями почти равно ширинѣ стеколь и, для непроницаемости продольныхъ швовъ (фальцовъ), надо лишь задѣлать промежутокъ между стекломъ и стѣнкой горбыля. Наоборотъ, въ поперечныхъ швахъ (стыкахъ), стекла не имѣютъ горбылей, а напускаются одно на другое; чаще всего этимъ и довольствуются, безъ особыхъ приспособленій для водонепроницаемости.

Иногда съ выгодой придаютъ стекламъ ступенчатое расположеніе (фиг. 11), причемъ въ горизонтальномъ швѣ между двумя стеклами оставляется небольшой промежутокъ по вертикальному направленію, заполняемый какимъ либо матеріаломъ.

ГЛАВА III.

Горбыли (Fers á vitrage, die Sprossen, sash bars).

§ 8. Общія понятія.

Отъ горбылей требуется слѣдующее:

- 1) достаточная равномерность опоры для стекла.
- 2) вѣсъ ихъ, вмѣстѣ съ случайной нагрузкой, давленіемъ вѣтра, снѣга и т. д., долженъ прямо передаваться обрѣшеткѣ.
- 3) соединеніе ихъ со стеклами должно быть водонепроницаемо, но вмѣстѣ съ тѣмъ должно позволять горбылямъ расширяться при перемѣнахъ температуры независимо отъ стеколь.

Ширина опорнаго края стеколь.

Обозначивъ разстояніе между горбылями черезъ x и выразивъ нагрузку, приходящуюся на погонный сант. ширины стекла, длиною 1 м. (уравн. 4).

$$p = 1,2 + 0,26 h,$$

имѣемъ давленіе этого стекла на каждый горбыль

$$D = (1,2 + 0,26 h) \frac{x}{2}$$

Давленіе это поредается площади въ 100 β кв. сант. если β — ширина закраины горбыля: поэтому давленіе на 1 кв. м. будетъ

$$x \frac{D}{100 \beta} = \frac{(1,2 \times 0,26 h)}{100 \beta} \frac{x}{2} \dots \dots \dots (13)$$

Изъ ур. (13) можно опредѣлить β , если извѣстно давленіе, допускаемое на 1 кв. сант. стекла, или матеріала прокладки, а именно:

$$\beta = \frac{(1,2 \times 0,26 h)}{200 x} x \dots \dots \dots (14)$$

Опытъ показалъ, что значеніе x бываетъ отъ 0,25 до 0,4 килогр.; поэтому, при высшемъ значеніи

$$x = 0,40 \text{ кил.}, \text{ получимъ}$$

$$\beta = (0,015 + 0,003 h) x \dots \dots \dots (15)$$

Наименьшія значенія для x и h соотв. будутъ 40 и 0,3 сант., такъ что наименьшая ширина закраинъ будетъ, въ круглыхъ цифрахъ,

$$\beta_{\min} = 0,6 \text{ сант.}$$

Впрочемъ, иногда дѣлаютъ закраины и значительно менѣе этого.

Сѣченіе горбылей бываетъ слѣдующихъ типовъ:

- a) тавровое.
- b) крестообразное.
- c) съ желобками для отвода пота и просачивающейся въ фальцы воды и
- d) желобчатые горбыльки.

§ 9. Тавровые горбыли.

Они дѣлаются или изъ тавровъ, или составные изъ двухъ уголковъ. Стекла укладываются на ихъ полочки, большей частью съ прокладкой замазки, войлока, гуттаперчи и др. Номеръ употребляемаго профиля зависитъ отъ наименьшихъ размѣровъ, требуемыхъ для стѣнки и полочекъ.

Такъ какъ β должно быть не менѣе 6 милл., то наименьшую ширину полочки надо принять около 20 милл.; наименьшая же высота стѣнки зависитъ отъ толщины стеколь. Если наименьшая толщина стекла будетъ 3 милл., причемъ слой замазки имѣютъ ту же толщину, то (фиг. 12) получимъ, въ круглыхъ цифрахъ $h = d + 2,4$ сант. и такъ какъ d не менѣе 4 милл., то

$$h_{\min} = 2,8 \text{ сант.}$$

При этомъ предположено, что проволочная чека s , предохраняющая стекло отъ опрокидыванія вѣтромъ, имѣетъ въ діаметрѣ 0,6 сант.; для весьма малыхъ кровель, напр. для свѣтлыхъ тамбуровъ и т. п., можно брать и болѣе тонкую проволоку.

Иногда тавры замѣняются уголками, склепанными попарно; щель между ними должна быть, какъ показано

*) Здѣсь, какъ и въ дальнѣйшемъ, подъ уклономъ подразумѣвается отношеніе высоты подъема въ конькѣ къ половинѣ пролета.
**) Horticultural buildings, стр. 114.

на фиг. 13, закрыта отъ дождя крышкой изъ листового цинка.

Расчетъ тавровыхъ горбылей.

Если горбыли проходятъ надъ брусьями обрѣшетки, то они рассчитываются очень просто. При разстояніи въ x сант. между горбылями, на 1 пог. сант. горбыля приходится нагрузка

$$q = \frac{px}{100}$$

Пренебрегая собственнымъ вѣсомъ горбыля, при разстояніи l между рѣшетинами, наибольшій моментъ будетъ

$$M_{max} = \frac{p \cdot x \cdot l^2}{108.8} = \frac{(1.2 + 0.26 h)}{800} l^2 x$$

Если моментъ сопротивленія горбыля = W , допускаемое для послѣдняго усилія = 1000 килогр. на кв. сант., то

$$W = \frac{(1.2 + 0.26 h)}{800000} l^2 x, \dots (16)$$

гдѣ h , l и x выражены въ сантиметрахъ.

Задавши толщину h стекла и разстояніемъ l между горбылями, получимъ по ур. 16 величину W , сообразно которой и выбираемъ соотвѣтствующій № тавра по сортаменту желѣзопрокатнаго завода.

Это же уравненіе можетъ служить, чтобы опредѣлить, для различныхъ продажныхъ №№ таврового желѣза, наибольшія допускаемыя разстоянія между горбылями, сообразно разстояніямъ l между рѣшетинами. Предположимъ, что толщина стекла h , при соотв. ширинѣ x , опредѣлена по ур. (6) и (8); небольшое уклоненіе отъ результатовъ этихъ уравненій не повлечетъ за собою существенной погрѣшности.

а. ТАВРОВЫЕ ГОРБЫЛИ ДЛЯ ДУТАГО СТЕКЛА.

По ур. (6) $h = 0,0085 x$, слѣдовательно

$$W = \frac{(1.2 + 0,0022 x)}{800000} l^2 x.$$

Рѣшая это ур. относительно x , получимъ нижеслѣдующія величины наибольшихъ допускаемыхъ разстояній между горбылями. Напечатанные жирнымъ шрифтомъ № профили наиболѣе удобны для такимъ же образомъ напечатанныхъ величинъ x .

Норм. проф. желѣза.	W куб. с.	G килогр. на пог. м.	X въ сант. при			$\gamma = \frac{g}{x \text{ м.}}$ l=2 м.	Въ кил. при	
			l=2 м.	l=3 м.	l=4 м.		l=3 м.	l=4 м.
4 4	1,97	2,9	31	15	—	9,35	19,3	—
4 ¹ / ₂ —4 ¹ / ₂	2,96	3,6	43	20	—	8,37	18,0	—
5—5	3,71	4,4	56,6	26	15	7,77	16,9	29
6—6	6,23	6,2	90,5	43	25	6,85	14,4	25
7—7	9,76	8,2	—	65	58	—	12,6	21,6
8—8	14,4	10,6	—	92	65	—	11,5	19,3
9—9	20,3	13,3	—	—	75	—	—	11,1
10—10	27,5	16,2	—	—	98	—	—	16,5

Вѣсъ горбылей на 1 кв. м. поверхности кровли равенъ

$$\gamma = \frac{g}{x}$$

гдѣ x выражено въ метрахъ. Изъ приводимыхъ въ таблицѣ значеній γ можно вывести приближенно формулу для средняго значенія γ :

$$\gamma = (4,81_m - 1,4) \text{ килогр.} \dots (17)$$

гдѣ l выражено въ метрахъ.

б. ТАВРОВЫЕ ГОРБЫЛИ ДЛЯ ЛИТОГО СТЕКЛА.

По ур. (8) $h = 0,0176x - 0,494$, слѣдовательно

$$W = \frac{(1,07 + 0,0046x)}{800000} l^2 x.$$

Рѣшенія этого ур. по x помещены въ слѣдующей таблицѣ.

Норм. проф. желѣза.	W куб. с.	g килогр. на пог. м.	X въ сант. при			$\gamma = \frac{g}{x \text{ м.}}$ въ килогр. при		
			l=2 м.	l=3 м.	l=4 м.	l=2 м.	l=3 м.	l=4 м.
4 ¹ / ₂ —4 ¹ / ₂	2,76	3,6	43	21,5	12,5	8,37	16,7	28,8
5—5	3,71	4,4	56	27,5	16,5	7,86	16,0	26,7
6—6	6,23	6,2	85	43,5	26,5	7,3	14,25	23,4
7—7	9,76	8,2	121	63,5	38,5	6,8	12,9	21,3
8—8	14,4	10,6	159	87,5	54,5	6,7	12,2	17,6
9—9	20,3	13,3	203	113,0	72,0	6,55	11,7	18,3
10—10	27,5	16,2	249	142,0	95,5	6,5	11,4	17,5
Среднее для γ при разстояніи между горбылями отъ 40 до 120 сант.						7,58	12,76	18,7

Приближенное уравненіе для γ будетъ:

$$\gamma = (5,58 l - 3,6) \text{ килогр.} \dots (18)$$

Изъ послѣднихъ столбцовъ таблицы видимъ слѣдующее:

1) Вѣсъ горбылей на 1 кв. м. кровли (а, слѣдовательно, и на 1 кв. м. площади плана) измѣняется слабо при измѣненіи x , такъ что небольшое измѣненіе разстоянія между горбылями не отзывается чувствительно на ихъ вѣсѣ.

1) Вѣсъ этотъ, при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ, возрастаетъ съ уменьшеніемъ разстоянія между горбылями.

3) При одинаковомъ послѣднемъ разстояніи, вѣсъ горбылей на 1 кв. м. кровли быстро возрастаетъ съ увеличеніемъ l , т. е. разстоянія между рѣшетинами.

4) Для разстояній свыше 4 м. тавровое желѣзо уже не годится.

Подобныя же таблицы легко составить и для горбылей, склепанныхъ изъ уголковъ, какъ равностороннихъ, такъ и неравностороннихъ.

§ 10. Крестовые горбыли.

У тавровъ центръ тяжести сѣченія лежитъ не на срединѣ его высоты, такъ что въ смыслѣ болѣе выгод-

наго распределенія материала крестовое сѣченіе въ данномъ случаѣ предпочтительнѣе. При этомъ, для горбылей употребляется обыкновенно не желѣзо, имѣющее въ сѣченіи форму правильного креста, но другіе типы подробно разсматриваемые въ слѣдующемъ §.

Сообразно сказанному нами относительно наименьшихъ размѣровъ полокъ и стѣнки, за минимальный профиль слѣдуетъ принять представленный на фиг. 14, при ширинѣ полки въ 25 милл. и высотѣ стѣнки въ 62 миллиметра; въ крайнемъ случаѣ размѣры эти могутъ быть уменьшены до 20, соответственно 52 милл. Такъ какъ ширина полки мало вліяетъ на сопротивленіе изгибу, то выгоднѣе профиль, гдѣ ширина полки по возможности мала (фиг. 15); обыкновенно же продажные сорта крестоваго желѣза имѣютъ полку лишь немного менѣе стѣнки, что также представляетъ невыгодное распределеніе материала.

Моментъ сопротивленія крестоваго сѣченія (фиг. 17) приблизительно равенъ

$$W = \frac{J}{a} = \frac{\delta}{6H} (H^3 + B\delta^2)$$

Если $H = 12\delta$ и $B = 9\delta$, то

$$W = 24,12\delta^3$$

По ур. (16) $W = \frac{(1,2 + 0,6h)}{800,000} l^2 x$, слѣдовательно

$$\delta^3 = \frac{(1,2 + 0,26h) l^2 x}{800,000 \cdot 24,12}$$

$$\delta = \sqrt[3]{\frac{(1,2 + 0,26h) l^2 x}{268}} \dots \dots \dots (21)$$

гдѣ h , l и x выражены въ сантиметрахъ.

Отсюда уже легко найти H и B . А именно,

при $l = 2,0$ м., $\delta = 0,128 \sqrt[3]{(1,2 + 0,26h) x}$

$H = 1,54 \sqrt[3]{(1,2 + 0,26h) x}$

$B = 1,15 \sqrt[3]{(1,2 + 0,26h) x}$

при $l = 3,0$ м., $\delta = 0,167 \sqrt[3]{(1,2 + 0,26h) x}$

$H = 2,0$

$B = 1,5$

при $l = 4,0$ м., $\delta = 0,203 \sqrt[3]{(1,2 + 0,26h) x}$

$H = 2,44$

$B = 1,83$

Принимая указанные выше отношенія между B , H и δ , имѣемъ

при $\delta = 0,4$	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	сант.
» $H = 4,8$	6,0	7,2	8,4	9,6	10,8	12,0	»
» $B = 3,6$	4,5	5,4	6,3	7,2	8,1	9,0	»
» $W = 1,54$	3,02	5,21	8,27	12,35	17,6	24,12	куб. с.
» $g = 2,5$	3,9	5,6	7,64	10,0	12,6	15,6	килогр.

Вѣсь горбылей на 1 кв. м. поверхности кровли, при сѣченіи ихъ, показанномъ на фиг. 16, можетъ быть приблизительно выраженъ:

$$\gamma = 10 (l - 1) \text{ килогр.} \dots \dots \dots (22)$$

Крестовыми горбылями можно также пользоваться въ качествѣ верхняго пояса стропильныхъ ногъ (фиг. 17); въ этомъ случаѣ роскосы фермы приклепываются къ ихъ стѣнкѣ *).

§ 11. Горбыли съ желобами для стока воды.

При неизбѣжныхъ взаимныхъ передвиженіяхъ части кровли почти невозможно добиться совершенной плотности фальцовъ; поэтому стремились къ тому, чтобы отвести воду, могущую проникать сквозь фальцы и для этого снабдили полки горбылей продольными желобами. Фиг. 18 — 20 представляютъ нѣсколько подобныхъ профилей извѣстныхъ подъ общимъ названіемъ оконнаго желѣза. Однако, желобки эти не оправдываютъ ожиданій; они вскорѣ заносятся пылью и засоряются замазкой. Это зависитъ отчасти отъ недостаточной глубины желобковъ (на изображенныхъ здѣсь профиляхъ ширина ихъ не выше 5, а глубина — не выше 3 милл.), отчасти отъ ихъ невыгоднаго положенія.

Лучше форма горбылей, употребленныхъ для вокзала въ Неаполѣ (фиг. 21 *); здѣсь ширина и глубина желобковъ достигаетъ 33 милл. Недостатокъ этого типа — слишкомъ узкая опора стекла.

Представленные на фиг. 22-й и 23-й профили уже болѣе гарантируютъ правильный стокъ воды. Здѣсь, кромѣ обычныхъ желобковъ на верхней сторонѣ полки, служащихъ въ данномъ случаѣ лишь для лучшаго укрѣпленія замазки, имѣются еще отдѣльные желобки, въ 5 милл. глубиной и 10 мм. шириной, которые отводятъ не только воду, проникшую черезъ неплотные фальцы, но и потъ, скопляющійся на нижней сторонѣ стеколь.

Въ Германіи оконное желѣзо прокатывается лишь въ очень малыхъ колибрахъ, такъ что употребляется чаще для свѣтовыхъ фонарей и для вертикальныхъ стеклянныхъ стѣнокъ, чѣмъ собственно для кровель. Наоборотъ, во Франціи оно въ большемъ употребленіи для сказанной цѣли.

Въ виду разнообразія существующихъ профилей нѣтъ возможности дать общую формулу для W , которую здѣсь приходится опредѣлять въ каждомъ случаѣ отдѣльно.

Приводимъ здѣсь значенія W , x и γ въ нижеслѣдующей таблицѣ, составленной для литого стекла.

Оказывается, что вѣсь профилей № 1 — 4 на 1 кв. метръ кровли нѣсколько, а профили № 5 — даже значительно тяжелѣе, чѣмъ для тавроваго желѣза; кромѣ того, эти профили пригодны лишь при малыхъ l и x .

№	Профиль.	Наибольшая ширин.—высота (сант.).	W куб. с.	g килогр.	X въ сант. для		$\gamma = \frac{g}{Xm}$ для килогр.		
					l=2 м.	l=3 м.	l=2 м.	l=3 м.	
1	Фиг. 22	3,5	5,1	2,58	3,85	41	—	9,4	—
2	» 18	3,5	4,9	2,3	3,05	37	—	8,2	—
3	» 19	3,1	5,5	3,03	3,74	47	—	7,96	—
4	» 20	3,8	6,8	6,23	6,38	85	43	7,5	14,8
5	» 23	5,6	6,8	2,6	5,2	41	—	12,7	—

Въ Германіи зачастую употребляютъ для горбылей полосовое желѣзо, поставленное на ребро и снабженное кожухомъ изъ листового цинка № 12, который поддерживаетъ стекла и вмѣстѣ съ тѣмъ образуетъ сточные желобки (фиг. 24). Кожухъ спаивается изъ двухъ поло-

*) Nouvelles annales de la construction. 1883. Декабрь.

*) Nouvelles annales de la construction. 1875, стр. 129.

винъ. При такомъ устройствѣ не только желобки можно сдѣлать достаточно большими, но можно укрѣпить стекла, не употребляя замазки и тѣмъ дать имъ полную независимость отъ растяженія металлическихъ частей переплета (фиг. 25).

При расчетѣ, сопротивленіе цинковаго кожуха изгибу, конечно, во вниманіе не принимается. Если толщина желѣзной полосы = d и ширина ея (высота сѣченія) = H, то

$$\frac{dH^2}{6} = \frac{(1,2+0,26h)l^2x}{800,000};$$

Полагая $\frac{H}{d} = m$, причѣмъ m обыкновенно отъ 10 до 15, имѣемъ

$$H^3 = \frac{3ml^2x}{400,000}(1,2+0,26h).$$

По ур. (8) для литого стекла $h = 0,0176x - 0,494$; поэтому

$$H^3 = \frac{3m}{400,000} l^2 (1,07x + 0,0046x^2). \dots (23)$$

При

$$l=200 \text{ сант.}, m=10 \dots H=1,44 \sqrt[3]{\frac{1,07x+0,0046x^2}{1}}$$

$$l=300 \text{ » } m=12 \dots H=2,02 \sqrt[3]{\frac{1,07x+0,0046x^2}{1}}$$

$$l=400 \text{ » } m=15 \dots H=2,61 \sqrt[3]{\frac{1,07x+0,0046x^2}{1}}$$

Вѣсъ желѣза на пог. метръ горбыля будетъ

$$g = \frac{H^2}{m} 0,78 \text{ кил.}, \text{ слѣдовательно для}$$

$$m=10 \quad 12 \quad 15 \\ g=0,078 \quad 0,065 \quad 0,052 \text{ Н}^2 \text{ (Н въ сант.)}$$

Вѣсъ цинковаго кожуха можно съ достаточною точностью положить равнымъ

$$g' = (0,212 + 0,11 \text{ Н}) \text{ килогр. (Н въ сант.)}$$

такъ что полный вѣсъ горбылей на 1 кв. метръ кровли выразится черезъ

$$g'' = 0,212 + 0,11 \text{ Н} + \begin{cases} 0,078 \\ 0,065 \\ 0,052 \end{cases} \text{ Н}^2, \dots (24)$$

при $m = 10, 12$ или 15 .

На основаніи этого вывода составлена слѣдующая таблица, откуда можно выбирать соотвѣтствующія размѣры полосоваго желѣза на данныхъ x и l.

Въ таблицѣ этой γ — вѣсъ желѣза, γ' — вѣсъ цинка и γ'' — полный вѣсъ горбылей, соотвѣтствующій одному квадратному метру поверхности кровли.

при X =	30	40	50	60	80	100 сант.
н	4,8	5,3	5,8	6,2	7,0	7,7 сант.
d	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75 „
g''	2,54	3,0	3,45	3,89	4,8	5,66 кил.
γ	6,0	5,5	5,2	5,0	4,75	4,6 „
γ'	2,47	2,0	1,7	1,5	1,2	1,06 „
γ''	8,47	7,5	6,9	6,5	5,95	5,66 „

при X =	30	40	50	60	80	100 сант.
н	6,7	7,5	8,1	8,7	9,7	10,8 сант.
d	0,55	0,6	0,7	0,75	0,8	0,9 „
g''	3,85	4,7	5,4	6,07	7,38	9,0 кил.
γ	9,7	9,15	8,6	8,1	7,6	7,6 „
γ'	3,2	2,6	2,2	1,95	1,6	1,4 „
γ''	12,9	11,75	10,8	10,05	9,2	9,0 „

при X =	30	40	50	60	80	100 сант.
н	8,6	9,7	10,5	11,2	12,5	14,0 сант.
d	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,95 „
g''	5,0	6,18	7,07	7,94	9,7	11,95 кил.
γ	12,8	12,25	11,4	10,8	10,1	10,2 „
γ'	3,9	3,2	2,74	2,4	2,0	1,75 „
γ''	16,7	15,55	14,14	13,2	12,1	11,95 „

Приближенная формула для вѣса γ на 1 кв. м. кровли

$$\gamma = (3l - 1) \text{ килогр. (l въ метрахъ)} \dots (25)$$

а для вѣса γ'' (полный вѣсъ съ кожухомъ)

$$\gamma'' = 3,33l \text{ килогр.} \dots (26)$$

Сравнивая этотъ типъ съ предыдущими, мы видимъ, что онъ весьма выгоденъ въ отношеніи вѣса горбылей на единицу поверхности кровли и это вполне понятно, такъ какъ въ данномъ сѣченіи нѣтъ бесполезнаго скопленія матеріала близъ нейтральныхъ волоконъ и центръ тяжести сѣченія находится на половинѣ его высоты.

При очень маломъ разстояніи между рѣшетинами можно совсѣмъ не употреблять желѣзныхъ полосъ, а довольствоваться однимъ цинковымъ кожухомъ (фиг. 26). Однако, цинкъ въ $2\frac{1}{2}$ раза сильнѣе расширяется отъ тепла и обладаетъ малою жесткостью, такъ что такой способъ, повторяемъ, годенъ лишь для весьма малыхъ пролетовъ.

Здѣсь же упомянемъ, что нѣкоторые заводы прокатываютъ тавровое желѣзо съ желобками, для болѣе прочнаго укрѣпленія замазки (фиг. 27 и 28).

Въ послѣднее время стали иногда употреблять и тавры, какъ полосы, съ цинковыми кожухами (фиг. 29), что весьма практично. Вѣсъ горбылей опредѣляется по § 9 α или β , увеличивъ найденную цифру на вѣсъ цинковаго кожуха, который можно приблизительно взять (γ') изъ предыдущей таблицы.

§ 12. Коробчатые горбыли.

Затруднительность устройства плотнаго продольнаго шва между стеклами и непрочность замазки на открытомъ воздухѣ вызвали употребленіе горбылей въ видѣ

желобовъ, открытыхъ сверху. Главное преимущество такого типа состоитъ въ томъ, что при немъ не надо замазывать продольныхъ швовъ между стеклами и что шовъ между стекломъ и желѣзомъ, нуждающійся въ замазкѣ, хорошо защищенъ (фиг. 30). Желѣзные коробки, образующія горбыли, должны имѣть закраины въ 15—25 милл., чтобы дать стеклу достаточную опору; онѣ должны быть настолько широки, чтобы ихъ можно было время отъ времени чистить, для чего достаточна внутренняя ширина коробки въ 40—50 милл. Высота сѣченія зависитъ отъ нагрузки. Иногда пробовали примѣнять коробки безъ закраинъ (фиг. 31), съ прикрѣпленными къ нимъ на разст. 45—50 сант. отрѣзками уголковъ, для поддержки стекла. Однако это оказалось не удобно, вслѣдствіе малой опорной поверхности для стекла и неудобной замазки паза между стекломъ и металломъ.

Значительно лучше, но дороже устройство, показанное на фиг. 32; а именно, здѣсь къ коробкѣ съ каждой ея стороны приклепаны небольшіе прямые зеты, а въ образовавшіеся боковые желобки уложены прокладки изъ войлока, обернутаго тонкимъ свинцомъ.

Это же можетъ быть достигнуто, если на закраинахъ или поляхъ коробки прямо на заводѣ прокатаны соответствующіе продольные желобки; тогда стоимость горбылей значительно понижается.

Подобно коробкамъ, съ большимъ успѣхомъ можно употреблять зорѣ-желѣзо, съ боковыми желобками или безъ нихъ (фиг. 34), которое даже въ самыхъ малыхъ профиляхъ обладаетъ достаточной для поддержки стекла шириной полей.

Хотя при проектированіи стекляннаго покрытія обыкновенно приходится руководиться существующими профилями коробокъ, тѣмъ не менѣе, такъ какъ такихъ профилей пока существуетъ немного и можно ожидать въ будущемъ большаго ихъ разнообразія, мы считаемъ не лишнимъ указать здѣсь тѣ требованія, которымъ долженъ удовлетворять всякій вновь предлагаемый профиль въ данномъ случаѣ.

А именно:

- 1) Центр тяжести профиля долженъ находиться какъ можно ближе къ половинѣ его высоты.
- 2) Ширина коробки должна быть не менѣе 40 милл., но не должна отнюдь быть слишкомъ велика, чтобы не отнимать много свѣта.
- 3) Сопротивленіе вертикальному изгибу всего лучше достигается утолщеніемъ дна и полей коробки; стѣнки же ея могутъ быть не толще 4—6 милл.
- 4) Высота сѣченія должна быть не менѣе 40 милл. и не болѣе 60 милл., такъ какъ дальнѣйшее ея увеличеніе излишне.
- 5) Ширина полей должна быть не менѣе 10—15 милл.

Приводимъ здѣсь таблицу, составленную по образцу предыдущихъ, для нѣкоторыхъ профилей коробокъ заграничныхъ заводовъ:

Сравнивая эту таблицу съ предыдущими, видимъ, что и коробчатое, и зорѣ-желѣзо выгоднѣе, чѣмъ тавровое, особенно для крупныхъ стеколъ; для мелкихъ же стеколъ и частыхъ переплетовъ эти сорта не столь пригодны. Одинъ изъ существенныхъ недостатковъ зорѣ-желѣза — его значительная ширина, достигающая у нормальныхъ про-

филей № 5, 6 и 7¹/₂, соотв. 12, 14 и 17 сант., тогда какъ тавръ при томъ же сопротивленіи изгибу займетъ въ ширину лишь 7, 8 и 10 сант. и пропуститъ гораздо болѣе свѣта.

При l отъ 300 до 400 сант. можно положить

$$\gamma = (4,65 l - 5,95) \text{ килогр. (1 въ метрахъ) } \dots (27),$$

Профиль.	Ширина полей (сант.)		Высота (сант.)		V куб. с.		Килогр.		X въ сант. при		$\gamma = \frac{g}{X m}$ килогр. при	
	1=2 м.	1=3 м.	1=2 м.	1=3 м.	1=2 м.	1=3 м.	1=2 м.	1=3 м.	1=2 м.	1=3 м.	1=2 м.	1=3 м.
Styrum, № 1	9,8	59	17,65	9,16	184	102	65	14	5	9	—	14
Габріель и Берггаль въ Састѣ, № 521	5,1	2,6	1,67	2,05	28	—	—	—	7,3	—	—	—
Зорѣ норм. проф. № 5	12	5	9,6	5,3	119	62	38	14	4,45	8,55	—	14
» » № 6	14	6	15,9	7,3	171	94	59	12,4	4,3	7,77	—	—
» » № 7 ¹ / ₂	17	7,5	28,3	10,3	254	145	94	11	—	7,1	—	—
Зорѣ Бурбахскихъ заводовъ № 8	17	6	17	8	179	99	63	12,7	4,47	8,1	—	—
Бр. Штуммъ № 2	17	6	19	8	194	108	68	11,8	4,13	7,4	—	—
Среднее при X отъ 40 до 120 сант.											8,0	12,65

§ 13. Дѣйствительный вѣсъ горбылей.

Вѣсъ γ горбылей, соответствующій 1 кв. метру поверхности кровли, выведенъ нами въ предыдущихъ §§, для наибольшаго разстоянія между горбылями, могущаго быть допущеннымъ въ зависимости отъ ихъ размѣровъ; поэтому, если разстояніе это въ какомъ либо случаѣ хоть немного болѣе, чѣмъ дано въ предыдущихъ §§, то надо уже брать слѣдующій ближайшій № профиля. Такимъ образомъ дѣйствительный вѣсъ γ_1 будетъ на 20—30% болѣе выведеннаго нами предѣльнаго (наименьшаго) вѣса. Принимая во вниманіе еще и вѣсъ матеріала, слѣдующаго для укрѣпленія стеколъ, мы увеличили вѣсъ γ изъ §§ 9, 10 и 11 на 25%, а для коробчатыхъ горбылей — на 33% и получили слѣдующую таблицу, которая и можетъ служить основаніемъ для расчетовъ при составленіи приближительныхъ смѣтъ.

	Среднія величины при l=		
	2 м.	3 м.	4 м.
Для тавровыхъ горбылей:	К и л о г р а м м ы.		
При дутомъ стеклѣ $\gamma_1 = (6 \text{ l} - 1,75)$ кил.	10,25	16,25	22,25
При литомъ стеклѣ $\gamma_1 = (7,5 \text{ l} - 4,5)$ кил.	10,5	18,0	25,5
Для тавровыхъ горбылей, склепанныхъ изъ двухъ равностороннихъ угольниковъ $\gamma_1 = 8,8(1 - 1)$ кил.	8,8	17,6	26,4
Тоже, при неравностороннихъ угольникахъ, съ отношеніемъ плечъ $\frac{B}{b} = 1\frac{1}{2}$, $\gamma_1 = (7,5 \text{ l} - 4,5)$ кил.	10,5	18,0	25,5
съ отношеніемъ плечъ $\frac{B}{b} = 2$, $\gamma_1 = (5,6 \text{ l} - 1,75)$ кил.	9,45	15,05	20,65
Для крестовыхъ горбылей $\gamma_1 = (7,5 \text{ l} - 4,5)$ кил.	10,5	18,0	25,5
Для горбылей изъ полосаго желѣза съ цинковымъ кожухомъ $\gamma_1 = 3,35 \text{ l}$ кил.	6,7	10,05	13,4
Для горбылей изъ коробчатого и зорѣ желѣза $\gamma_1 = (6,2 \text{ l} - 8)$	—	10,6	16,8

П р и л и т о м ъ с т е к л ѣ .

Понятно, что при выборѣ типа горбылей не слѣдуетъ руководиться лишь вѣсомъ ихъ, но надо принять въ соображеніе всѣ достоинства и недостатки каждаго типа. Обыкновенно дешевле всего обходятся горбыли изъ равностороннихъ, чуть чуть дороже—изъ неравностороннихъ угольниковъ; далѣе слѣдуютъ тавровые и, самые дорогіе—коробчатые горбыли.

ГЛАВА IV.

Соединеніе стеколъ съ горбылями и между собою.

Соединеніе стеколъ съ горбылями должно удовлетворять слѣдующимъ условіямъ:

- 1) Оно не должно быть сдѣлано наглухо — чтобы стекла были свободны отъ напряженій, вызываемыхъ расширеніемъ металлическихъ частей при перемѣнахъ температуры.
- 2) Желательна упругая прокладка между стекломъ и металломъ, чтобы небольшія неровности на стеклѣ не были причиной неравнобѣрности давленія.
- 3) Дождь, снѣгъ и пр. не должны проникать подъ кровлю; вода, осаждающаяся на нижней поверхности стеколъ, также должна имѣть стокъ.

4) Стекла не должны скользить по кровлѣ или опрокидываться вѣтромъ.

§ 14. Прокладки.

Чаще всего прокладкою служитъ слой замазки, составленной изъ олифы и мѣла, толщиною отъ 2 до 5 милл.; будучи защищена отъ непосредственнаго вліянія непогоды, замазка выстаиваетъ долго, не теряя должной податливости. При попеременномъ дѣйствіи дождя и солнца замазка скоро пересыхаетъ, трескается и отстаетъ; въ предупрежденіе этого ее слѣдуетъ покрывать масляной краской. Иногда замазку предохраняютъ свинцовымъ или желѣзнымъ цинкованнымъ листкомъ въ 1 милл. толщиною (фиг. 35), перевѣшивающимся черезъ край стекла; тогда вода не имѣетъ доступа къ замазкѣ.

Рекомендуютъ также слѣдующую замазку: 2 ч. смолы согрѣваютъ съ 1 ч. творога и смѣшиваютъ съ бѣлилами или сурикомъ; затѣмъ горячая смѣсь намазывается съ обѣихъ сторонъ на холщевыя полосы и тотчасъ же накладывается на стекло и горбыль. Часто прокладки дѣлаются изъ деревянныхъ брусковъ (фиг. 36); это несомнѣнно удобно, такъ какъ передача давленія врядъ ли будетъ достаточно равномерна; кромѣ того, дерево можетъ трескаться и коробиться. Несмотря на это, подобная конструкція выстаиваетъ довольно долго и стекла мало ломаются, особенно, если дерево промазано сверху замазкой.

Войлокъ вначалѣ весьма мягокъ, но впослѣдствіи дѣлается отъ сырости хрупкимъ. На вагонныхъ ремонтныхъ мастерскихъ въ Ганноверѣ (фиг. 31) войлокъ быстро испортился. Въ послѣднее время, чтобы предохранить войлокъ, стали обертывать его свинцовой фольгой въ $\frac{1}{4}$ милл. толщиною (фиг. 32).

Проф. Геллеръ (Goeller) въ Штуттартѣ, чтобы придать замазкѣ должную подвижность, прокладывалъ подъ стекломъ въ фальць бумагу или оловянную фольгу, сложенную пополамъ и обращенную стибомъ къ краю стекла; такъ какъ замазка намазывается снаружи, то она не попадаетъ въ стибъ и оба слоя ея, раздѣленные бумагой, могутъ до нѣкоторой степени двигаться самостоятельно.

Въ новѣйшее время стремятся совершенно избѣгать прокладокъ изъ замазки или дерева, дѣлая ихъ или свинцовыми (фиг. 37), или совершенно обходясь безъ нихъ, причемъ стекло прямо лежитъ на горбылѣ или на цинковомъ кожухѣ его (фиг. 25). Это хорошо тѣмъ, что стекла лежатъ вполне свободно и не лопаются при рѣзкихъ перемѣнахъ температуры. При такомъ устройствѣ стекла также меньше потѣютъ, такъ какъ температура снаружи и внутри кровли легче уравнивается. Однако, при этомъ способѣ надо озаботиться о возможно болѣе совершенномъ отведеніи дождевой воды.

Сюда-же можно отнести англійскую патентованную конструкцію, представленную на фиг. 38, гдѣ стекла лежатъ на проолифленныхъ пеньковыхъ прядяхъ.

Укладка стеколъ прямо на горбыли показана также на фиг. 39: надъ стеклами уложены войлочные полоски, удерживаемыя соотвѣтственно изогнутымъ колпакомъ изъ цинкованнаго желѣза. Способъ этотъ примѣненъ при постройкѣ центрального вокзала въ Дунсбургѣ, которая произведена весьма недавно, такъ что нельзя еще судить о преимуществахъ даннаго способа.

§ 15. Укрепление стеколъ противъ скользенія или опрокидыванія вътроемъ.

а. Горбыли изъ тавроваго, крестоваго или оконнаго желѣза.

α. Укрепленіе противъ опрокидыванія.

1) Всего чаще замазываютъ фальцы замазкою до верхняго края стѣнки горбыля, предварительно укрѣпивъ стекло тонкими проволочными шпильками, продѣтыми сквозь отверстія въ стѣнкѣ горбыля (фиг. 40). Шпильки эти бываютъ толщиною въ 5—6 милл., длиною около 50 милл.; при стеклахъ менѣе 1 метра длиною достаточно по двѣ шпильки на стекло, въ разстояніи около 15 сант. отъ каждаго края. Онѣ не должны находиться непосредственно надъ самимъ стекломъ, иначе оно легко можетъ лопнуть; шпильку отъ стекла долженъ отдѣлять слой замазки въ 2—3 милл.

Здѣсь замазка, будучи ничѣмъ не защищена, скоро портится и притомъ тѣмъ скорѣе, чѣмъ болѣе пологая кровля и чѣмъ медленнѣе съ нея стекаетъ вода.

Кромѣ того, здѣсь стекло связано съ горбылемъ наглухо; поэтому нельзя особенно рекомендовать этотъ способъ.

Тѣмъ не менѣе, онъ употребляется очень часто благодаря своей простотѣ, особенно для малыхъ покрытій, зонтовъ и т. п., гдѣ и стекла берутся малаго размѣра. Замазку слѣдуетъ непременно прокрашивать масляной краской.

2) По обѣимъ сторонамъ стѣнки горбыля прокладываютъ деревянные бруски, какъ показано на фиг. 41, гдѣ они, кромѣ того, прикрыты кожухомъ изъ листового цинка, а пазы между кожухомъ и стеклами проложены смоленой паклей.

3) Употребляютъ надъ горбылями продольные кожухи изъ листового цинка, мѣди или цинкованнаго желѣза, соединенные съ горбылями посредствомъ горизонтальныхъ или вертикальныхъ винтовъ (фиг. 38 и 39; см. также гл. X).

β. Укрепленіе противъ скользенія.

Это достигается слѣдующими приспособленіями.

1. Сквозь стѣнку горбыля продѣваютъ передъ нижнимъ краемъ стекла шпильки, такихъ же размѣровъ, какъ было указано выше (фиг. 42).

2. Весьма цѣлесообразны маленькіе угольники, приклепываемые къ горбылямъ съ каждой стороны передняго (нижняго) края стекла, фиг. 43; ширина ихъ полокъ въ $4-4\frac{1}{2}$ сант. и длина въ $3-3\frac{1}{2}$ сант. вполне достаточны.

3. У края кровли срѣзаютъ стѣнку тавроваго горбыля и загибаютъ наружный конецъ полки къверху (фиг. 44) на 90° .

4. При очень малыхъ кровляхъ или свѣтовыхъ фонаряхъ можно пользоваться клямерами изъ листового цинка или мѣди, прикрѣпляемыми къ верхней рамѣ фонаря посредствомъ заклепокъ или винтовъ съ утопленными головками. Ширина клямеръ дѣлается въ 3—4 сантиметра.

б) Желобчатые горбыли.

а) Укрепленіе противъ опрокидыванія.

Для данной цѣли почти всегда служатъ пружины изъ листового цинка или цинкованнаго желѣза, прижимающія

стекла къ горбылямъ (фиг. 30—34). Каждое стекло должно быть захвачено пружинами по крайней мѣрѣ въ четырехъ точкахъ; поэтому пружины можно ставить или на перекрѣстъ стеколъ и въ этомъ случаѣ каждая пружина будетъ держать четыре стекла, или же между перекрѣстами, причемъ каждая пружина держитъ лишь два стекла. Последній способъ хотя и нѣсколько дороже, но удобнѣе на случай замѣны разбитыхъ стеколъ.

Весьма длинныя стекла (1,2—1,8 м. длиною), въ особенности при крутыхъ кровляхъ, требуютъ по 3 или даже по 4 пружины на стекло.

Пружины дѣлаются толщиною 2—3, рѣже до 5 милл., длиною 9—10 сант. и шириною около 4 сант.; длина ихъ должна быть такова, чтобы онѣ надавливали на стекло непременно надъ полкою горбыля, а не на вѣсу, иначе стекло можетъ легко лопнуть при завинчиваніи гайки.

Сквозь пружину проходитъ болтъ 1 сант. толщиною, наглухо связанный съ горбылемъ и снабженный на свободномъ концѣ гайкой или чекой, для натягиванія пружины. Соединяется болтъ съ горбылемъ иногда такъ, какъ показано на фиг. 31, т. е. проходитъ сквозь дно желоба и тщательно завинчивается, или наклепывается горячей клепкой; однако лучше не доводить его до дна желоба, такъ какъ при этомъ и желобъ будетъ не такъ засоряться, и самый болтъ не такъ ржавѣть. Последнее устройство показано на фиг. 30, 32, 34: къ стѣнкамъ желоба придѣлана поперечина изъ полосового желѣза, толщиною въ 5—6 милл., или угольникъ; иногда (фиг. 36) поперечину эту снабжаютъ винтовой рѣзьбой. Хорошій примѣръ представляетъ устройство, показанное на фиг. 35, гдѣ болтъ ввинченъ въ полосу В, толщиною 7,5, шириною 30 и длиною 97 милл., для вставки которой въ поляхъ желоба сдѣланы вырѣзки, а снизу положены и подклепаны прокладки. Верхнія головки заклепокъ утоплены.

Форма пружины должна быть такова, чтобы она дѣйствительно обладала должной упругостью, причемъ нѣтъ надобности ее сильно натягивать гайкой; иначе легко раздавить стекло.

Этому удовлетворяетъ форма пружинъ, показанная на фиг. 30, 32—36; на оборотъ, форма фиг. 31 неудачна.

Для лучшаго предохраненія стекла, на него подъ пружину кладутъ тонкій слой замазки, обмазываютъ въ этомъ мѣстѣ пружину свинцовой проволокой (фиг. 30) или же подкладываютъ войлокъ, завернутый въ свинцовую фольгу. Безъ последней предосторожности войлокъ въ этомъ мѣстѣ очень быстро истлѣваетъ.

б) Предохраненіе отъ скользенія.

Стекла поддерживаются крючками вырѣзанными изъ металлических листовъ, висящими или на натяжныхъ болтахъ пружинъ, или на верхнемъ краю слѣдующаго стекла; болтъ держитъ крючокъ или въ одномъ (фиг. 46а) мѣстѣ, или въ двухъ (фиг. 46б); въ первомъ случаѣ крючекъ долженъ быть толще и тогда его дѣлаютъ изъ цинкованной листовой мѣди въ 1 милл. толщиною.

Во второмъ случаѣ достаточно листовой цинкъ № 13 (около 0,74 милл. толщиною).

Если крючекъ виситъ на слѣдующемъ стеклѣ, то его изгибаютъ въ видѣ буквы S (фиг. 46с). При последнемъ устройствѣ стекла лопаются чаще, чѣмъ при первыхъ двухъ. Ширина крючьевъ дѣлается не болѣе ширины полки горбыля, иначе вода будетъ протекать внутрь.

На фиг. 47 показано прикрѣпленіе стекла къ двумъ пружиннымъ болтамъ; здѣсь употреблена мѣдная полоска въ 1 милл. толщиною и 90 милл. шириной.

§ 16. Особья приспособленія для перекроя стеколъ.

Вслѣдствіе того, что стекла перекрываютъ другъ друга, нижняя поверхность ихъ вертикально проектируется въ видѣ ломаной ступенчатой линіи, не совпадающей съ поверхностью полки горбыля, если послѣдняя прямолинейна. Въ такомъ случаѣ надо заполнять замазкою треугольные промежутки, зачерненные на фиг. 48. Однако, замазка недостаточна прочна и для того, чтобы избѣгнуть здѣсь ея употребленія, можно сдѣлать слѣдующее:

1) Горбыли изгибаются такимъ образомъ, чтобы ихъ полка слѣдовала уступамъ, образуемымъ стеклами (ф. 49); это можно дѣлать съ горбылями произвольнаго профиля, какъ при плоскихъ, такъ и при выпуклыхъ покрытіяхъ (фиг. 50). Высота уступовъ горбыля, понятно, равна толщинѣ стекла вмѣстѣ съ промежуткомъ между стеклами.

2) Къ верхней сторонѣ полки приклепываются желѣзные клинья (фиг. 51), въ данномъ случаѣ 13 милл. шириной, 16—3,5 милл. толщиною концовъ, посредствомъ заклепокъ въ 6 милл. толщиною, утопленныхъ съ обоихъ концовъ и проходящихъ сквозь поля желоба; разстояніе между заклепками составляетъ около 20 сант. Такое устройство очень солидно, но дорого.

Съ успѣхомъ пользуются и деревянными клиньями.

3) Если желоба склепаны изъ котельнаго желѣза, то можно стѣнки ихъ вырѣзать въ видѣ уступовъ (фиг. 52), какъ это было сдѣлано при постройкѣ вокзала Майнъ-Неккарской ж. д. въ Дармштадтѣ, гдѣ впервые въ Германіи были употреблены желобчатые горбыли; однако, на фиг. 52, нельзя считать удачнымъ профиль сѣченія желоба, такъ какъ листы въ 7 милл. толщиною представляютъ собою слишкомъ узкую опору для стекла и, притомъ пружины давятъ на стекло не надъ опорой.

4) Раздѣляютъ всю кровлю на уступы и перекрываютъ каждый въ длину однимъ крупнымъ стекломъ.

Прямые, въ данномъ случаѣ (фиг. 53) желобчатые горбыли состоятъ изъ отдѣльныхъ кусковъ, идущихъ отъ одной рѣшетины до слѣдующей, причемъ на верхней обрѣшетинѣ они прилегаютъ къ нижней полкѣ, а на нижнюю обрѣшетину наложены сверху. Способъ этотъ неудобенъ тѣмъ, что приходится или слишкомъ часто ставить обрѣшетины, или же употреблять очень крупныя стекла, что, какъ мы видѣли, не желательно. Промежутокъ между рѣшетиной и стекломъ, чтобы не пропускалъ снѣга, снабжается колпакомъ изъ листоваго цинка.

5) Вмѣсто 1-го способа, чтобы не гнуть цѣликомъ горбыль, склепываютъ его изъ частей различной толщины и гнутъ лишь болѣе тонкія боковыя части; такъ напр., на фиг. 47 представленъ желобчатый горбыль изъ коробки и двухъ зетовъ, которые и выгнуты уступами.

При употребленіи желѣза зорѣ лучше всего пользоваться или первымъ, или вторымъ изъ описанныхъ способовъ.

§ 17. Поперечные швы.

Въ поперечныхъ швахъ стекла напускаются одно на другое, или вплотную, или съ широкими промежутками.

а) Плотные швы.

При этомъ между стеклами кладется лишь слой прокладки въ 2—4 милл. толщиною; безъ прокладки промежутки между стеклами очень скоро пылятся, засоряются и крыша принимаетъ грязный видъ; кромѣ того, стекла зимой могутъ смерзаться. Прокладки должны какъ можно менѣе стѣснять свободное расширеніе стеколъ.

Чаще всего прокладкою служитъ замазка, накладываемая или во всю ширину напуска (перекроя), или въ видѣ двухъ полосъ, около 2 сант. шириной каждая. Если стеклянная кровля снизу открыта, то полосы замазки представляютъ некрасивый видъ, такъ какъ, вслѣдствіе несовершенной одинаковой толщины стеколъ, полосы эти теряютъ при накладкѣ стеклѣ свою правильную форму. Чтобы замаскировать эти неровности, иногда прокрашиваютъ бѣлилами стекло тамъ, гдѣ оно ляжетъ на замазку, отчего и самая замазка лучше держится.

Для стока пота оставляютъ иногда посрединѣ слоя замазки проходъ для воды, шириною 1—1,5 сант., а самими стеклами придаютъ форму черепицъ (фиг. 54), чтобы приводить воду къ этому проходу. Такое устройство неудобно, однако, тѣмъ, что вода, скопляющаяся на нижней поверхности стеколъ, обыкновенно грязна отъ пыли и копоти и поэтому будетъ пачкать стекла, по которымъ будетъ стекать; кромѣ того, зимою, когда именно всего нужнѣе осушать потѣющія стекла, проходы замерзаютъ и не дѣйствуютъ, а самыя стекла могутъ лопнуть. По этому лучше для пота дѣлать особые подвѣсные желобки (фиг. 61), собирающіе воду вдоль поперечныхъ швовъ.

Употребленіе въ швахъ замазки нельзя особенно рекомендовать, такъ какъ при этомъ стекла становятся вовсе неподвижными; самая же замазка мало прочна. Для устраненія перваго недостатка можно пользоваться фольговыми прокладками, въ замазкѣ, описанными въ § 14, или же употреблять, какъ это часто дѣлается въ послѣднее время, войлочные полоски, обернутыя въ свинцовую фольгу (55), для предохраненія отъ сырости; чтобы эти прокладки не вываливались, ихъ снабжаютъ крючками изъ листоваго цинка или мѣди. Въ данномъ примѣрѣ (фиг. 55) нѣтъ приспособленій для отведенія пота, такъ какъ кровля устроена надъ холоднымъ помещеніемъ.

(Продолженіе слѣдуетъ).

Устройство электрическаго освѣщенія въ больницѣ С.-Петербургскаго Биржеваго купечества.

(См. Зодчій 1891 г. стр. 27).

Всѣ бараки, дворы и, частью, службы больницы освѣщены электричествомъ. Работы по этому устройству произведены технологомъ Пашковымъ, одновременно съ постройкой больничныхъ зданій.

Означенное освѣщеніе производится посредствомъ 167 лампъ накаливанія, силой свѣта въ 10, 16 и 25 свѣчей; при чемъ электрическая энергія доставляется машинами, помещающимися въ специально для этого построенной станціи.

Станція освѣщенія представляетъ кирпичное одноэтажное зданіе, находящееся позади всѣхъ барачковъ и въ ряду службъ больницы. На станціи для добыванія требуемой электрической энергіи установлено:

1) Паровой котель, системы Галлоуэя, на двадцать

паровыхъ лошадей, желѣзный, клепанный изъ листовъ котельнаго желѣза, въ 12 м.м. толщиною; діаметръ котла 5 фут., а длина его 16¹/₂ футовъ; давленіе 5 атмосферъ (испытанъ на десять атмосферъ). Установленъ онъ на сплошномъ каменномъ фундаментѣ, а снаружи обдѣланъ, частью англійскимъ огнеупорнымъ, частью краснымъ кирпичемъ. Питаніе котла производится посредствомъ инжектора или насосомъ, дѣйствующимъ отъ паровой машины. При котлѣ имѣются: манометръ, опредѣляющій давленіе пара въ котлѣ, водомѣрныя трубки и краны для опредѣленія уровня воды въ котлѣ и рычажные предохранительные клапаны. Всѣ арматурныя части были испытаны давленіемъ 12 атмосферъ. Возлѣ котла помѣщенъ деревянный бакъ, вмѣстимостью до 200 ведеръ, окованный снаружи желѣзомъ, а внутри обложенный цинкомъ. Этотъ бакъ служитъ запаснымъ резервуаромъ для воды на случай порчи водопроводной трубы, доставляющей воду къ котлу. Паръ отъ котла проведенъ въ паровую машину.

2) *Паровая машина*, горизонтальная, съ однимъ цилиндромъ; 15 силъ; съ почти совершенно уравновѣшеннымъ парораспределителемъ Ридера и регуляторомъ „Козинусъ“, вслѣдствіе сего машина дѣлаетъ одинаковое число оборотовъ, безразлично, должна-ли она производить одну силу или 15 силъ, что въ результатѣ даетъ ровный свѣтъ лампочекъ во все время горѣнія.

При паровой машинѣ имѣются слѣдующія принадлежности:

1) *Тахометръ*, приборъ, опредѣляющій скорости паровой и динамо-машины, въ каждый моментъ движенія; 2) *автоматическая смазка* для кривошиповъ, эксцентриковъ, пароваго цилиндра, — что значительно упрощаетъ уходъ и наблюденіе за машиной, и 3) *передаточный валъ* со шкивами для полученія необходимыхъ скоростей динамо-машины при наивыгоднѣйшей скорости паровой машины.

Паровая машина эта изготовлена въ С.-Петербургѣ на заводѣ Санъ-Галли и приспособлена специально для электрическаго освѣщенія.

Движеніе паровой машины передается двумя ремнями динамо-машинѣ, развивающей электрическую энергію, направляемую въ кабели освѣщенія.

3) *Динамо-машина*, могущая дать энергію на 200 калильныхъ лампъ, изготовлена на заводѣ Сименса и Гальске и, по типу возбужденія есть машина Компаундъ; установлена на прочномъ фундаментѣ, снабжена салазками для натяженія ремня во время работы освѣщенія и автоматическими самофильтрующими маслянками у двухъ особыхъ подшипниковъ.

При динамо-машинѣ имѣется коммутаціонная доска съ установленными на ней указателемъ напряженія тока и ручнымъ регуляторомъ сопротивленія тонкой обмотки динамо-машины, дающимъ возможность увеличивать разность потенциаловъ динамо-машины до 120 вольтъ, безъ опасенія нанести вредъ машинѣ.

Токъ, развиваемый динамо-машиною, отводится отъ ея борновъ къ тремъ цѣпямъ питающихъ кабелей, проходя чрезъ предохранительный ящикъ, служащій охраною для динамо-машины, на случай поврежденія наружныхъ кабелей.

Всѣ наружные кабели, а также провода, расположенные внутри освѣщаемыхъ помѣщеній, снабжены изоляціей высшаго качества, пропитанною составомъ, дѣлающимъ ее трудновоспламеняемою. Кромѣ вышесказаннаго, всѣ ка-

бели расположены, либо на фарфоровыхъ изоляторахъ, либо въ деревянныхъ футлярахъ, исполняющихъ также назначеніе изоляторовъ.

Во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ провода проходятъ сквозь стѣны и переборки, въ послѣдніе вставлены фарфоровыя вводныя трубки, чтобы въ этихъ мѣстахъ предохранить кабели отъ порчи изоляровочнаго матеріала.

Отъ кабелей токъ отводится районными цѣпями на группы лампъ; при чемъ въ мѣстахъ измѣненія сѣченій установлены предохранительные противупожарные ящики; то же самое относится и къ мѣстнымъ проводамъ, ведущимъ токъ къ каждой отдѣльной лампѣ. Такимъ образомъ достигается то, что порча проводовъ у каждой лампы вслѣдствіе нахождения неполярныхъ предохранителей, не отражается вредно на общей электрической сѣти.

Расчетъ размѣровъ кабелей произведенъ при зданіи, что бы наибольшее паденіе потенциала на окраинахъ освѣщенія не превышало 5%; при расчетѣ же районныхъ групповыхъ проводовъ потеря допущена въ 2%, при плотности тока не болѣе одного ампера на квадратный миллиметръ сѣченія мѣднаго проводника.

Приборы къ лампамъ установлены разные, въ зависимости отъ потребности: имѣются по помѣщеніямъ больницы — лампы подъемныя шнуровыя, подвѣсныя металлическія на постоянной высотѣ, переносныя настольныя и переносныя фонарики, какъ сигнальныя лампы для указанія мѣста нахождения сестеръ милосердія, — и наконецъ, лампы со стеклянными огражденіями для оперативныхъ комнатъ.

Къ сказанному слѣдуетъ прибавить, что всѣ лампы, расположенныя въ баракахъ, снабжены шелковыми спусковыми ширмами, для ночи.

Изъ общаго числа 167 лампъ, имѣющихся нынѣ въ помѣщеніяхъ больницы:

72 лампы шнуровыя подъемныя.

13 фонариковъ.

64 на металлическихъ подвѣсахъ и кронштейнахъ.

18 настольныхъ переносныхъ.

Лампы распределены по помѣщеніямъ больницы слѣдующимъ образомъ:

Въ больничныхъ баракахъ:	№ 1	12 л.	} 71
	№ 2	8 »	
	№ 3	9 »	
	№ 4	9 »	
	№ 5	11 »	
	Г. П. Елисеѣва	22 »	

Въ службахъ:

Приемный покой	8 »	} 23
Канцелярія	4 »	
Аптека	3 »	
Швейцарская и клозетъ	3 »	
Двѣ лѣстницы	5 »	
Прачешная	9 »	} 73
Покойницкая	4 »	
Кухня больныхъ	7 »	
Комната сестеръ милосердія	4 »	
Квартиры	36 »	
Дворовыхъ лампъ	13 »	

По свѣдѣніямъ, доставленнымъ В. Л. Пашковымъ и заводомъ Санъ-Галли, составилъ гражд. инженеръ І. Михаловскій.

Церковь въ С.-Петербургѣ

(на Гутуевскомъ о-вѣ).

Храмъ во имя Богоявленія въ память избавленія Е. И. В. Наслѣдника Цесаревича отъ угрожавшей Ему опасности при проѣздѣ въ Отсу, сооружается на Гутуевскомъ островѣ у Сельдянаго моста, ведущаго на этотъ островъ съ набережной Обводнаго канала. Постройка храма вызывается здѣсь отсутствіемъ по близости церкви при большомъ количествѣ фабрикъ и заводовъ, а слѣдовательно и рабочаго люда, и выбранное подъ храмъ мѣсто является центральнымъ по отношенію къ окрестнымъ островамъ и набережнымъ конечной части Обводнаго канала и Екатерингофки; при томъ оно и наиболѣе открыто: храмъ будетъ хорошо видѣнъ и со взморья и изъ города. Инициаторы этой постройки одинъ изъ мѣстныхъ фабрикантовъ, пожелавшій выстроить ее на свой счетъ, оставаясь неизвѣстнымъ. Мѣсто же въ количествѣ 1000 кв. с., уступлено городомъ безвозмездно. Вместимость храма (считая и хоры) рассчитана на 1400 человекъ, высота главнаго купола подъ крестъ 21 саж. Храмъ трехпрядѣльный, со склепомъ подъ главнымъ алтаремъ для семействъ жертвователя. Такъ какъ къ мосту храмъ будетъ обращенъ восточнымъ фасадомъ, то для привлеченія взоровъ молящихся и жертвующихъ на этомъ фасадѣ передъ главнымъ алтаремъ проектирована часовня—она же будетъ служить и входомъ въ склепъ и—для священнослужителей—въ алтарь. Отопленіе храма предположено печами, но топка ихъ будетъ производиться изъ подвала. Снаружи храмъ предположено оставить безъ штукатурки, но въ видахъ экономіи облицованный кирпичъ употребляется здѣшній (И. П. Поршнева по 25 руб. тысяча), причемъ предположено фасадъ окрасить цементною или другою прочною краскою. Начаты работы были въ Іюнѣ настоящаго года; выведены фундаменты, цоколь и кирпичная кладка на высоту 2 саж. Предварительное изслѣдованіе грунта указало, что избранное мѣсто повышено насыпью до 6 аршинъ, что и оправдалось при рытьѣ выемки, съ тою лишь разницею, что по мѣрѣ удаленія отъ рѣки толщина насыпи уменьшается до 5 аршинъ. Самый грунтъ, какъ и подъ Гаваньскою церковью, оказалсл песчано-глинистымъ, иловатымъ, слегка пучащимся и легко оплывающимъ, но грунтовая вода совсѣмъ не беспокоила. Глубина фундаментовъ принята была подъ всѣми стѣнами одинаковая—6 аршинъ (по $\frac{1}{2}$ аршина ниже уровня воды въ Екатерингофкѣ весной), причемъ ближайшіе фундаменты удалены отъ берега, для предупрежденія выклиниванія грунта, на 18 саж.; ширина же фундаментовъ рассчитана на равномерное давленіе подъ всѣми стѣнами въ 100 пуд. на 1 кв. фут. Къ сентябрю 92 г. подрядчикъ Р. С. Гробовъ былъ обязанъ окончить всю постройку вчернѣ, т. е. работы каменные, плотничьи и кровельныя. Стоимость этихъ работъ исчислена въ 100 тысячъ рублей. По окончаніи постройки храма онъ будетъ—по желанію жертвователя—состоять въ вѣдѣніи Министерства Финансовъ по Д-ту Таможенныхъ Сборовъ, въ виду чего и предсѣдателемъ Высочайше утвержденной комиссіи по постройкѣ храма назначенъ Вице-Директоръ Д-та Неокладныхъ Сборовъ Н. П. Забугинъ.

Часовня въ память 17-го Октября 1888 г. на станціи Лозовой.

17-го Октября прошлаго 1890 года на станціи Лозовой, Лозово-севастопольской желѣзной дороги, состоялось торжественное освященіе часовни, сооруженной екатеринославскимъ дворянствомъ и земствомъ для ознаменованія первой благодарственной молитвы, которую нашъ Государь Императоръ приказалъ отслужить на этой станціи 17-го Октября 1888 года, послѣ крушенія Императорскаго поѣзда близъ ст. Борки, Курско-харьково-азовской жел. дороги.

Часовня построена на мѣстѣ бывшаго III класса деревяннаго станціоннаго зданія; это помѣщеніе было снесено, и центромъ часовни служить то именно мѣсто, на которомъ Государь Императоръ изволилъ стоять во время перваго молебствія.

Часовня имѣетъ два входа, одинъ боковой, прямо съ платформы, обращенный къ желѣзнодорожнымъ путямъ, и главный входъ, съ западной стороны, обращенный въ станціонный дворъ. Осіяютъ часовню семь куполовъ, изъ которыхъ два главныхъ, съ коронами изображаютъ Царя и Царицу. Надъ главнымъ ходомъ одинъ куполь, помѣщенный нѣсколько ниже, изображаетъ Наслѣдника Цесаревича, а прочіе четыре—остальныхъ дѣтей Царской фамиліи.

Постройка часовни, по проекту арх. І. Китнера, была начата весной прошлаго года подъ руководствомъ гражданскаго инженера Гагена; освящена часовня, какъ сказано выше, 17-го Октября того-же года.

Цоколь часовни изъ Софійскаго гранита работы итальянца Като.

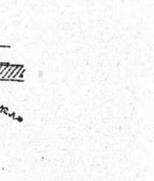
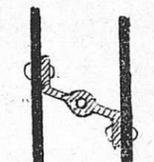
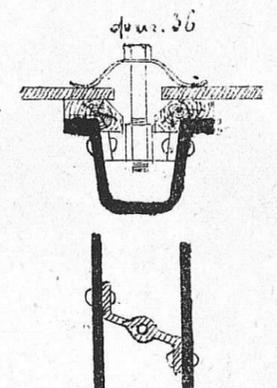
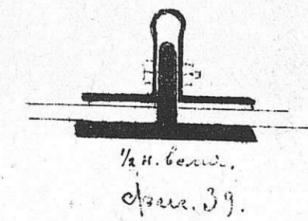
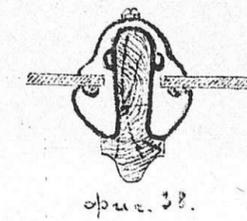
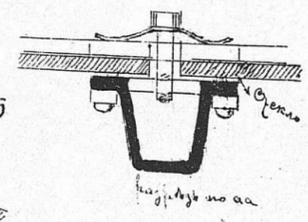
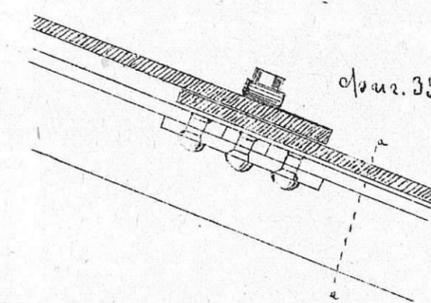
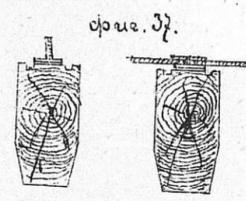
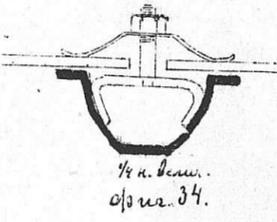
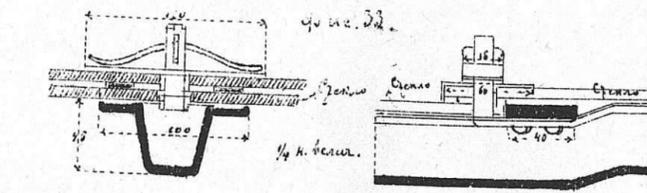
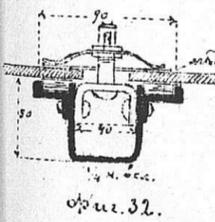
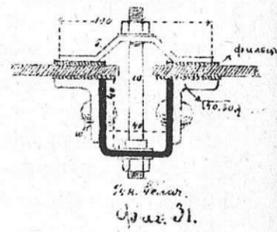
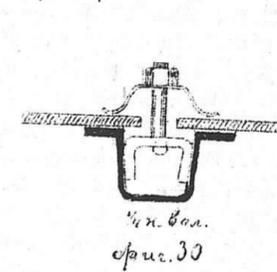
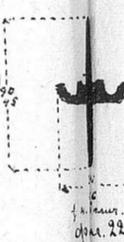
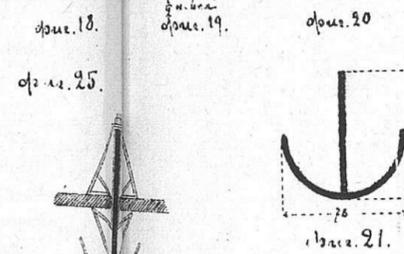
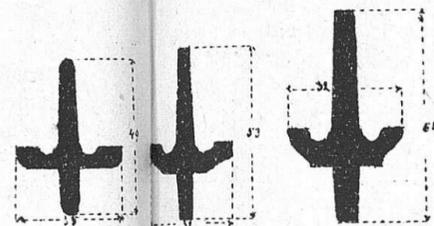
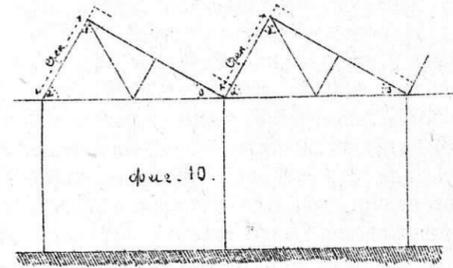
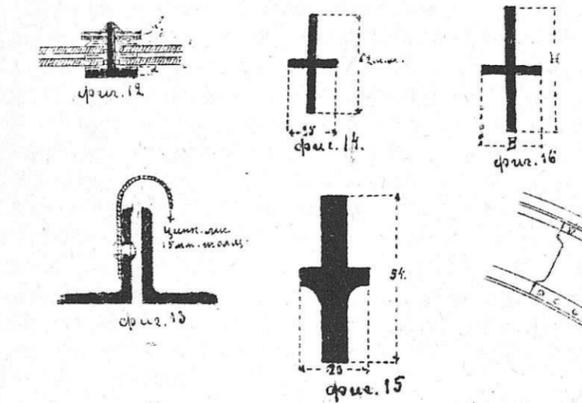
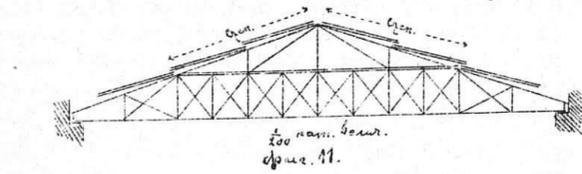
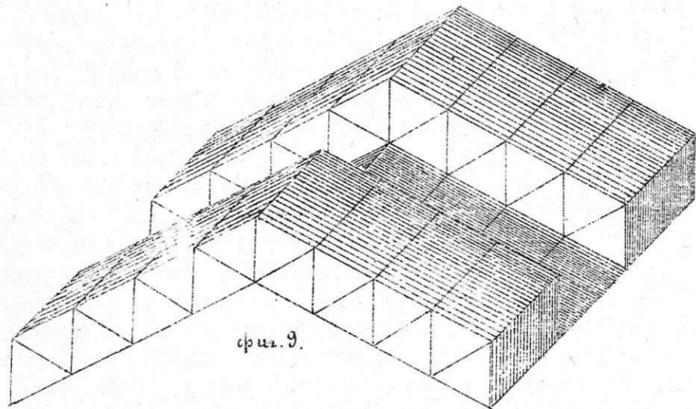
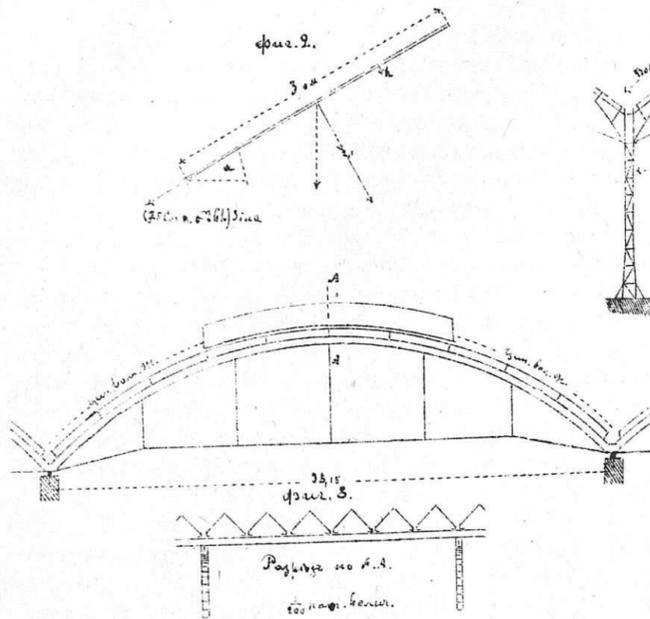
Кладка изъ Мелитопольскаго темно-краснаго (изготовленіе гидравл. прессомъ) отличной формовки и гладкой поверхности; свѣтлая кладка изъ желтаго кievскаго кирпича. Крыша изъ асида, доставленнаго изъ имѣнія Поля, екатеринославскаго помѣщика. Скульптурныя и лѣпныя работы исполнены фирмою Куликовской въ Кіевѣ. Вѣлый мраморный полъ и подоконники работы Франкони изъ Таганрога; цементный тротуаръ поставленъ фирмою Эйхе въ Екатеринославѣ. Металлическія работы екатеринославскаго слесарнаго мастера Абермета. Кровельная и позолота куполовъ и крестовъ работы Вѣтрова. Часовня построена мѣстнымъ подрядчикомъ М. С. Копыловымъ Образа и утварь изъ Москвы отъ И. Г. Шадрина.

Стѣны часовни внутри разукрашены лѣпною работою и окрашены колеромъ небеснаго цвѣта. Отъ замковаго камня купольнаго свода спущена золоченая цѣпь, поддерживающая изящную люстру. Иконы въ часовнѣ слѣдующія: на восточной стѣнѣ, противъ главнаго входа—Спаситель и Божія Матерь; надъ ними Святой Духъ; на южной стѣнѣ—Александръ Невскій, а противъ него Марія Магдалина; за симъ слѣдуютъ: Николай Чудотворецъ, Ксенія, Георгій Побѣдоносецъ, св. Михайлъ и Ольга и святые 17-го Октября.

На западной стѣнѣ, по бокамъ главной двери, прикрѣплены къ стѣнамъ 2 большія памятные мраморныя доски, на которыхъ изображены надписи. На правой—которая имѣетъ корону, отмѣчено событіе и изображены имена ихъ Императорскихъ Величествъ и августѣйшихъ дѣтей; на лѣвой—постановленіе дворянства касательно постройки часовни.

Стоимость часовни 14,500 руб; кромѣ того образа съ утварью стоятъ до 10,000 руб.

Къ статьи: Стекланыя Кровли.

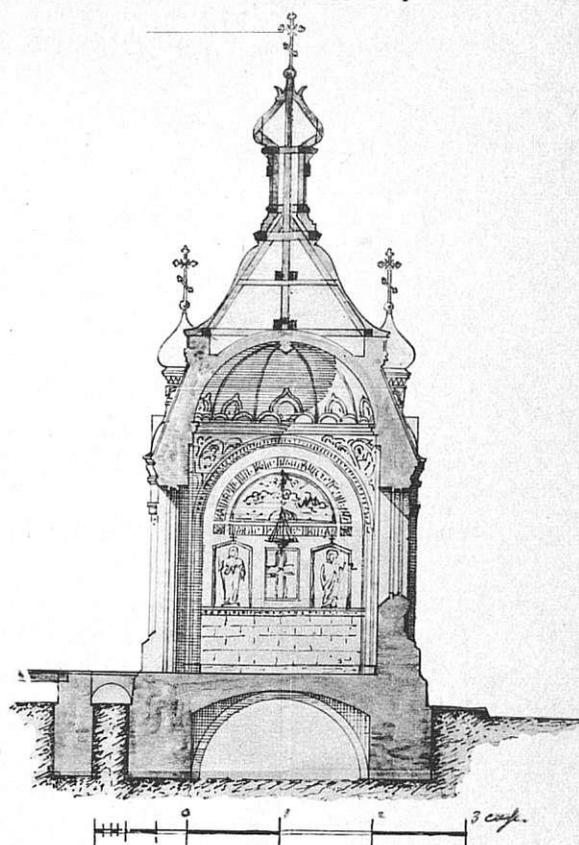
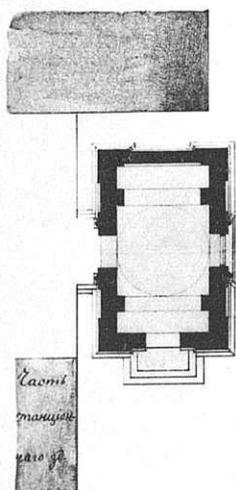


Часовня на станци Лозовая

Chapelle à station Losowaja

Лозово-Севастопольской ж. д.

Chemin de fer Losowo-Sebastopol.



Часовня на станціи Лозовая

Лозово-Севастопольской ж. д.



Chapelle de la station Lozowaja.

Chemin de fer Lozowaja-Sebastopol.



Проект. Арх. И. Китнеръ. Стр. Гр. Инж. Ф. Гагенъ. Proj. par J. Küttner arch-te; constr. par F. Gagnin, ing. civ.

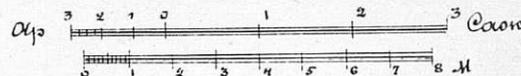
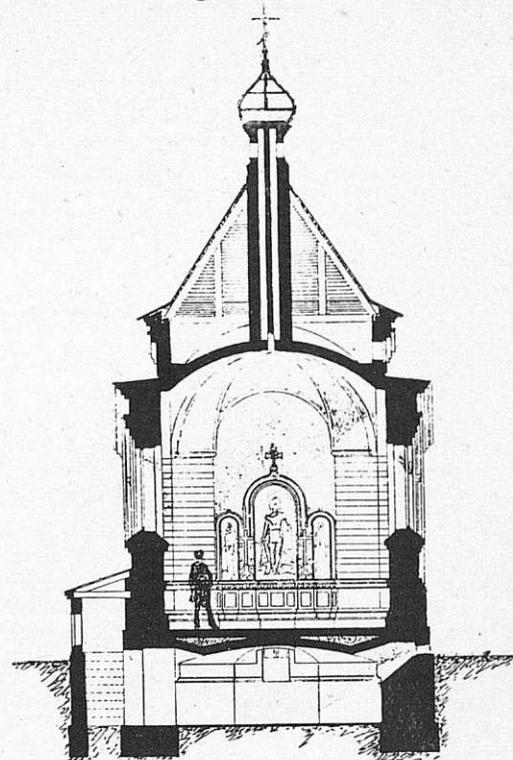
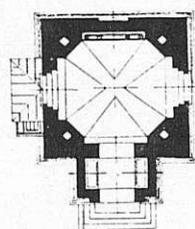
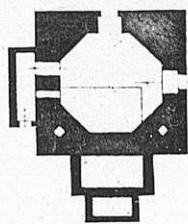
Фототипія В. И. Штейна. Спб.

Больница Спб. Биржеваго купечества въ память
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II-го.

Hopital des negociants de la bourse de St. Petersburg
en memoire de L'EMPEREUR ALEXANDRE II.

Часовня.

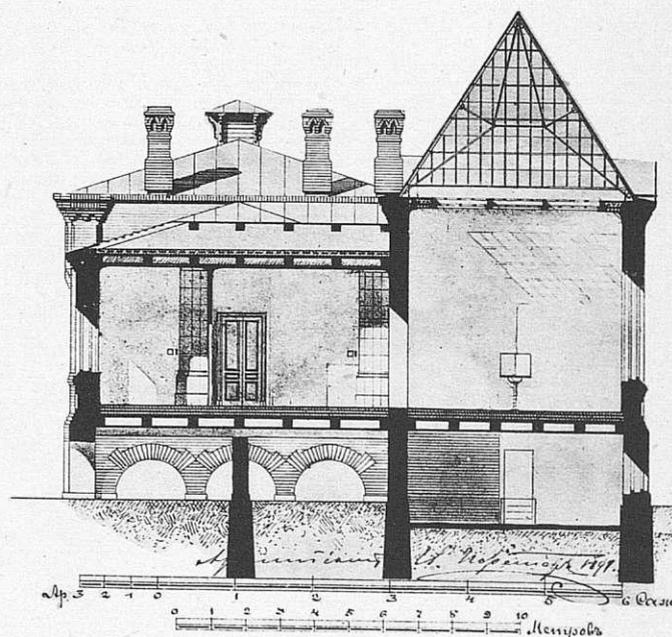
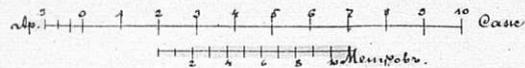
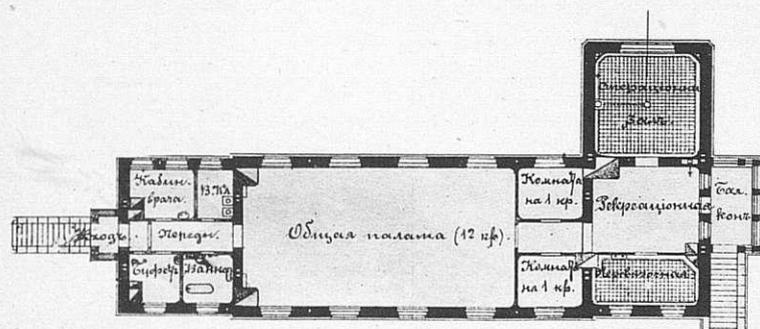
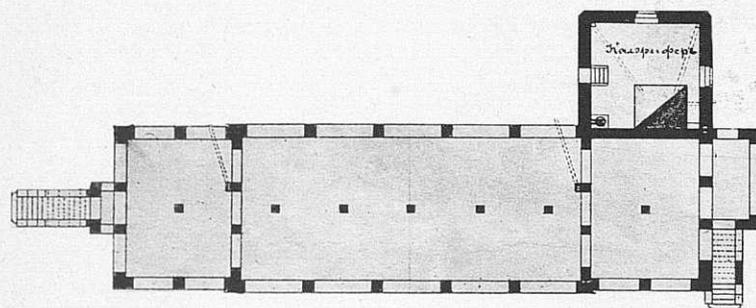
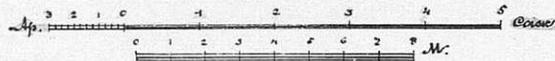
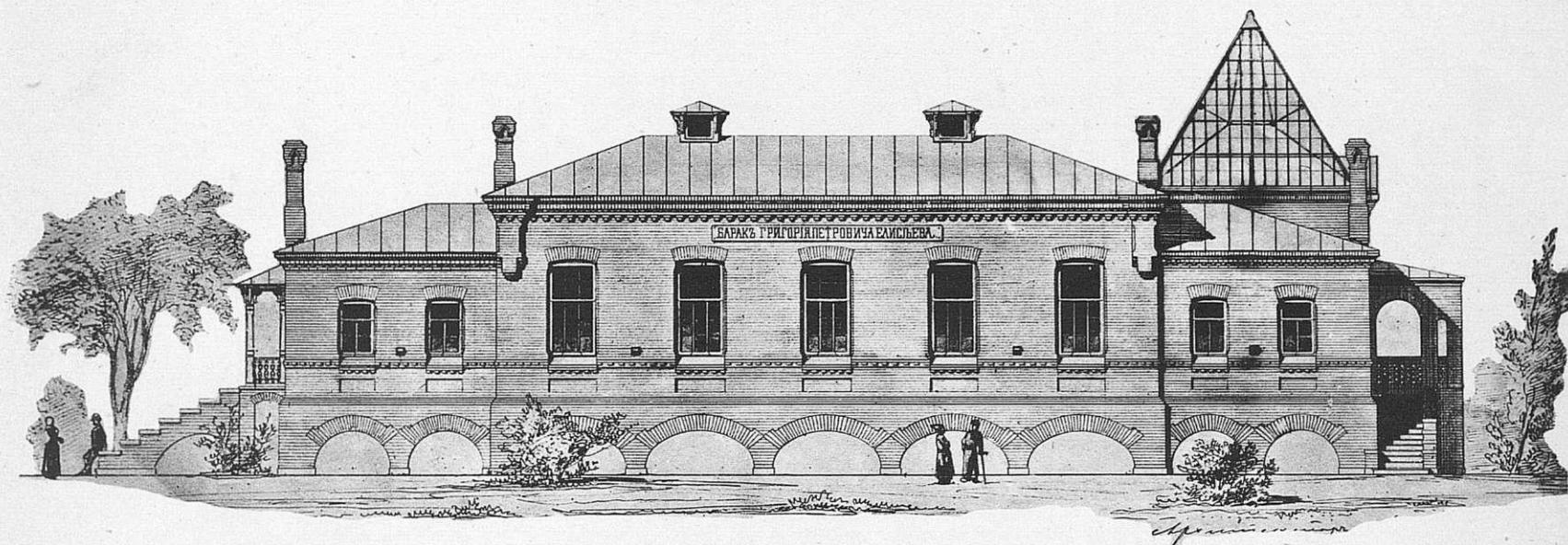
Chapelle.



Больница Спб. Биржеваго купечества въ память
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II-го.

Hopital des negociants de la bourse de St. Petersburg
en memoire de L'EMPEREUR ALEXANDRE II.

Баракъ Г. П. Елисеѣва для хирургическихъ больныхъ.



Pavillon construit au frais de M-r. G. Elisseieff (pour malades chirurgiques).

Больница Спб. Биржеваго купечества въ память
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II.

Видъ съ птичьаго полета съ каланчи Васильевской части.

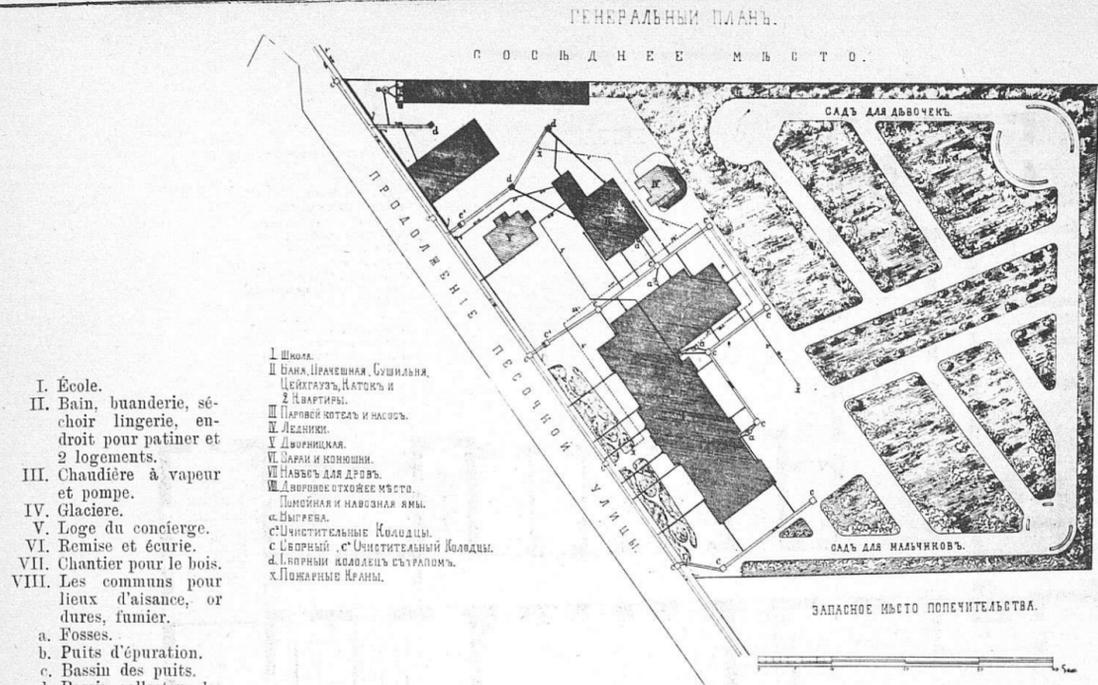
Hopital des négociants de la bourse de St. Petersbourg
en memoire de L'EMPEREUR ALEXANDRE II.

Vue à vol—d'oiseau prise de la tour des sapeurs pompiers du quartier
Wassiliostroff.



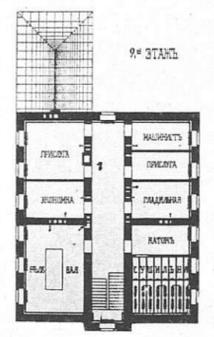
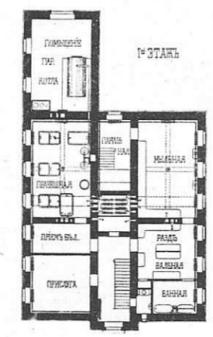
Проект. и постр. Архит. В. А. Шретеръ. Proj. et. constr. par. V. Schröter, architecte.

Фототипія В. И. Штейна. Спб.



- I. École.
- II. Bain, buanderie, séchoir linge, endroit pour patiner et 2 logements.
- III. Chaudière à vapeur et pompe.
- IV. Glacière.
- V. Loge du concierge.
- VI. Remise et écurie.
- VII. Chantier pour le bois.
- VIII. Les communs pour lieux d'aisance, ordures, fumier.
- a. Fosses.
- b. Puits d'épuration.
- c. Bassin des puits.
- d. Bassin collecteur des puits.
- e. Bassin collecteur des puits, à souape.
- x. Robinets en cas d'incendie.

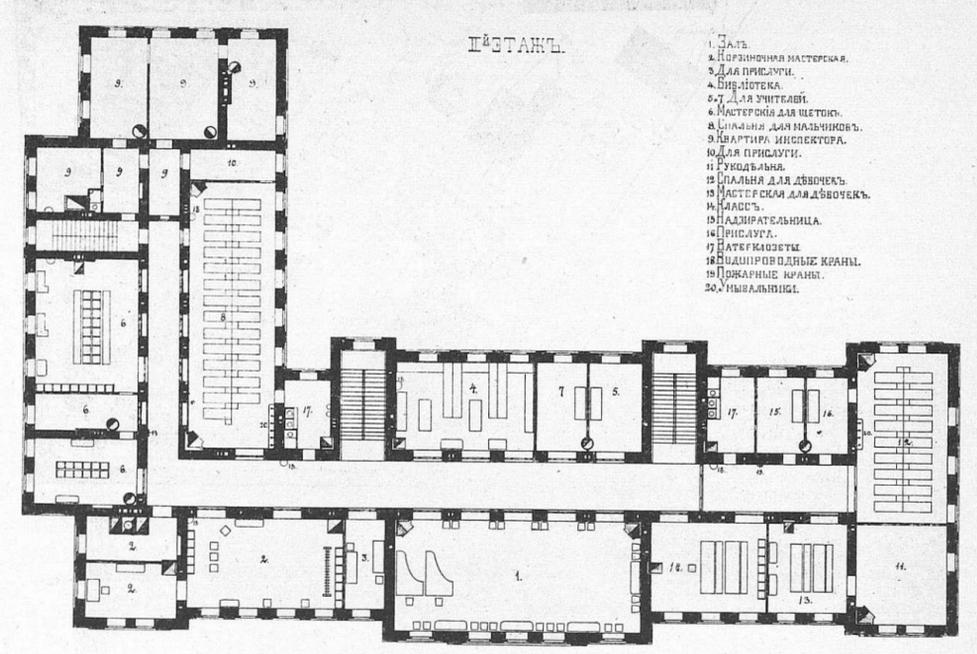
- I Школа.
- II Баня, Прачешная, Сушилня, Цейхгаузъ, Натокъ и 2 Квартира.
- III Паровой котель и насосъ.
- IV Ледники.
- V Дворничья.
- VI Барак и конюшни.
- VII Садъ для дѣвочекъ.
- VIII Сады для мальчиковъ.
- IX Домовые туалетные мѣста.
- X Пансион и навѣсная яма.
- a. Выгребъ.
- b. Чистительные Колодцы.
- c. Северный с. Чистительный Колодцы.
- d. Горный колодезь съграпомъ.
- x. Пожарные Краны.



Училище для слѣпыхъ дѣтей
въ С.-Петербургѣ.
Ecole pour les enfants aveugles
à St.-Petersbourg.

I Etage.

- 1. Vestibule.
- 2. Loge du suisse.
- 3. Parloir.
- 4. Chancellerie.
- 5. Logement du Directeur.
- 6. Cuisine et magasin.
- 7. Refectoire.
- 8. Magasin des objets confectionnés.
- 9. Chambre pour les paletots.
- 10. 11. 12. 13. 14. 17. Atelier de préparations.
- 15. 16. Réservés pour deux maitresses.
- 18. Couloir.
- 19. Escalier pour les hommes.
- 20. Escalier pour les femmes.
- 21. Escalier de service.
- 22. Latrines.
- 23. Pour le cirage des bottes.
- 24. Pour les lampes.
- 25. Tuyaux pour les eaux.
- 26. Lavabos.
- 27. Robinets en cas d'incendie.



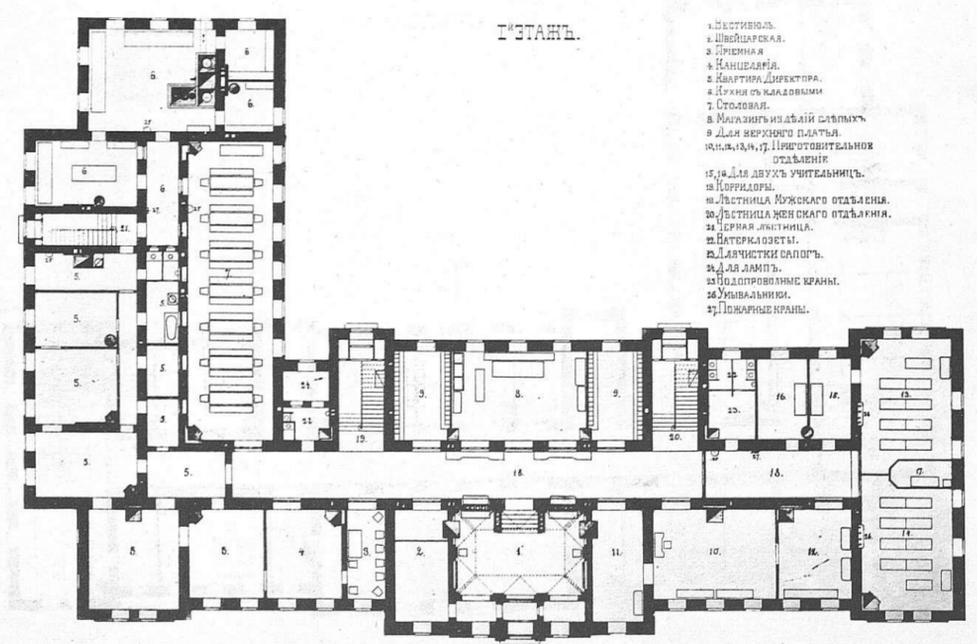
II Etage.

- 1. Salon.
- 2. Atelier de vannerie (des vanniers).
- 3. Service.
- 4. Bibliothèque.
- 5. 7. Chambre des maitres.
- 6. Atelier pour la broserie.
- 8. Dortoir pour les garçons.
- 9. Logement de l'Inspecteur.
- 10. Chambres pour les domestiques.
- 11. Atelier de couture.
- 12. Dortoir des jeunes filles.
- 13. Atelier des ouvrières.
- 14. La classe.
- 15. Chambre de la surveillante.
- 16. Chambres des bonnes.
- 17. Lieux d'aisance (Waterclosets).
- 18. Tuyaux pour les eaux.
- 19. Robinets en cas d'incendie.
- 20. Lavabos.

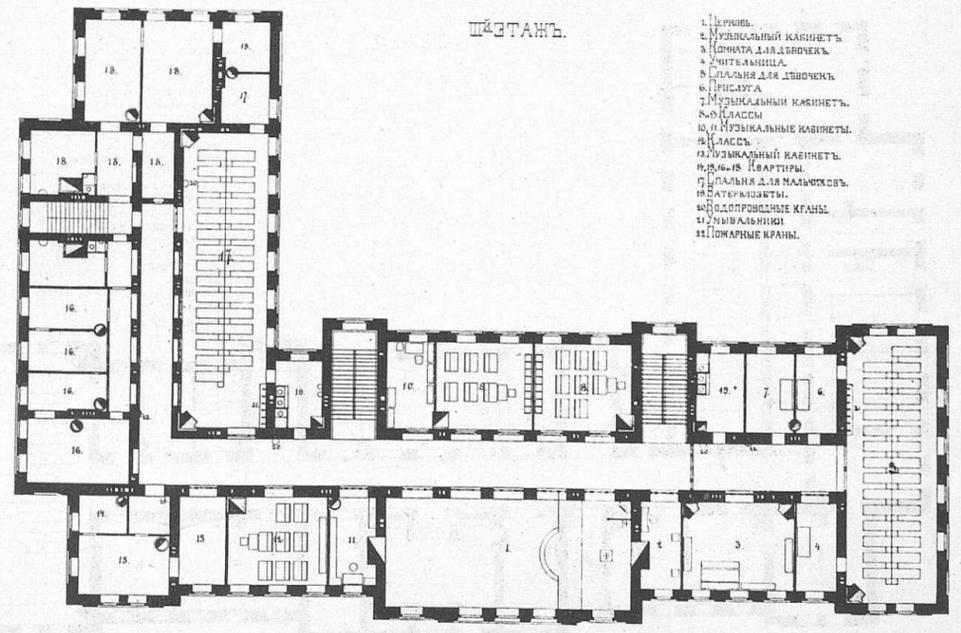
- 1. Салъ.
- 2. Поршннчья мастерская.
- 3. Для причесчи.
- 4. Библиотека.
- 5. 7. Для учителей.
- 6. Мастерская для шестокъ.
- 8. Школа для мальчиковъ.
- 9. Квартира инспектора.
- 10. Для прислуги.
- 11. Рукдѣльныя.
- 12. Пальня для дѣвочекъ.
- 13. Мастерская для дѣвочекъ.
- 14. Салсъ.
- 15. Административная.
- 16. Прислуга.
- 17. Для вышивки.
- 18. Для шнуровальные краны.
- 19. Для вышивки.
- 20. Для вышивки.

III Etage.

- 1. Eglise.
- 2. Cabinet pour la musique.
- 3. Chambre pour les jeunes filles.
- 4. Chambre de la maitresse musique.
- 5. Dortoir des filles.
- 6. Chambre pour le service.
- 7. Cabinet pour la musique.
- 8. 9. (les). Classes.
- 10. 11. Cabinets pour la musique.
- 12. Les classes.
- 13. Cabinet pour la musique.
- 14. 15. 16. et 18. Logements.
- 17. Dortoir pour les garçons.
- 18. Latrines. (Water-Closets).
- 20. Tuyaux pour les eaux.
- 21. Chambre pour la toilette.
- 22. Robinets en cas d'incendie.



- 1. Вѣстивюль.
- 2. Швейцарская.
- 3. Приемная.
- 4. Канцелярля.
- 5. Квартира Директора.
- 6. Кухня съ кладовыми.
- 7. Столовая.
- 8. Магазинъ изделий слѣпыхъ.
- 9. Для верхняго платья.
- 10. 11. 12. 13. 14. 17. Подготовительное отдѣленіе.
- 15. 16. Для двухъ учительницъ.
- 18. Коридоръ.
- 19. Лестница Мужскаго отдѣленія.
- 20. Лестница Женскаго отдѣленія.
- 21. Черная лестница.
- 22. Латриклозеты.
- 23. Для чистки сапоговъ.
- 24. Для лампъ.
- 25. Для водопроводныхъ крановъ.
- 26. Умывальники.
- 27. Пожарные краны.



- 1. Церковь.
- 2. Музыкальный кабинетъ.
- 3. Комната для дѣвочекъ.
- 4. Учительница.
- 5. Пальня для дѣвочекъ.
- 6. Прислуга.
- 7. Музыкальный кабинетъ.
- 8. 9. Классы.
- 10. Музыкальные кабинеты.
- 11. Салсъ.
- 12. Музыкальный кабинетъ.
- 13. 14. 15. Квартира.
- 16. Пальня для мальчиковъ.
- 17. Латриклозеты.
- 18. Умывальники.
- 19. Для водопроводныхъ крановъ.
- 20. Умывальники.
- 21. Пожарные краны.

Церковь въ С.-Петербургѣ.

(На Гутуевскомъ островѣ).

Eglise à St. Petersburg,

(Sur l'île de Goutoniewsky).



Проект. и стр. Гражд. Инж. В. Косяковъ. Proj. et const. par. W. Kossiakoff.

Фототипія В. И. Штейна. Спб.

Церковь въ С.-Петербургѣ.

Eglise à St. Petersburg.

(На Гутуевскомъ островѣ).

(Sur l'île de Goutouiewsky).



Домъ г. Беккеля въ С.-Петербургѣ.
Maison de m.-r Bekkel à St. Petersburg.



Проект. и стр. Архит. Пуншель. Proj. et. constr. par. Rouchel, architecte.

Фототипія В. И. Штейна. Спб.

ФАБРИКА: ЗЕРКАЛЬ, ЗЕРКАЛЬНЫХЪ И ЛЕГЕРНЫХЪ СТЕКОЛЬ

„М. ЭРЛЕНБАХЪ и К^о преемники“,

рекомендуетъ свои издѣлія самаго высокаго достоинства, приготовленныя изъ Французскаго сыраго матеріала.

ЦѢНЫ УМѢРЕННЫЯ. ПОСТАВКА ВО ВСѢ ГОРОДА.

К О Н Т О Р Ы:

С.-Петербургъ, Невскій пр., № 44.—Москва, Лубянская площ., Алексѣевскій пассажъ.

Собств. заводъ оконныхъ легерныхъ стеколъ Роккала-Коскисъ, въ Финляндіи.

Спеціальная мастерская для изготовленія цвѣтныхъ оконъ всякаго рода.

Телефонъ магазина № 1098. Телефонъ фабрики № 3711.

ПЕРВЫЙ ГЛАВНЫЙ И СПЕЦІАЛЬНЫЙ СКЛАДЪ КЕРАМИКОВЫХЪ ТРУБЪ, ВЫГРЕВОВЪ И КОЛОДЦЕВЪ въ С.-Петербургѣ, Выборгской части, 2 уч., по Сердобольской ул., собств. домъ № 64.

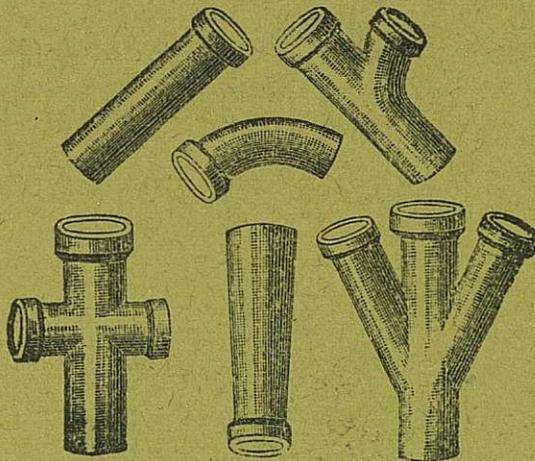
С. С. ДАВЫДОВИЧА.

Почетный отзывъ Министерства Путей
Сообщ. за искусственныя каменные плиты
для половъ.

Почетный отзывъ за садов. украше-
ніе отъ Императорскаго Общества садо-
водства.



а) ШВЕДСКИХЪ КЕРАМИКОВЫХЪ (гончарныхъ) солено-глазурованныхъ изъ огнеупорной глины, крѣпко пресованныхъ, сильно обожженныхъ, солью глазурованныхъ, выдерживающихъ всякія кислоты, соли и щелочи, трубъ, осадочные дождевые колодцы, выгребовъ, прочистки и всѣхъ принадлежностей для канализации.



СПЕЦІАЛЬНОСТЬ ДЛЯ КАНАЛИЗАЦИИ городовъ, больницъ, казармъ, домовъ и т. п. вмѣсто цементныхъ, несоответствующихъ своему назначенію, для подземныхъ сточныхъ трубъ, потому специально и устроенъ складъ (Сердобольская ул., 64, противъ Строганова парка и Черной рѣчки),



одобренныхъ Главнымъ Военнымъ Инженернымъ техническимъ Комитетомъ.

Изъ нихъ уже устроена канализация въ С.-Петербургѣ: изъ каждаго дома по всему Вознесенскому проспекту, въ 1-мъ кадетскомъ корпусѣ, на Вас. остр., Императорскій Лицей, въ клиникѣ душевно-больныхъ, въ институтѣ Принца Ольденбургскаго для излеч. зарази. болѣзней, на Аптекарска. о., въ Царскомъ Селѣ и во мн. др. казенныхъ и частныхъ зданіяхъ.

б) Выдѣлывается и имѣется въ продажѣ подъ названіемъ Роговое дерево для паркетныхъ половъ, замѣняющій дубовый фарнеръ, за что и удостоенъ СЕРЕБР. МЕДАЛЮ.

ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ И ПОДРОБНЫЯ СВѣДѢНІЯ ВЫСЫЛАЮТСЯ БЕЗПЛАТНО.

Пріемъ заказовъ на устройство канализации, составленіе плановъ и смѣтъ, устройство

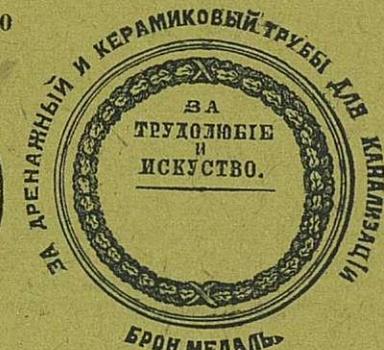
особенныхъ лунтъ-клозетовъ,
А ТАКЖЕ НА ВСѢ БЕТОННЫЯ РАБОТЫ.

Сердобольская ул., соб. д. № 64.

Для половъ здѣсь имѣются еще разно-
цвѣтныя, искусственнаго камня, цемент-
ныя плиты кв. саж. отъ 10 р. и дорожки.

ИСКУСТВЕННОЕ
РОГОВОЕ ДЕРЕВО
КВАДРАТАМИ

погрзамѣны паркетныхъ дубовыхъ



ПУТИЛОВСКІЙ ЗАВОДЪ

С.-Петербургъ, за Нарвской заставой.

Стальные двутавровыя строительныя балки,
вагонныя швеллера, корабельная, котельная, фасонная, сортовая, рессорная и пружинная сталь,
жельзо разныхъ профилей,

Плотныя стальные отливки изъ тигельной мартеновской стали:
зубчатая колеса, муфты, цилиндры гидравлическихъ прессовъ и проч.

Отливки изъ закаленного чугуна и фосфористой бронзы.

Крупныя и мелкія машинныя п к и и, п ямые и клѣпчатые валы.

Пассажирыя и товарныя вагоны и составныя ихъ части:

бандажи, вагонныя колеса, оси, рессоры, пружины и проч.

Рельсы, крестовины и стрѣлки всѣхъ типовъ и рельсовыя скрѣпленія.

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ВОДОСНАБЖЕНІЯ,

мосты, стропила, резервуары, паровыя котлы и проч.

Печи чугунныя батарейныя. Выгребя металлическіе.

Котельныя и металлическія работы.

ПРЕДМЕТЫ АРТИЛЛЕРІЙСКАГО И ИНЖЕНЕРНАГО ДѢЛА.

Судостроеніе.

Телеграммы: Лангензипень—Петербургъ.

Телефонъ № 726

ЛАНГЕНЗИПЕНЬ и К^о,

ЧУГУННО-И МѢДНО-ЛИТЕЙНАЯ, МЕХАНИЧЕСКІЙ ЗАВОДЪ И АРМАТУРНАЯ ФАБРИКА
С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Каменноостровскій проспектъ, 11,

спеціально производятъ и доставляютъ:

ВСЕВОЗМОЖНЫЕ НАСОСЫ

ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХЪ ЦѢЛЕЙ:

ручныя и приводныя, калифорнскіе, строительныя (сист. «Летестю»), центробѣжныя для ременной передачи и дѣйствующіе непосредственно паромъ, цѣпныя и мн. др.

ПОЖАРНЫЯ И САДОВЫЯ ТРУБЫ,

гидропульты и огнегасители.

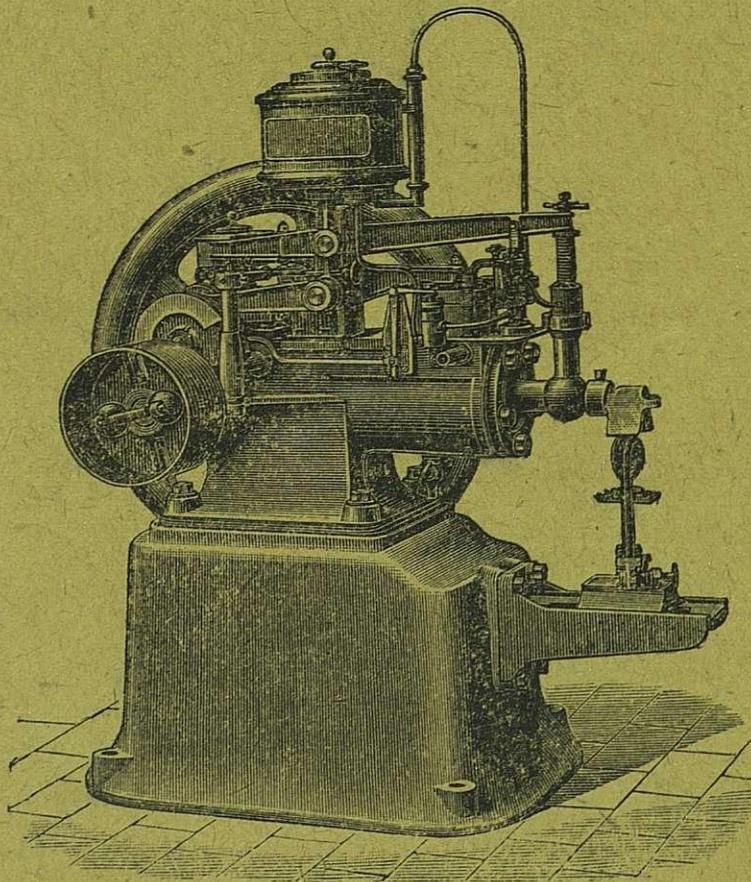
ВСЕВОЗМОЖНУЮ АРМАТУРУ

для пара, газа и воды.

КЕРОСИНОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

«ВУЛКАНЪ»,

работающіе превосходно обыкновеннымъ ламповымъ керосиномъ, безъ примѣси бензина, удобныя для приведенія въ дѣйствіе динамомашинъ, для промышленныхъ заведеній и вообще гдѣ нужна двигательная сила.



СОСТОЯЩІЙ ПРИ ЗАВОДѢ

ЭЛЕКТРО-ТЕХНИЧЕСКІЙ ОТДѢЛЪ

ПРИНИМАЕТЪ НА СЕБЯ

ПОЛНЫЯ ПОСТАНОВКИ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАГО ОСВѢЩЕНІЯ

И ДОСТАВЛЯЕТЪ:

ДИНАМО-МАШИНЫ,

ЛАМПЫ ДУГОВЫЯ

И НАКАЛИВАНІЯ,

БРА, ЛЮСТРЫ

и всѣ прочія принадлежности

ЭЛЕКТРИЧЕСКАГО ОСВѢЩЕНІЯ,

АККУМУЛЯТОРЫ ТЮДОРА,

ИЗМѢРИТЕЛЬНЫЯ ПРИБОРЫ

и проч.

Иллюстрированные каталоги бесплатно.

1891 годъ (XX).

ЗОДЧИЙ,

ЖУРНАЛЪ АРХИТЕКТУРНЫЙ И ХУДОЖЕСТВ.-ТЕХНИЧЕСКІЙ,

О Р Г А Н Ъ

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА АРХИТЕКТОРОВЪ.

№№ 9 и 10.

Сентябрь и Октябрь

1891 г.

ЦѢНА ЗА ГОДЪ:

Въ С.-Петербургѣ, безъ доставки . . . 12 р.
 " " съ доставкой и съ
 пересылк. въ проч. гор. Россіи. 12 р.
 За границу, въ государства междунаро-
 данаго почтоваго союза. 17 р.
 Для студентовъ, при подпискѣ чрезъ
 казнач. учеб. завед., безъ дост. 9 р.
 съ доставкой 10 р.
 Для гг. служащихъ и студентовъ допускается
 разсрочка по третямъ года, чрезъ казначеевъ.

КОНТОРА РЕДАКЦИИ

О Т К Р Ы Т А

ежедневно, кромѣ воскресныхъ и табельныхъ дней,
отъ 10 ч. утра до 4 пополудни.

Редакція отвѣтствуетъ за исправную доставку журнала
только лицамъ, подписавшимся непосредственно въ кон-
торѣ ея — С.-Петербургѣ, 3 рота Измайловскаго полка,
д. № 5, кв. № 7.

ОБЪЯВЛЕНІЯ

принимаются для печатанія только въ кон-
торѣ редакціи. Иногороднымъ, по требова-
нію, высылается указатель платы за объяв-
ленія, по которому они могутъ заказывать
печатаніе непосредственно въ конторѣ
редакціи.

СОДЕРЖАНІЕ:

Т Е К С Т Ъ:

Стеклянные кровли.—Устройство сушильни въ «Убѣжищѣ» въ С.-Петер-
бургѣ.

Ч Е Р Т Е Ж И:

Домъ С.-Петербургскаго Общества Взаимнаго Кредита (л. 52, 53, 54 и
55) Графа П. Ю. Сюзора.—Домъ училища слѣпыхъ дѣтей въ С.-Петер-
бургѣ (л. л. 48 и 49) І. А. Томишко.—Внутренній видъ церкви Св. Ильи
въ С.-Петербургѣ (л. 39) Л. Н. Бенуа.—Складень (л. 19) Н. В. Султа-
нова.—Сушильня въ убѣжищѣ (л. 2) С. В. Баннге.—Водонапорное зданіе
въ Вормсѣ (л. 38).

Журналъ «Зодчій» за истекшіе годы: 1872, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83 и 84 гг. (Сборникъ кон-
курсныхъ проектовъ храма на мѣстѣ покушенія на жизнь *Императора Александра II*), 85, 86, 87, 88 и 89 гг.
можно пріобрѣсти въ Правленіи С.-Петербургскаго Общества Архитекторовъ, Мойка, № 83, по 15 рублей за
каждый и по 192 рубля за комплектъ, т. е. за 16 лѣтъ; ученикамъ техническихъ учебныхъ заведеній по
12 рублей за каждый и по 160 рублей за комплектъ. На пересылку каждаго года прилагается: при раз-
стояніи до 1000 верстъ по 1 рублю, свыше же за *каждую* послѣдующую 1000 в. добавляется по 50 коп.; ком-
плектъ—16 рублей на разстояніе до 1000 в. и за каждую послѣдующую 1000 верстъ добавляется по 8 рублей.
Разсрочка уплаты по соглашенію.

Систематическій указатель статей и рисунковъ журнала съ 1872 по 1881 гг. по 1 руб. за экземпляръ и
20 коп. за пересылку.

Альбомъ (19 рисунковъ) конкурсныхъ премированныхъ проектовъ вышеупомянутаго храма по 3 руб. за эк-
земпляръ и на пересылку 1 рубль.

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ ПОСТРОЙКА ФАБРИЧНЫХЪ ДЫМОВЫХЪ ТРУБЪ

БЕЗЪ УСТРОЙСТВА ЛЪСОВЪ,

ОБДѢЛКА ПАРОВЫХЪ КОТЛОВЪ

РАЗЛИЧНЫХЪ СИСТЕМЪ,

а также устройство всякаго рода паровыхъ топокъ, машинныхъ фундаментовъ и бетонныя работы производить

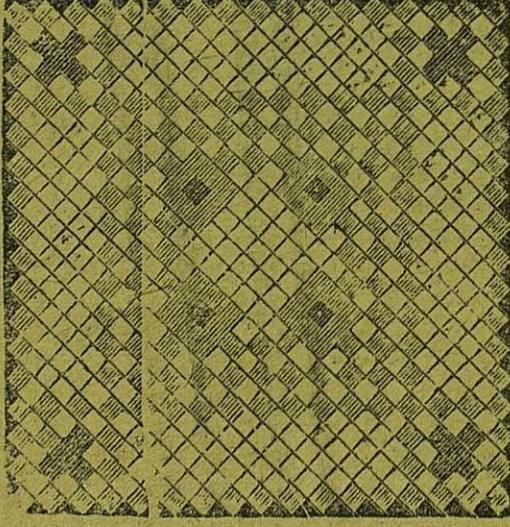
Ф. ТЕЙХМАННЪ.

ФОНТАНКА, 101, КВ. 1.

КСИЛОЛИТЪ

Патентованныя искусственныя разноцѣтныя плитки изъ „КАМЕНЬ-ДЕ-РЕВА“ — (пресованныя опилки съ минеральнымъ цементомъ).

Несгораемъ,
не пропускаетъ
сырости, не те-
плопроводенъ, не
требуетъ окрас-
ки, проченъ, де-
гокъ, красивъ, де-
шевъ, твердъ, но
нехрупокъ, легко
обрабатывается.



Замѣняетъ пар-
кетъ. Употре-
бляется на об-
лицовку стѣнъ и
перегородокъ.
Служитъ для уст-
ройства лѣст-
ницъ и площа-
докъ замѣнъ ка-
менныхъ и проч.

Площадь плитки 1 □ метръ

съ разрѣзкою по желанію на 4, 9 или 16 частей, толщина отъ 5, 10, 13 и т. д. до 40 м/м.

Заводъ ВЫСОЧАЙШЕ утвержденнаго

Россійскаго Общества „КСИЛОЛИТЪ“

въ С.-Петербурге, Александро-Невской части, 1 уч., по Глиняной улицѣ, № 7



ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ.



ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ.

ПЕТЕРБУРГСКІЙ

ПОРТЛАНДЪ-ЦЕМЕНТЪ

ГЛУХОУЗЕРСКАГО ЗАВОДА.



фабричное клеймо.

Качествомъ отнюдь не уступающій лучшимъ ино-
страннымъ маркамъ.

ГЛАВНЫЙ АГЕНТЪ ДЛЯ ВСЕЙ РОССИИ

Е. АРНГОЛЬДЪ.

Невскій пр., 32, д. Католич. церкви.

Телефонъ № 1292.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Адмиралтейская набережная, № 6.

С.-Петербургъ.

Телефонъ № 557.

С.-Петербургъ.

Постоянный запасъ **ЖЕЛЪЗНЫХЪ БАЛОКЪ,**
разныхъ размѣровъ.

ОГНАМЕНТНЫЯ УКРАШЕНІЯ изъ же-
лѣза для замкны куртичныхъ, алебастровыхъ
и др. карнизовъ, поясковъ и пр.

Стеклянные кровли.

(Продолженіе).

в) Швы съ промежутками.

При этомъ промежутки или заполняются особыми высокими прокладками, или же вовсе остаются безъ прокладокъ, но приспособляются для наилучшаго отведенія наружной воды и пота.

Устройство прокладки, при высотѣ ея отъ 6 до 15 сант., представлено на фиг. 56. Здѣсь прокладка состоитъ изъ фасоннаго желѣза съ верхнимъ и нижнимъ желобами, заполняемыми замазкою; посрединѣ имѣется достаточно широкое отверстіе для стока воды. Пригодные для данной цѣли продажные сорта фасоннаго желѣза, болѣе крупныхъ калибровъ, показаны на фиг. 57 и 58. Для болѣе легкаго стока воды можно прокладки изгибать (въ планѣ) по дугѣ круга или, еще лучше, подъ тупымъ угломъ, чтобы сосредоточивать воду близъ прохода, въ наиболее пониженной части прокладки (примѣръ—машинное зданіе Парижской выставки 1878 г.). Иного устройства прокладки примѣнены на вокзалѣ Сѣверной ж. д. въ Парижѣ *). Горбыли состоятъ изъ оконнаго желѣза типа фиг. 18—20; стекла обрѣзаны по дугѣ круга съ обоихъ концовъ и соединены между собою изогнутыми цинковыми полосками (фиг. 59), съ прокладкой замазки; въ планѣ эти полоски изогнуты, сообразно краю стекла, по дугѣ круга и въ самой пониженной точкѣ, посрединѣ, имѣютъ отверстіе для протока воды; такія же отверстія сдѣланы и у обоихъ концовъ полоски.

Желаніе доставить стекламъ полную независимость отъ расширенія металлическихъ частей кровли, иногда заставляетъ совершенно обходиться безъ замазки. Вода, какъ попадающая снаружи, такъ и осаждающаяся на нижней сторонѣ стеколъ, отводится отдѣльными желобками, идущими вдоль горбылей (фиг. 25, 29), или же самые горбыли снабжены желобками. Перпендикулярно къ этой системѣ желобковъ расположены другіе, собирающіе воду вдоль поперечныхъ швовъ. Подобная конструкція примѣнена, между прочимъ, на вестибюлѣ восточнаго вокзала въ Берлинѣ; продольные желобы (фиг. 60; см. также разрѣзъ на фиг. 41) выводятъ воду внаружу кровли посредствомъ короткихъ водосливовъ изъ листового цинка; чтобы желобки не мѣшали укладкѣ горбылей на обрѣшетку, тавровые горбыли поддерживаются чугунными подставками (фиг. 67); въ описываемомъ примѣрѣ, кромѣ того, стекла удерживаются деревянными брусками, покрытыми цинкомъ, а промежутокъ между цинкомъ и стекломъ заполненъ смоленой пенькой. Длина стекла равна разстоя-

нію между обрѣштинами, чѣмъ избѣгаются описанные выше треугольные промежутки между стекломъ и горбылемъ. Общее расположеніе показано на фиг. 11.

Здѣсь же можно указать на покрытіе стараго Берлинскаго музея, сдѣланное архитекторомъ Тиде (Tiede), гдѣ стекла также уложены безъ замазки. Главную опору стеколъ представляютъ обрѣшетины, состоящія каждая изъ двухъ угольниковъ (фиг. 61); верхній угольникъ поддерживаетъ нижній край верхняго стекла, а нижній угольникъ поддерживаетъ верхній край нижняго стекла; между обоими угольниками помѣщается водоотводный желобъ г. Потъ и вода, протекающая въ швахъ, собираются въ желобъ, подвѣшенный надъ рѣштинами, оттуда протекаютъ въ поперечный желобъ на тыльной сторонѣ большаго угольника рѣшетины и отсюда, въ наиболѣе пониженныхъ точкахъ, спускается въ желобъ г.

Такимъ образомъ вся кровля во время дождя образуетъ рядъ каскадовъ, длина каждаго изъ которыхъ равна длинѣ стекла. Горбыли здѣсь проходятъ только отъ одной обрѣшетины до другой и такимъ образомъ имѣютъ, въ качествѣ поддерживающей части, лишь второстепенное значеніе; они состоятъ изъ полосового желѣза въ 6×80 милл. сѣченіемъ. Угольники, образующіе обрѣшетку, связаны между собой клямерами к. Этотъ способъ, кромѣ высокой степени непроницаемости для воды и свободной укладки стеколъ, хорошъ еще тѣмъ, что весьма удобно мѣнять лопнувшія стекла, такъ какъ они совершенно независимы одно отъ другого.

Прекрасное устройство поперечныхъ швовъ, также придуманное архитекторомъ Тиде, показано на фиг. 62. Стекла покоятся, съ подкладкой листового свинца, на коробчатыхъ горбыляхъ; высота промежутка между стеклами въ поперечныхъ швахъ составляетъ отъ 9 до 12 милл.; здѣсь на нижнее стекло положена узкая стеклянная полоска въ 20—30 милл. шириной и 9—12 милл. толщиной, на такомъ разстояніи отъ верхняго до нижняго края, чтобы сзади ея могъ скопиться потъ, который и будетъ стекать вдоль упомянутой стеклянной полоски, благодаря ея уклону (см. планъ фиг. 62), въ желобъ коробчатаго горбыля, какъ въ данномъ случаѣ, или же въ особый подвѣсный желобъ. Если желательнo достигнуть полной прозрачности, то стеклянные полоски слѣдуетъ приклеить фуксовымъ стекломъ. Устройство это выполнено въ Берлинскомъ зоологическомъ музеѣ.

Слѣдуетъ предпочитать закрытымъ устройствомъ открытымъ горизонтальныхъ (поперечныхъ) швовъ, высотой отверстія не менѣе 8—10 милл., такъ какъ при нихъ стокъ воды происходитъ быстрѣе и полнѣе.

*) Brandt, Lehrbuch der Eisenconstructions. Стр. 499.

ГЛАВА V.

Соединеніе горбылей съ обрѣшеткой.

§ 18. *Тавровые горбыли.*

Если нижній край горбыля лежитъ въ плоскости верха обрѣшетки, то ихъ можно склепывать вмѣстѣ, причемъ въ каждомъ пересѣченіи достаточно двухъ заклепокъ съ утопленными головками. Этотъ случай, наиболѣе общій, встрѣчается при обрѣшеткѣ изъ двутавровъ, коробовъ или зетовъ, со стѣнкой, нормальной въ плоскости кровли.

Если-же упомянутыя поверхности не находятся въ одной и той-же плоскости, то надо употреблять прокладки: при маломъ разстояніи между горбылемъ и обрѣшеткой—въ видѣ клинцевъ, или плоскихъ прокладокъ (фиг. 63 и 64) а при значительности промежутка—чугунныя подставки (фиг. 65). Въ особенности необходимы прокладки при вертикальной обрѣшеткѣ.

Если верхняя часть профиля обрѣшетины неудобна, какъ опора для горбыля, или если на ней укрѣплена какая либо выступающая металлическая часть, то и въ этомъ случаѣ горбыль кладется на подставку, чаще всего на приклепанный кусокъ желѣзнаго угольника. На примѣрѣ фиг. 66, рѣштина, лежащая подъ нижнимъ краемъ стекляннаго покрытія, снабжена сверху продольнымъ угольникомъ, чтобы поднять стеклянное покрытіе надъ ниже лежащимъ волнистымъ желѣзомъ и дать послѣднему опору; къ продольному угольнику подъ горбылями приклепаны короткіе угольники, удерживающіе горбыли. Если тавровые горбыли снабжены снизу цинковыми желобами для отвода воды, то между горбылями и обрѣшеткой должны быть подставки, по вышинѣ не менѣе желобовъ, причемъ послѣдніе или проходятъ сквозь подставки (фиг. 67), или огибаютъ ихъ (фиг. 65).

§ 19. *Горбыли изъ оконнаго желѣза.*

При небольшихъ размѣрахъ, подобные горбыли прямо врубаются въ стѣнку обрѣшетины, если это возможно; этотъ случай представится при устройствѣ обрѣшетки изъ полосового желѣза на ребро, изъ угольниковъ, или тавровъ, обращенныхъ стѣнкой вверхъ. Тогда въ горбылѣ и въ рѣшетинѣ, на соответственныхъ мѣстахъ, вырѣзаются углубленія, въ каждомъ на половину высоты соединенія; иногда еще въ горбыль вставляютъ шпильку, за которую зацѣпляется крючекъ, приклепанный къ обрѣшеткѣ (фиг. 68). Способъ этотъ примѣнимъ лишь при длинѣ горбылей не свыше 2 метр., и разстояніи между ними не свыше 0,5 м.; вообще же описанное соединеніе не свойственно желѣзу и потому не особенно рекомендуется.

Тоже можно сказать и о практикуемомъ способѣ укрѣпленія верхняго конца горбыля, который просто расплющивается и приклепывается. Нижній конецъ горбыля чаще всего зажимаютъ и расклепываютъ между двумя угольниками (фиг. 69), длиною равными ширинѣ верхней полки обрѣшетины; верхніе края угольниковъ обрѣзаются наискось, сообразно уклону кровли (фиг. 69b). Эти угольники могутъ быть небольшихъ размѣровъ, длиною 25—

40, шириною 4—6 милл. Заклепки, соединяющія ихъ съ горбылями, дѣлаются діаметромъ въ 5—6 милл., а болты, связывающіе ихъ съ рѣшетками—въ 10 милл. (Машинный отдѣлъ Парижской Всем. выставки 1878 г.).

Вмѣсто угольниковъ можно употреблять башмаки, подошва которыхъ охватываетъ верхнюю полку рѣшетины (фиг. 70), а верхняя часть состоитъ изъ двухъ трапецидальныхъ стѣнокъ, между которыми проходитъ горбыль. Двѣ діагонально расположенныхъ заклепки связываютъ башмакъ съ обрѣшеткой, а двѣ другихъ заклепки—съ горбылемъ.

Горбыли изъ крестового и полосового желѣза могутъ соединяться съ обрѣшеткой посредствомъ тѣхъ же приѣмовъ, какъ и горбыли изъ оконнаго желѣза.

При горбыляхъ, изображенныхъ на рис. 25 и составленныхъ изъ полосового желѣза съ цинковымъ кожухомъ, соединеніе желѣзной полосы съ обрѣшеткой производится посредствомъ котельнаго желѣза, согнутаго подъ угломъ. На примѣрѣ (фиг. 71), также принадлежащемъ Тиде, показано подобное соединеніе горбылей, но не съ обрѣшеткой, а со стропильной ногой, что, впрочемъ, не измѣняетъ способа соединенія.

Наконецъ, при всякой, болѣе или менѣе сложной формѣ горбыля, можно прибѣгнуть къ устройству чугунныхъ башмаковъ, какъ это показано на фиг. 50.

§ 20. *Желобчатые горбыли.*

а. Случай укладки выше поверхности обрѣшетки.

Въ этомъ случаѣ къ горбылямъ приклепываются желѣзные подставки, привинчиваемыя къ обрѣшеткѣ болтами (фиг. 51). Этимъ приѣмомъ можно пользоваться, какъ при вертикальныхъ обрѣштинахъ, такъ и при нормальныхъ къ поверхности кровлп. Подставки эти могутъ быть, между прочимъ, устраиваемы изъ желѣзныхъ полосъ, привинченныхъ къ обрѣшеткѣ посредствомъ костылей (фиг. 49).

Чаще всего для данной цѣли служатъ короткіе угольники (фиг. 72), между которыми кладется коробка горбыля; стѣнки ея, также какъ и стѣнки обрѣшетины, могутъ быть наклонны или вертикальны; въ послѣднемъ случаѣ края угольниковъ соответственнымъ образомъ срѣзаются. Въ случаѣ устройства, показаннаго на рис. 32, между угольникомъ и коробкою кладется прокладка въ толщину приклепаннаго зета (фиг. 73.) Желѣзо «зорé», при употребленіи его въ качествѣ желобчатыхъ горбылей, можетъ прямо приклепываться двумя заклепками къ каждой обрѣштинѣ, сверху въ потай; при этомъ, если ширина обрѣшетины недостаточна, одна заклепка пропускается сквозь обрѣшетины, а другая—сквозь угольникъ, приклепанный къ обрѣштинѣ, (фиг. 74). При вертикальныхъ обрѣштинахъ можно устраивать, какъ показано на фиг. 75, что сходно съ фиг. 45. Можно также укрѣплять зорé-желѣзо, или посредствомъ короткихъ зетовъ, поставленныхъ съ обѣихъ сторонъ его (фиг. 76), или-же, при вертикальныхъ обрѣштинахъ, посредствомъ кусковъ котельнаго желѣза, вырѣзанныхъ и согнутыхъ, какъ показано на фиг. 77.

б. Случай, когда дно горбылей ниже верха обрѣшетки.

При устройствѣ ступенчатыхъ кровель часто приходится притыкать горбыли къ обрѣштинѣ въ такой точкѣ

последней, которая находится ниже ее верхней оконечности (фиг. 78). Здѣсь для соединенія служатъ два уголка, или два соотвѣтственнымъ образомъ изогнутыхъ куска котельнаго желѣза, приклепываемые къ стѣнкѣ обрѣшетины.

Чтобы вывести эти угольники вверхъ, выше поверхности стекла, не дѣлая притомъ боковыхъ вырѣзокъ въ боковыхъ поляхъ горбылей, можно ставить угольники внутри желоба, образуемаго горбылемъ (фиг. 79). На фиг. 80-й показано соотвѣтственное прикрѣпленіе горбылей изъ желѣза-зорѣ, при наклонной и вертикальной обрѣшетинѣ.

§ 21. *Заклепки, соединяющія горбыли съ обрѣшеткой.*

а. Плоскость усилий, срѣзывающихъ заклепки, параллельна поверхности кровли.

Сила, дѣйствующая въ этомъ случаѣ на квадратный метръ поверхности самой кровли (не ее горизонтальной проекціи), будетъ въ килограммахъ:

$$s = (75 \cos\alpha + 26h) \sin\alpha.$$

При наибольшемъ изъ употребительныхъ углѣ паденія кровли, $\alpha = 45^\circ$ и $s = 37,5 + 18,4h$; при меньшихъ углахъ—еще менѣе; слѣдовательно, мы если и ошибемся, то, во всякомъ случаѣ, въ пользу прочности, принявъ

$$s = 40 + 20h$$

При разстояніи между горбылями x и между обрѣштинами— l (то и другое въ метрахъ), въ узловой точкѣ будетъ срѣзывающее усиліе

$$s = (40 + 20h) lx.$$

Если число заклепокъ n , діаметръ— d , толщина горбыля тамъ, гдѣ пробито гнѣздо для заклепки— δ , то, чтобы претерпѣваемое напряженіе не превосходило для заклепки $k = 700$ килогр., а для стѣнки гнѣзда $k' = 1000$ килогр., необходимо

$$\left. \begin{aligned} (40 + 20h) xl &= \frac{nd^2}{4} 700 \\ (40 + 20h) xl &= nd \delta 1000 \end{aligned} \right\} \dots (28)$$

Лучше всего задаться числомъ n заклепокъ (обыкновенно $n = 2$), опредѣлить діаметръ d по обоимъ уравненіямъ и принять большее изъ обоихъ полученныхъ рѣшеній.

При самыхъ большихъ, вообще встрѣчаемыхъ на практикѣ значеніяхъ $x = 1$ м., $l = 5$ м., $h = 2$ сант., при $n = 2$ и $\delta = 0,5$, получаются значенія изъ 1-го уравненія— $d = 0,6$ сант., а изъ второго— $d = 0,4$ сант.; слѣдовательно для заклепокъ всегда вполне достаточна толщина въ 6 милл., тѣмъ болѣе, что значенія k и k' могутъ быть для кровель приняты значительно выше, чѣмъ въ предыдущемъ разчетѣ.

б. Срѣзывающія усилія расположены горизонтально.

Здѣсь срѣзывающее усиліе вызывается горизонтальной составляющей напора v вѣтра, равной $v \sin\alpha$. При обыкновенно принимаемой въ разчетахъ силѣ давленія вѣтра, для различныхъ уклоновъ:

Уклонъ =	1:1	1:1 $\frac{1}{2}$	1:2	1:2 $\frac{1}{2}$	1:3
$v \sin\alpha =$	57	31,6	19,3	12,6	8,5 килогр.

Сохраняя предшествующія обозначенія, получимъ.

$$\left. \begin{aligned} xl v \sin\alpha &= \frac{nd^2\pi}{4} 700 \\ xl v \sin\alpha &= nd \delta 1000 \end{aligned} \right\} \dots (29)$$

гдѣ x и l —въ метрахъ d и δ —въ сантиметрахъ.

При $x = 1$ м., $l = 5$ м., $\delta = 0,5$ сант., $n = 2$, $\alpha = 45^\circ$, получимъ изъ 1-го ур., $d = 0,51$ сант., а изъ второго— $d = 0,3$ сант.

Слѣдовательно и въ этомъ случаѣ всегда вполне достаточно заклепки въ 5—6 милл. діаметромъ.

с. Срѣзывающія усилія расположены вертикально.

Въ первомъ случаѣ заклепки не испытывали напряженія отъ давленія вѣтра, во второмъ—отъ собственнаго вѣса и нагрузки снѣга; здѣсь же онѣ цѣликомъ передаютъ эти усилія обрѣштинамъ и поэтому должны быть значительно крѣпче, чѣмъ въ предыдущихъ случаяхъ. Самое неблагоприятное—когда собств. вѣсъ, вѣсъ снѣга и давленіе вѣтра дѣйствуютъ одновременно; тогда вдоль горбыля дѣйствуетъ сила

$$s = (75 \cos\alpha + 26h) \sin\alpha$$

и перпендикулярно къ нему:

$$p = v + 75 \cos^2\alpha + 26h \cos\alpha$$

Здѣсь для s опять можно взять за наибольшее значеніе

$$s = 40 + 20h,$$

а для p , съ нѣкоторой погрѣшностью въ пользу прочности,

$$p = 120 + 26h \text{ (см. ур. 4а)}$$

$$\text{Тогда: } r = \sqrt{s^2 + p^2} = (33h + 120) \text{ килогр. (приблиз.)}$$

$$r = 33h + 120 \dots (30)$$

гдѣ h выражено въ сантиметрахъ.

Получаемъ, какъ и прежде, два уравненія

$$\left. \begin{aligned} (120 + 33h) xl &= \frac{nd^2\pi}{4} 700 \\ (120 + 33h) xl &= nd\delta 1000 \end{aligned} \right\} \dots (31)$$

гдѣ x и l выражены въ метрахъ, d , δ и h —въ сант.

При $x = 1$, $l = 5$, $\delta = 0,5$, $h = 2$ и $n = 2$, получимъ изъ 1-го ур. $d = 0,92$ сант., а изъ второго $d = 0,93$ с.

ГЛАВА VI.

Устройство конька. (First, faîte, ridge).

При проектированіи устройства конька надо заботиться, какъ о достаточной водонепроницаемости гребня кровли, такъ и о надежномъ соединеніи горбылей съ коньковымъ прогономъ.

Встрѣчаются два рода устройства: съ двумя прогонами и съ однимъ.

§ 22. Двойной коньковый прогонъ.

Водонепроницаемость достигается здѣсь тѣмъ, что стекла съ обѣихъ сторонъ не доводятся до самаго конька и оставленный промежутокъ перекрывается другимъ матеріаломъ, напр., цинкованнымъ желѣзомъ; такимъ образомъ, вмѣсто одного шва на самомъ гребнѣ кровли, получаютъ два на ея скатахъ, устраиваемые обыкновеннымъ порядкомъ, какъ было описано выше. Соединеніе горбылей съ прогонами дѣлается различно, смотря по формѣ тѣхъ и другихъ.

Тавровые горбыли прикрѣпляются или къ верхней полкѣ, или же къ стѣнкѣ прогона. Въ первомъ случаѣ кожухъ, прикрывающій промежутокъ между прогонами, приклепывается къ угольникамъ на горбыляхъ (фиг. 81). На приводимомъ примѣрѣ (вокзалъ Силезской ж. д. въ Берлинѣ) горбыли снабжены цинковыми желобами и поэтому между горбылями и прогонами находятся подставки, высотой не менѣе желобовъ. Верхній кожухъ сдѣланъ изъ двухъ отдѣльныхъ частей, въ видахъ достаточной подвижности. Часто бываетъ выгоднѣе класть верхній конецъ горбылей не на верхнюю полку прогона, но на угольники, приклепанные къ его стѣнкѣ; въ этомъ случаѣ коньковому прогону придается бѣльшая высота, чѣмъ прочимъ рѣшетинамъ (прогонамъ). Такое расположеніе показано на фиг. 82 (рынокъ въ Франкфуртѣ на М.) и должно быть предпочтительно предыдущему. Кожухъ слѣдуетъ, однако, нѣсколько напускать на стекла, для лучшей водонепроницаемости, что и показано пунктиромъ на лѣвой сторонѣ рисунка.

При желобчатыхъ горбыляхъ кожухъ прикрѣпляется къ нимъ посредствомъ болтовъ съ гайками (фиг. 83); это возможно, какъ при укладкѣ горбылей поверхъ прогоновъ, такъ и при притыканіи ихъ сбоку послѣднихъ; однако, въ послѣднемъ случаѣ лучше кожухъ приклепывать непосредственно къ верхней части конькового прогона (фиг. 84).

При желобчатыхъ горбыляхъ промежутки между стеклами и кожухомъ (фиг. 83) значительно меньше, чѣмъ при тавровыхъ (фиг. 81); однако и въ послѣднемъ случаѣ можно ихъ уменьшить, продолживъ края кожуха до стекла и, какъ показано на фиг. 90, припаявъ къ нему колпачки или носики тамъ, гдѣ онъ пересѣкается стѣнкой горбыля.

Здѣсь же можно упомянуть о весьма удачной конструкціи, показанной на фиг. 85 (перронъ Франкфуртскаго вокзала), хотя здѣсь угольники и не исполняютъ, въ строгомъ смыслѣ, назначенія коньковыхъ прогоновъ. На рисункѣ представлена часть свѣтлаго фонаря или сѣдла, гдѣ каждая пара горбылей связана между собою, на подобіе стропиль; угольники, идущіе вдоль конька и склепанные со всѣми желобчатыми горбылями, служатъ продольною связью, а также опорой для стеколъ и для желѣзныхъ цинкованныхъ полосъ, поддерживающихъ кожухъ изъ листового желѣза, также цинкованнаго. Послѣдній, служа защитой отъ дождя, въ тоже время составляетъ достаточный проходъ для пара и дыма; края его свѣшиваются настолько, чтобы и косой дождь не попадалъ въ отверстіе.

Чтобы стекла не опрокидывались вѣтромъ, здѣсь употреблены пружины (см. фиг. 85), болты которыхъ проходятъ сквозь уголки, приклепанные къ стѣнкѣ желобчатого горбыля, такъ что уголки эти не мѣшаютъ свободному стоку воды. Въ данномъ примѣрѣ все употреб-

ленное желѣзо оцинковано. При горбыляхъ изъ оконнаго желѣза можно пользоваться способами, указанными для тавроваго желѣза, а при желѣзѣ-зорѣ—способами, вообще употребляемыми для желобчатого желѣза.

§ 23. Одиночный коньковый прогонъ.

При замѣнѣ двухъ коньковыхъ прогоновъ—однимъ, сберегается значительное количество матеріала. Здѣсь мы рассмотримъ всѣ случаи подобной конструкціи, независимо отъ того, будетъ ли подобный прогонъ дѣйствительно исполнять конструктивную роль прогона, или же будетъ лишь служить, какъ фасонное желѣзо, для покрытія коньковаго шва. Въ небольшихъ свѣтовыхъ фонаряхъ, сѣдлахъ, послѣднее встрѣчается весьма часто, причемъ собственно поддерживающую часть или стропила представляютъ собою самые горбыли. Мы уже видѣли на фиг. 85 подобный случай. При малыхъ кровляхъ, коньковый прогонъ, поддерживающій горбыли, дѣлается изъ тавроваго желѣза, иногда съ соотвѣтственно отогнутою полкою (фиг. 86), или же изъ двухъ, нѣсколько разогнутыхъ угольниковъ (фиг. 87). При большихъ пролетахъ въ прежнее время къ тавровому прогону приклепывали еще тавровое желѣзо снизу (показано пунктиромъ на фиг. 86), что не особенно практично. Для большей жесткости, лучше составлять прогонъ изъ вертикальныхъ котельныхъ листовъ, съ приклепанными угольниками, или же изъ двутавровъ (фиг. 88, 93, 94, 95).

Если прогонъ не поддерживаетъ горбылей, а только служитъ продольной связью и заполненіемъ коньковаго шва, то можно удовольствоваться угольникомъ, полки котораго соотвѣтствуютъ направленію скатовъ кровли (фиг. 92). Средній шовъ закрывается кожухомъ изъ листового металла, чаще всего изъ цинкованнаго желѣза, толщиной 1—3 милл., или изъ листовой мѣди, въ 1 милл. толщиной. Иногда кладутъ деревянный брусъ или пластину, которую также слѣдуетъ покрывать кожухомъ (фиг. 92); нерѣдко просто замазываютъ фальцы замазкою (фиг. 86), что ненадежно по весьма понятнымъ причинамъ. Укрѣпленіе кожуховъ очень удобно, если прогонъ состоитъ изъ тавра, поставленнаго стѣнкой внизъ (фиг. 90), или изъ угольника, полки котораго направлены согласно скатамъ кровли (фиг. 91, 92). На фиг. 91 показаны войлочные прокладки, завернутыя въ свинцовую фольгу, между краями кожуха и стеклами.

На фиг. 90—92 и 88 показано соединеніе тавровыхъ горбылей съ прогономъ, какъ въ томъ случаѣ, когда основаніе горбыля соотвѣтствуетъ верху прогона (фиг. 91 и 92), такъ и въ томъ случаѣ, когда оба основанія не на одной высотѣ (фиг. 88); въ послѣднемъ случаѣ, для непроницаемости шва, можно воспользоваться приѣмомъ, показаннымъ на фиг. 89. На фиг. 93—95 показано соединеніе горбылей съ двутавровымъ прогономъ, при различномъ взаимномъ расположеніи ихъ. *Желобчатые горбыли* также могутъ быть или уложены на прогонъ, или примкнуты съ боку его. Обыкновенно горбыли, образующіе одну пару, имѣютъ стыкъ на самомъ гребнѣ, причемъ всегда употребляютъ металлическій кожухъ. Если горбыли проходятъ выше прогона, (фиг. 96), то ихъ прикрѣпляютъ къ послѣднему или при помощи котельной полоски, съ болтами, или же, что лучше, короткими угольниками (фиг. 97).

При малыхъ кровляхъ, гдѣ прогонъ сдѣланъ изъ

угольника, кожухъ укрѣпляется, какъ показано на фиг. 89.

Удобно также притыкать горбыли къ стѣнкѣ прогона, которая такимъ образомъ раздѣляетъ оба желоба. Кожухъ можетъ быть въ этомъ случаѣ или просто обогнуть кругомъ верхней полки конькового двутавра (фиг. 99), или же подложенъ краями подъ ближайшія пружины (фиг. 100).

Интересная конструкція, показанная на фиг. 101, представляетъ случай конька полуцилиндрической кровли, гдѣ встрѣчаются два, почти горизонтальныхъ стекла. Здѣсь желобчатые горбыли проходятъ чрезъ коньковый прогонъ, не прерываясь, и соединены съ нимъ помощью уголковъ; самый прогонъ состоитъ изъ поставленной бокомъ коробки, надъ которой, на подставкахъ изъ круглаго желѣза, въ родѣ болтовъ, проходятъ два угольника вдоль всего конька, возвышающіеся своимъ верхнимъ краемъ на 5 сант. надъ стекломъ. Черезъ эти угольники обогнуть кожухъ изъ листовой мѣди, прикрывающей края стекло. Однако и этотъ способъ, благодаря почти горизонтальному положенію стекло въ конькѣ подобныхъ кровель, не въ состояніи обезпечить полную водонепроницаемость. Поэтому, если таковая необходима, лучше всего поставить вдоль конька два желоба, для отвода воды, что показано на фиг. 102. (Сравн. также фиг. 61, относящуюся къ той же постройкѣ).

ГЛАВА VII.

Устройство свѣсовъ и разжелобковъ.

§ 24. Свѣсы.

Мы уже познакомились со способами укрѣпленія горбылей и стекло. Въ особенности важно достигнуть совершенной водонепроницаемости въ свѣсахъ и разжелобкахъ, устройство которыхъ бываетъ различно, въ зависимости отъ того, имѣется ли въ нихъ желобъ, или нѣтъ. Въ послѣднемъ случаѣ, часто встрѣчающемся при устройствѣ свѣтовыхъ фонарей, достаточно продолжить горбыли и стекла за вертикальную часть кровли. Размѣръ подобнаго продолженія, или свѣса, зависитъ отъ того, желаютъ ли свѣсомъ предохранить вертикальную стѣнку отъ косога дождя, или для этого имѣются въ виду иныя приспособленія. Въ первомъ случаѣ свѣсъ дѣлается настолько значительнымъ, чтобы уголъ α (фиг. 103) былъ близокъ къ 45° ; при этомъ высота защищаемой вертикальной стѣнки обыкновенно бываетъ отъ 0,5 до 1 метра.

Если стѣнка защищена особыми приспособленіями, то свѣсъ можетъ быть и менѣе означеннаго.

Если на свѣсѣ имѣется желобъ, то надо сдѣлать особенно плотнымъ шовъ между желобомъ и стеклянной кровлей, не стѣняя въ тоже время свободу удлиненія желоба при переменахъ температуры. Желобъ, чаще всего изъ листового цинка № 13—14, кладется обычнымъ способомъ на костыли (50 × 8 милл.), располагаемые на разстояніи 0,5 милл. одинъ отъ другаго и соединяемые съ нижней обрѣшеткой или маурлатомъ (фиг. 104). Сторона желоба, обращенная къ зданію, или подходитъ подъ край нижняго ряда стекло (фиг. 104), или же между желобомъ и стекломъ кладется предохраняющей цинковый листъ, связанный съ желобомъ посредствомъ

фальца, а верхнимъ краемъ своимъ прикрѣпленный къ тонкой желѣзной полосѣ, или угольнику, проходящему параллельно обрѣшеткѣ (фиг. 105, 106). Въ первомъ случаѣ желобъ обладаетъ большою подвижностью, чѣмъ во второмъ. Свѣсъ стекло надъ задней стороной желоба дѣлается обыкновенно 35—50 милл. Здѣсь же напомнимъ, что переднюю стѣнку желоба слѣдуетъ дѣлать нѣсколько ниже задней, чтобы, въ случаѣ его засоренія, вода переливалась бы черезъ наружный край его, а не черезъ внутренній.

§ 25. Разжелобки между сѣдлообразными фонарями.

Мы уже встрѣчались въ предшествовавшихъ случаяхъ съ устройствомъ подобныхъ разжелобковъ; вообще же они должны удовлетворять тѣмъ же условіямъ, что и настѣнные желоба.

Желобъ между двумя скатами (фиг. 8) сѣдловой крыши дѣлается изъ листового цинка и поддерживается конструктивной желѣзной частью, въ тоже время служащей опорой для нижнихъ концовъ горбылей. Часть эта дѣлается или изъ коробки (фиг. 107), или изъ двухъ угольниковъ (фиг. 105, 106); для этой же цѣли можно воспользоваться двумя коробками, обращенными полями въ разныя стороны, или же двумя зетами (фиг. 108), проходящими надъ обрѣшеткой кровли и принимающими нижніе концы горбылей. Соединеніе здѣсь дѣлается посредствомъ изогнутыхъ котельныхъ листовъ, угольниковъ или тавровъ (фиг. 105, 106, 108). Тавровые горбыли съ продолженными желобами для пота, должны быть настолько приподняты надъ разжелобками, чтобы эти продолженные желоба имѣли свободный стокъ. Пространство подъ стеклами закрывается сверху отдѣльными цинковыми листами (фиг. 106), или же возвышенной стѣнкой желоба (фиг. 107). Желоба изъ коробчатого или зорѣ-желѣза прикрѣпляются, какъ показано на фиг. 109. Здѣсь достаточно дѣлать свѣсъ стекло надъ стѣнкой желоба лишь въ 25—30 милл., считая по горизонтальному направленію; кромѣ того, не слѣдуетъ стѣснять особенно желобъ, чтобы его возможно было чистить. Поэтому желобъ слѣдуетъ дѣлать полной шириной въ 90—100 милл. Надъ желобомъ хорошо прокладывать доску (фиг. 105, 108) для прохода, которая вмѣстѣ съ тѣмъ прикрываетъ желобъ отъ снѣга и др.

ГЛАВА VIII.

Примыканіе стеклянной кровли къ кровлямъ изъ другихъ матеріаловъ и къ вертикальнымъ стѣнамъ.

§ 26. Примыканіе стеклянной кровли къ кровлямъ изъ другихъ матеріаловъ.

а) Верхняя и нижняя ея оконечности.

Если стеклянная часть кровли выдается изъ общей поверхности кровли, какъ представлено на фиг. 5 и 6, то часть эта здѣсь является самостоятельной и примыканія, въ собственномъ смыслѣ этого слова, не существуетъ. Если же эта стеклянная часть лежитъ въ общей плоскости кровли (фиг. 3, 4 и 7), то соединеніе ихъ должно быть

выполнено съ известными предосторожностями. Прежде всего, выше лежащая часть должна перекрывать послѣдующую въ достаточной степени; лучше всего въ такомъ мѣстѣ дѣлать вертикальную стѣнку, для стока дождевой воды, какъ показано на фиг. 11.

Такимъ образомъ вся кровля получаетъ ступенчатый видъ, причемъ уклонъ каждаго отдѣльнаго участка менѣе, чѣмъ общій уклонъ всей кровли; слѣдовательно, на каждой обрѣшетинѣ верхніе и нижніе концы горбылей двухъ смежныхъ участковъ должны находиться на различной высотѣ. Это устраивается однимъ изъ нижеслѣдующихъ способовъ:

1) Конструкція всего проще, если профиль сѣченія обрѣшетинъ допускаетъ расположеніе опоръ горбылей на различныхъ высотахъ, какъ напр., коробки, зеты и двутавры, гдѣ можно одни горбыли класть на верхнюю, другіе—на нижнюю полку. При этомъ лучше всего дѣлать это на каждой обрѣшетинѣ (фиг. 53). Иногда дѣлаютъ горбыли сквозными, черезъ нѣсколько обрѣшетинъ; при этомъ горбыль долженъ быть изогнутъ противъ второй обрѣшетины, считая отъ его верхняго конца, такъ какъ онъ въ первомъ интервалѣ проходитъ отъ нижней полки первой рѣшетины къ верхней полкѣ слѣдующей, а далѣе идетъ поверхъ обрѣшетки.

2) Иногда обрѣшетины, разграничивающія отдѣльные участки, дѣлаются выше другихъ, причемъ горбыль приклепывается къ ихъ стѣнкѣ (фиг. 110, коньковый прогонъ).

3) Разграничивающія рѣшетины ставятся на чугунныя подставки и горбыли прикрѣпляются здѣсь—къ стѣнкѣ, а у остальныхъ рѣшетинъ—къ верхней полкѣ (фиг. 78); слѣдующій верхній горбыль нижнимъ концомъ лежитъ на верхней полкѣ разграничивающей рѣшетины.

4) Къ верхней полкѣ разграничивающей рѣшетины приклепывается фасонное желѣзо (коробка, угольникъ и т. д.) для подъема нижнихъ концовъ горбылей (фиг. 111, 112), а верхніе концы послѣднихъ иногда приклепываются и къ стѣнкѣ этого фасоннаго желѣза (фиг. 113).

Если ниже стеклянной кровли идетъ покрытіе волнистымъ желѣзомъ, то водоотводные желоба слѣдуетъ выпускать въ углубленные части волнистаго желѣза (фиг. 114).

При достаточномъ напускѣ одной части кровли на другую и при небольшой высотѣ промежутка, когда дождь и снѣгъ не могутъ непосредственно проникать въ него, нѣтъ надобности въ особыхъ мѣрахъ для достиженія водонепроницаемости. Иногда впрочемъ, совѣтуютъ, если стеклянная кровля—нижняя, то класть верхній край перваго стекла въ замазку, которая здѣсь очень хорошо сохраняется, а если стеклянная кровля—верхняя, то ставить предохранительный листъ, могущій въ тоже время служить и желобомъ для пота (фиг. 113); при волнистомъ желѣзѣ вмѣсто листа лучше брать фасонное желѣзо (фиг. 114).

б) Боковыя оконечности стеклянной кровли.

На фиг. 115, 116 и 117 показано, какимъ образомъ здѣсь устроить плотное соединеніе стеклянной кровли съ волнистымъ желѣзомъ—случай, наиболѣе часто встрѣчаемый. Если горбыли тавровые, то пограничный горбыль можетъ состоять изъ угольника, такъ какъ здѣсь ему надо поддерживать стекло лишь съ одной стороны; черезъ этотъ угольникъ перегибается листъ, склепываемый съ нимъ, а равно и съ волнистымъ желѣзомъ (фиг. 115);

вмѣсто этого, можно прямо воспользоваться краемъ волнистаго желѣза, перегнувъ его черезъ горбыль, хотя первое предпочтительнѣе. При тавровомъ горбылѣ съ перекинутыми потовыми желобками, одинъ желобокъ срѣзается и остающаяся часть цинковаго листа загибается на волнистое желѣзо, соответственнымъ образомъ загнутое кверху, по стѣнкѣ тавра (фиг. 116). Наконецъ, при желобчатыхъ горбыляхъ, пользуются пружинами, служащими для защиты стеколъ отъ опрокидыванія ихъ вѣтромъ, запуская подъ нихъ край волнистаго желѣза (фиг. 117), причемъ подъ пружины кладутся отдѣльныя прокладки. Еще лучше, если пружинѣ придана форма, показанная на фиг. 123, причемъ прокладки не нужны.

Боковое примыканіе къ черепичной кровлѣ представлено на фиг. 118. Крайній горбыль (см. разрѣзъ I—I) состоитъ изъ котельнаго листа, съ угольниками по обѣимъ сторонамъ, служащими опорами—съ одной стороны для стеколъ, а съ другой—для малыхъ угольниковъ, образующихъ обрѣшетку черепичнаго покрытія.

§ 27. Примыканіе къ вертикальнымъ стѣнкамъ.

а) У верхняго края стеклянной кровли.

Верхніе концы горбылей кладутся на маурлатъ, или прогонъ, идущій вдоль стѣны; шовъ между стекломъ и стѣной закрывается листовымъ цинкомъ (№ 14), цинкованнымъ желѣзомъ въ 1 милл. толщиною, или листовымъ свинцомъ (фиг. 119 и 120), прикрѣпляемымъ къ стѣнѣ. При этомъ укажемъ на недостатокъ конструкціи фиг. 120: слѣдовало бы уменьшить промежутокъ между стекломъ и металлическимъ навѣсомъ, напр., какъ это показано на фиг. 90.

Въ прежнее время шовъ этотъ иногда закрывали замазкой (фиг. 121), что совершенно нецѣлесообразно. Точно такимъ же образомъ дѣлается примыканіе къ желѣзно-рѣшетчатымъ стѣнкамъ, одѣтымъ стекломъ, или снабженнымъ жалузи; при этомъ верхній край листового навѣса наворачивается на горизонтально проходящій угольникъ.

б) Вдоль боковыхъ краевъ кровли.

Здѣсь къ стѣнѣ прикрѣпляется горбыль, поддерживающій стекла, и шовъ между послѣдними и стѣною закрывается по вышесказанному. При желобчатыхъ составныхъ горбыляхъ, напр., состоящихъ изъ коробки и угольника или зета (фиг. 31, 32), со стороны стѣны не приклепываютъ добавочной части (фиг. 122); если желобъ изъ цѣльнаго фасоннаго желѣза, то соединяютъ, какъ показано на фиг. 123.

При тавровыхъ горбыляхъ вдоль стѣны пропускаютъ угольникъ; чтобы не дѣлать въ стѣнѣ наклоннаго паза для впуска въ него коренной части листового навѣса, лучше укрѣпить для послѣдняго особый, тонкій угольникъ (фиг. 124); водонепроницаемость еще болѣе увеличивается, если стѣна надъ нимъ имѣетъ выносъ.

§ 28. Конекъ въ стеклянныхъ кровляхъ.

Если стропила наклонныя и въ конькѣ поддерживаются стѣною, проходящею въ наружу, сверхъ кровли, то при-

мыканіе стеклянной кровли къ этой стѣнѣ дѣлается согласно предыдущему; однако, чаще такой стѣны не имѣется.

При устройствѣ конька изъ желѣза, здѣсь берется листовое желѣзо въ 2—3 милл. толщиною, приклепываемое къ рѣшетчатой фермѣ, соединенной съ горбылями; примѣръ подобнаго устройства представленъ на фиг. 125. Здѣсь верхній и нижній края желѣзнаго листа склепаны съ угольниками bb и aa ; дальнѣйшія подробности понятны изъ чертежа.

Если и вертикальная щипцовая поверхность должна пропускать свѣтъ, то для нея дѣлается желѣзный остовъ изъ горбылей, для укрѣпленія стеколъ (фиг. 126); кругомъ этого остова—рамка изъ тонкаго угловаго желѣза, приклепываемаго къ крайнимъ горбылямъ кровли; для большей жесткости, по срединѣ щипца вертикально проходитъ тавръ съ высокой стѣнкой. Стекла укрѣпляются обычнымъ способомъ, посредствомъ шпилекъ, на замазкѣ.

ГЛАВА IX.

Шатровыя стеклянныя кровли.

Примѣненіе стекла надъ шатровыми крышами весьма невыгодно, такъ какъ много стекла теряется на обрѣзкѣ, и самая конструкція относительно сложна. Тѣмъ не менѣе, въ нѣкоторыхъ случаяхъ нѣтъ другого исхода; поэтому мы разсмотримъ и ихъ устройство.

§ 29. *Общее расположеніе.*

Общее расположеніе конструктивныхъ частей тоже самое, что и при обыкновенныхъ шатровыхъ кровляхъ, а именно: вдоль гребней проходятъ стропильныя ноги, поддерживающія концы примыкающихъ къ нимъ горбылей, а часто и самыя стекла. Обыкновенно, въ точкѣ схода верхнихъ концовъ этихъ стропильныхъ ногъ съ коньковымъ прогономъ, встрѣчаются и два соответствующихъ горбыля боковыхъ поверхностей кровли (фиг. 127); чтобы избѣгнуть пересѣченія въ одной точкѣ столькихъ конструктивныхъ частей, иногда относятъ эти два горбыля далѣе (фиг. 128), на 10—15 сант., что всегда можно и должно дѣлать; далѣе, чтобы средній горбыль малой вальмы не пересѣкался въ этой же точкѣ (фиг. 128, 129), его верхній конецъ не доводятъ до конька, а кладутъ на короткій горбыль, въ видѣ ригеля. Послѣдній приемъ особенно хорошъ для вальмовыхъ кровель надъ многогранными помѣщеніями (фиг. 131); остальные части здѣсь располагаются, какъ видно изъ рисунка, также, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ. Правая сторона плана рисунка 131 показываетъ видъ восьмивальмовой стеклянной кровли сверху, а лѣвая—видъ ея же снизу.

§ 30. *Главные горбыли (Grathsprosse, arétier, hip ridge).*

Главные горбыли, играющіе въ малыхъ кровляхъ роль стропильныхъ ногъ, служатъ, кромѣ поддержки стеколъ, для поддержанія промежуточныхъ горбылей; поэтому ихъ поддерживающія, стороны, или поля должны находиться въ

плоскостяхъ, параллельныхъ плоскостямъ обѣихъ вальмъ, пересѣкающихся по линіи даннаго гребня. Слѣдовательно, плоскостной уголъ между полями подобнаго горбыля получится, если мы на чертежѣ пересѣчемъ обѣ смежныя вальмы плоскостью, перпендикулярной къ плоскости гребня и совмѣстимъ полученный плоскій уголъ на горизонтальную плоскость проекцій. Построеніе это показано на фиг. 132, гдѣ $e'f'$ —планъ главнаго горбыля, а $e''f''$ —его уклонъ и дѣйствительная длина. Плоскость E , перпендикулярная къ гребню, пересѣкаетъ кровлю, образуя линіями пересѣченія треугольникъ abc ; $a'b'c'$ будетъ его горизонтальная проекція, а $a_0b_0c_0$ —дѣйствительная фигура въ совмѣщеніи. Слѣдовательно, если желаемъ, чтобы стекла были надлежащимъ образомъ подперты главными горбылями, то поля послѣднихъ должны составлять между собою уголъ $a_0b_0c_0$.

Такъ какъ отковка или прокатка такихъ горбылей сопряжена съ извѣстными затрудненіями, то въ прежнихъ англійскихъ конструкціяхъ встрѣчаются нерѣдко чугунныя горбыли (фиг. 133), коньковые прогоны и маурлаты. Въ настоящее же время предпочитаютъ избѣгать примѣненія чугуна для данной цѣли, и для этого поступаютъ слѣдующимъ образомъ.

Главные горбыли дѣлаются изъ того же желѣза, что и промежуточные, всего чаще изъ тавровъ, причемъ или отгибаютъ ихъ поля, или же кладутъ стекла на неодинаково толстый слой замазки, какъ показано на фиг. 134; послѣдній способъ чаще всего примѣняется на малыхъ кровляхъ—фонаряхъ, зонтикахъ и т. п. Здѣсь главные горбыли отличаются отъ остальныхъ только болѣе крупнымъ № калибра; слой замазки въ самомъ тонкомъ мѣстѣ около 2 милл.; сверху фальцы еще разъ промазаны замазкой. Стѣнка тавра находится въ плоскости, дѣлящей пополамъ плоскостной уголъ между вальмами.

Для малыхъ покрытій главные горбыли (стропильныя ноги) можно дѣлать изъ тавровъ отъ $30 \times 30 \times 4$ до $40 \times 40 \times 5$ мил.; для большихъ кровель ихъ слѣдуетъ рассчитывать, какъ будетъ показано въ § 35. Наконецъ, при значительной длинѣ, горбыли эти должны быть двутавровыми.

Главные горбыли изъ двутавроваго желѣза.

Горбыли второго порядка притыкаются или къ стѣнкѣ, или къ верхней полкѣ двутавроваго главнаго горбыля. Въ первомъ случаѣ, для удобной укладки стеколъ, къ стѣнкѣ двутавра приклепываются съ обѣихъ ея сторонъ продольные угольники, которые отковываются сообразно потребному углу (фиг. 135), или же оставляются прямоугольными, что, очевидно, не такъ хорошо, такъ какъ заставляеть класть стекла на откосный слой замазки. Чтобы не затекала вода, служить, какъ мы уже видѣли при описаніи коньковаго прогона, изогнутый желѣзный цинкованный (1—1,5 милл. толщ.), или цинковый листъ (№ 12—15), фиг. 135, приклепанный къ верхней полкѣ двутавра; если примыкающіе горбыли сдѣланы изъ тавровъ, то цинковый кожухъ долженъ быть изогнутъ въ видѣ козырьковъ надъ стѣнками тавровъ.

Если горбыли второго порядка примыкаютъ къ верхней полкѣ главнаго двутавроваго горбыля, то между ихъ концами вводится тавровая полоса полкой кверху и къ этой полкѣ укрѣпляется листовая колпакъ—или непосредственно, или съ деревянной прокладкой; для принятія сте-

коль, вдоль ребра приклепываются къ стѣнкѣ тавра угольники, отогнутые подъ соотвѣтственнымъ тупымъ угломъ.

Въ послѣднее время нѣсколько разъ встрѣчается слѣдующій приемъ, весьма практичный: главные горбыли состояются изъ двухъ угольниковъ, причемъ одна полка каждаго угольника параллельна стеклу, а другая къ ней перпендикулярна; къ обоимъ угольникамъ, для связи ихъ между собою, подклепаны куски листового желѣза (фиг. 137) или, еще лучше, листовое желѣзо проходитъ вдоль всей пары, угольниковъ, сплошь (фиг. 138). Раскрытый внаружу промежутокъ между угольниками закрывается листовымъ кожухомъ. При такомъ способѣ не только избѣгнуто отгибаніе уголковъ и стекла имѣютъ надежную опору, но дѣлается весьма удобнымъ соединеніе горбылей съ коньковымъ прогономъ и маурлатомъ, такъ какъ полки угольниковъ, служащія для скрѣпленія съ коньковымъ прогономъ, лежатъ въ одной плоскости съ его соотвѣтствующими частями, а внизу, у маурлата, желоба могутъ быть легко отогнуты въ должную плоскость. Подобная же по идеѣ конструкція показана на фиг. 139; она отличается отъ предыдущей лишь тѣмъ, что уголки обращены внутрь.

§ 31. Взаимное соединеніе горбылей перваго и втораго порядка.

а. Тѣ и другіе состоятъ изъ тавровъ.

Въ этомъ случаѣ полки тѣхъ и другихъ тавровъ должны лежать въ одной плоскости, такъ какъ онѣ служатъ опорами однихъ и тѣхъ же стеколъ; у конца полка малаго горбыля отрѣзается, а стѣнка отгибается и приклепывается въ потай къ стѣнкѣ главнаго горбыля (фиг. 140).

б. Главные горбыли состоятъ изъ парныхъ угольниковъ, согласно фиг. 137—138, а малые горбыли тавровые.

Если листъ, связывающій оба угольника, идетъ сплошь во всю длину главнаго горбыля, то къ нему и приклепываются тавры (фиг. 141), для чего листъ въ поперечномъ сѣченіи изогнуть сообразно плоскостямъ обѣихъ смежныхъ вальмъ; при этомъ полки тавровъ обрѣзаются, дойдя до угольника. Если листъ не сплошной, то его отрѣзки располагаютъ въ узловыхъ точкахъ (фиг. 142).

в. Главные горбыли двутавровые, а малые—тавровые.

Устройство показано на фиг. 135 и 136, причемъ въ одномъ случаѣ малый горбыль притыкается къ стѣнкѣ, въ другомъ—къ верхней полкѣ большого горбыля.

г. Главные горбыли двутавровые, малые—желобчатые.

Хорошее соединеніе достигается помощью подкладки листового желѣза (фиг. 143); на данномъ примѣрѣ малый горбыль притыкнутъ къ стѣнкѣ большого, но точно такимъ же образомъ можно поступить и тогда, когда онъ поднятъ до уровня верхней полки.

е. Главные горбыли изъ парныхъ угольниковъ (фиг. 136), малые—желобчатые.

Такъ какъ опорныя части желобовъ лежатъ здѣсь въ одной плоскости съ краями листа, связывающаго уголь-

ники, то соединеніе весьма просто посредствомъ подложенныхъ листовъ, согнутыхъ подъ угломъ.

§ 32. Нижніе концы главныхъ горбылей.

Концы эти должны быть такъ связаны съ рамой маурлата, чтобы цѣликомъ передавать ей весь горизонтальный распоръ. При очень малыхъ стеклянныхъ кровляхъ маурлатъ дѣлается изъ полосоваго желѣза на ребро, изъ угольника, или тавра съ вертикально поставленной стѣнкой; при болѣе значительныхъ покрытіяхъ маурлатъ дѣлается изъ двутавровъ, коробокъ съ горизонтальной или вертикальной стѣнкой, или, наконецъ, изъ фасоннаго желѣза.

При тавровомъ главномъ горбылѣ, причемъ стѣнка тавра дѣлится пополамъ уголь между вальмами, связываютъ его полку съ вертикальными частями маурлата посредствомъ листовыхъ накладокъ, соотвѣтственнымъ образомъ вырѣзанныхъ и изогнутыхъ; на фиг. 145 показано такое соединеніе для маурлата въ видѣ коробки; оно же можетъ быть примѣнено и въ случаѣ маурлата изъ тавра или полосы на ребро.

Въ горбыляхъ, составленныхъ изъ парныхъ угольниковъ (фиг. 138), имѣются части, параллельныя плоскостямъ обѣихъ смежныхъ вальмъ; нижніе концы этихъ частей можно прямо загнуть и приклепать къ вертикальнымъ частямъ маурлата, какъ показано, напр., на фиг. 146. Здѣсь соединительный листъ горбыля согнуть сообразно стѣнкамъ маурлатовъ обѣихъ вальмъ, изъ коихъ (стѣнокъ) одна вертикальна, а другая нормальна къ наклонному желобу, идущему вдоль двускатой части кровли. Угольники горбыля въ планѣ фиг. 146 не показаны, для большей ясности рисунка. Вдоль коробчатого желоба, собирающаго и ведущаго воду вдоль длинной стороны кровли, укрѣпленъ еще тупой угольникъ, къ которому приклепываются тавровые горбыли кровли; нижній конецъ соединительнаго листа главнаго горбыля подогнуть подъ этотъ угольникъ. На фиг. 147 показано устройство вальмы при сохраненіи конструкціи типа фиг. 137, но безъ сплошнаго соединяющаго листа. У того угольника горбыля, одна изъ полокъ котораго параллельна вальмѣ, другая полка отогнута сообразно вертикальной стѣнкѣ маурлата и склепана съ нею; можно было-бы согнуть въ эту же плоскость и полку другого угольника, но тогда надо у него обрѣзать вторую полку и сдѣлать соединеніе посредствомъ изогнутой накладки. Въ боковомъ фасадѣ фиг. 147, желобъ сдѣланъ горизонтальнымъ; въ дѣйствительности же желобу приданъ уклонъ въ 1 : 6,5, какъ обозначено на разрѣзѣ II—II, сдѣланномъ въ $\frac{1}{5}$ нат. величины (вокзалъ Гиссенъ).

Если парные угольники горбыля обращены внутрь, какъ показано на фиг. 139, то удобное соединеніе достигается посредствомъ двояко изогнутыхъ накладокъ (фиг. 148). Накладки эти обозначены на рисункѣ буквою *a*; черезъ *b* обозначены другія накладки, связывающія между собою угольники горбыля. На разрѣзѣ I—I, въ видахъ большей ясности чертежа, съ правой стороны не показанъ передній угольникъ. Общее расположеніе частей кровли сходно съ показаннымъ на фиг. 154.

§ 33. Точка схода.

Мы здѣсь рассмотримъ конструкцію въ той точкѣ кровли, гдѣ сходятся вмѣстѣ собственно главные горбыли,

а не стропильные ноги в настоящем значении этого слова; впрочем, в малых кровлях, горбыли, будучи не существенною частью, служат в тоже время и стропильными ногами.

Общая указание были уже даны нами в § 29, по этому переходим здесь к деталям конструкции.

а) Коньковый прогон и горбыли — таврового сечения.

Случай, наиболее часто встречаемый в небольших кровлях. Здесь коньковый тавр всего лучше изогнуть в точке схода и продолжить до маурлата, в виде среднего горбыля; крайние горбыли двускатной кровли соединяются обыкновенным способом, а главные горбыли вальмы — посредством листовой накладки; последняя, а равно и концы главных горбылей, изогнуты соответственным образом (фиг. 149).

Хотя это и не представляет практической трудности, тем не менее, иногда еще более упрощают дело, относя далее крайние горбыли боковых скатов (фиг. 150).

При горбылях крестового сечения можно воспользоваться, за небольшими изменениями, предыдущим способом; при более значительных размерах кровли можно ставить на бабку чугунный башмак, в гнезда которого входят: прогон, большие и малые горбыли (фиг. 151); за соответственными изменениями, можно употреблять подобный башмак и при тавровых горбылях.

б) Главные горбыли из парных угольников, как на фиг. 137 и 138.

Коньковый прогон лучше всего сделать из угольника, или из согнутого листа (универсального железа), полки которого соответствуют скатам кровли. И здесь, для упрощения, лучше отодвинуть крайние горбыли двускатной кровли. На фиг. 152 показано соединение, соответствующее горбылям типа фиг. 138. Так как опорные части угольников должны совпадать с опорными плоскостями малых горбылей вальмы, то коньковый угольник в *а а* отогнуть на толщину листа, так что его верхняя сторона соответствует нижней стороне соединительного листа или накладки горбыля, чтобы их легче было склепать.

Таким же образом, можно сделать, если главные горбыли составлены по типу фиг. 137, с той лишь разницей, что здесь надо подвести по угловой накладке под верхние концы угольников горбылей.

На фиг. 153 показано иное решение задачи: крайние угольники, одна полка которых согласуется с боковыми скатами кровли, могут быть непосредственно склепаны с коньковым прогоном; другие же угольники, одна полка которых согласуется с плоскостью вальмы, прямо не могут быть приклепаны к коньковому прогону. Для соединения служит особая накладка В, вырезанная и изогнутая по двум направлениям, как показано сбоку рисунка (фиг. 147 и 153), склепываемая с обеих сторон с угольниками и продолжаемая до крайних горбылей боковых скатов кровли; эта же накладка может служить ригелем и для среднего горбыля вальмы. Для водонепроницаемости, соединение должно быть сверху закрыто колпаком из листового железа

или цинка. Вертикальный разрез представлен на фиг. 92.

Если на горбылях имеются желобки для пота, то это не изменяет общего расположения частей; желобки эти начинаются непосредственно под прикреплением горбылей к коньковому угольнику (фиг. 153); накладка В выгибается соответственным образом, чтобы обогнуть желобки.

с) Горбыли желобчатые.

Если главные горбыли действительно горбыли, а не стропила, т. е. если они служат непосредственно опорю для стекол, то склепывание их всех вместе в узловой точке всего удобнее сделать при помощи накладки (фиг. 154 и 155). На фиг. 154 показана, спереди и сбоку, одна из конечностей стеклянной кровли, причем сечение горбылей, соответственно фиг. 139, т. е. они состоят из парных угольников; крайние желобчатые горбыли боковых скатов кровли у верхних концов, выгнуты на толщину листа. Накладки имеют форму трапеций; парные угольники главных горбылей также связаны между собою посредством накладок, которые лежат ниже первых, так что эти угольники выгнуты на двойную толщину листа; трапециевидная накладка, параллельная плоскости вальмы, служит ригелем для среднего желобчатого горбыля вальмы. Кожух настолько перекрывает все соединение, что оно не нуждается в дальнейшей защите.

§ 34. Устройство вершины в пирамидальных кровлях.

Здесь требуется, во первых, чтобы горбыли, сходящиеся в вершине, передавали бы в эту точку все усилие; во вторых водонепроницаемость соединения.

Довольно употребительное соединение представлено на фиг. 156, где все горбыли входят концами в цилиндрическую коробку. Концы тавровых горбылей обрезаются соответственным образом, и проходят сквозь щели в стенках чугунной или железной коробки, где и задерживаются насаживаемыми на них скобками. Коробка закрыта сверху и снизу; для большей защиты, на коробку сверху надеть цинковый или медный *) колпак.

Такое соединение, однако, совершенно не соответствует свойствам материала, будучи заимствовано, по видимому, из деревянных конструкций. Поэтому следует отдать предпочтение способам, показанным на фиг. 157 и 168.

На фиг. 157 один горбыль проходит насквозь, а остальные соединены с ним при помощи двух одинаковых накладок, приклепанных к сквозному горбылю с каждой стороны четырьмя заклепками. Внизу рисунка представлена одна из этих накладок в развернутом виде. Получаемая в вершине восьмиугольная площадка сверху перекрыта кожухом; снизу, стык обеих накладок перекрыт второй накладкой, что, впрочем, не обязательно. Кожух лежит на горизонтальном листе,

*) Никак не можем согласиться с выбором последнего материала. Известно, что присутствие меди значительно ускоряет разложение железа ржавчиной.
Прим. Ред.

который поддерживается четырьмя короткими уголками, приклепанными къ стѣнкѣ сквозного горбыля.

На фиг. 158 показано примѣненіе чугунной коробки вмѣсто гнутыхъ накладокъ; остальные подробности соединенія — почти тѣ же, что и въ предыдущемъ случаѣ и исполнѣ понятны изъ рисунка.

Укажемъ, наконецъ, что для данной цѣли можно воспользоваться и способомъ, показаннымъ на фиг. 151, изменивъ лишь форму чугуннаго башмака и число гнѣздъ сообразно числу вальмъ пирамидальной кровли.

§ 35. Расчетъ главныхъ горбылей.

Главные горбыли испытываютъ какъ вертикальныя, такъ и наклонныя усилія, весьма часто не симметричныя относительно ихъ сѣченій.

а. Вертикальныя усилія.

Пусть углы, образуемые съ горизонтомъ плоскостями обѣихъ пересѣкающихся вальмъ, будутъ соотвѣтственно α и β ; вѣсь стекло въ h сант. толщиною на 1 кв. метръ наклонной поверхности кровли составитъ $26h$ килогр.; вѣсь горбылей, зависящій отъ разстоянія между брусьями обрѣшетки, можетъ быть легко выведенъ на основаніи формулъ, данныхъ нами ранѣе. Въ обычныхъ предѣлахъ онъ будетъ заключаться между 8 и 24 килогр. Означивъ его (какъ въ гл. III, § 13) черезъ γ , имѣемъ общій вѣсь стекла и горбылей на 1 кв. м. площади основанія кровли

$$g = \frac{\gamma_1 + 26h}{\cos\alpha}$$

$$\text{и } g_1 = \frac{\gamma_1 + 26h}{\cos\beta}$$

Давленіе снѣга, на ту же единицу площади, равно 75 килогр., поэтому окончательно

$$\left. \begin{aligned} p &= \frac{\gamma_1 + 26h}{\cos\alpha} + 75 \\ p_1 &= \frac{\gamma_1 + 26h}{\cos\beta} + 76 \end{aligned} \right\} \dots \dots (32)$$

Главные горбыли или одни поддерживаютъ стекла, или при помощи промежуточныхъ горбылей, которые мы называли въ отличіе отъ главныхъ, малыми или горбылями второго порядка. Если имѣется еще обрѣшетка, то часть груза передается малыми горбылями частью ей, частью главнымъ горбылямъ; въ этомъ случаѣ и сами главные горбыли поддерживаются обрѣшеткой и, слѣдовательно, висящею свободно частью ихъ будетъ лишь часть, заключенная между двумя рѣшетинами. Если обрѣшетки нѣтъ, такъ что горбыли прямо передаютъ всѣ усилія маурлату, то это наиболѣе невыгодный случай, который мы и примемъ за основаніе при дальнѣйшихъ нашихъ разсужденіяхъ.

Далѣе, примемъ, что промежуточные горбыли передаютъ главнымъ половину испытываемыхъ ими усилій и что эти усилія распредѣляются по горбылямъ равномерно, а не сосредоточены въ узловыхъ точкахъ. Это допущеніе, не вызывающее особой погрѣшности, позволяетъ значительно упростить наши выводы.

Площадь нагрузки будетъ заштрихованный четырехугольникъ (фиг. 159, въ планѣ) АМСНА, распадающійся на два треугольника АМС и АНС, нагрузка на единицу площади которыхъ, согласно ур. (32), неодинакова, тѣмъ болѣе, что при крутомъ скатѣ одной изъ поверхностей

кровли, на ней нѣтъ надобности принимать въ расчетъ давленіе снѣга.

Нагрузка главнаго горбыля возрастаетъ отъ А къ С, и это возрастаніе можетъ быть выражено ординатами прямой. Для какой либо точки D нагрузки будетъ

$$dP = pvdz + p_1udw$$

Если истинная длина главнаго горбыля (снизу, справа на рисункѣ) будетъ равна A_1C , то вертикальная нагрузка можетъ быть представлена площадью треугольника A_1C_1G съ p килогр. нагрузки на кв. метръ, причемъ величина C_1G опредѣлится слѣдующимъ образомъ:

Должно существовать равенство

$$dP = p y dx, \text{ слѣдовательно}$$

$$p y dx = pvdz + p_1udw, \text{ т. е. } ydv = vdx + \frac{p_1}{p} u dv.$$

Далѣе,

$$x = \frac{w}{\cos\delta}, \quad dx = \frac{dw}{\cos\delta}, \quad u = \frac{bw}{2a}, \quad v = \frac{az}{2b},$$

$$z = w \operatorname{tg}\delta = w \frac{b}{a}, \quad v = \frac{w}{2}, \quad dz = \frac{b}{a} dw.$$

Подставивъ эти значенія въ предыдущее ур., получимъ

$$\frac{y}{\cos\delta} dw = \frac{w}{2} \cdot \frac{b}{a} dw + \frac{p_1}{p} \frac{b}{2a} w dw$$

$$y = \frac{b}{2a} \frac{(p_1 + p)}{p} w \cos\delta = C_1 G \dots \dots (33)$$

Вертикальная нагрузка $dP = p y dx$ въ точкѣ D разлагается на нормальную силу $p y dx \cos\gamma$ и на касательную $p y dx \sin\gamma$; послѣднюю мы можемъ при опредѣленіи сѣченія пренебречь. Чтобы графически представить величину нормальной составляющей, откладываемъ перпендикулярно къ A_1C_1 отрѣзокъ C_1G_1 и соединимъ G_1 съ A_1 ; при этомъ C_1G_1 найдемъ слѣдующимъ путемъ:

Нормальное давленіе въ точкѣ D_1 равно

$$dP \cos\gamma = p y dx \cos\gamma \text{ и должно быть } = p \eta d\xi$$

если η есть ордината искомой прямой A_1G_1 , перпендикулярная къ АС въ точкѣ D. Слѣдовательно

$$\eta d\xi = y dx \cos\gamma.$$

Но $\xi = \frac{x}{\cos\gamma}$, $d\xi = \frac{dx}{\cos\gamma}$, слѣд. $\frac{\eta}{\cos\gamma} = y \cos^2\gamma$, или $\eta = y \cos^2\gamma$

$$\text{и } C_1G_1 = C_1G \cdot \cos^2\gamma = \frac{b}{2} \frac{(p_1 + p)}{p} \cos\delta \cos^2\gamma \dots \dots (34)$$

Эту величину легко построить графически. При такой площади нагрузки можно разсчитывать горбыль, какъ обыкновенную балку на двухъ опорахъ; такимъ образомъ онъ у насъ и представленъ на фиг. 159 наверху, справа.

Давленіе въ опорѣ A_1 есть

$$D_0 = \frac{(p_1 + p) l_1 b}{12} \cos\delta \cos^2\gamma$$

изгибающій моментъ на разстояніи ξ отъ лѣвой опоры, если для краткости означить длину C_1G_1 черезъ e_1 , выразится черезъ

$$M\xi = \frac{pe_1 l_1 \xi}{6} - \frac{p\eta \xi^2}{6} \text{ и, такъ какъ } \eta = \xi \frac{e_1}{l_1},$$

$$M\xi = \frac{pe_1}{6} \left(l_1 \xi - \frac{\xi^2}{l_1} \right), \text{ т. е.}$$

$$M\xi = \frac{(p_1 + p) b}{12} \cos\delta \cos^2\gamma \left(l_1 \xi - \frac{\xi^2}{l_1} \right)$$

Наибольшій моментъ будетъ при

$$\xi_{\max} = \frac{l_1}{\sqrt{3}} = 0,577 l_1$$

Поэтому

$$M_{\max} = \frac{(p_1 + p) b l_1^2}{18 \sqrt{3}} \cos\delta \cos^2\gamma \dots \dots (35)$$

Подставивъ сюда значенія

$$\cos\delta = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}, \quad \cos^2\gamma = \frac{a^2 + b^2}{a^2 + b^2 + h^2}, \quad l_1^2 = a^2 + b^2 + h^2,$$

то получимъ

$$M_{\max} = \frac{(p_1 + p)ab\sqrt{a^2 + b^2}}{18\sqrt{3}} = 0,032 (p_1 + p) ab\sqrt{a^2 + b^2} \quad (35a)$$

Наконецъ, если обѣ плоскости кровли одинаково наклонны къ горизонту, то $p_1 = p$, $a = b$, а слѣд.

$$M'_{\max} = \frac{2}{9\sqrt{6}} pa^3 = 0,0907 pa^3 \quad (36)$$

Вообще, если углы α и β не одинаковы, то ось симметрии сѣченія главнаго горбыля не будетъ лежать въ плоскости вертикальныхъ усилій; назвавъ черезъ ψ уголъ, составляемый осью симметрии сѣченія горбыля со слѣдомъ вышеозначенной плоскости на сѣченіи горбыля, имѣемъ въ плоскости симметрии моментъ $M\cos\psi$, а въ перпендикулярной къ ней плоскости, проведенной черезъ ось горбыля— $M\sin\psi$; наибольшее изъ вызываемыхъ обоими этими моментами напряженій будетъ основаніемъ для расчета сѣченія.

Чтобы получить выраженіе для ψ , проведемъ (фигура 161) черезъ какую либо точку с, оси горбыля плоскость, перпендикулярную къ этой оси; она пусть пересѣчетъ кровлю по abc; дѣйствительная величина послѣдняго треугольника будетъ $a_0b_0c_0$. Обозначивъ тогда, какъ и прежде, черезъ A_1C_1 истинную длину горбыля, имѣемъ:

$$\operatorname{tg}m = \frac{\sigma}{r}, \quad r = \rho \operatorname{tg}\gamma, \quad \operatorname{tg}\delta = \frac{\sigma \cos\gamma}{\rho}, \quad \text{слѣд. } \sigma = \rho \frac{\operatorname{tg}\delta}{\cos\gamma}$$

и такъ какъ $\operatorname{tg}\delta = \frac{b}{a}$, то

$$\sigma = \frac{\rho b}{a \cos\gamma}, \quad \text{а слѣд.}$$

$$\operatorname{tg}^{\mu} = \frac{b}{a \sin\gamma},$$

гдѣ γ — уголъ между осью горбыля и горизонтальной плоскостью. Если высота верхней оконечности горбыля, или точки схода, какъ мы ее назвали, будетъ h , то

$$\sin\gamma = \frac{h_1}{\sqrt{a^2 + b^2 + h_1^2}}$$

$$\operatorname{tg}^{\mu} = \frac{b}{ah_1} \sqrt{a^2 + b^2 + h_1^2} \quad (37)$$

$$\text{или } \operatorname{tg}^{\mu} = \frac{1}{\operatorname{tg}^2\beta} \sqrt{\operatorname{tg}^2\alpha + \operatorname{tg}^2\beta + \operatorname{tg}^2\alpha \operatorname{tg}^2\beta} \quad (37a)$$

Точно также

$$\operatorname{tg}^z = \frac{a}{bh_1} \sqrt{a^2 + b^2 + h_1^2} \quad (38)$$

$$\text{или } \operatorname{tg}^z = \frac{1}{\operatorname{tg}^2\alpha} \sqrt{\operatorname{tg}^2\alpha + \operatorname{tg}^2\beta + \operatorname{tg}^2\alpha \operatorname{tg}^2\beta} \quad (38a)$$

Теперь, $\psi = \frac{\mu + z}{2} - \mu = \frac{z - \mu}{2}$, слѣдовательно

$$\operatorname{tg}2\psi = \frac{h(a^2 - b^2)\sqrt{a^2 + b^2 + h_1^2}}{ab(a^2 + b^2 + 2h_1^2)} \quad (39)$$

$$\operatorname{tg}2\psi = \frac{h(a^2 - b^2)l_1}{ab(l_1^2 + h^2)} \quad (39a)$$

При $\alpha = \beta$, $a = b$ и $\operatorname{tg}2\psi = 0$, т. е. $\psi = 0$.

Численный примѣръ; Пусть $a = 4$ м., $b = 2$ м., $h_1 = 2$ м., $h = 0,6$ сант., $\gamma_1 = 24$ килогр., слѣдовательно $\operatorname{tg}\alpha = 0,5$, $\cos\alpha = 0,8944$, $\operatorname{tg}\beta = 1$, $\cos\beta = 0,707$, то

$$\rho = \frac{24 + 26 \cdot 0,6}{0,8944} + 75 = 120 \text{ килогр. (прибл.)}$$

$$\rho = \frac{24 + 26 \cdot 0,6}{0,707} + 75 = 131 \quad \text{»} \quad \text{»}$$

По ур. 35а имѣемъ

$$M_{\max} = 0,032 \cdot (120 + 131) \cdot 4 \cdot 2 \sqrt{20} = 287,36 \text{ килогр.} \\ = 28736 \text{ кил. сант.}$$

По ур. 39а

$$\operatorname{tg}2\psi = \frac{2 \cdot (16 - 4) \cdot 1_1}{4 \cdot 2 \cdot (1_1^2 + 4)} \quad \begin{matrix} 1_1^2 = 4^2 + 2^2 + 2^2 = 24 \\ 1_1 = 4,9 \end{matrix}$$

$$\operatorname{tg}2\psi = 0,525; \quad \psi = 13^\circ 51'; \quad \cos\psi = 0,971; \quad \sin\psi = 0,239$$

$$M_{\cos\psi} = 0,971 \cdot 28736 = 27902 \text{ кил. сант.}$$

$$M_{\sin\psi} = 0,239 \cdot 28736 = 6868 \quad \text{»} \quad \text{»}$$

b) Наклонныя усилія, давленіе вѣтра.

Сдѣлаемъ наиболѣе невыгодное предположеніе, а именно—что вѣтеръ давитъ на поверхность вальмы ABC (фиг. 161) въ планѣ перпендикулярно къ маурлату AB, и что при этомъ давленіе на боковыя поверхности кровли незначительно, такъ что имъ можно пренебречь.

Тогда горизонтальная проекція площади нагрузки будетъ AMC. Величина давленія и распределеніе его по горбылю опредѣляется совершенно также, какъ въ предыдущемъ случаѣ для вертикальныхъ усилій. Усилія, вызываемыя давленіемъ вѣтра въ кровлѣ, дѣйствуютъ перпендикулярно къ площади ABC и величина ихъ, на кв. метръ площади кровли, обыкновенно принимается въ

$$v = 120 \sin^2 (\alpha + 10^\circ), \text{ т. е. при}$$

$$\frac{h_1}{b} = \frac{1}{1} \quad \frac{1}{1,5} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{2,5} \quad \frac{1}{3}$$

$$v = 81 - 57 - 43 - 34 - 27 \text{ килогр.}$$

Дѣйствуя перпендикулярно къ плоскости вальмы, усилія эти будутъ перпендикулярны ко всякой прямой, лежащей въ этой плоскости, а слѣдовательно и къ горбылю; слѣдовательно, всѣ они лежатъ въ нѣкоторой плоскости, перпендикулярной къ горбылю. Далѣе, мы можемъ разложить такое усиліе на двѣ составляющихъ—одну по направленію оси симметрии сѣченія горбыля, и другую, къ ней перпендикулярную. Чтобы найти уголъ между ихъ равнодѣйствующею и самою осью симметрии сѣченія, поступаемъ такъ:

Черезъ произвольную точку с горбыля проводимъ плоскость перпендикулярную къ его продольной оси (фиг. 161), пересѣкающую кровлю по сторонамъ треугольника abc, дѣйствительная величина котораго въ совмѣщеніи будетъ $a_0b_0c_0$ (фиг. 160). Тогда искомый уголъ

$$\chi = 90 - \omega, \quad \text{гдѣ } \omega = \frac{\mu + z}{2}$$

По предыдущему

$$\operatorname{tg}^{\mu} = \frac{b}{ah_1} \sqrt{a^2 + b^2 + h_1^2}, \quad \operatorname{tg}^z = \frac{a}{bh_1} \sqrt{a^2 + b^2 + h_1^2}$$

$$\text{слѣд. } \operatorname{tg} 2\omega = \frac{\operatorname{tg}^{\mu} + \operatorname{tg}^z}{1 - \operatorname{tg}^{\mu} \operatorname{tg}^z} = -\frac{h_1}{ab} \sqrt{a^2 + b^2 + h_1^2}$$

Откуда

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{\sqrt{a^2 b^2 + h_1^2 (a^2 + b^2 + h_1^2)} + ab}{h_1 (\sqrt{a^2 + b^2 + h_1^2})} \quad (40)$$

Въ предыдущемъ примѣрѣ мы имѣли:

$$a = 4 \text{ м.}, \quad b = 2 \text{ м.}, \quad h_1 = 2 \text{ м.}, \quad \text{слѣд.}$$

$$\operatorname{tg} 2\omega = -\frac{2}{2,4} \sqrt{16 + 4 + 4} = -1,225$$

$$2\omega = 129^\circ 14', \quad \omega = 64^\circ 37'$$

Изъ ур. (40)

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{\sqrt{16,4 + 4,24 + 2,4}}{2 \cdot \sqrt{16 + 4 + 4}} = 2,10714 \\ \omega = 64^\circ 37'$$

И искомый уголъ

$$\chi = 90 - \omega = 25^\circ 23'$$

Вертикальное усиліе въ точкѣ D (фиг. 161) будетъ

$$dN = \frac{vudw}{\cos\beta}$$

Если нагрузка изображена треугольником A, C, M , то должно имѣть мѣсто равенство

$$\frac{v u d w}{\cos \beta} = v \eta d \xi$$

Мы имѣемъ:

$$\frac{\xi}{e} = \frac{w}{a}; d\xi = \frac{l_1}{a} dw; \text{ слѣд., } \eta \frac{l_1}{a} = \frac{u}{\cos \beta} \text{ и}$$

$$\eta = \frac{a}{e_1} \cdot \frac{u}{\cos \beta}; \text{ а слѣдовательно}$$

$$C_1 M_1 = \frac{a}{l_1} \frac{b}{2 \cos \beta}$$

Дальнѣйшій выводъ совершенно тотъ же, что и въ предыдущемъ случаѣ. Получаемъ выраженіе момента въ произвольномъ разстояніи ξ отъ лѣвой опоры

$$M_\xi = \frac{vab}{12l_1 \cos \beta} \left(l_1 \xi - \frac{\xi^3}{3} \right), \quad \xi_{\max} = \frac{l_1}{3},$$

$$M_{\max} = \frac{vabl_1}{18 \sqrt{3} \cos \beta} = \frac{0,0321 vabl_1}{\cos \beta} \dots (41)$$

При $a = b$,

$$M'_{\max} = \frac{v a^2 l_1}{18 \sqrt{3} \cos \alpha} = \frac{0,0321 v a^2 l_1}{\cos \alpha} \dots (41a)$$

Для расчета надо брать моменты $M_{\max} \cos \chi$ и $M_{\max} \sin \chi$. Въ нашемъ численномъ примѣрѣ отношеніе

$$\frac{h_1}{b} = \frac{1}{1}, \text{ слѣд. } v = 81 \text{ килогр. и}$$

$$M_{\max} = \frac{81 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 4,9 \cdot 0,0321}{0,707} = 144,16 \text{ кил. м.} = 14416 \text{ кил. сант.}$$

$$\chi = 25^\circ 23'$$

$M \cos \chi = 13024$ кил. сант., $M \sin \chi = 6180$ кил. сант. слѣдовательно въ плоскости симметріи сѣченія горбыля дѣйствуютъ

$$M_v \cos \psi + M_n \cos \chi = 27902 + 13024 = 40926 \text{ кил. сант.,}$$

а въ плоскости, къ ней перпендикулярной:

$$M_v \sin \psi + M_n \sin \chi = 6868 + 6180 = 13048 \text{ кил. сант.}$$

§ 36. Моменты инерціи сѣченій.

Изъ различныхъ типовъ сѣченія, описанныхъ въ § 30, главный интересъ представляютъ слѣдующіе:

- тавр.
- составное сѣченіе изъ пары равноплечихъ угольниковъ, типа фиг. 136 или 137 и
- изогнутый листъ (универсальное жел.).

а. ТАВРОВЕ СѢЧЕНІЕ.

Если оно образуется цѣльнымъ тавромъ, или составнымъ, изъ двухъ угольниковъ, то моментъ инерціи его всего легче найти въ сортаментѣ желѣзопрокатнаго завода, гдѣ эти величины вычислены для всѣхъ изготовляемыхъ профилей.

б. ПАРА УГОЛЬНИКОВЪ.

Сначала изслѣдуемъ случай, показанный на фиг. 62. Пусть уголь между осью $x-x$ и полкою угольника, совпадающей съ поверхностью кровли, равенъ ζ , то въ точкѣ

$$\zeta = 90 - \omega$$

Главные оси будутъ — вертикальная ось симметріи $y-y$ и горизонтальная $x-x$, проходящая черезъ центръ тяжести сѣченія и перпендикулярная къ первой; слѣдо-

вательно, ось x —овъ пройдетъ и черезъ центры тяжести S_1, S_2 отдѣльныхъ угольниковъ. Означивъ моменты инерціи каждаго изъ нихъ относительно его собственныхъ осей AA и BB черезъ соотв. A и B , и замѣтивъ, что послѣднія оси наклонны къ осямъ X и Y подъ углами въ $45^\circ - \zeta$ и $45^\circ + \zeta$ имѣемъ

$$i_x = A \cos^2 (45^\circ - \zeta) + B \sin^2 (45^\circ - \zeta) = \frac{A+B}{2} + \frac{A-B}{2} \sin 2\zeta,$$

а слѣдовательно полный моментъ инерціи составнаго сѣченія относительно оси x будетъ

$$I_x = (A+B) + (A-B) \sin 2\zeta \dots (42)$$

Подобнымъ же образомъ получимъ

$$I_y = 2 \left[i_v + f \left(e_1 + \frac{c}{2} \right)^2 \right];$$

гдѣ i_v — моментъ инерціи сѣченія одного угольника относительно оси VV , а f — площадь этого сѣченія. По фиг. 162

$$e_1 = e \cdot \cos (45 - \zeta) = \frac{e}{\sqrt{2}} (\cos \zeta + \sin \zeta)$$

$$i_v = \frac{A+B}{2} - \frac{A-B}{2} \sin 2\zeta, \text{ слѣд.,}$$

$$I_y = (A+B) - (A-B) \sin 2\zeta + 2f \left[\frac{c}{2} + \frac{e}{\sqrt{2}} (\cos \zeta + \sin \zeta) \right]^2 \dots (43)$$

При $c = 0$, т. е. при сѣченіи фиг. 137, получимъ

$$\left. \begin{aligned} I'_x &= (A+B) + (A-B) \sin 2\zeta \dots \\ I'_y &= (A+B) - (A-B) \sin 2\zeta + fe^2 (\cos^2 \zeta + \sin^2 \zeta) \dots \end{aligned} \right\} (44)$$

Если уголь ζ лежитъ въ третьей четверти окружности, то сѣченіе имѣетъ видъ, представленный на ф. 163; если при этомъ означить уголь между полкой соответственной поверхности кровли и осью x —овъ, черезъ ψ , то $\zeta = 180 - \psi$ и для такого расположенія угольниковъ

$$\left. \begin{aligned} I_x &= (A+B) - (A-B) \sin 2\psi \dots \\ I_y &= (A+B) - (A-B) \sin 2\psi + 2f \left[\frac{c}{2} + \frac{e}{\sqrt{2}} \cos \zeta + \dots \right]^2 \dots \end{aligned} \right\} (45)$$

Отъ отношенія между моментами и отъ величины угла ζ зависитъ, какая изъ частей сѣченія будетъ претерпѣвать большее напряженіе отъ моментовъ, дѣйствующихъ одновременно перпендикулярно осямъ x и y . Обыкновенно преобладаетъ моментъ, въ плоскости, перпендикулярной къ оси x —овъ и наиболѣе напряженными точками сѣченія слѣдуетъ считать точки M, N, O и P (фиг. 164). Возможно, однако, что иногда точки закругленныхъ концовъ профиля будутъ напряжены и болѣе упомянутыхъ точекъ, но разница во всякомъ случаѣ должна быть весьма незначительна. Для данныхъ точекъ разстоянія отъ главныхъ осей выразятся, не обращая вниманія на положительный или отрицательный знаки, слѣдующимъ образомъ:

$$\left. \begin{aligned} \text{Для точки } M \left\{ \begin{aligned} x_1 &= \frac{c}{2} + b \sin \zeta \\ y_1 &= b \cos \zeta - \frac{1}{\sqrt{2}} (\cos \zeta - \sin \zeta), \end{aligned} \right. \\ \text{Для точки } O \left\{ \begin{aligned} x_2 &= \frac{c}{2} + b \cos \zeta \\ y_2 &= b \sin \zeta + \frac{1}{\sqrt{2}} (\cos \zeta - \sin \zeta). \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

При сѣченіи, показанномъ на фиг. 163, наиболѣе неблагоприятныя точки O и P отстоятъ отъ главныхъ осей на величины

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{c}{2} + b \sin \zeta \\ y &= b \cos \zeta - \frac{1}{\sqrt{2}} (\cos \zeta - \sin \zeta). \end{aligned}$$

Уравнения (42—45) содержатъ лишь такія величины, которыя или находятся готовыми въ заводскихъ сортаментахъ (напр. А, В, b, f, e), или же заключаются въ заданіи и легко могутъ быть опредѣлены, какъ напр. с, ζ.

При расчетѣ сѣченія лучше всего сначала рассчитывать по большому изъ обоихъ моментовъ, но при этомъ задаваться меньшей величиной сопротивленія, чѣмъ слѣдуетъ; тогда увеличеніе напряженія вторымъ моментомъ иногда не заставляетъ передѣлывать расчета. Конечно, необходимо при этомъ повѣрить, точно ли напряженіе въ различныхъ точкахъ сѣченія не превосходитъ допускаемыхъ границъ.

Примѣръ: Въ предыдущемъ примѣрѣ мы получили

$$M_y = 40926 \text{ кил. сант. и } M_x = 13048 \text{ кил. сант.}$$

Разсчитываемъ сначала по большому моменту M_y , но вмѣсто допускаемаго напряженія въ 1000 кил. задаемся лишь 800 кил. на кв. сант. сѣченія. Тогда

$$\zeta = 90 - \omega, \quad \omega = 64^\circ 37' \text{ (§ 35).}$$

$$\zeta = 25^\circ 23', \quad \sin \zeta = 0,4287, \quad \cos \zeta = 0,9035, \quad \sin 2\zeta = 0,775$$

$$y_1 = b \cos \zeta - 0,707 e \quad (\cos \zeta - \sin \zeta) = 0,9035 b - 0,336 e$$

$$I_x = (A + B) + (A - B) \cdot 0,775.$$

$$\text{Должно быть: } \frac{I_x}{y_1} = \frac{M_y}{K} = \frac{40926}{800} = 51,16.$$

Если сѣченіе составлено по типу фиг. 137 изъ угольниковъ размѣрами 80 + 80 + 12 милл. (германскій нормальный профиль N 8), то согласно ур. 44.

$$I_x = 204,7 + 119,3 \cdot 0,775 = 297,2$$

$$y_1 = 0,9035 \cdot 8 - 0,336 \cdot 3,44 = 6,07$$

$$\frac{I_x}{y_1} = \frac{297,2}{6,07} = 48,9.$$

Эта величина весьма близка къ найденной для $\frac{M_y}{K}$, поэтому принятое сѣченіе удовлетворительно.

Наиболѣе напряженныя волокна будутъ въ точкѣ М (фиг. 164): абсолютное значеніе будетъ

$$K = \frac{M_y \cdot y_1}{I_x} + \frac{M_x \cdot x_1}{I_y}.$$

С должно быть равно нулю, слѣд.:

$$x_1 = b \sin \zeta = 8 \cdot 0,4287 = 3,43,$$

$$J_y = (A + B) - (A - B) \sin 2\zeta + fe^2 (1 + \sin 2\zeta) \\ = 204,7 - 119,3 \cdot 0,775 + 17,8 (3,44)^2 \cdot 1,775 = 486.$$

$$\text{Слѣд.: } K = \frac{40926}{297,2} \cdot 6,07 + \frac{13048}{486} \cdot 3,43 = 928,$$

т. е. въ точкѣ М напряженіе не превосходитъ должнаго предѣла.

Въ точкѣ Р:

$x = 7,23; y = 4,59$, слѣд. наибольшее вытягивающее усиліе будетъ

$$K_1 = \frac{40926}{297,2} \cdot 4,59 + \frac{13048}{486} \cdot 7,23 = 826,5,$$

что показываетъ совершенную достаточность принятаго сѣченія.

с) Согнутый подъ тупымъ угломъ листъ универсальнаго желѣза.

Допустимъ небольшую погрѣшность, а именно, предположимъ съ каждой стороны оси симметріи сѣченія полный прямоугольникъ длиною b, высотой δ (вмѣсто трапеціи), тогда моментъ инерціи каждой половины относительно оси x-x (фиг. 165) будетъ

$$i_x = i_A \cos^2 \zeta + i_B \sin^2 \zeta = \frac{b\delta^3}{12} \cos^2 \zeta + \frac{\delta b^3}{12} \sin^2 \zeta,$$

а полный моментъ инерціи будетъ

$$I_x = \frac{b\delta}{6} [\delta^2 \cos^2 \zeta + b^2 \sin^2 \zeta] \dots \dots \dots (46)$$

Далѣе, моментъ инерціи одной половины сѣченія относительно оси Z будетъ

$$i_z = i_A \sin^2 \zeta + i_B \cos^2 \zeta = \frac{b\delta^3}{12} \sin^2 \zeta + \frac{\delta b^3}{12} \cos^2 \zeta$$

$$i_y = z + b\delta \frac{b^2}{4} \cos^2 \zeta$$

Слѣд. моментъ инерціи всего сѣченія относительно оси y-y будетъ

$$J_y = \frac{b\delta}{6} \delta^2 \sin^2 \zeta + 4b^2 \zeta \cos^2 \zeta. \dots \dots (47)$$

При малой толщинѣ листа приблизительно

$$J_x = \frac{b\delta}{6} \sin^2 \zeta, \quad J_y = \frac{2}{3} b^3 \delta \cos^2 \zeta$$

Ординаты наиболѣе напряженныхъ волоконъ будутъ приближенно, съ достаточной точностью

$$x = b \cos \zeta, \quad y = \frac{b}{2} \sin \zeta \dots \dots \dots (48)$$

Для главныхъ горбылей наиболѣе выгодны такіе профили сѣченія, гдѣ волокна, наиболѣе напряженные дѣйствіемъ одного изъ моментовъ, не испытываютъ наибольшаго напряженія съ тѣмъ же знакомъ отъ другого момента, слѣд. такіе, гдѣ точки, наиболѣе удаленныя отъ центра тяжести сѣченія по направленію одной оси, близки къ нему по направленію другой оси.

Такимъ образомъ, напр., выгодно тавровое сѣченіе, гдѣ центръ тяжести лежитъ низко; волокна, лежащіе ниже его, менѣе напрягаются моментомъ, дѣйствующимъ въ плоскости симметріи сѣченія, чѣмъ крайнія волокна, лежащая выше центра тяжести; наоборотъ, послѣднія волокна испытываютъ лишь небольшое усиліе отъ второго момента, главнымъ образомъ дѣйствующаго на нижніе волокна, такъ какъ первыя, лежатъ весьма близко къ оси y-y.

По этой же причинѣ выгодно сѣченіе типа фиг. 139, такъ какъ волокна, наиболѣе удаленныя отъ центра тяжести по вертикальному направленію, въ то же время всего ближе къ вертикальной плоскости симметріи сѣченія. Типъ фиг. 137 въ этомъ отношеніи менѣе выгоденъ.

ГЛАВА X.

Особенныя конструкціи.

§ 37. Типы англійскихъ и американскихъ стеклянныхъ кровель.

Обширное примѣненіе законовъ о привиллегіяхъ въ Англии и Сѣв. Америкѣ вызвало въ названныхъ странахъ появленіе многочисленныхъ патентованныхъ типовъ устройства стеклянныхъ покрытій, какъ на деревянномъ, такъ такъ и на металлическомъ остовѣ. Поэтому въ названныхъ странахъ подобныя покрытія обыкновенно устраиваются спеціальными фирмами, изъ которыхъ каждая примѣняетъ свои, особенныя детали конструкціи и разрабатываетъ ихъ. Нѣкоторые изъ выработанныхъ такимъ путемъ типовъ представляютъ значительный интересъ. Англійскіе строители, при проектированіи стеклянныхъ покрытій, обращали особое вниманіе на то, чтобы стекла сохраняли полную независимость расширенія при переменнахъ температуръ, такъ какъ иначе стекла часто бы лопались. Отказавшись такимъ образомъ отъ употребленія замазки, пришлось изыскивать иныя средства для приданія покры-

тию достаточной водонепроницаемости. Далѣе, имѣлось въ виду возможно совершенное отведение воды (пота), при достаточно прочныхъ и возможно узкихъ горбыляхъ— чтобы въ тоже время отнимать какъ можно менѣе свѣта. Деревянные и вообще легко портящіяся части должны быть расположены ниже стеколъ, чтобы быть защищенными отъ сырости и, наконецъ, все устройство должно дозволить легкую замѣну попорченныхъ стеколъ, не требуя особенно опытныхъ рабочихъ.

Изъ описываемыхъ далѣе конструкцій большая часть имѣетъ деревянные горбыли или рѣшетины, вмѣсто нихъ можно, разумѣется, употреблять и желѣзные части, не мѣняя существенно расположенія всей конструкціи.

1. Система Helliwell'a «Perfecion».

Здѣсь замазка вовсе не употребляется; горбыли (фиг. 166) сдѣланы изъ листового цинка № 16, около 1,12 милл. толщиною, безъ желѣзной основы, или съ таковою. Форма горбылей такова, что они, кромѣ поддержки стеколъ, исполняютъ еще и роль желобовъ. Сверху горбыли по всей своей длинѣ покрыты кожухами изъ листового цинка, которые удерживаются латунными болтиками съ головками въ видѣ костылей; кожухи эти не даютъ стекламъ подниматься при вѣтрѣ и не позволяютъ водѣ проникать въ фальцы; съ послѣдней цѣлью кожухъ съ каждой стороны надавливаетъ на стекло въ двухъ мѣстахъ. Плотность такого покрытія достаточна даже для оранжерей. У горизонтальныхъ швовъ расположены горизонтальные желоба, собирающіе потъ и отводящіе его къ горбылямъ (фиг. 167); въ Америкѣ въ этихъ швахъ прокладываютъ резину. Отъ соскальзыванія стекла удерживаются цинковымъ изогнутымъ листомъ (фиг. 168), съ отверстіями для выпуска пота въ наружу.

На фиг. 169 показано точно такое же устройство, но на желѣзной обрѣшеткѣ изъ зетовъ, причемъ ниже идетъ покрытіе волнистымъ желѣзомъ; рисунокъ не нуждается въ дальнѣйшихъ поясненіяхъ, также какъ и фиг. 170— устройство коньковаго прогона, фиг. 171—примыканіе къ рамѣ свѣтового фонаря и фиг. 172—примыканіе къ покрытію волнистымъ желѣзомъ, причемъ линія примыканія параллельна горбылямъ.

По сообщенію автора системы, полная водонепроницаемость уже достигается при уклонѣ 1:3, хотя желателенъ болѣе крутой подъемъ. Уголъ съ горизонтомъ въ 30° оказался наиболѣе соотвѣтственнымъ для англійскаго климата.

Металлическая основа горбылей, показанная на фиг. 166 въ видѣ полосоваго и фасоннаго желѣза, можетъ быть сдѣлана изъ тавра или угольника; самые горбыли дѣлаются, по желанію, изъ листовой мѣди. Жесткость ихъ достаточна, чтобы выдержать вѣсъ одного рабочаго.

Высота горбылей отъ 25 до 65 милл., ширина отъ 30 до 40 милл.

Еще одно достоинство этой системы состоитъ въ томъ, что цинковые листы вездѣ имѣютъ округленные, а не крутые изгибы, такъ что металлъ не такъ легко даетъ трещины.

(Окончаніе слѣдуетъ).

Устройство сушильни въ „Убѣжищѣ“.

Убѣжищемъ называется зданіе на Конной площади (по Глинской ул. д. 4), находящееся въ вѣдѣніи Дамскаго Попечительнаго о тюрьмахъ Комитета и устроенное съ цѣлью улучшенія нравственнаго состоянія женщинъ, отбывшихъ наказаніе въ тюрьмѣ и приговоренныхъ къ высылкѣ изъ столицы. Въ Убѣжищѣ онѣ находятъ пріютъ и получаютъ постоянную работу съ небольшимъ денежнымъ вознагражденіемъ. Въ ряду ихъ занятій большое мѣсто въ настоящее время занимаетъ стирка бѣлья, производимая механическимъ способомъ, и организація самого дѣла настолько блестяще поставлена, что почти окупается содержаніе этого „Убѣжища“. Производство дѣла ежегодно увеличивается, а потому размѣры всѣхъ приспособленій и даже самаго помѣщенія оказываются уже недостаточными. Поэтому, Комитетъ, не сомнѣваясь, что всѣ расходы окупятся въ самомъ непродолжительномъ времени, приступилъ къ различнымъ улучшеніямъ, начиная съ самаго существеннаго, и именно устройства сушильни для бѣлья, для которой надстроены второй этажъ, а въ первомъ этажѣ осталась прачешная, расширенная на счетъ прежней сушильни, имѣвшей весьма несовершенное устройство, такъ какъ она была безъ притока свѣжаго воздуха, и потому бѣлье въ ней сохло медленно, причемъ работницы должны были входить въ нее для развѣшиванія бѣлья и находиться тамъ при весьма высокой температурѣ воздуха и сильной его влажности, такъ что бывали случаи обмороковъ съ ними.

Въ настоящемъ году вся постройка въ Убѣжищѣ велась по моему проекту и подъ моимъ личнымъ наблюденіемъ. Вся сущность дѣла заключалась въ устройствѣ правильной сушильни, которая давала бы возможность высушивать въ сутки наибольшее количество бѣлья при наименьшемъ расходѣ топлива, при удобствѣ ухода за ней и при наименьшей затратѣ на ея устройство.

Подогрѣваніемъ свѣжаго вводимаго въ помѣщеніе воздуха, какъ извѣстно, можно понизить его относительную влажность, въ особенности, если температура наружнаго воздуха значительно ниже 0°. Слѣдовательно, процессъ испаренія въ немъ будетъ происходить гораздо энергичнѣе и въ большихъ размѣрахъ; при постоянномъ-же притокѣ свѣжаго нагрѣтаго сухаго воздуха и извлеченіи влажнаго является возможность установить непрерывное и равномерное испареніе воды съ поверхностей.

На этомъ основаніи, при устройствѣ сушильни, слѣдуетъ сначала нагрѣть до требуемой температуры свѣжій наружный воздухъ въ отдѣльномъ отъ сушильни приборѣ и затѣмъ провести его въ самое помѣщеніе сушильни, вводя его сверху, а внизу слѣдуетъ устроить извлеченіе его, чтобы онъ, охлаждаясь и увлажняясь, постепенно проходилъ около высушиваемыхъ предметовъ и такимъ образомъ получился непрерывный токъ воздуха.

Я примѣнилъ въ Убѣжищѣ слѣдующее устройство сушильни по типу, исполненнаго мною-же, по проекту товарищества Лукашевича и К°, на станціи Удѣльной по Финлянд. ж. дор., въ больницѣ св. Пантелеймона для душевно больныхъ.

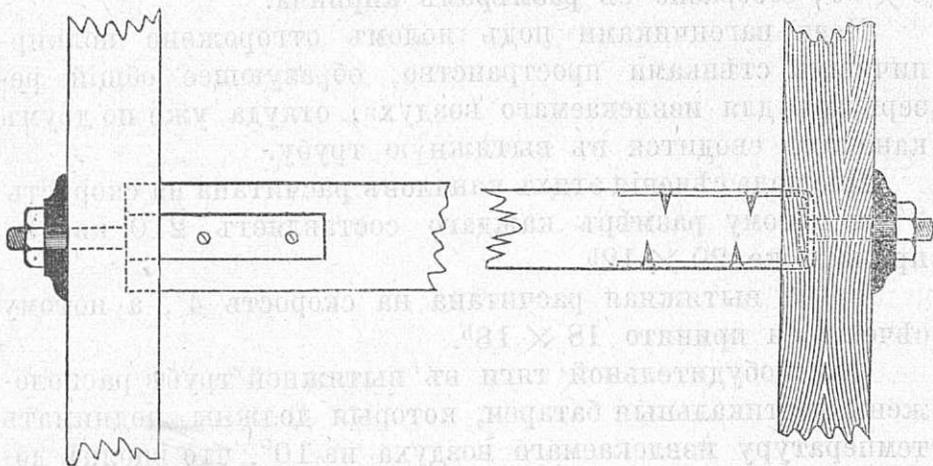
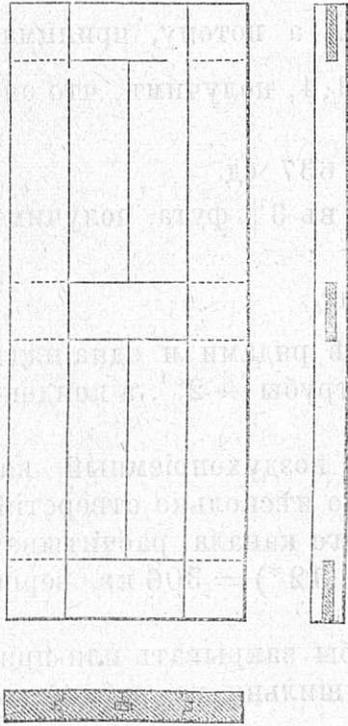
Нагрѣваніе свѣжаго воздуха производится въ особой камерѣ А, въ 1-мъ этажѣ, какъ видно изъ плановъ, откуда уже по особымъ каналамъ поднимается во 2-й этажъ, въ самую сушильню. Приборами для нагрѣванія воздуха въ камерѣ служатъ горизонтальныя реберныя чугунныя

батареи, по которым протекает мятый паръ отъ паровой машины, бывший раньше безъ употребленія, а теперь давший возможность достигнуть экономіи въ топливѣ. Нагрѣтый воздухъ входитъ сверху, подъ потолкомъ въ сушильню и по мѣрѣ охлажденія опускается внизъ, отнимая влагу изъ бѣлья, и извлекается черезъ щели, оставленныя между половыми досками, по особому каналу въ вытяжную трубу, въ которой для побудительной тяги помѣщены вертикальныя батареи, а на самой вытяжной трубѣ помѣщенъ дефлекторъ Вольперта для предупрежденія возможности задуванія вѣтромъ трубы.

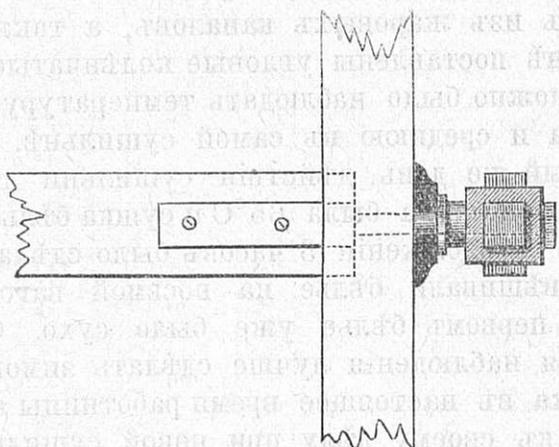
Самая сушильня устроена такимъ образомъ, что входитъ въ нее для развѣшиванія бѣлья не нужно, а для этой цѣли имѣются выдвижныя вагончики, состоящія изъ двухъ параллельно къ другъ другу поставленныхъ щитовъ, между которыми въ шахматномъ порядкѣ размѣщены перекладины, служація вѣшалками и въ тоже время связями, въ особенности верхняя и нижняя.

Сушило все сдѣлано изъ дерева, причемъ на вѣшалки и щиты употребленъ березовый лѣсъ, а не сосновый, во избѣжаніе возможности выдѣленія смолы изъ послѣдняго, вредно дѣйствующей и совершенно сухой.

Щиты состоятъ изъ 2½ „досокъ въ обвязкѣ, а между собой соединяются въ шпунтъ и на клею, причемъ



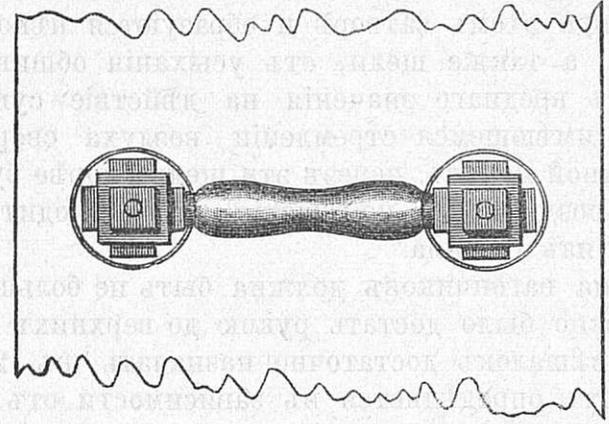
ширину ихъ не слѣдуетъ дѣлать болѣе 17", дабы избѣжать возможности коробленія.



На случай усыханія связей и образованія нѣкоторой поэтому подвижности щитовъ, на концахъ связей помѣщены хомутики съ болтами, пропущенными сквозь щиты

и снабженными гайками, чтобы ихъ можно было стягивать по мѣрѣ ослабленія.

Такіе хомутики необходимо помѣстить на верхней и

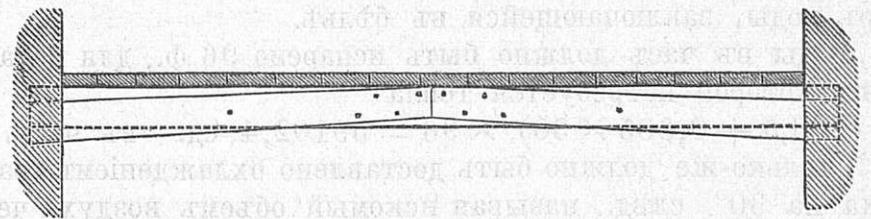


нижней связи и лучше еще на средней; у меня помѣщены, даже на двухъ среднихъ для симметріи, а потомъ я имѣе воспользовался для укрѣпленія ручки къ щиту для его выдвиганія. Ручки сдѣланы точенными деревянными, которыя вставляются въ особыя чугуныя части, какъ видно изъ рисунка.

Внизу щитовъ прикрѣплены помощью тѣхъ-же болтовъ отъ нижней связи чугуныя доски съ осью и колесиками, которые двигаются, какъ по рельсамъ, по угловому желѣзу, прибитому къ кромкамъ половыхъ досокъ. Промежутокъ или щель, образуемая вслѣдствіе этого между досками, внѣ сушильни задѣлывается, а въ самой сушильнѣ, подъ вагончиками, служитъ отверстіемъ для извлеченія воздуха.

Для извлеченія воздуха, въ данномъ случаѣ, я воспользовался подпольемъ, которое образовалось само по себѣ, потому что 1-ый этажъ, служащій прачешной, перекрытъ легкими бетонными сводами между 5" желѣзными двутавровыми балочками, которые не могли служить поломъ для 2-го этажа, такъ что, не трогая сводовъ, пришлось положить деревянныя балки, а по нимъ простила полъ.

Балки были взяты 7 верш., по при имѣющемся 4 саж. пролетѣ, могли имѣть зыбкость отъ движенія нагруженныхъ вагончиковъ, а потому я укрѣпилъ ихъ прибивкою съ обѣихъ сторонъ 2" досокъ, образуя стыкъ ихъ по срединѣ, чтобы своимъ распоромъ онѣ сопротивлялись прогибу балокъ, и дѣйствительно, получилась вполне достаточная жесткость балокъ.



Такимъ образомъ, въ подпольномъ пространствѣ получилась свободное мѣсто для устройства вытяжныхъ каналовъ.

Въ другихъ случаяхъ, при неимѣніи столь свободнаго подпольнаго пространства, можно поднять полъ самой сушильни, чтобы устроить подъ вагончиками общій вытяжной каналъ, а движеніе вагончиковъ сдѣлать поверху, по особымъ горизонтальнымъ брускамъ, для чего чугуныя доски съ колесиками придется укрѣпить въ верхней части щитовъ; такъ устроено движеніе вагончиковъ въ больницѣ Св. Пантелеймона на ст. Удѣльной.

При задвинутомъ положеніи вагончиковъ, наружныя щиты послѣднихъ плотно прихлопываются краями къ стойкамъ, составляющимъ остовъ, который съ боковъ и сверху обшивается вагонными досками. Съ боковъ-же устроены

двери для входа, на случай, если съ вѣшалки упадетъ бѣлье, а также для очистки и ремонта.

Для развѣшиванія бѣлья вагончики выдвигаются, тогда они задними щитами прихлопываются къ тѣмъ-же стойкамъ.

Если при этомъ затворѣ и образуются нѣкоторыя неплотности, а также щели, отъ усыхания обшивки, то они не имѣютъ вреднаго значенія на дѣйствіе сушки, такъ какъ при имѣющемся стремленіи воздуха сверху внизъ, въ вытяжной каналъ, черезъ эти щели скорѣе будетъ втягиваться воздухъ изъ помѣщенія, чѣмъ войдетъ въ него нагрѣтый изъ сушила.

Вышина вагончиковъ должна быть не больше сажени, чтобы можно было достать рукою до верхнихъ вѣшалокъ. Размѣры вѣшалокъ достаточно назначать въ $2\frac{1}{2}'' \times 3''$, а длина ихъ опредѣляется въ зависимости отъ величины бѣлья, напр. ширины скатертей и простынь. Всѣхъ вагончиковъ сдѣлано 26 шт.

Въ сушильнѣ имѣются окна, что даетъ возможность опратно содержать сушило, а также выгодно для бѣлья, которое принимаетъ бѣлизну при дѣйствіи на него свѣта.

Расчетъ.

Въ Убѣжищѣ предполагается на будущее время высушивать до 60 пуд. мокраго бѣлья въ сутки, при 10 часахъ рабочаго времени.

По отжатіи въ центрофугахъ, въ немъ, можно предположить, останется только 40% воды, слѣд. всего: $60 \times 0,4 \times 40 = 960$ фунтовъ.

А потому въ каждый часъ должно быть испарено $\frac{960}{10} = 96$ ф.

Предположимъ, что температура наружнаго воздуха 15°C , а въ камерѣ онъ долженъ нагрѣться до 60°C , слѣд. средняя температура его будетъ 30° .

Количествомъ пара, заключающагося въ самомъ воздухѣ, можно пренебречь, по его незначительности.

Для обращенія 1 фунта воды въ паръ при 30° потребуется тепла: $606,5 + 0,305 \times 30$ —един. 1 куб. саж. воздуха, охлаждаемая отъ 60° — 30° выдѣлитъ тепла: $7,2^*) \times 30$ —ед.

На основаніи этихъ данныхъ, нужно опредѣлить объемъ воздуха, который долженъ быть введенъ въ каждый часъ въ сушильню, чтобы онъ, охлаждаемая отъ 60° — 30° , выдѣлилъ все потребное количество тепла для обращенія въ паръ воды, заключающейся въ бѣльѣ.

Воды въ часъ должно быть испарено 96 ф., для испаренія которой потребуется тепла

$$(606,5 + 0,305 \times 30) \times 96 = 59102,4 \text{ ед.} \text{—въ часъ.}$$

Столько-же должно быть доставлено охлажденіемъ воздуха на 30° , слѣд., называя искомый объемъ воздуха черезъ x , получимъ:

$$x \times 7,2 \times 30 = 59102,4, \text{ откуда} \\ x = 273 \text{ куб. саж.}$$

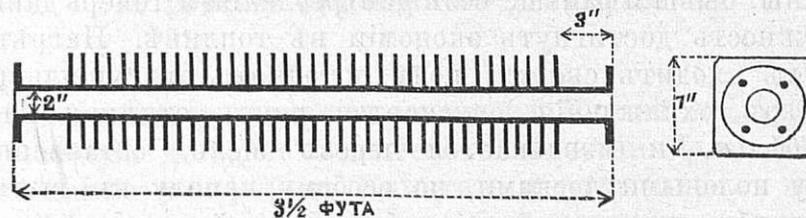
Для подогреванія такого количества воздуха отъ -15° до $+60^\circ$, потребуется тепла

$$7,2 (60 + 15) 273 = 147420 \text{ ед. въ часъ.}$$

Температуру мятаго пара можно считать въ 100° , а конденсаціонной воды 90° , слѣд. средняя температура пара въ трубахъ и батареяхъ будетъ $\frac{100 + 90}{2} = 95^\circ$.

*) Объемная теплоемкость воздуха.

Батареи приняты такого типа



Погонный футъ ея имѣетъ поверхность:

$$\frac{(7 \times 7 - \frac{\pi 3^2}{4}) 2 \times 12}{144} = 7 \text{ кв. фут.}, \text{ а потому, принимая}$$

коэффициентъ для передачи тепла—1,4, получимъ, что онъ выдѣлитъ тепла:

$$7 \times 1,4 (95 - 30) = 637 \text{ ед.}$$

Полагая длину каждой батареи въ $3\frac{1}{2}$ фута, получимъ число ихъ:

$$\frac{147420}{637 \times 3,5} = 66 \text{ шт.}$$

Батареи расположены въ камерѣ рядами и одна надъ другою; діаметръ приводящей паръ трубы — $2''$, а конденсаціонной $\frac{3}{4}''$.

Подъ поломъ камеры проведенъ воздухопріемный каналъ, изъ котораго въ полу сдѣлано нѣсколько отверстій.

Площадь сѣченія воздухопріемнаго канала, рассчитывая на скорость 4 фута, имѣетъ $273 \times 1,12^*) = 306$ кв. верш. примемъ 20×16 верш.

Въ немъ имѣется клапанъ, чтобы закрывать или прикрывать воздухопріемникъ, если сушильня не работаетъ, напр. въ праздники и ночью.

Изъ камеры воздухъ по каналамъ подымается въ сушильню, площадь ихъ рассчитана на скорость въ $3'$, именно: $273 \times 1,5^*) = 410$ кв. в., принято восемь каналовъ по 6×9 в., сообразно съ размѣромъ кирпича.

Подъ вагончиками подъ поломъ отгорожено полкирпичными стѣнками пространство, образующее общій резервуаръ для извлекаемаго воздуха, откуда уже по двумъ каналамъ сводится въ вытяжную трубу.

Площадь сѣченія этихъ каналовъ рассчитана на скорость $3'$, а потому размѣръ cadaго составляетъ 210 кв. в., принято-же 20×12 в.

Труба вытяжная рассчитана на скорость $4'$, а потому сѣченіе ея принято 18×18 в.

Для побудительной тяги въ вытяжной трубѣ расположены вертикальныя батареи, которыя должны поднимать температуру извлекаемаго воздуха на 10° , что вполне достаточно, такъ какъ температура его сама по себѣ есть уже 30° . Принятый типъ вертикальныхъ батарей показанъ на чертежѣ.

Въ одинъ изъ жаровыхъ каналовъ, а также и въ самой сушильнѣ поставлены угловые колѣнчатые термометры, чтобы можно было наблюдать температуру доставляемаго воздуха и среднюю въ самой сушильнѣ.

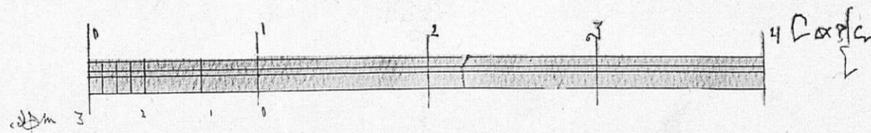
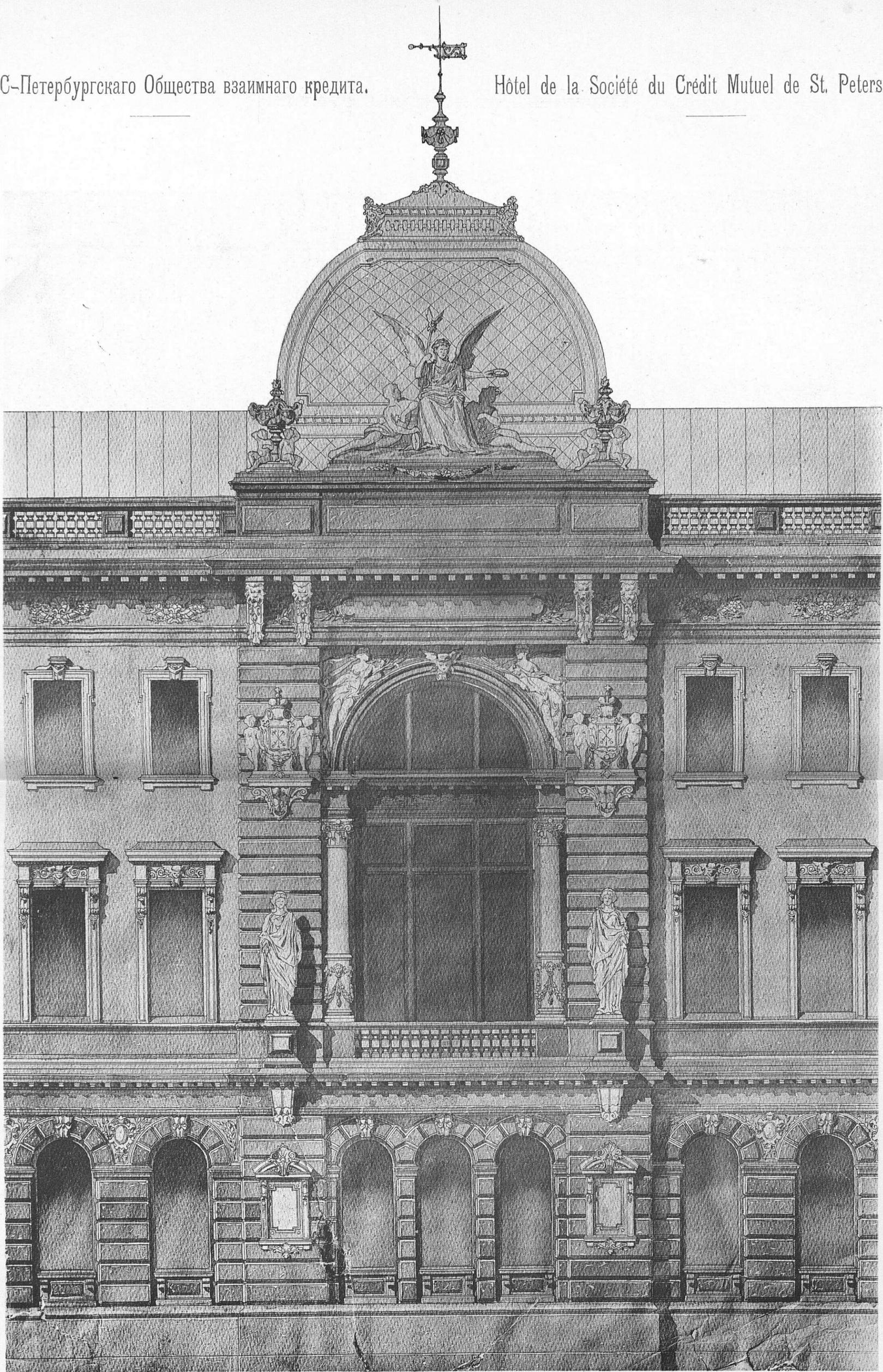
Въ первый-же день дѣйствія сушильни температура доставляемаго воздуха была 65°C и сушка бѣлья шла такъ быстро, что въ продолженіи 3 часовъ было сдѣлано 5 смѣнъ и когда навѣшивали бѣлье на восьмой вагончикъ отъ края, то на первомъ бѣльѣ уже было сухо. Остальныя, болѣе точныя наблюденія лучше сдѣлать зимою, тѣмъ болѣе, что пока въ настоящее время работницы еще не приспособились къ своему дѣлу при новой сушильнѣ.

Гражданскій Инженеръ С. Ваниге.

*) Коэффициенты изъ курса Лукашевича, см. табл. № 16.

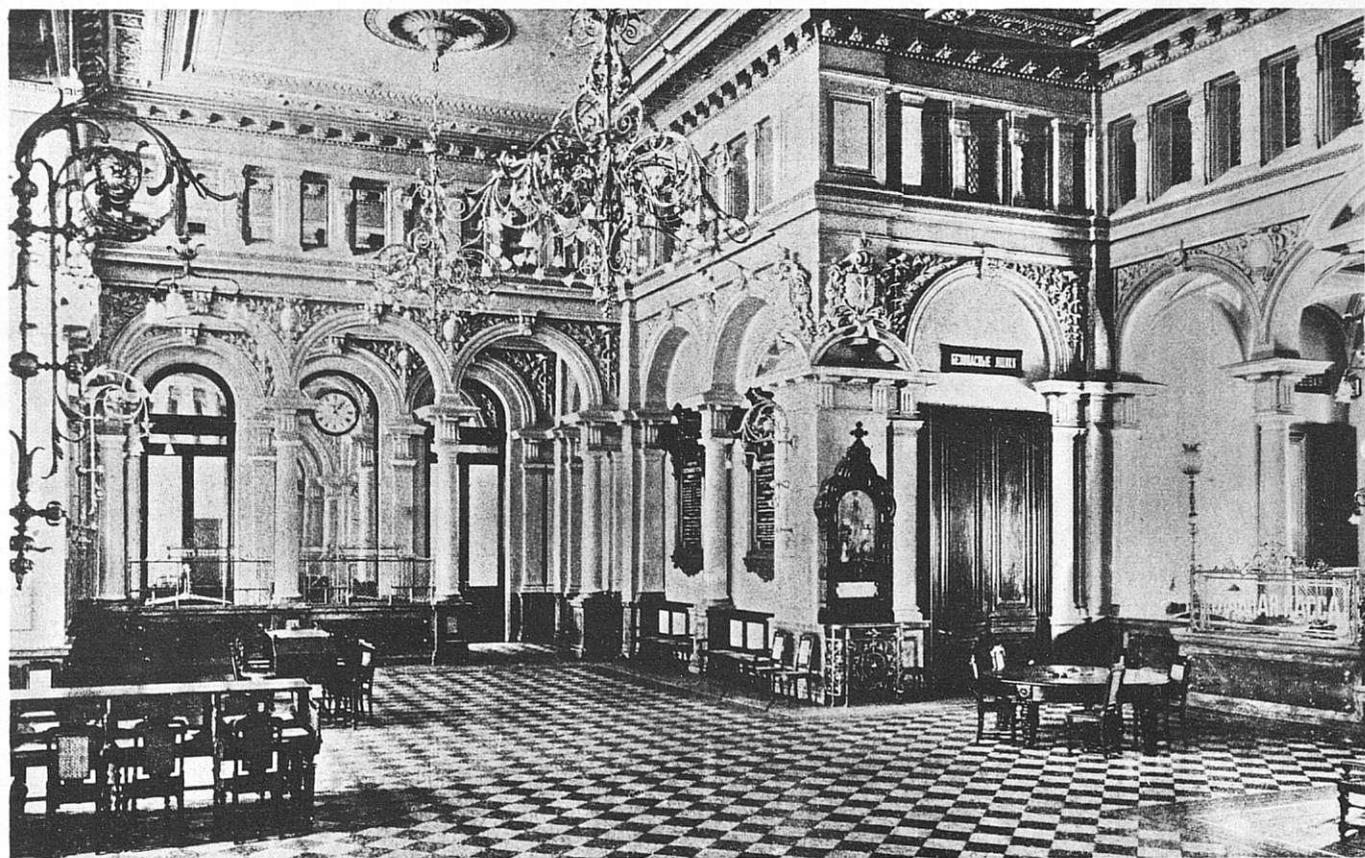
Домъ С-Петербургскаго Общества взаимнаго кредита.

Hôtel de la Société du Crédit Mutuel de St. Petersburg.



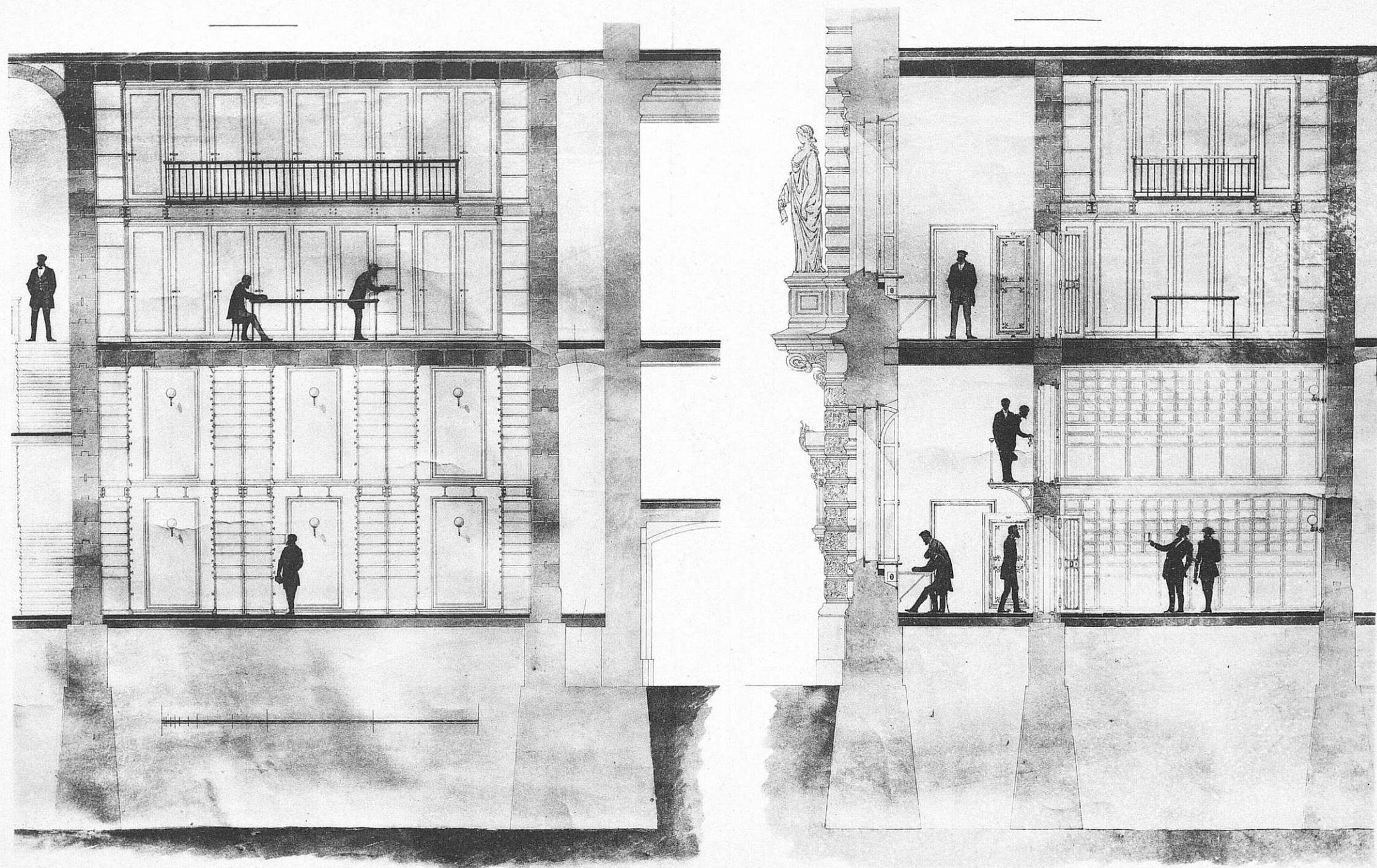
Домъ С.-Петербургскаго Общества Взаимнаго Кредита.

Hôtel de la Société du Crédit Mutuel de St. Petersburg.



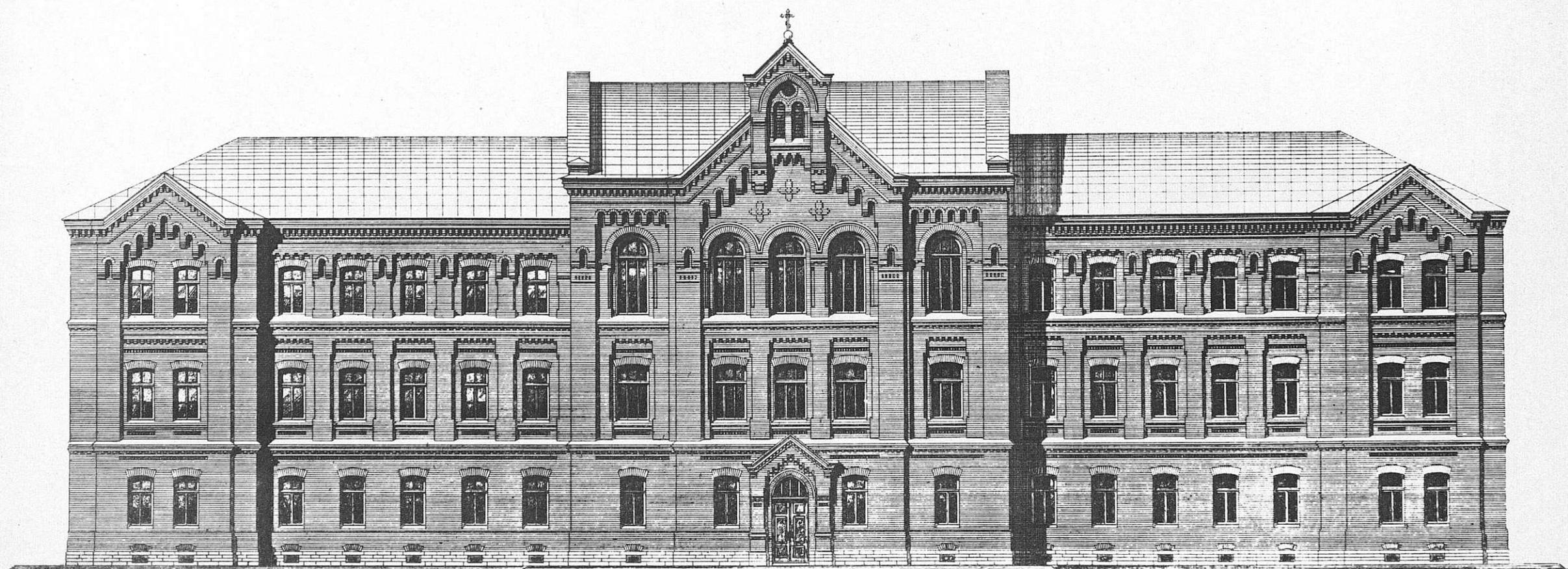
Домъ С.-Петербургскаго Общества взаимнаго кредита.

Hôtel de la Société du Crédit Mutuel de St. Petersburg.



Училище для слѣпыхъ дѣтей
въ С.-Петербурѣ.

Ecole pour les enfants aveugles
à St. Petersburg.



Проект. и постр. Арх. І. Томишко. Proj. et constr. par I. Tomichco, arch-te.

Спб. Фотогипія В. И. Штейна.

Училище для слѣпыхъ дѣтей
въ С.-Петербургѣ.

Ecole pour les enfants aveugles
à St. Petersburg.



Проект. и постр. Арх. І. Томишко. Proj. et const. par. S. Tomichco, arch-te.

Спб. Фототипія В. И. Штейна.

L'ARCHITECTE.

1891 [20-me année].

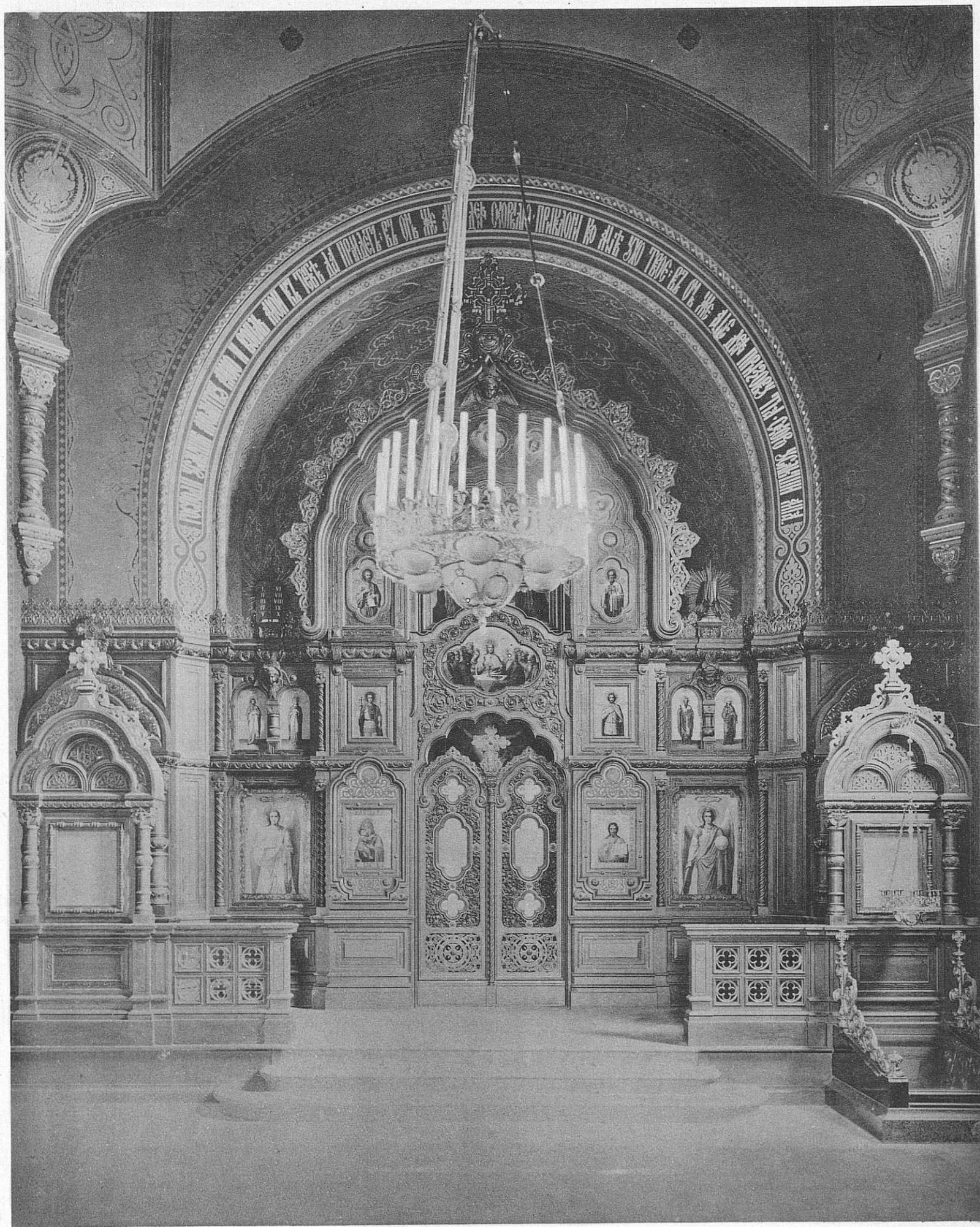
PLANCHE № 49.

Церковь Св. Ильи

въ С.-Петербурѣ.

Eglise st. Elie

à St. Petersburg.

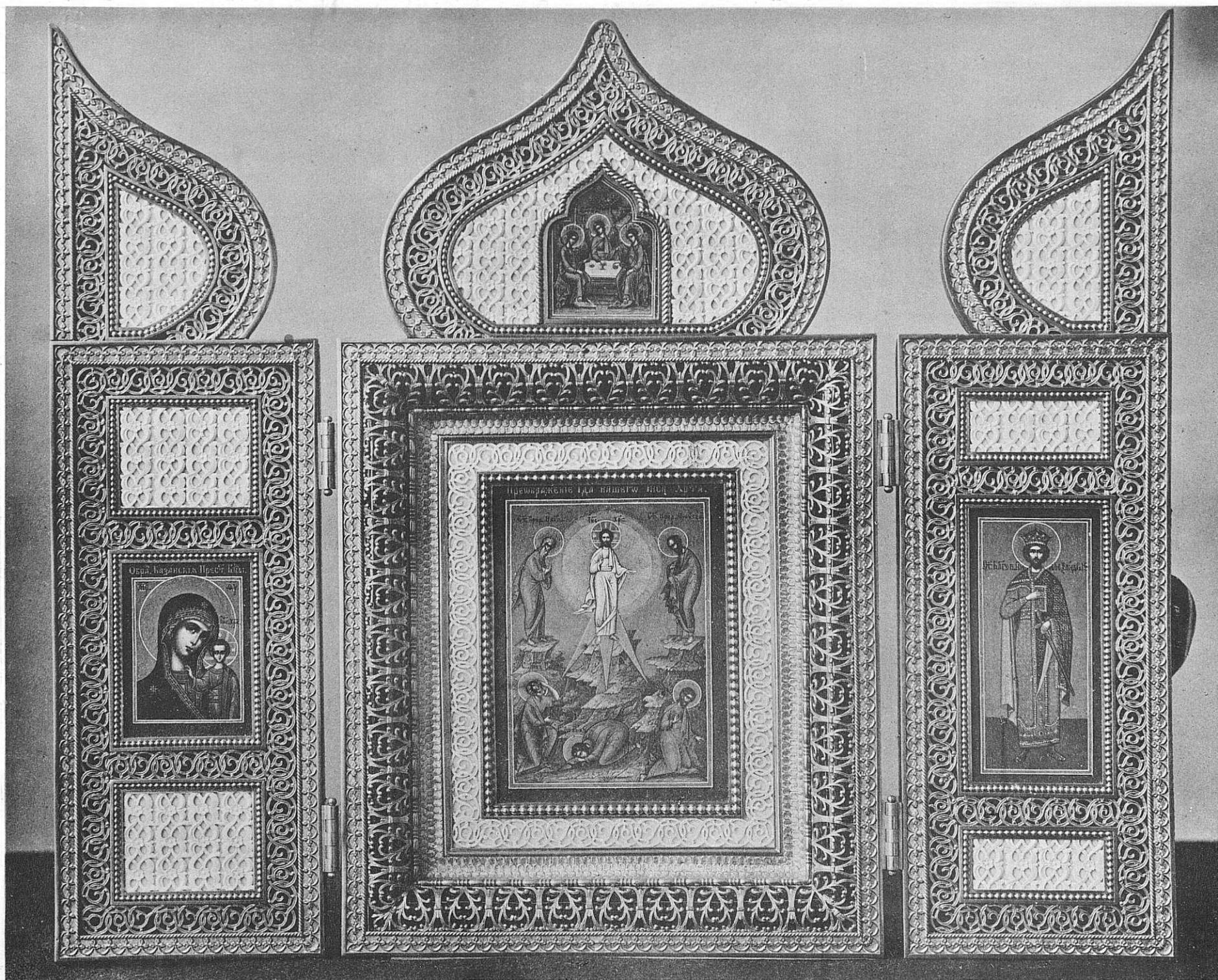


Проект. и стр. Арх. Л. Бенуа. Proj. et constr. par L. Benois, arch-te.

Спб. Фототипія В. И. Штейна.

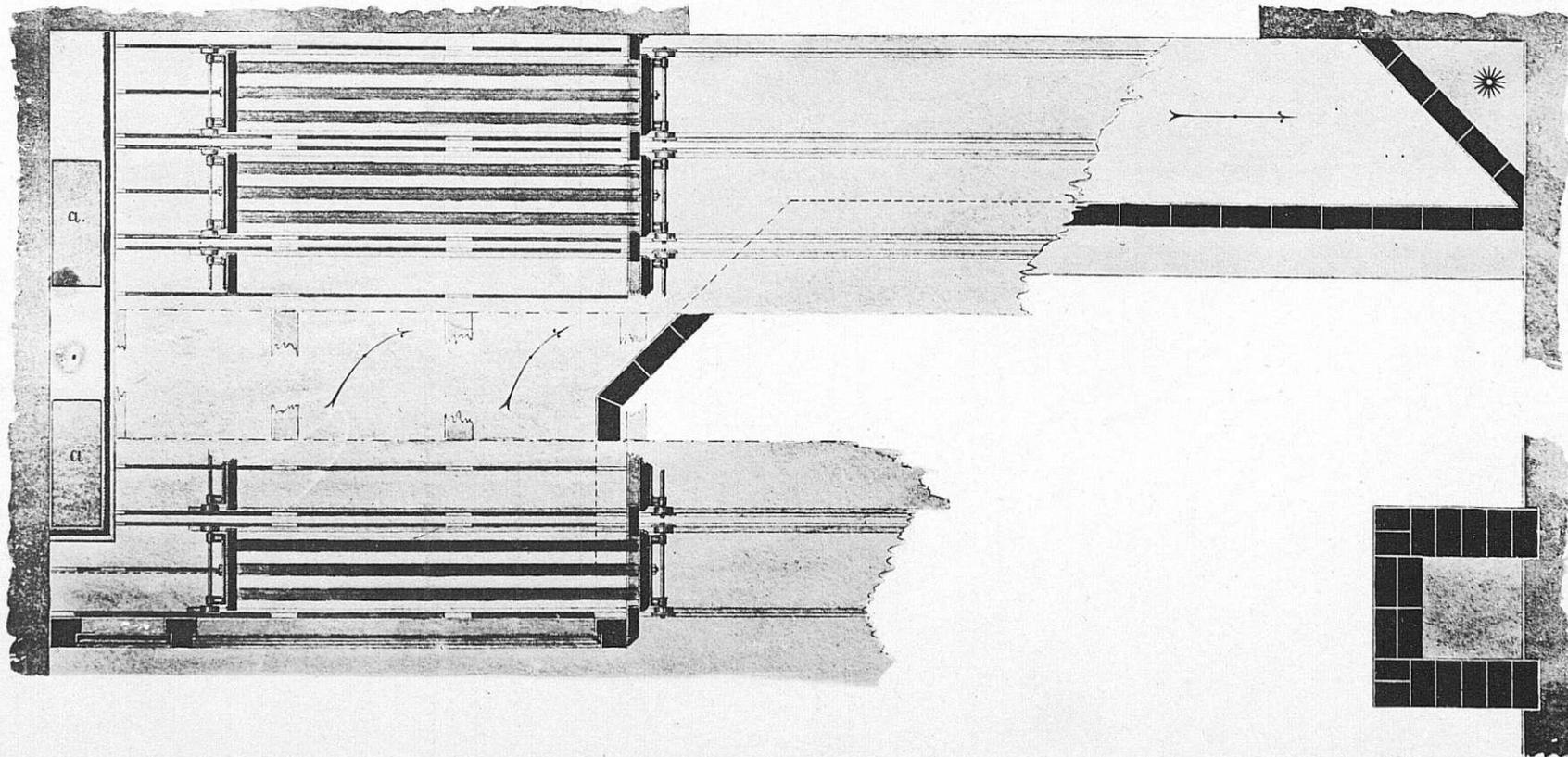
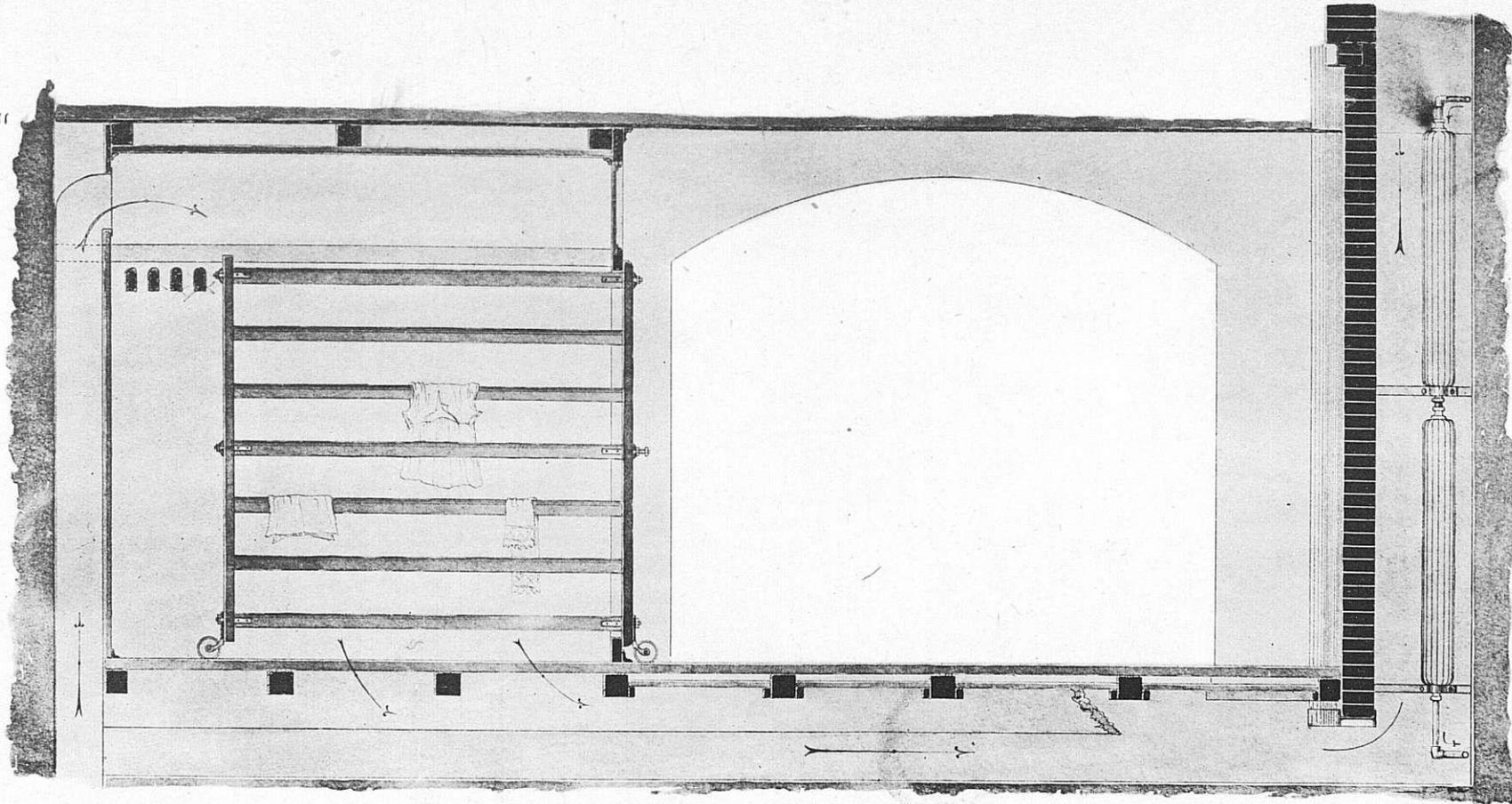
Складень.

Triptyque.



Сушильня въ „Убѣжищѣ“
въ С.-Петербурѣ.

Séchoir
de l'asile (Oubéjisché)
à St. Petersbourg.

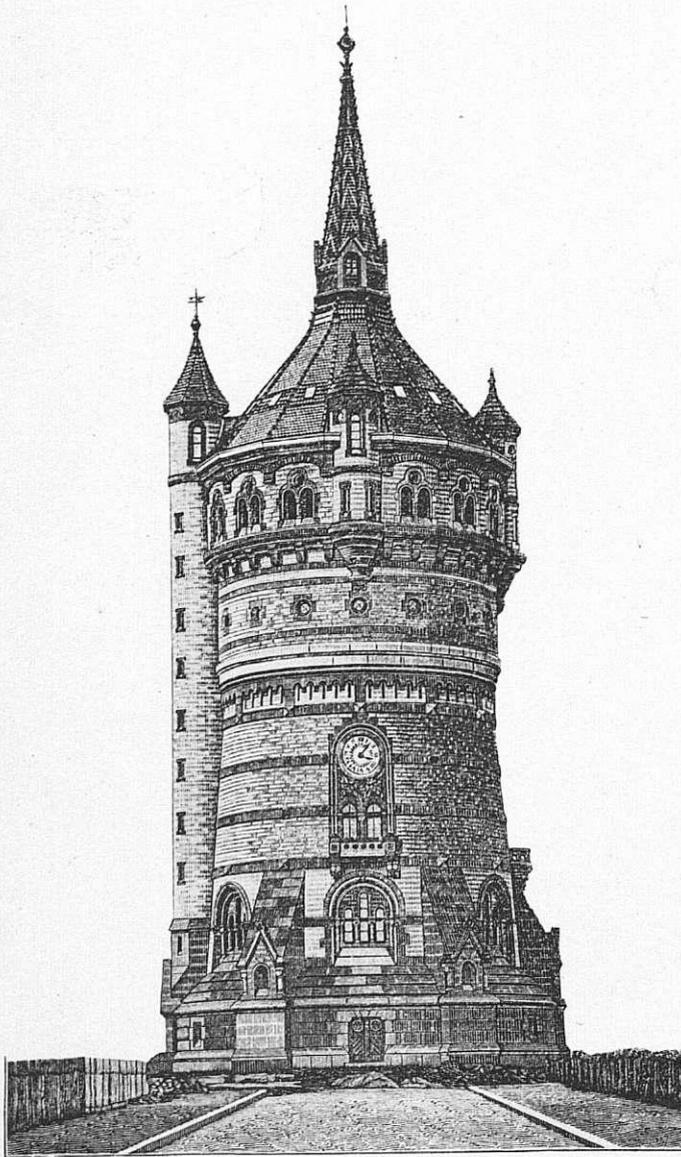


Гр. Инж. С. Баниге. S. Vaniguet, Ing. Civ.

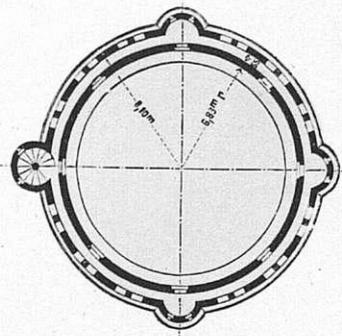
Спб. Фототипія В. И. Штейна.

Водонапорная башня въ г. Вормсѣ.

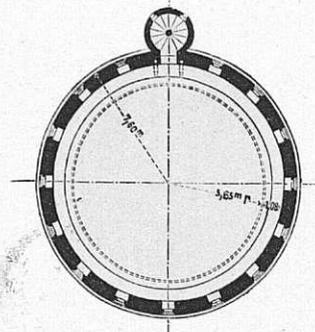
Château d'eau à Worms.



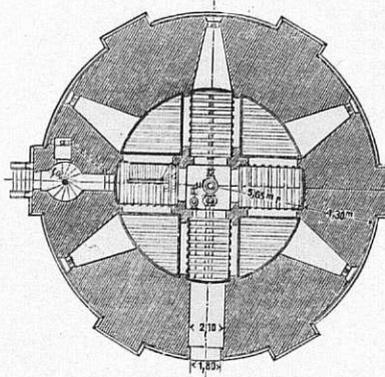
по GH.



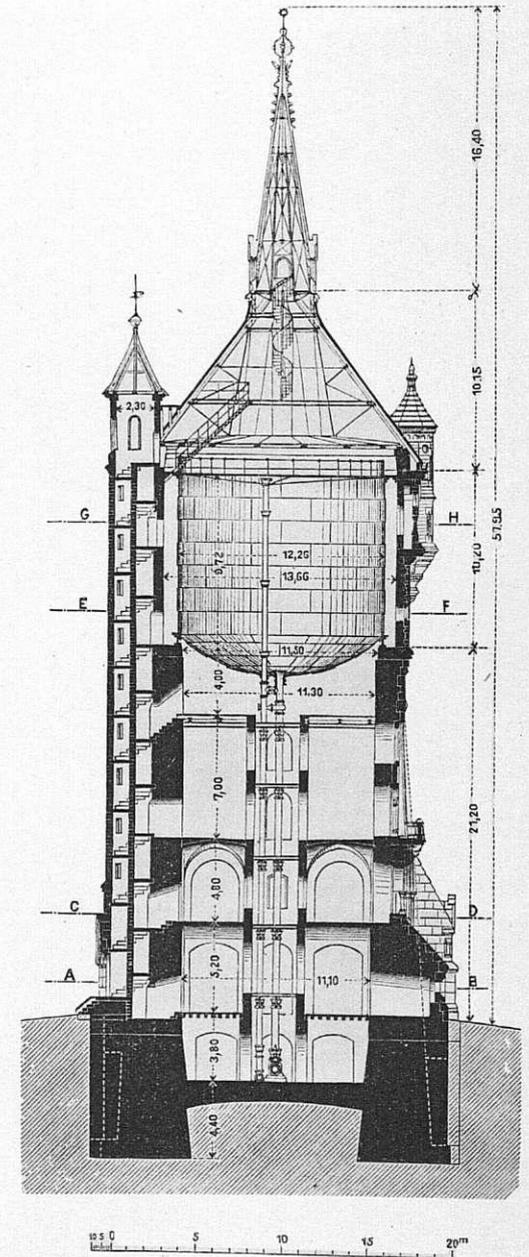
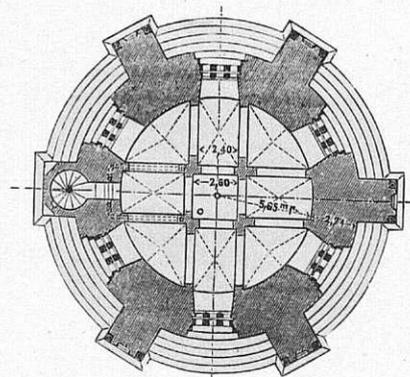
по EF.



по АВ.



по CD.



ФАБРИКА: ЗЕРКАЛЬ, ЗЕРКАЛЬНЫХЪ И ЛЕГЕРНЫХЪ СТЕКОЛЬ

„М. ЭРЛЕНБАХЪ и К^о преемники“,

рекомендуетъ свои издѣлія самаго высокаго достоинства, приготовленныя изъ Французскаго сыраго матеріала.

ЦѢНЫ УМѢРЕННЫЯ. ПОСТАВКА ВО ВСѢ ГОРОДА.

КОНТОРЫ:

С.-Петербургъ, Невскій пр., № 44.—Москва, Лубянская площ., Алексѣевскій пассажъ.

Собств. заводъ оконныхъ легерныхъ стеколъ Роккала-Коскисъ, въ Финляндіи.

Спеціальная мастерская для изготовленія цвѣтныхъ оконъ всякаго рода.

Телефонъ магазина № 1098. Телефонъ фабрики № 3711.

ПЕРВЫЙ ГЛАВНЫЙ И СПЕЦІАЛЬНЫЙ СКЛАДЪ КЕРАМИКОВЫХЪ ТРУБЪ, ВЫГРЕВОВЪ И КОЛОДЦЕВЪ въ С.-Петербургѣ, Выборгской части, 2 уч., по Сердобольской ул., собств. домъ № 64.

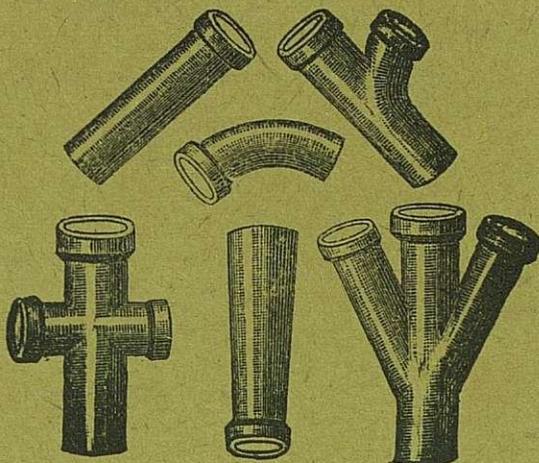
С. С. ДАВЫДОВИЧА.

Почетный отзывъ Министерства Путей Сообщ. за искусственныя каменные плиты для половъ.

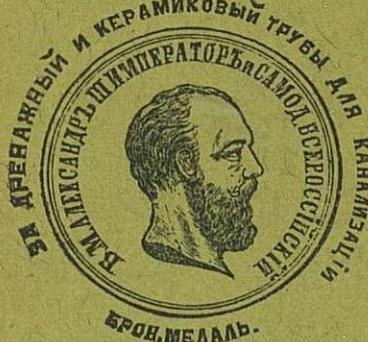
Почетный отзывъ за садов. украшеніе отъ Императорскаго Общества садоводства.



а) ШВЕДСКИХЪ КЕРАМИКОВЫХЪ (гончарныхъ) солено-глазурованныхъ изъ огнеупорной глины, крѣпко пресованныхъ, сильно обожженныхъ, солью глазурованныхъ, выдерживающихъ всякія кислоты, соли и щелочи, трубъ, осадочные дождевые колодцы, выгребъ, прочистки и всѣхъ принадлежностей для канализации.



СПЕЦІАЛЬНОСТЬ ДЛЯ КАНАЛИЗАЦИИ городовъ, больницъ, казармъ, домовъ и т. п. вмѣсто цементныхъ, несоответствующихъ своему назначенію, для подземныхъ сточныхъ трубъ, потому специально и устроены складъ (Сердобольская ул., 64, противъ Строганова парка и Черной рѣчки),



одобренныхъ Главнымъ Военнымъ Инженернымъ техническимъ Комитетомъ.

Изъ нихъ уже устроена канализация въ С.-Петербургѣ: изъ каждаго дома по всему Вознесенскому проспекту, въ 1-мъ кадетскомъ корпусѣ, на Вас. остр., Императорскій Лидей, въ клиникѣ душевно-больныхъ, въ институтѣ Принца Ольденбургскаго для излеч. заразн. болѣзней, на Антекарск. о., въ Царскомъ Селѣ и во мн. др. казенныхъ и частныхъ зданіяхъ.

б) Выдѣлывается и имѣется въ продажѣ подъ названіемъ Роговое дерево для паркетныхъ половъ, замѣняющій дубовый фанеръ, за что и удостоенъ СЕРЕБР. МЕДАЛЮ.

ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ И ПОДРОБНЫЯ СВѣДѢНІЯ ВЫСЫЛАЮТСЯ БЕЗПЛАТНО.

Пріемъ заказовъ на устройство канализации, составленіе плановъ и смѣтъ, устройство

особенныхъ луфтъ-клизетовъ,
Сердобольская ул., соб. д. № 64.

Для половъ здѣсь имѣются еще разноцвѣтныя, искусственнаго камня, цементныя плиты кв. саж. отъ 10 р. и дорожке.

ИСКУССТВЕННОЕ

РОГОВОЕ ДЕРЕВО

КВАДРАТАМИ

для замѣны паркетныхъ дубовыхъ половъ.



ЗА ТРУБЫ.

ЗА ТРУБЫ.

В. В. ГЮРТЛЕРЪ

С.-Петербургъ.

ТЕХНИКЪ.

Москва.

ЦЕМЕНТО - БЕТОННОЕ И АСФАЛЬТОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

КОНТОРЫ:

С.-ПЕТЕРБУРГЪ:

Васил. Островъ, 14 л., № 5.

МОСКВА:

Новая Басманная улица, домъ
Князя Куракина.

ЕДИНСТВЕННЫЙ

представитель для всей Россіи

РАКОНИТСКИХЪ мозаичныхъ плитъ

для половъ и облицовки стѣнъ

завода **ЛИНДНЕРА** въ

ФИХТЕЛЬБЕРГЪ-БАВАРИИ

ВЫСШАГО КАЧЕСТВА И

ДЕШЕВЛЕ

МЕТЛАХСКИХЪ.

Фирма существуетъ съ 1874 г.

СПЕЦІАЛЬНОСТИ:

Бетонныхъ сводовъ, половъ, стѣнъ, резервуаровъ, ледниковъ, прачешные и пр. по своей системѣ и по патенту «Монье». Непроницаемыя канализациі дворовъ и улицъ съ выгребными ямами и колодцами моего патента, съ бетонными или гончарными сточными трубами, помойно-мусорными и навозными ямами и пр. и пр.

ВНОВЬ МНОЮ ИЗОБРѢТЕННЫЕ

!!!ЛУФТКЛОЗЕТЫ,!!!

«АВТОМАТИКЪ»

замѣняющіе ватерклозеты и легко примѣняемые при простыхъ отхожихъ мѣстахъ, съ полнымъ предотвращеніемъ зловонія, съ торфяною подсыпкою и безъ оной—весьма дешевы и практичны для казармъ, больницъ, фабрикъ, желѣзныхъ дорогъ, имѣній, городскихъ зданій, дачъ и пр.

ЗАВОДЫ:

С.-ПЕТЕРБУРГЪ:

Вас. Остр., 14 л., № 5, с. д.

Вас. Остр., Больш. пр., 61, с.

Островъ Голодай, 31.

МОСКВА:

Новая Басманная, домъ Князя
Куракина.

ПРЕСОВАННЫХЪ ПЛИТЪ ДЛЯ ПОЛОВЪ:

ЦЕМЕНТНЫХЪ обыкновенныхъ,

УЗОРЧАТЫХЪ

изящныхъ рисунковъ à la Mettlach,

ТЕРАЦЕВЫХЪ,

МРАМОРНЫХЪ,

Гофрированныхъ цементныхъ или

асфальтовыхъ плитъ для

ТРОТУАРОВЪ И ДВОРОВЪ

СЪ

ОТВѢТСТВЕННОСТЮ.

Заказы для всѣхъ городовъ Россіи, а также составленіе плановъ и смѣтъ принимаются въ моихъ конторахъ въ С.-Петербургъ и Москвѣ.

КОСЪ И ДЮРГЪ

ТЕЛЕФОНЪ 1007

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Адресъ для телеграммъ
Косъ-Петербургъ.

Адмиралтейскій пр., домъ Гамбса, 8—1, уг. Гороховой ул.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ ЗАВОДОВЪ:

ПОРТЛАНДСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

ПОРТЪ-КУНДА

НАИВЫСШАГО КАЧЕСТВА.

ЭСТЛЯНДСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

(БЕЛЫМО ЛЕОПАРДЪ).

РОМАНСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

„ЗВЪЗДА“

НАИЛУЧШАГО КАЧЕСТВА.

ЦЕМЕНТЪ „РОШЕ“

ОГНЕУПОРНЫЙ ДИНАСЪ-ЦЕМЕНТЪ

ГЕРХЕНБЕРГСКИХЪ ЗАВОДОВЪ.

МЕТЛАХСКАЯ МОЗАИЧНАЯ ПЛИТА

для половъ и стѣнъ, завода Вильруа и Бохъ.

ЭСТЛЯНДСКІЙ СЪРЫЙ МРАМОРЪ,

ступени, подоконники и пр.



Сталь инструм. шпирійская Бр. Бѣлеръ и Ко.
Напильники шпир. того же завода.
Подковы и шплы собств. завода.
Машинные ремни изъ верблюжьей шерсти,
кожаные, шерстяные и бумажные зав. Ф.
Реддавей и Ко. въ Манчестерѣ.
Кожі сафьяновыя и бараньи зав. Вельдингъ-
Губеръ въ Ларъ.

1891 годъ (XX).

ЗОДЧИЙ,



ЖУРНАЛЪ АРХИТЕКТУРНЫЙ И ХУДОЖЕСТВ.-ТЕХНИЧЕСКІЙ,

О Р Г А Н Ъ

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА АРХИТЕКТОРОВЪ.

№№ 11 и 12.

Ноябрь и Декабрь

1891 г.

ЦѢНА ЗА ГОДЪ:

Въ С.-Петербургѣ, безъ доставки . . . 12 р.
 " " съ доставкою и съ пересылк. въ проч. гор. Россіи. 14 р.
 За границу, въ государства международнаго почтоваго союза. 17 р.
 Для студентовъ, при подпискѣ чрезъ казнач. учеб. завед., безъ дост. съ доставкою 9 р.
 Для гг. служащихъ и студентовъ допускается разсрочка по третямъ года, чрезъ казначеевъ. 10 р.

КОНТОРА РЕДАКЦІИ

О Т К Р Ы Т А

ежедневно, кромѣ воскресныхъ и табельныхъ дней, отъ 10 ч. утра до 4 пополудни.

Редакція отвѣтствуетъ за исправную доставку журнала только лицамъ, подписавшимся непосредственно въ конторѣ ея — С.-Петербургѣ, 3 рота Измайловскаго полка, д. № 5, кв. № 7.

О В Ъ Я В Л Е Н І Я

принимаются для печатанія только въ конторѣ редакціи. Иногороднымъ, по требованію, высылается указатель платы за объявленія, по которому они могутъ заказывать печатаніе непосредственно въ конторѣ редакціи.

СО Д Е Р Ж А Н І Е:

Т Е К С Т Ъ:

Августъ Васильевичъ Петцольтъ (некрологъ). — Стекланныя кровли. (Окончаніе). — Водонапорная башня въ г. Вормсѣ. — Домъ Спб. Общества Взаимнаго Кредита. — Къ расчету составныхъ деревянныхъ балокъ. — Къ рисунку складня. Н. Султанова. — Надгробные памятники. В. Шретера. — Элеваторъ въ г. Винницѣ.

Ч Е Р Т Е Ж И:

Портретъ Архит. А. Петцольта (л. 1). — Конкурсный проектъ Русской церкви въ г. Парижѣ (л. 58 и 59). Архит. Петцольта. — Проектъ деревянной церкви (л. 60). Его-же. — Домъ С.-Петербургскаго Общества Взаимнаго Кредита (л. 50 и 51) Арх. Графа П. Ю. Сюзора. — Домъ г. Беккеля въ Спб. (л. 18). Арх. Пуншеля. — Надгробные памятники (л. 15). В. Шретера. — Зерноподъемъ въ г. Винницѣ (л. 56 и 57). В. Кобелева.

Журналъ «Зодчій» за истекшіе годы: 1872, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83 и 84 гг. (Сборникъ конкурсныхъ проектовъ храма на мѣстѣ покушенія на жизнь Императора Александра II), 85, 86, 87, 88 и 89 гг. можно приобрѣсти въ Правленіи С.-Петербургскаго Общества Архитекторовъ, Мойка, № 83, по 15 рублей за каждый и по 192 рубл. за комплектъ, т. е. за 16 лѣтъ; ученикамъ техническихъ учебныхъ заведеній по 12 рублей за каждый и по 160 рублей за комплектъ. На пересылку каждаго года прилагается: при разстояніи до 1000 верстъ по 1 рублю, свыше же за каждую послѣдующую 1000 в. добавляется по 50 коп.; комплектъ — 16 рублей на разстояніе до 1000 в. и за каждую послѣдующую 1000 верстъ добавляется по 8 рублей. Разсрочка уплаты по соглашенію.

Систематическій указатель статей и рисунковъ журнала съ 1872 по 1881 гг. по 1 руб. за экземпляръ и 20 коп. за пересылку.

Альбомъ (19 рисунковъ) конкурсныхъ премированныхъ проектовъ вышеупомянутаго храма по 3 руб. за экземпляръ и на пересылку 1 рубль.

ФАБРИКА: ЗЕРКАЛЬ, ЗЕРКАЛЬНЫХЪ И ЛЕГЕРНЫХЪ СТЕКОЛЬ

„М. ЭРЛЕНБАХЪ и К^о преемники“,

рекомендуетъ свои издѣлія самаго высокаго достоинства,

ЦѢНЫ УМѢРЕННЫЯ. ПОСТАВКА ВО ВСѢ ГОРОДА.

К О Н Т О Р Ы:

С.-Петербургъ, Невскій пр., № 44.—Москва, Лубянская площ., Алексѣевскій пассажъ.

Собств. заводъ оконныхъ легерныхъ стеколъ Роккала-Коскисъ, въ Финляндіи.

Спеціальная мастерская для изготовленія цвѣтныхъ оконъ всякаго рода.

Телефонъ магазина № 1098. Телефонъ фабрики № 3711.

ПУТИЛОВСКІЙ ЗАВОДЪ

С.-Петербургъ, за Нарвской заставой.

Стальные двутавровыя строительныя балки,

вагонныя швеллера, корабельная, котельная, фасонная, сортовая, рессорная и пружинная сталь, желѣзо разныхъ профилей,

плотныя стальные отливки изъ тигельной мартеновской стали:

зубчатая колеса, муфты, цилиндры гидравлическихъ прессовъ и проч.

Отливки изъ закаленного чугуна и фосфористой бронзы.

Крупныя и мелкія машинныя поковки, прямыя и колѣчатые валы.

Пассажирскіе и товарныя вагоны и составныя ихъ части:

бандажи, вагонныя колеса, оси, рессоры, пружины и проч.

Рельсы, крестовины и стрѣлки всѣхъ типовъ и рельсовыя скрѣпленія.

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ВОДОСНАБЖЕНІЯ,

мосты, стропила, резервуары, паровыя котлы и проч.

Печи чугунныя батарейныя. Выгреба металлическіе.

Котельныя и металлическія работы.

МОСТОВЫЕ ПОДЪЕМНЫЕ КРАНЫ ДЛЯ ДѢЙСТВІЯ ВЪ РУЧНУЮ, ОТЪ ПРИВОДА И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЮ СИЛОЮ.

ПРЕДМЕТЫ АРТИЛЛЕРІЙСКАГО И ИНЖЕНЕРНАГО ДѢЛА.

Судостроеніе.

☛ СОРТАМЕНТЫ ВЫСЫЛАЮТСЯ ПО ВОСТРЕБОВАНІЮ. ☚

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

въ конторѣ редакціи:

С.-Петербургъ, Измайловскій полкъ,
3-я рота, д. № 5, кв. 7.

З О Д Ч Х Й

ЦѢНА ЗА ГОДЪ:

въ С.-Петербургѣ, безъ дост. 12 р.
съ доставкой въ Спб. и съ пе-
ресылк. въ проч. гор. Россіи 14 »
съ пересылкой за границу . . 17 »

№№ 11 и 12.

НОЯБРЬ и ДЕКАБРЬ

1891 г.

Августъ Васильевичъ Петцольтъ.

(некрологъ).

15 Юля текущаго года скончался послѣ продолжительной болѣзни заслуженный профессоръ архитектуры Августъ Васильевичъ Петцольтъ. Покойный получилъ высшее образованіе въ С.-Петербургской Академіи Художествъ, подъ руководствомъ профессора архитектуры А. Тона. Во все время ученія Августъ Васильевичъ отличался выдающимися дарованіями по архитектурѣ и акварельной живописи. Его блистательные успѣхи въ этихъ искусствахъ были по достоинству оцѣняемы Совѣтомъ Академіи и Августъ Васильевичъ былъ поощряемъ медалями. Такъ, въ 1844 г. онъ получилъ 2 малыя серебряныя медали: одну за архитектурный проектъ *дворянскаго собранія*, а другую за акварельный рисунокъ. Въ слѣдующемъ, 1845 г., присуждена была ему большая серебряная медаль за проектъ *театра*; далѣе — въ 1846 г. онъ награжденъ былъ малою золотою медалью за конкурсную программу: *проектъ монастыря*. Затѣмъ, въ томъ же году ему пожаловано званіе художника *14 класса*. Въ 1847 г. онъ получилъ большую золотую медаль за конкурсную программу: *проектъ ярмарочнаго зданія*. Наконецъ, въ 1848 г., въ знакъ особаго вниманія къ познаніямъ и трудолюбію художника Петцольта, состоялось опредѣленіе Совѣта Академіи о выдачѣ ему денежнаго вспомошествованія на годъ (по 30 р., въ мѣсяць).

Произведеній А. В. Петцольта, какъ по архитектурной композиціи, такъ и по акварельной живописи весьма много. Его лучшія акварельныя работы вошли въ составъ альбома, изготовленнаго имъ для Государыни Императрицы — это виды съ натуры по линіи СпБурго-Московской желѣзной дороги. Между этими образцами кисти художника особенно выдающимися считались: виды Петербургскаго вокзала и другихъ станціонныхъ зданій, а также лучшіе мосты по этой линіи. По части портретной живописи акварелью лучшими образцами были портреты съ натуры: графа А. С. Уварова, нашего знаменитаго хирурга Н. И. Пирогова, г. Гензельта и др., извѣстныхъ лицъ. Эти мастерскія произведенія снискали художнику громкую извѣстность, а отъ Академіи онъ удостоенъ въ 1851 г. званіемъ Академика акварельной живописи. Въ 1854 г. получилъ званіе Академика архитектуры, а въ слѣдующемъ, 1855 — званіе Профессора за исполненную имъ программу на конкурсъ: *проектъ православно-монастыря*. Къ послѣдующему затѣмъ времени, т. е. къ эпохѣ полнаго расцвѣта таланта этого архитектора — художника относится длинный рядъ его произведений, какъ въ проектахъ, такъ и лично имъ возведенныхъ. Даже впослѣдствіи, когда стали обнаруживаться угрожающіе симптомы развивающагося недуга, это нисколько

не отражалось на произведеніяхъ фантазіи архитектора художника.

Вотъ перечень нѣкоторыхъ изъ его трудовъ:

1) Прежній вокзалъ въ Павловскѣ. 2) Церковь и др. строенія въ имѣніи Княгини Потемкиной, на югѣ Россіи. 3) Домъ А. А. Краевского (б. редакція газ. „Голосъ“ на Литейной. 4) Домъ г. Оржевскаго, на Загородномъ просп. 5) Домъ барона Зака, на Сергіевской улицѣ. 6) Домъ г-на Айвазовскаго, въ Θεодосіи. 7) Десять домовъ для графа Уварова близъ Москвы. 8) Большое число проектовъ для Великой Княгини Маріи Павловны. 9) Памятникъ артисту Мартынову. 10) Памятникъ г-жѣ Голенищевой на кладбищѣ Ново-дѣвичьяго монастыря. 11) Лечебница доктора Дитмана, въ Новой Киркѣ, въ Финляндіи. Какъ на одно изъ лучшихъ зданій, построенныхъ по проектамъ покойнаго профессора, — можно указать на Дворецъ Е. И. В. Великаго Князя Михаила Николаевича, на Михайловской дачѣ, близъ Петергофа. Профессоръ Петцольтъ принималъ въ 1873 г. участіе во всемирной выставкѣ въ Вѣнѣ, проектомъ надгробнаго памятника. Насколько плодovitъ былъ умъ покойнаго въ сферѣ чисто архитектурной, настолько неистощима была его фантазія по части орнаментики. Этому роду творчества онъ предавался съ особеннымъ увлеченіемъ и художественно-промышленнаго производства всякихъ наименованій очень много ему обязаны лучшими образцами рисунковъ, какъ печатно-набивнаго назначенія, такъ и исполнявшихся въ рѣзбѣ и рельефѣ. Сюда же относятся и многочисленныя работы для церковныхъ иконостасовъ, украшенія дворцовъ и частныхъ богатыхъ домовъ, а также въ проектированіи предметовъ роскоши въ обстановкѣ барскихъ резиденцій, какъ-то вазъ, золотой и серебряной утвари. Имъ же составлены украшенія для двухъ *золотыхъ каретъ*, предназначавшихся для коронаціоннаго торжества. Въ Спасо-Преображенской церкви имѣются 2 шкафа съ рѣзбой по проекту А. В. Петцольта, исполненные по заказу г. Милорадовича.

Покойный безспорно принадлежалъ къ числу талантливыхъ и самобытныхъ художниковъ зодчихъ 50 годовъ. Обладая необузданною фантазіею и блестящею техникою — при энергіи характера, А. В. слишкомъ рано освободившись отъ строгаго пути академическаго ученія, всталъ на самостоятельную дорогу, не имѣя притомъ достаточныхъ практическихъ свѣдѣній. При такихъ условіяхъ и желаніи во что бы то не стало — быть оригинальнымъ — повлекло художника къ сферѣ несбыточныхъ задачъ, рѣшеніе которыхъ, не только ему, но и ни одному изъ его послѣдователей и учениковъ не пришлось осуществить и привести къ какому либо удачному результату. Это поразительный примѣръ и указаніе будущему юному поколѣнію, насколько вредно довольствоваться одними наружными формами безъ внутренняго конструктивнаго остова и основанія. Благодаря сказанному направленію

покойный очутился одинъ на дорогѣ, отрѣзанный отъ всего почти строительнаго міра. Неудачи его и малое сочувствіе къ его направленію—породили въ немъ озлобленіе и ненависть, которое привело его къ невозможно грустному результату.—Порвавъ всѣ связи съ товарищами и публикою—онъ покинулъ въ концѣ концовъ отечество, въ надеждѣ встрѣтить за границею большее сочувствіе къ его направленію—но увы—поселившись въ Берлинѣ—въ городѣ, гдѣ въ то время царили строгія Шинкелевскія традиціи—онъ еще менѣе встрѣтилъ послѣдователей своего направленія. Недовольный судьбою, со злобою въ сердцѣ Августъ Васильевичъ оставался въ средѣ этихъ условій круглыхъ 20 лѣтъ,—бросивъ въ уголъ свои занятія и искусство, занимаясь единственно осмѣиваніемъ всего, что дѣлалось въ искусствѣ и въ особенноти подсмѣиваясь надъ всѣми проявленіями въ немъ въ отечествѣ. При такихъ ненормальныхъ условіяхъ, проживъ въ бездѣльи лучшій періодъ жизни, въ который творческій талантъ художника требуетъ болѣе всего пищи, онъ безпокойный и озлобленный покоился, только не на лаврахъ. Семейная его жизнь и тоска по родинѣ восторжествовали въ человѣкѣ и онъ уже надломленнымъ и усталымъ старцемъ вернулся въ отечество безъ друзей, и одинокій и взглядъ подростка юнаго поколѣнія съ другими взглядами. Неудивительно поэтому, что Августъ Васильевичъ, не смотря на пламенное его желаніе сблизиться съ товарищами по искусству, для чего нерѣдко появлялся въ собраніи архитекторовъ, не нашелъ сочувствія и привязанности товарищей. Его теорія и взглядъ на искусство еще болѣе получили острый характеръ и, желая высказать это въ своемъ послѣднемъ произведеніи,—въ конкурсѣ на сооруженіе собора въ память 1 Марта 1881 г., онъ окончательно потерпѣлъ неудачу.—Съ такими чувствами онъ наконецъ покинулъ Петербургъ, чтобы поселиться въ одиночествѣ въ деревнѣ, гдѣ онъ на послѣднія свои деньги купилъ имѣніе въ Финляндіи близъ Новой Кирки и, уже невыѣзжая провелъ остатки дней своей бурной и кипучей дѣятельности. Искусство въ лицѣ Петцольта во всякомъ случаѣ потеряло истиннаго художника съ необычайнымъ талантомъ и силою воли.

Стеклянные кровли.

(Окончаніе).

2. Система «Ренпукок».

Здѣсь также замазка не употребляется. Горбыли (фиг. 173) состоятъ изъ трехъ отдѣльныхъ частей, считая въ томъ числѣ и свинцовыя прокладки; иногда, какъ показано на рисункѣ справа, здѣсь для большей жесткости вставляется желѣзная полоса. Главная составная часть горбыля дѣлается изъ листоваго цинка, или мѣди, изогнутаго, какъ показано на рисункѣ; въ нее вкладываются свинцовыя прокладки. Для увеличенія жесткости можно эти горбыли ставить на деревянные продольные бруски; если подошва горбыля остается свободною, то можетъ быть снабжена украшеніями. Къ обрѣшеткѣ горбыли прикрѣпляются посредствомъ особыхъ, также патентованныхъ, чугунныхъ башмаковъ (фиг. 174); противъ скользянія стекла удерживаются листовыми полосками,

изогнутыми въ видѣ буквы S (фиг. 176). Фиг. 175, 176 и 177 показываютъ детали описываемой кровли въ конькѣ и у нижняго края стекляннаго покрытія.

Высота горбылей около 40 милл., ширина — 25 милл. Хотя здѣсь стекла могутъ свободно расширяться и дождевая вода не будетъ проникать, но нельзя назвать удачнымъ отведеніе пота, который, вѣроятно, будетъ болѣе стекать по нижней сторонѣ горбылей, чѣмъ по желобкамъ; точно также, нѣтъ никакихъ приспособленій для собиранія и отведенія воды изъ горизонтальныхъ швовъ. Въ конькѣ, если прогонъ желѣзный (фиг. 175), верхній край стекла находится на вѣсу, что не желательнo, въ видахъ большей водонепроницаемости. Достоинство же системы заключается въ малой ширинѣ горбылей и, слѣд., въ большомъ количествѣ свѣта, пропускаемаго такой кровлей. Переменная разбитыхъ стеколъ незатруднительна.

Фиг. 178 представляетъ видоизмѣненіе описанной системы, изготовляемое тою же самой фирмой; лучше, однако, устройство, показанное на фиг. 179, гдѣ вдоль горбылей проходятъ отдѣльные желоба; мы уже знакомы съ подобнымъ типомъ (фиг. 29).

3. Системы Рендла.

W. E. Rendle примѣняетъ три патентованныхъ способа, также безъ замазки.

а) Система «Simple».

Примѣнима для стеколъ длиною отъ 60 до 90 сантиметровъ, которыя укрѣпляются лишь въ горизонтальныхъ швахъ, посредствомъ патентованныхъ цинковыхъ или мѣдныхъ горбылей въ 0,92 м. длиною, привинчиваемыхъ латунными винтами къ деревяннымъ брускамъ обрѣшетки; напускъ стеколъ равенъ 20—25 милл., причемъ швы, какъ оказалось, получаютъ достаточно плотные.

Загнутыя вверхъ закраины горбылей удерживаютъ стекла отъ скользянія, а вырѣзки въ этихъ закраинахъ служатъ для стока воды; кромѣ того, горбыли снабжены продушинами (АА) для выхода дыма и отпотѣвающей воды изъ подъ кровли. Въмѣсто деревянной обрѣшетки можно, не измѣняя формы горбылей, ставить желѣзную. На фиг. 180 и 181 показаны детали устройства въ срединѣ и концѣ кровли, а также въ конькѣ. По даннымъ Рендла, скатъ кровли долженъ быть не положе 1:2, т. е. уголъ $\alpha = 26,5^\circ$.

При всѣхъ достоинствахъ, система эта оставляетъ желать лучшаго относительно плотности продольныхъ швовъ.

б) Система «Асте».

Предназначена для болѣе значительныхъ разстояній между брусками обрѣшетки, а именно — отъ 0,7 до 1,05 м. Здѣсь стекла поддерживаются (фиг. 182) главнымъ образомъ продольными горбылями, идущими отъ одной обрѣшетины къ другой; верхній конецъ каждаго горбыля впущенъ въ деревянную рѣшетину, или, если обрѣшетка желѣзная, то въ деревянный заполняющій брусокъ, на всю свою толщину. Поперечные горбыли служатъ лишь для лучшаго заполнения швовъ и для спуска пота, а также удерживаютъ стекла отъ скользянія. Форма ихъ

показана въ поперечномъ разрѣзѣ на фиг. 183; въ нихъ находятся отверстія для спуска пота, а чтобы послѣдній могъ попадать въ ихъ желобъ, задній край горбыля въ различныхъ мѣстахъ отогнуть. Съ этой же цѣлью на фиг. 182, представляющей деталь кровли арсенала въ Вульвичѣ, стекло вовсе не лежитъ на поперечномъ горбылѣ. Это устройство можно весьма рекомендовать, если перекрывается неотапливаемое помѣщеніе. Детали конька, свѣса, гребня и примыканія къ свѣтовому фонарю показаны на фиг. 184—187.

с) Система «INVINCIBLE».

Примѣнима для разстояній между обрѣштинами до 2,4 м. Сѣченіе горбылей показано на фиг. 188. Продольные швы между стеклами, шириной около 1 сант., перекрываются металлическими (мѣдными или цинковыми) колпаками; для отвода воды, проникающей подъ колпаки, служитъ желобъ, находящійся въ горбылѣ; кромѣ того, по обѣимъ сторонамъ горбыля находится по желобу для пота. Ширина края, на которомъ лежатъ стекла, вполне достаточна—чего нельзя сказать про предыдущія системы; плотность швовъ и отведеніе воды также вполне удовлетворительны. Горизонтальные швы могутъ быть закрываемы также, какъ въ системѣ «Асте».

4. Система Друммонда.

а) «UNRIVALLED».

Здѣсь не избѣгнуто употребленіе замазки, но послѣдняя кладется такъ, чтобы не лишить стекла должной подвижности. Стекла лежатъ лишь на продольныхъ горбыляхъ; каждый горбыль (фиг. 189) состоитъ изъ четырехъ частей: деревянной или желѣзной основы, металлическаго колпака, перекрывающаго шовъ, и двухъ металлическихъ закраинъ, наполненныхъ замазкой и надѣваемыхъ на края стеколъ. Закраины эти надѣваются на стекло совершенно плотно и возвышаются надъ его поверхностью на 8—13 милл. Если основа деревянная, то она дѣлается съ желобками для пота; стекло лежитъ на заплечикахъ основы нижними поверхностями своихъ металлическихъ закраинъ и сохраняетъ свою подвижность. Въ поперечныхъ швахъ помѣщаются особыя прокладки (фиг. 191), какъ для плотности шва, такъ и для отведенія пота; отъ скользянія стекла удерживаются крючками, какъ показано на фиг. 190.

Въ этой системѣ стекла подперты весьма хорошо, такъ какъ ширина края ихъ, лежащаго на деревянномъ заплечикѣ горбыля, равна 6—8 милл.; водонепроницаемость достигнута также хорошо; замазка хорошо укрыта и поэтому долго сохраняетъ свою пластичность. Желобки для отвода пота должны хорошо исполнять свое назначеніе, если не дѣлать ихъ слишкомъ мелкими. Недостатокъ системы—значительная ширина горбылей.

Менѣе цѣлесообразною представляется желѣзная модель этой системы (фиг. 192), такъ какъ здѣсь опора стеколъ слишкомъ узка и, кромѣ того, потъ съ нижней стороны стеколъ не можетъ попадать въ желобки I, но будетъ течь вдоль стекла. Удобнѣе въ этомъ случаѣ дѣлать основу горбыля изъ тавроваго желѣза, какъ показано на фиг. 193; при этомъ необходимо, однако, добавить

отдѣльные желобки, представленные на рисункѣ пунктиромъ.

б) Система «EXCELSIOR».

Горбыли этой системы также имѣютъ деревянную, или металлическую (фиг. 194) основу. Продольные швы здѣсь закрыты свинцовыми полосками, а поперечные—какъ въ предыдущей системѣ. Недостатокъ системы—малая ширина опоры стеколъ; кромѣ того, потъ не можетъ свободно попадать въ желобки C₁C (фиг. 194), такъ что необходимо для этого дѣлать отдѣльные желобки (фиг. 195).

5. Система Shelley's «Unique».

Продольные горбыли (фиг. 196) желѣзные, крестообразнаго сѣченія, такъ что представляютъ стекламъ хорошую, достаточно широкую опору; для большей мягкости и равномерности давленія слѣдуетъ подъ стекло подкладывать свинецъ или войлокъ. Нижняя часть горбыля одѣта футляромъ изъ листовой мѣди или цинка, образующимъ желобки и, по своей упругости, прижимающимся къ стеклу; снаружи на горбыль надѣтъ другой кожухъ, удерживаемый особыми болтиками. Вода, попадающая въ желобки, легко можетъ быть отведена куда слѣдуетъ.

Система эта даетъ достаточно плотное покрытіе и мало отнимаетъ свѣта, вслѣдствіе сравнительно малой ширины горбылей; какъ на особое преимущество ея, указываютъ на то, что въ случаѣ необходимости, можно на подобную кровлю прямо класть доски для прохода рабочихъ, не повреждая ни стеколъ, ни тонкихъ частей горбылей.

6. Система Braby.

Здѣсь горбыль, показанный на фиг. 38 въ поперечномъ разрѣзѣ, состоитъ изъ деревянной основы съ кожухомъ или листового цинка, на который кладутся стекла съ прокладкою пакли, напитаемой масломъ, и сверху все закрывается цинковымъ колпакомъ. Вода, попадающая въ желобки горбылей, отводится ими къ свѣсу кровли. Высота цинковаго кожуха дѣлается равною 89, 76, 44 и 32 милл., при соответственной длинѣ горбылей въ 3, 2,4, 2,3 и 1,22 метр.

7. Система Hayes'a.

Отличается отъ предыдущихъ тѣмъ, что здѣсь является необходимость въ примѣненіи замазки, которая предохраняется колпакомъ отъ вывѣтриванія; эта система очень часто встрѣчается въ американскихъ постройкахъ.

Горбыль (фиг. 197) состоитъ изъ желѣзной основы, заключенной со всѣхъ сторонъ въ оболочку изъ листовой мѣди или латуни, склепанную съ основой, причемъ форма оболочки такова, чтобы стекла имѣли достаточно широкую опору; снизу оболочка загнута съ обѣихъ сторонъ, образуя желобки для пота. Сверху надѣтъ предохранительный колпакъ, защищающій замазку; вода, проникающая подъ колпакъ, свободно стекаетъ вдоль горбыля (фиг. 198). Размѣры сѣченія основы горбылей обусловли-

ваются длиною горбыля, а именно—толщина 2—4 милл.; вышина—50—100 милл.; при весьма малыхъ пролетахъ употребляютъ одну оболочку, безъ самой основы. Нижніе концы стеколь опираются на остроумно придуманную раму R (фиг. 198); потъ и просочившаяся вода протекаютъ сквозь отверстія, попеременно—расположенныя, въ обѣихъ вертикальныхъ стѣнкахъ рамы съ тою цѣлью чтобы не пропускать ни снѣга, ни дождя. Рама укрѣпляется на окрытіи F, къ которому приклепываются и горбыли; выпуклости с служатъ для приданія рамѣ большей жесткости.

Въ горизонтальныхъ швахъ стекла не перекрываютъ другъ друга, но взаимно этого проложены особой формы оправки или прокладки (фиг. 199), имѣющія на верхнемъ краю желобокъ для сбора пота, открывающійся въ желобъ продольнаго горбыля.

§ 38. Способъ Гёллера.

Особенность способа, примѣняемаго проф. Гёллеромъ въ Штутгартѣ, и изображеннаго на фиг. 200, заключается въ томъ, что къ стекламъ уже заранѣе, въ мастерской, прикрѣпляются по краямъ свинцовыя полоски, толщиною 0,5—0,7 милл., которыя при укладкѣ стеколь, упираются въ стѣнку тавроваго горбыля и причеканиваются къ ней. Надъ горбылями кладутся колпаки изъ листового цинка, удерживаемые горизонтальными болтами съ гайками, и предохраняющіе стекла отъ соскальзыванія и опрокидыванія вѣтромъ.

Между краемъ колпака и поверхностью стекла остается промежутокъ, заполняемый замазкою, такъ что вода почти не попадаетъ къ свинцовымъ закраинамъ стеколь; отдѣльныя колѣна колпака перекрываютъ другъ друга приблизительно на 4 сант. и привинчиваются къ тавру общимъ болтомъ.

Свинцовыя полоски соединяются съ краемъ стекла посредствомъ тонкихъ стеклянныхъ полосокъ въ 15 сант. шириной, удерживаемыхъ свинцовыми клямерами (фиг. 200); швы заполняются жидкой замазкой, наносимой кистью, а клямеры удерживаются на углахъ стеколь составомъ изъ бѣлизы и раствора (спиртового) шеллака. Чтобы стекла могли свободно расширяться, поля горбыля обкладываются сложенной пополамъ бумагой или фольгой, какъ мы это описывали уже ранѣе; нижняя сторона такой прокладки примазывается клейстеромъ, а верхняя остается чистою; по укладкѣ стекла, замазка вводится сбоку и, благодаря тому, что сложенные половинки бумаги или фольги могутъ скользить одна по другой, стекло сохраняетъ должную подвижность даже по отвердѣніи замазки.

Подобное же устройство имѣютъ и горизонтальные швы, причемъ стекла напускаются одно на другое примерно на 3 сант. (фиг. 200). Подобная кровля очень прочна, не пропускаетъ воды и холоднаго воздуха; замѣна попорченныхъ стеколь производится съ удобствомъ. По даннымъ Гёллера, уклонъ такой кровли можетъ быть нѣсколько менѣе, чѣмъ при другихъ системахъ кровли; однако, вслѣдствіе свинцовыхъ закраинъ, такая кровля обходится дороже обыкновенной. Послѣднее особенно замѣтно въ томъ случаѣ, если покрытие состоитъ изъ стеколь малаго формата.

§ 39. Особенности приспособленія.

а) Приспособленія для ходьбы по кровлѣ.

Въ § 5 мы указывали, что стекла, толщина которыхъ рассчитана на давленіе вѣтра и снѣга, недостаточно крѣпки, чтобы по нимъ можно было ходить. Поэтому, если не желаютъ значительно увеличить толщину стеколь, или уменьшить ихъ должную ширину, то надо прибѣгнуть къ устройству особыхъ ходовъ для осмотра и очистки кровли.

При небольшихъ, двускатныхъ крышахъ можно по скатамъ прокладывать лѣстницы, а въ разжелобкахъ деревянные доски (фиг. 105, 108). При большихъ размѣрахъ кровель надо класть особыя полосы, поднявъ ихъ на 20—30 сант. надъ стекломъ; къ этимъ полосамъ можно, въ случаѣ надобности, прицѣплять доски, или лѣстницы, снабженныя крючьями. Полосы эти могутъ быть сдѣланы изъ полосового, круглаго или углового желѣза и прикрѣплены къ горбылямъ или обрѣшеткѣ посредствомъ желѣзныхъ или чугунныхъ подставокъ. На фиг. 201 показаны детали подобнаго устройства.

Можно также устраивать катучія лѣстницы (фиг. 202), катящіяся на роликахъ по двумъ направляющимъ желѣзнымъ полосамъ или рельсамъ. Подставки очень удобно прикрѣпляются къ вертикальнымъ стѣнкамъ крестоваго или тавроваго желѣза; прикрѣпленіе ихъ къ желобчатому желѣзу представлено на фиг. 203.

б) Приспособленія для удерживанія развитыхъ стеколь.

Въ большихъ стеклянныхъ покрытіяхъ новѣйшаго времени подъ кровлей располагаютъ сѣтку изъ цинкованной желѣзной проволоки, которая служитъ для предохраненія людей, находящихся подъ кровлей, отъ осколковъ стеколь, могущихъ быть разбитыми. Ячейки сѣтки имѣютъ въ ширину около 50 милл.; сѣтка натягивается на рамки изъ 10 милл. круглаго желѣза, укладываемыя параллельно поверхности кровли. Ширина рамки соответствуетъ длинѣ стекла по направленію ската кровли, а длина рамки равна разстоянію между обрѣштинами, къ которымъ рамы и прикрѣпляются.

Подобныя предохранительныя сѣтки устроены, между прочимъ, на всѣхъ станціяхъ Берлинской городской желѣзной дороги.

§ 40. Стоимость ремонта стеклянныхъ кровель.

Расходы по ремонту стеклянныхъ кровель вызываются, во первыхъ, замѣною разбитыхъ или лопнувшихъ стеколь, а во вторыхъ, замѣною деревянныхъ или войлочныхъ прокладокъ, промазкою фальцовъ, окраскою горбылей и т. д.

Расходъ на пополненіе стеколь зависитъ какъ отъ ихъ толщины и длины, т. е. отъ коэффициента ихъ безопасности, такъ и отъ совершенства конструкціи. Шверингъ изслѣдовалъ этотъ вопросъ на множествѣ отдѣльныхъ примѣровъ и пришелъ къ нѣкоторымъ весьма интереснымъ выводамъ, которые мы здѣсь и приводимъ.

А именно, оказывается, что, помимо случаевъ исключительно сильнаго града, годичный расходъ стеколь (въ квадратныхъ метрахъ), зависитъ отъ длины l слѣдую-

щимъ образомъ: при $l < 1$ метр., число кв. метровъ ежегодно замѣняемыхъ стеколъ приблизительно пропорціонально l , при дальнѣйшемъ же возрастаніи l , расходъ стеколъ быстро увеличивается и дѣлается уже пропорціональнымъ l^2 . Обозначая черезъ q_m годичный % поверхности замѣняемыхъ стеколъ относительно всей поверхности кровли, черезъ n — коэффициентъ безопасности, принятый при расчетѣ толщины стеколъ и черезъ l — длину стеколъ въ метрахъ, можно, по Шверингу, принять:

$$\left. \begin{aligned} q_m &= \left(\frac{5}{n} - 0,5 \right) l \text{ при длинѣ } l < 1 \text{ м.} \\ q_m &= \left(\frac{5}{n} - 0,5 \right) l^2 \text{ „ „ } l > 1 \text{ м.} \end{aligned} \right\} (49)$$

При значительной ширинѣ кровель, вліяніе ихъ болѣе или менѣе пологого ската не выяснено окончательно; наоборотъ, узкія крутыя кровли даютъ значительно меньшій % боя стеколъ, нежели широкія; это, какъ кажется, происходитъ отъ того, что въ послѣднемъ случаѣ стекла удерживаются крючьями, при чемъ возможно неравномерное давленіе; наоборотъ, при узкихъ кровляхъ, можно укрѣпить стекла гораздо лучше. Поэтому, для узкихъ, крутыхъ кровель можно принять по Шверингу

$$\left. \begin{aligned} q_m &= \left(\frac{2}{n} - 0,5 \right) l \text{ при } l < 1 \text{ м.} \\ q_m &= \left(\frac{2}{n} - 0,5 \right) l^2 \text{ „ } l > 1 \text{ м.} \end{aligned} \right\} (50).$$

Это же выраженіе можетъ быть примѣнено, съ достаточной точностью, и къ вертикальнымъ стеклянными стѣнкамъ.

Другая часть ремонтныхъ расходовъ — замѣна прокладокъ, замазки и т. п., нѣсколько болѣе для пологихъ кровель, нежели для крутыхъ, что вполне понятно, такъ какъ на плоскихъ кровляхъ легче застаивается вода. По Шверингу, для крутыхъ (свыше 40°) кровель расходъ этотъ составляетъ, среднимъ числомъ, около 3 р. 30 к. на 100 кв. метр. кровли, а для пологихъ — приблизительно на 20 % болѣе.

Пер. В. Эвальдъ.

Водонапорная башня въ гор. Вормсѣ.

Въ теченіи 1889—90 г. въ Вормсѣ устроены новый водопроводъ. Приводящая труба, въ 1,700 м. длиною и 60 сант. внутреннимъ діаметромъ, забираетъ воду изъ Рейна и ведетъ ее самотокомъ въ колодець, откуда помпы, движимыя двумя паровыми машинами въ 76 силъ, поднимаютъ воду на песчаный фильтръ, а послѣ очистки, изъ покрытаго сводомъ сборнаго резервуара — въ городскую сѣть. Для уравниванія напора въ послѣдней служитъ помѣщенный въ водонапорной башнѣ бакъ, емкостью въ 1,200 куб. метровъ; башня эта помѣщена въ наиболѣе возвышенной части города, на пересѣченіи пяти вновь прокладываемыхъ улицъ.

Несмотря на исключительно утилитарное назначеніе башни, городской магистратъ желалъ, чтобы она, будучи столь крупнымъ сооруженіемъ, обладала бы и возможно эстетическими внѣшними качествами и притомъ гармонировала бы съ остальными зданіями города Вормса, принадлежащими почти исключительно къ романскому стилю.

Башня, планъ которой по всѣмъ этажамъ имѣетъ

форму круга, сдѣлана въ подвальномъ этажѣ діаметромъ въ 20,4 м., на высотѣ опорнаго кольца — въ 15,5 м. и на высотѣ вѣнчающаго карниза — въ 17,5 м. Нижний этажъ разработанъ въ видѣ выдающагося цоколя, покрытаго сверху высокимъ водосливомъ; послѣдній прерывается шестью контрфорсами, изъ которыхъ одинъ, въ видѣ башенки съ винтовой лѣстницей, продолжается до кровли и нѣсколько выше ея.

Высота отъ земли до верхней кромки опорнаго кольца составляетъ 21,2 метра, отъ земли же до верхняго края свѣса вѣнчающаго карниза — 31,4 м. и до вершины кровельнаго шпица — 57,95 метровъ. Особенную трудность представила разработка верхней части башни, отъ опорнаго кольца, которую пришлось вслѣдствіе ея значительной вышины, раздѣлить на два этажа по высотѣ и, кромѣ того, снабдить башенками; выдающаяся часть верхнихъ стѣнъ сдѣлана двойною. Вѣнчающій карнизъ образуетъ переходъ отъ круглыхъ стѣнъ къ шестнадцати-скатной, крутой кровлѣ въ 10,15 м. вышиной, на вершинѣ которой стоитъ восьмигранный шпицъ. Такимъ образомъ архитектурная разработка фасада представляетъ достаточное разнообразіе.

Грунтъ подъ постройкой на толщину 10 метровъ состоитъ изъ лёсса, за которымъ слѣдуетъ плотно слежавшійся хрящъ, какъ и почти вездѣ по лѣвому берегу этой части Рейна. Пробныя нагрузки грунта указали на необходимость заложить основаніе на этомъ хрящевомъ слоѣ. Основаніе сдѣлано цѣликомъ изъ трамбованнаго бетона (1 ч. цемента на 12—14 ч. балласта); надъ уровнемъ земли стѣны до опорнаго кольца сложены изъ бутовой кладки, причѣмъ камень доставлялся изъ Неккара, а для раствора служила употребительная на Рейнѣ, гидравлическая известь (мѣстное названіе ея — Schwarzkalk). Надъ опорнымъ кольцомъ идетъ уже кирпичная кладка на цементѣ, снаружи облицованная тесаннымъ камнемъ. Цоколь и наружная лѣстница боковой башенки сдѣланы изъ базальтовой лавы; нижній этажъ контрфорсы и всѣ расчлененія выложены изъ Пфальцкихъ красныхъ песчаниковъ, доставленныхъ изъ Эбертсгейма и Эйзенберга, а сѣро-желтый камень для гуртовъ и почти бѣлый тесаный камень, которымъ облицована башня у опорнаго кольца, имѣющаго въ вышину 0,75 м., въ ширину 2,10 м., доставлены изъ Флонгеймскихъ каменоломень Гессенской ж. д. Витая лѣстница, проходящая въ боковой башнѣ, сдѣлана изъ твердаго краснаго Неккарскаго песчаника, причѣмъ головы ступеней проходятъ насквозь черезъ тонкія (въ 30 сант.) стѣны, сложенные изъ желтаго кирпича.

Конструкція желѣзныхъ стропиль исполнена фирмою Фрисъ въ Саксенгаузенѣ; поверхъ стропиль сдѣлана опалубка, покрытая толемъ, а сверху уже настлана, по обрѣшеткѣ, кровля изъ глазурированной черепицы типа «Людовици» *); кромѣ того, изнутри кровля отъ стѣнъ до высоты подвѣсныхъ балокъ снизу подшита гипсовыми досками. Всѣ эти предосторожности имѣютъ цѣлью предупредить замерзаніе воды въ бакѣ. Слуховыя окна, карнизы и шпицы башенокъ покрыты тисненою листовою мѣдью. Для защиты отъ грозы, желѣзная конструкція крыши и бакъ соединены съ толстымъ мѣднымъ кабелемъ, оканчивающимся отдѣльною подземною частью; кромѣ того, онъ связанъ съ водопроводной сѣтью.

Бакъ съ свободно висающимъ дномъ, сдѣланный фир-

*) Одинъ изъ видовъ фальцовой черепицы.

мою Фельцеръ въ Зигенѣ, опирается на желѣзное опорное кольцо и поэтому доступенъ со всѣхъ сторонъ. Диаметръ цилиндрической части бака составляетъ 12,3 м., высота ея до края—9,15 м., высота воды въ бакѣ—8,88 м., а съ выпуклостью дна—11,22 м. Приводящая и уводящая воду труба имѣетъ диаметръ въ 400 м.м., а предохранительная и водоспускная трубы — въ 200 милл. Трубы эти входятъ въ соединенныя съ дномъ резервуара натрубки при помощи набивныхъ коробокъ, чтобы колебанія дна бака въ зависимости отъ уровня воды въ послѣднемъ и отъ переменъ температуры, не вызвали течи. Ниже набивной коробки предохранительная труба соединяется горизонтальнымъ отросткомъ съ приводящей трубой; нижній конецъ предохранительной трубы, снабженный гидравлическимъ затворомъ, сообщается съ городской сточною трубою.

Давленія, испытываемыя кладкою и грунтомъ, сравнительно не велики. Полагая напоръ вѣтра въ 200 кил. на 1 кв. метръ, полное наибольшее давленіе для всего сооруженія будетъ:

- 1) Въ грунтѣ подъ фундаментомъ 4,15 кил. на кв. сант.
- 2) Въ бутовой кладкѣ 5—6 " " " "
- 3) Въ кирпичной кладкѣ 8—9 " " " "

Описанная башня дѣйствуетъ съ 1-го сентября 1890 г. вполне исправно, настолько, что потребление воды могло быть увеличено почти вдвое, вслѣдствіе приобщенія къ водопроводной сѣти крупныхъ кожевенныхъ и пивоваренныхъ заводовъ.

Стоимость башни, включая сюда стоимость земельного участка, отчужденія собственности, разведенія передъ башней сада, канализаціи и мостовой, составила 211619,5 марокъ; водопроводныя трубы обошлись около 180,000 м. и устройство фильтра—100,000 м., а полная стоимость всего водопровода—около 1,100,000 марокъ.

Д О М Ъ

С.-Петербургскаго Общества Взаимнаго Кредита.

С.-Петербургское Общество Взаимнаго Кредита открыло свои дѣйствія въ 1864 г. при составѣ 200 членовъ въ стѣнахъ Государственнаго Банка, гдѣ ему было отведено бесплатное помѣщеніе. Въ 1870 году, помѣщеніе, занимаемое въ стѣнахъ Государственнаго Банка, въ виду значительнаго развитія дѣлъ Общества, оказалось недостаточнымъ, почему и нанята была квартира въ частномъ домѣ. Квартира эта, какъ всякое помѣщеніе въ частномъ домѣ, далеко не могла дать Правленію всѣхъ необходимыхъ для пользы Общества удобствъ въ отношеніи храненія цѣнностей, книгъ и документовъ, а также и въ случаѣ пожара не могла обезпечить непрерывнаго производства операцій. Въ виду этихъ соображеній, Правленіе полагало необходимымъ озаботиться приобрѣтеніемъ своего собственнаго дома. Совѣтъ, со своей стороны, нашелъ также приобрѣтеніе собственнаго дома, своевременнымъ и единогласно положилъ: просить Общее Собраніе открыть Правленію на сей предметъ кредитъ въ размѣрѣ 500.000 руб., съ тѣмъ, чтобы приобрѣтеніе имущества послѣдовало съ утвержденія Совѣта.

Общее Собраніе 17-го Марта 1887 г., по рассмотрѣ-

ніи доклада Правленія, согласилось съ мнѣніемъ Совѣта и постановило: — приобрѣсти для помѣщенія Общества домъ, на каковой предметъ и открыло Правленію кредитъ до 500.000 рублей.

Совѣтъ, озабочиваясь, возможно болѣе цѣлесообразнымъ устройствомъ новаго зданія, призналъ полезнымъ воспользоваться тѣми усовершенствованіями, которыя выработаны въ послѣднее время новѣйшею техникою и применены за границую, и чтобы нагляднѣе ознакомиться съ этими приспособленіями, поручилъ Правленію командировать одного изъ его членовъ для осмотра, вмѣстѣ съ архитекторомъ, новѣйшихъ банковыхъ учрежденій въ главнѣйшихъ городахъ Европы. Порученіе это было возложено на члена Правленія М. Н. Кобызева и архитектора Графа П. Ю. Сюзора.

По рассмотрѣніи всѣхъ собранныхъ означенными лицами матеріаловъ и плановъ, Правленіе остановилось на типѣ повѣйшихъ континентальныхъ банковъ, вродѣ Credit Lyonnais, Comptoir d'Escompte въ Парижѣ, Länder Bank въ Вѣнѣ, почему и поручило архитектору составить проектъ постройки дома Общества, обращая особое вниманіе на то, чтобы будущая постройка удовлетворяла исключительно лишь удобствамъ помѣщенія Общества и безопасности отъ пожара.

Совѣтъ, рассмотрѣвъ представленный архитекторомъ Графомъ П. Ю. Сюзоромъ проектъ и модель и выслушавъ его объясненія, постановилъ возвести домъ по этому проекту, при чемъ поручилъ Правленію самую постройку произвести хозяйственнымъ образомъ.

Представивъ одобренный Совѣтомъ планъ на утвержденіе Городской Управы, Правленіе вошло въ переговоры съ подрядчиками по производству работъ и поставщиками строительныхъ матеріаловъ. Установивъ общій планъ дѣйствій, избрало архитектора Графа П. Ю. Сюзора производителемъ работъ; непосредственное хозяйственное наблюденіе за постройкою, приемкою матеріаловъ и надзоръ за работами Правленіе поручило своему сочлену М. Н. Кобызеву, а впослѣдствіи, за смертью его Д. А. Уконину.

Начата была постройка 1-го Іюня 1888 года, 15 Августа того-же года состоялась закладка зданія, а 9-го Сентября 1890 года состоялось освященіе вновь построеннаго дома въ присутствіи г. Градоначальника, членовъ Совѣта, гг. уполномоченныхъ, представителей столичныхъ банковъ и городского управленія.

Зданіе возведено частью 2-хъ и частью 3-хъ этажное съ подвалами со стороны двора.

Въ первомъ этажѣ расположены: вестибюль, главная лѣстница, раздѣвальная съ уборной, большая приемная для гг. членовъ и особая гранитная кладовая; со стороны двора надъ подвалами—квартиры для трехъ артельщиковъ съ совершенно отдѣльными, изолированными выходами. Въ подвалахъ расположены приборы для отопления, камеры, вентиляціи и службы.

Во второмъ этажѣ помѣщается обширный главный залъ въ два свѣта, вокругъ котораго за открытыми арками, основанными на мраморныхъ колоннахъ, помѣщаются, съ лѣвой стороны отъ входа, всѣ отдѣленія операцій Общества, а именно: приходныя и расходныя кассы, отдѣленія: вексельное, ссудное и текущихъ счетовъ, а съ правой—главная касса и гранитная кладовая для храненія цѣнностей.

При такомъ расположеніи гг. членамъ предоставлена полнѣйшая возможность производить всѣ операціи, не выходя изъ зала.

Въ связи съ заломъ расположены комнаты для правленія, бухгалтеріи и канцеляріи.

Изъ зала ведетъ особый ходъ въ первый этажъ, въ кладовую безопасныхъ ящиковъ и двѣ лѣстницы въ третій этажъ, въ которомъ расположены: залъ для разрядныхъ собраній, архивы, столовая и чайныя комнаты.

Конструкція. Все зданіе построено изъ негоряемаго матеріала и приняты всѣ мѣры противъ возникновенія и распространенія огня.

Всѣ *стѣны* возведены каменные, частью на цементѣ, частью на извести и соотвѣтственныхъ размѣровъ; причемъ, въ основаніи онѣ совершенно изолированы отъ фундаментовъ. — Въ подвалѣ всѣ стѣны облицованы. Во всемъ зданіи не имѣется вовсе деревянныхъ переборокъ; жилыя комнаты отдѣлены одна отъ другой бетонными стѣнками, выведенными на сводахъ.

Покрытія во всѣхъ, безъ исключенія, помѣщеніяхъ устроены негоряемые, смотря по мѣсту и назначенію, слѣдующихъ различныхъ видовъ:

1. коренные кирпичные своды;
2. » бетонные своды;
3. двойные коренные бетонные своды;
4. бетонные своды на желѣзныхъ балкахъ;
5. двойные бетонные своды на желѣзн. балкахъ;
6. своды системы Монье;
7. двойные своды той-же системы съ воздушнымъ тьюфомъ.

Полы почти во всѣхъ помѣщеніяхъ устроены негоряемые, а именно:

въ главной кладовой, въ кладовыхъ съ безопасными ящиками, въ контрольныхъ корридорахъ и въ общихъ уборныхъ полы сдѣланы изъ метлахскихъ цвѣтныхъ плитокъ;

въ большомъ центральномъ залѣ для публики полъ сдѣланъ изъ террацовыхъ мраморныхъ, двухъ цвѣтовъ, плить, съ богатымъ изъ такихъ же разноцвѣтныхъ плитъ фризомъ;

въ большой пріемной и въ комнатѣ при безопасныхъ ящикахъ и на площадкахъ главной лѣстницы полы устроены изъ подобныхъ же плитокъ, лишь только меньшаго размѣра;

въ корридорахъ, столовой для служащихъ, архивахъ, въ шинельной и т. п. помѣщеніяхъ, полы сдѣланы мозаичные;

въ залѣ для разрядныхъ собраній, въ Правленіи и въ помѣщеніяхъ, предназначенныхъ для постоянныхъ занятій служащихъ, сдѣланъ паркетный дубовый полъ, но безъ сосноваго фундамента и обрѣшетки, а по особому способу непосредственно на бетонной подготовкѣ;

на внутренней служебной лѣстницѣ полъ на большихъ площадкахъ и въ проходѣ къ большому залу сдѣланъ стеклянный; полъ этотъ состоитъ изъ плитокъ листаго стекла; плитки эти уложены на желѣзномъ рѣшетчатомъ основаніи, свободно пропускаютъ свѣтъ и представляются вмѣстѣ съ тѣмъ прочными и удобными для ходьбы.

Главный входъ расположенъ въ ближайшей къ Невскому пр. части зданія, — при входѣ просторный тамбуръ, выдвинутый въ вестибюль (сѣни).

Самый *вестибюль* освѣщается большими входными дверями и двумя по сторонамъ входа окнами, — независимо сего въ стѣнѣ, отдѣляющей сѣни отъ пріемной, сдѣланы три большія арки съ рѣшетками, содѣйствующія увеличенію ширины сѣней.

Изъ вестибюля прямой переходъ къ главной лѣстницѣ помощью широкаго марша въ десять ступеней, по сторонамъ котораго поставлены четыре сѣраго мрамора дорическія колонны.

Главная лѣстница выведена въ три марша, — ступени изъ сѣраго гранита.

Площадка изъ террацовыхъ мраморныхъ плитокъ. — Рѣшетка изъ ковannaго желѣза.

Лѣстница освѣщается тремя окнами, выходящими во дворъ.

Всѣ *двери* первоначально предположено было сдѣлать крашенными изъ сосноваго дерева, но затѣмъ, во избѣжаніе ремонта, всегда стѣсняющаго дѣятельность общественнаго учрежденія, признано полезными во всѣхъ частяхъ зданія, предназначенныхъ для публики и служащихъ сдѣлать двери изъ дубоваго дерева, а въ квартирахъ и подвалѣ крашенныя сосновыя.

Почти во всѣхъ дверяхъ — вмѣсто глухихъ филенокъ вставлены стекла, вслѣдствіе чего публика можетъ легко и удобно ориентироваться. Всѣ эти двери навѣшены на стальныхъ пятникахъ. Въ контрольныхъ корридорахъ вмѣсто дверей поставлены желѣзныя рѣшетки.

При архивахъ поставлены желѣзныя рѣшетки.

При кладовыхъ двери негоряемыя.

Въ окнахъ, примыкающихъ къ корридорамъ при кладовыхъ, переплеты и рамы сдѣланы желѣзные; во всѣхъ прочихъ помѣщеніяхъ деревянные; причемъ нижніе брусья, наиболѣе подвергающіеся дѣйствію сырости, сдѣланы изъ дуба.

Подоконники наружные желѣзные, между рамами мозаичные, а внутренніе террацовые и мраморные; въ мозаичныхъ вставлены рѣшетки, чрезъ которыя теплый воздухъ циркулируетъ между зимними и лѣтними рамами, предупреждая охлажденія отъ оконъ.

Во всѣхъ окнахъ перваго этажа, въ окнахъ кладовыхъ и архивахъ сдѣланы желѣзныя рѣшетки и кромѣ того при кладовыхъ и архивахъ устроены желѣзныя ставни.

Крыша. Желѣзная конструкція крыши состоитъ изъ желѣзныхъ склепанныхъ стропильныхъ фермъ треугольной системы (съ вертикалями на сжатіе и раскосами на растяженія), расположенныхъ на взаимномъ разстояніи въ 1 саж. Исчисленіе всѣхъ стропильныхъ фермъ произведено по способу Риттера-Шведлера и принята вертикальная нагрузка крыши собственнымъ вѣсомъ конструкціи и случайной нагрузкой въ 45 пуд. на 1 кв. саж. горизонтальной проекціи крыши. Прочное сопротивленіе матеріала принято въ 375 пуд. на 1 кв. дм.

Надъ серединою зданія устроена желѣзная куполообразная крыша, съ цѣлью скрыть проходящую въ ней главную вытяжную трубу, служащую для вентиляціи всего зданія. Исчисленія желѣзной куполообразной крыши произведено на основаніи тѣхъ-же данныхъ и потому-же способу какъ вышеупомянутыя стропила, т. е., на нагрузку 45 пуд. на квадратную сажень горизонтальной проекціи крыши и на давленіе вѣтра въ 40 пуд. на квадрат. саж. вертикальной проекціи крыши.

Размѣры купола въ основаніи 30 фут. по фасаду на 28 фут. ширины, вверху $13\frac{1}{2}$ фут., высота 30 фут. отъ пола чердака и состоитъ оный изъ 4 главныхъ діогональныхъ склепанныхъ фермъ, рѣшетчатой системы, и 12 прямыхъ фермъ, соединенныхъ вверху коробкообразной желѣзной конструкціей. Три стороны купола основаны

на каменныхъ стѣнахъ зданія, а четвертая задняя сторона на особо положенной желѣзной балкѣ.

Вся обрѣшетка крышъ и купола состоитъ изъ углаваго желѣза, укрѣпленнаго въ взаимномъ разстояніи 6-ти вершковъ, на которомъ укрѣплено кровельное желѣзо.

Надъ лѣстницею для служащихъ устроена желѣзная конструкція съ ординарнымъ наружнымъ и съ двойнымъ внутреннимъ горизонтальнымъ просвѣтомъ, размѣромъ 25 футовъ на 27 фут., устроеннымъ на рѣшетчатыхъ балкахъ, съ отъемными рамами. Наружный ординарный просвѣтъ (или фонарь) имѣетъ три покрытыхъ стекломъ стороны подъ уклономъ въ 45 градусовъ для предохраненія ихъ отъ заноса снѣгомъ, 4-я сторона образуется брандмауеромъ, прилегающимъ къ сосѣднему зданію. Фонарь этотъ имѣетъ 14 фут. высоты до конька и установленъ на трехъ каменныхъ стѣнахъ, выведенныхъ немного выше окружающихъ его крышъ.

Фасадъ выведенъ въ три этажа безъ подвала; цоколь, высотой въ 2 арш. 6 вершковъ, изъ краснаго питерлакскаго гранита, составляетъ солидное основаніе всего зданія. Весь первый этажъ въ крупныхъ рустахъ.

По срединѣ фасада выдѣляется широкій выступъ, мотивомъ этому выступу служить часть главнаго центрального, возвышающагося въ два свѣта, зала, которое выходитъ на протяженіи пяти саж. на Екатерининскій каналъ.

Большое полуциркульное окно, шириною 6 аршинъ и высотой 14 арш., освѣщающее эту часть зала, занимаетъ весь фонъ большой арки, обрамленной съ двухъ сторонъ крупными столбами въ рустахъ. Арка стоитъ на двухъ колоннахъ изъ бременскаго песчаника. Надъ архивольтомъ арки двѣ лежащія женскія фигуры, изображающія промышленность и торговлю. Фигуры эти работы академика А. М. Опекушина. На рустовыхъ столбахъ поставленъ гербъ г. С.-Петербурга изъ terracotta. Надъ среднею частью зданія возвышается изящной формы куполь съ цинковыми украшеніями, изготовленный на заводѣ Санъ-Галли; куполь составляетъ какъ-бы одежду центральной вытяжной трубы, которая въ данномъ случаѣ послужила зодчеству мотивомъ для вѣнчанія зданія.

На аттикѣ у основанія купола поставлена большая, художественная, эмблематическая группа того-же А. М. Опекушина, а по сторонамъ небольшія фигуры работы профессора скульптуры Д. І. Ленсена.

Весь фронтъ въ карнизѣ среди выступа занятъ надписью изъ мозаики, исполненной художникомъ А. А. Фроловымъ.

По концамъ фасада имѣются еще выступы, мотивированныя съ одной стороны, главнымъ входомъ, а съ другой стороны—воротнымъ проѣздомъ съ набережной Екатерининскаго канала во дворъ.

Надъ входомъ и воротами сдѣланы открытые балконы, поддерживаемые крупными каріатидами, работы профессора Ленсена.

Двери во 2-мъ этажѣ для выхода на балконъ обдѣланы небольшими фронтонами на колоннахъ изъ бременскаго камня.

Во всѣхъ окнахъ перваго этажа, въ дверяхъ и воротахъ поставлены художественно выполненныя мастерскою г. Винклера рѣшетки изъ кованнаго желѣза.

Вообще, фасадъ дома по своимъ пропорціямъ, по строгости деталей и по изяществу отдѣлки, можетъ быть отнесенъ къ числу зданій, призванныхъ служить украшеніемъ нашей столицы.

Большой залъ представляетъ собою помещеніе, въ которомъ сосредоточиваются всѣ операціи, а потому было обращено особое вниманіе на сгруппированіе вокругъ него всѣхъ отдѣленій, съ которыми публика имѣетъ дѣло, на необходимый просторъ, на обильное дневное и вечернее освѣщеніе, на надлежащее возобновленіе воздуха.

Залъ имѣетъ нѣсколько продолговатую форму, причемъ, въ срединѣ упирается помощью имѣющихся съ двухъ сторонъ уступовъ; вокругъ зала имѣется широкая галлерея, отдѣленная отъ самаго зала аркадами на колоннахъ изъ бѣлаго мрамора.

Между колоннами устроенъ мраморный паркетъ, а надъ нимъ художественной работы рѣшетки изъ кованнаго желѣза съ надписями, обозначающими отдѣленія.

Залъ въ части предоставляемый для публики, длиною въ 14 саж., шириною 5 саж., а въ срединѣ въ уступахъ шир. въ 10 саж.; общая площадь зала (для публики) составляетъ около 100 кв. саж., вышиною залъ 15½ арш., онъ освѣщается двойнымъ рядомъ оконъ.

Для вечерняго освѣщенія имѣются три люстры съ 100 лампочками накаливанія въ 16 свѣчей, четыре бра въ 12 лампочекъ—кромѣ того, на желѣзныхъ рѣшеткахъ, у главной кассы, поставлены два канделябра съ 6-ю лампочками.

Свѣтъ, получаемый означенными люстрами и бра, отражаясь въ зеркалѣ, поставленномъ въ противоположномъ концѣ зала, еще болѣе увеличиваетъ впечатлѣніе обильнаго освѣщенія зала.

Кромѣ того, конторки освѣщаются отдѣльными, разнаго устройства, лампочками.

Отдѣлка зала не вычурна, но изящной простоты и строго отвѣчающая своему назначенію.

Всѣ двери на лѣстницѣ и въ окружающія залъ помещенія свѣтлыя; кромѣ того въ стѣнѣ, отдѣляющей главную лѣстницу отъ зала, имѣются большія окна, составляющія какъ бы продолженіе аркадъ, вслѣдствіе чего чувствуется полный просторъ.

На стѣнахъ въ большихъ дубовыхъ, архитектурно обработанныхъ, рамахъ, помещены на цѣльныхъ зеркальныхъ стеклахъ, на голубомъ фонѣ, серебряными буквами надписи объ условіяхъ храненія цѣнностей, переводахъ, процентахъ, уплачиваемыхъ и взимаемыхъ Обществомъ.

Кладовыя. По окончателной разработкѣ устройства кладовой, Правленіе, разсмотрѣвъ всѣ достоинства и недостатки различныхъ типовъ кладовыхъ и матеріаловъ, изъ которыхъ онѣ возводятся, остановилось на мысли заключить кладовую въ двойную оболочку. Съ этою цѣлью первая оболочка, или стѣны, устроены гранитныя, затѣмъ оставленъ контрольный проходъ и возведена вторая стѣна, толщиной въ 3 кирпича, сложенная на цементѣ.

Въ гранитной стѣнѣ не имѣется вовсе оконъ, а лишь двухстворная рѣшетка и огнеупорныя двери, изготовленныя извѣстною парижскою фирмою „Фише“.

При отпирани и закрываніи этихъ дверей, помощью особаго приспособленія, приводится въ дѣйствіе контрольный звонокъ, помещающійся въ квартирѣ главнаго артельщика при главной кассѣ. Двери эти могутъ отворяться лишь при участіи трехъ лицъ: Члена Правленія, Главнаго Кассира и старшаго артельщика.

Во второй стѣнѣ имѣются окна, огражденные желѣзными переплетами, рѣшетками и ставнями; входныя двери также двойныя несгораемыя, устроенныя на заводѣ Санъ-Галли.

Потолокъ представляет собою двойной сводъ и, кромѣ того, огражденъ металлическою броней, утопленною въ бетонной массѣ.

Полы изъ метлахскихъ плитъ. Въ виду значительной высоты кладовой, въ ней устроена широкая галлерей для установки втораго ряда шкафовъ.

Хотя въ самой кладовой нѣтъ оконъ, тѣмъ не менѣе, благодаря особой окраскѣ всѣхъ металлическихъ шкафовъ, галлерей, лѣстницы и потолка, отражающей свѣтъ, проникающей черезъ дверь, въ самой кладовой настолько свѣтло, что не постоянно придется пользоваться электрическимъ освѣщеніемъ.

При разработкѣ вопроса *объ отопленіи и вентиляціи* новаго зданія, Правленіе пользовалось безвозмездными совѣтами и указаніями извѣстнаго спеціалиста Инженеръ-Генераль-Лейтенанта Г. С. Войницкаго и затѣмъ за самымъ осуществленіемъ проекта спеціальнй надзоръ былъ порученъ одному изъ сотрудниковъ Генерала Войницкаго Инженеръ-Полковнику П. Я. Грановскому. Въ зданіи устроено пароводяное отопленіе и вентиляція. Всю потребную для отопленія и вентиляціи теплоту доставляютъ два новѣйшей конструкціи, открытыхъ паровыхъ котла, которые помѣщаются въ подвалѣ, одинъ возлѣ другаго, соединенные между собою трубами такимъ образомъ, что, смотря по надобности, приводятся въ дѣйствіе одинъ котелъ независимо отъ другаго или оба одновременно. Котлы эти служатъ для нагрѣванія трехъ центральныхъ, расположенныхъ въ подвалѣ, пароводяныхъ аппаратовъ, предназначенныхъ для согрѣванія всѣхъ помѣщеній грѣтою водою посредствомъ чугунныхъ баттарейныхъ трубъ, расположенныхъ подъ окнами помѣщеній въ нишахъ; всѣ циркуляціонныя трубы, проводящія къ этимъ баттарейамъ воду, проложены въ кладкѣ стѣнъ. Во второмъ этажѣ всѣ окна, выходящія во дворъ и на каналъ, имѣютъ отдѣльныя нагрѣватели между переплетами, что бы устранить непріятное для занимающихся дѣйствіе движенія охлажденнаго воздуха отъ оконъ. Каждый изъ нагрѣвательныхъ аппаратовъ подъ окнами имѣетъ свой запорный клапанъ для регулированія циркуляціею теплой воды, а аппараты, нагрѣвающіе воздухъ между окнами, остаются безъ запиранія. Передъ каждымъ нагрѣвательнымъ аппаратомъ сдѣлана плоская, не выступающая изъ стѣны металлическая, отнимающаяся рѣшетка, а у выходнаго для тепла отверстія, отъ каждого нагрѣвательнаго аппарата, устроена рѣшетка на шарнирахъ. Для нагрѣванія вводимаго въ помѣщенія свѣжаго наружнаго воздуха устроены три водяныхъ калорифера съ отдѣльнымъ при каждомъ пароводянымъ аппаратомъ, къ которымъ паръ приводится отъ вышеупомянутыхъ двухъ паровыхъ котловъ. Два большихъ калорифера, предназначенные для вентилированія помѣщеній, снабжены увлажнительными аппаратами. Для возможно болѣе равномернаго распредѣленія входящаго свѣже-нагрѣтаго воздуха сдѣланы особыя приспособленія въ карнизахъ. Каждый изъ двухъ увлажнительныхъ аппаратовъ состоитъ изъ мѣднаго, внутри луженаго, герметически закрытаго чана, діаметромъ 3 фута и высотой 6 футъ, наполненнаго водою, которая нагрѣвается паровою мѣдною спиралью, и изъ испарительнаго плоскаго, мѣднаго, луженаго внутри, сосуда, поставленнаго въ камерѣ калорифера и соединеннаго циркуляціонными мѣдными трубами съ чаномъ. Для пополненія воды устроенъ дополнительный, отъ водопровода, бакъ съ шаровымъ краномъ; въ чанѣ устроенъ постоянный термометръ.

Для вытягиваемаго изъ помѣщеній воздуха, въ общей

вытяжной трубѣ на чердакѣ, устроены паровые нагрѣватели съ проведеніемъ къ нимъ пара отъ тѣхъ же—двухъ паровыхъ котловъ. Запорные клапаны устроены во всѣхъ вентиляціонныхъ каналахъ, а именно: въ каналахъ для притока свѣжаго воздуха; въ каналахъ, проводящихъ согрѣтый воздухъ изъ камеръ калориферовъ въ помѣщенія; въ отверстіяхъ вытяжныхъ каналовъ; въ вытяжныхъ трубахъ и въ общихъ вытяжныхъ каналахъ на чердакѣ у основанія вытяжныхъ трубъ. Управление запорными клапанами въ каналахъ для притока наружнаго воздуха производится со втораго этажа, для чего устроенъ рукояточный приборъ, вращая который, можно открывать или закрывать запорные клапаны, расположенные въ подвалѣ у наружной стѣны. Клапаны въ каналахъ, проводящихъ воздухъ изъ камеръ, расположены нѣсколько выше пола 2-го этажа. Въ одномъ изъ этихъ каналовъ отъ каждого калорифера устроенъ угловой термометръ, чтобы видно было съ какою температурою воздухъ поступаетъ въ помѣщенія. Открытіе и закрытіе запорныхъ клапановъ въ вытяжныхъ трубахъ, устроено во второмъ этажѣ съ приборами, по которымъ видно, на сколько открыты или закрыты трубы; отводящія воздухъ отверстія имѣютъ закрывающіеся душники.

Устроенное отопленіе удовлетворяетъ слѣдующему требованію: при всѣхъ наружныхъ температурахъ до -37° Ц. температура въ помѣщеніяхъ должна быть отъ 14 до 15° Р. = $16\frac{1}{2}^{\circ}$ до 19° Ц., кромѣ вестибюля, гдѣ она можетъ быть 12° Р. = 15° Ц.

Отопленіе совершенно независимо отъ дѣйствія вентиляціи.

Вентиляція производится въ слѣдующемъ размѣрѣ: свѣжаго согрѣтаго до комнатной температуры воздуха поступаетъ во всѣ помѣщенія, въ общей сложности, не менѣе 800 куб. саж. въ каждый часъ, при всѣхъ наружныхъ температурахъ отъ -10 до 15° Ц., а также количество будетъ удаляться въ тоже время изъ помѣщеній чрезъ вытяжныя трубы. Все количество вентиляціоннаго воздуха 800 куб. саж., при наружной температурѣ до -15° Ц., вводится еще полностью и нагрѣвается отъ 27° до 10° Ц. Если наружная температура ниже, то воздуха будетъ вводимо соотвѣтственно менѣе. Увлажнительные аппараты сдѣланы такой величины, чтобы вышеупомянутое количество воздуха насыщалось въ камерахъ калориферомъ до 60% полного насыщенія парами воздуха.

Кромѣ двухъ вышеупомянутыхъ калориферовъ, предназначенныхъ для вентилированія помѣщеній, устроенъ еще одинъ небольшой пароводяной калориферъ, для постоянного вентилированія и отопленія кладовыхъ.

Водоснабженіе раздѣляется на три части:

къ 1-й части слѣдуетъ отнести снабженіе водою для питья;

къ 2-й—снабжение водою на случай пожара и

къ 3-й—снабжение зданія водою для хозяйственныхъ нуждъ.

Для питья устроены въ четырехъ мѣстахъ, доступныхъ для публики и служащихъ, особыя краны съ фильтрами системы Пастера; краны и фильтры прикрѣплены къ мраморной доскѣ и подъ ними установлены фарфоровыя на ясныхъ шкафахъ раковины.

Для безопасности устроены на мѣстахъ, указанныхъ г. Брантъ-Маіоромъ, пять пожарныхъ крановъ требуемаго діаметра съ резиновыми рукавами, длиною по 60 аршинъ при каждомъ кранѣ, и мѣднымъ бранспойтомъ. Для болѣе быстрого развертыванія рукавовъ они уложены въ особыя,

приспособленные для этого назначения, металлическія открытія, на шарнирахъ корзинокъ.

Для хозяйственныхъ нуждъ проложена сѣть, снабжающая водою кухни, ватерклозеты и умывальники.

Канализация. Система трубъ для отвода дождевыхъ и хозяйственныхъ водъ, равно какъ и колодези и выгребы первоначально предположено было сдѣлать изъ дерева, но впоследствии, во избѣжаніе просачиванія въ почву частаго засорѣнія и ремонта признано было правильнымъ сдѣлать всѣ трубы, колодцы и выгребы непроницаемыми изъ асфальтированного бетона. Независимо сего устроены во дворѣ ретирадникъ съ отдѣленіями для мужчинъ и женщинъ и помойная яма. Помѣщенія эти, равно какъ и приемники для нечистотъ, также сдѣланы изъ бетона и снабжены вентиляционными приспособленіями.

Электрическое освѣщеніе устроено Высочайше утвержденнымъ обществомъ электрическаго освѣщенія. Съ Казанской станціи проложены были 4 кабеля: 2—въ 78 кв. мм. и 2 конца въ 68 кв. мм.; всѣ проводники, которые уложены въ штукатурку, снабжены резиновой изолировкой. Каждая лампа имѣетъ отдѣльный предохранитель и, кромѣ того, еще предохранитель на отдѣльныя группы лампъ. Для опредѣленія числа часовъ горѣнія лампъ установленъ счетчикъ системы Арона на 150 амперъ. Всего установлено 375 лампъ Сименса, изъ которыхъ 15 въ 25 свѣчей, 40—въ 16 свѣчей и 320—въ 10 свѣчей.

Постройка зданія обошлась въ . . .	584,257 р. 05 к.
Кладовая безопасныхъ ящиковъ . . .	51,259 » 65 »
Обзаведеніе и внутреннее устройство.	51,301 » 53 »

Всего 686,818 р. 23 к.

Къ разсчету составныхъ деревянныхъ балокъ.

Въ составныхъ деревянныхъ балкахъ, состоящихъ изъ брусевъ, сплоченныхъ между собой на шпонкахъ или какимъ либо инымъ способомъ, обыкновенно замѣчается большой прогибъ, въ сравненіи съ разсчетнымъ, при относительно малой нагрузкѣ, и вслѣдствіе этого, малая крѣпость такихъ балокъ въ сравненіи съ цѣльными. Причина этого, безъ сомнѣнія, лежитъ въ податливости тѣхъ частей, при помощи которыхъ сплочены между собой брусья составной балки, а это обуславливается, во первыхъ, сравнительно малымъ сопротивленіемъ дерева сжатію въ направленіи, перпендикулярномъ къ волокнамъ, а во вторыхъ—невозможностью на практикѣ вполне точно и плотно сдѣлать всѣ потребныя соединенія.

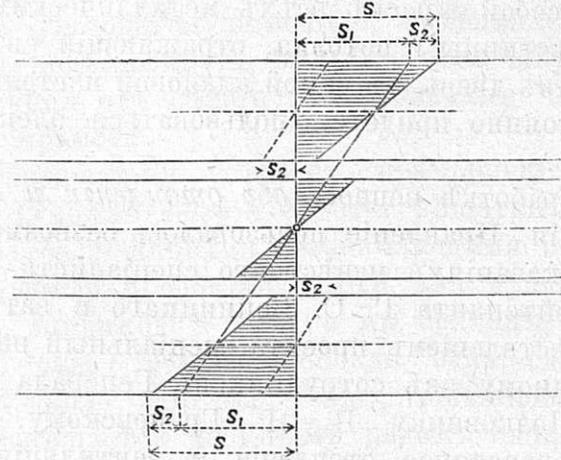
Такая податливость послѣднихъ въ горизонтальномъ направленіи имѣетъ своимъ слѣдствіемъ прежде всего, независимый (до извѣстной степени) прогибъ каждаго изъ продольныхъ брусевъ составной балки, причемъ вызываются добавочныя напряженія, или усилія второго порядка, значительно увеличивающія напряженія крайнихъ волоконъ общаго всего сѣченія составной балки.

Такимъ образомъ, сопротивленіе такой балки изгибу можно разсматривать состоящимъ изъ двухъ отдѣльныхъ сопротивленій, а именно:

1) Сопротивленія полнаго сѣченія, что обуславливается дѣйствіемъ шпонокъ, болтовъ и т. д.;

2) Сопротивленія каждаго отдѣльнаго бруса, насколько оно можетъ проявиться, благодаря податливости деревянныхъ соединеній.

Такимъ образомъ, если M будетъ полный изгибающій моментъ внѣшнихъ силъ для наиболѣе опаснаго сѣченія, M_1 — та часть этого момента, которая уравнивается первымъ изъ выше названныхъ сопротивленій и M_2 —



Фиг. 1.

часть того же момента, соответствующая второму сопротивленію, то

$$M = M_1 + M_2 \dots \dots \dots (1)$$

Поэтому, напряженіе крайнихъ волоконъ помимо сѣченія будетъ

$$s = s_1 + s_2, \text{ или } s = \frac{M_1}{W} + \frac{M_2}{W_1} \dots \dots \dots (2)$$

гдѣ W —моментъ сопротивленія полнаго сѣченія составной балки, а W_1 —сумма моментовъ сопротивленія отдѣльныхъ брусевъ.

Изъ ур. (1) и (2) имѣемъ напряженіе крайнихъ волоконъ:

$$s = \frac{M}{W} \left\{ \frac{W}{W_1} - \left(\frac{W}{W_1} - 1 \right) \frac{M_1}{M} \right\} \dots \dots \dots (3)$$

$$\frac{M}{W} = s_0 \dots \dots \dots (4)$$

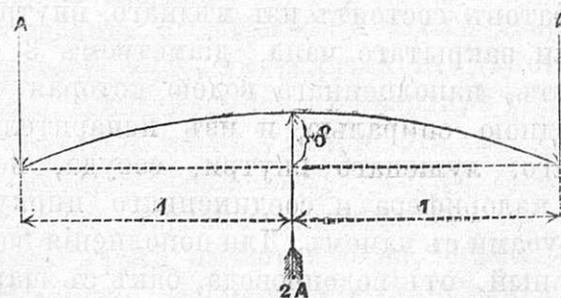
Значеніе $\frac{W}{M} = S$. соответствуетъ нормальному напряженію крайнихъ волоконъ; поэтому мы можемъ написать

$$\frac{s}{s_0} = \frac{W}{W_1} - \left(\frac{W}{W_1} - 1 \right) \frac{M_1}{M} \dots \dots \dots (5)$$

Чтобы опредѣлить величину отношенія $\frac{M_1}{M}$ для различныхъ родовъ сплачиванія брусевъ, мы можемъ воспользоваться результатами опытовъ Бока*), примѣняя къ нимъ слѣдующія разсужденія: на основаніи аналогіи съ сказаннымъ выше, прогибъ составной балки также можно разсматривать, какъ составленный изъ двухъ частей, причемъ одна изъ нихъ вызывается дѣйствіемъ момента M_1 , другая—дѣйствіемъ M_2 . Такимъ образомъ, стрѣлу прогиба можно выразить

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 \dots \dots \dots (6)$$

Пусть въ данномъ случаѣ (фиг. 2)



Фиг. 2.

*) Wochenschrift des Oesterreich. Ing. u. Arch. Vereines. 1891. № 3 u. 4.

$$A = A_1 + A_2,$$

гдѣ A_1 и A_2 — части нагрузки, соотвѣтствующія моментамъ M_1 и M_2 .

J — моментъ инерціи полнаго сѣченія;

J_1 — сумма моментовъ инерціи отдѣльныхъ брусевъ;

E — модель упругости. Въ такомъ случаѣ

$$\delta_1 = \frac{1}{3} \cdot \frac{A_1 l^3}{E \cdot J}$$

$$\delta_2 = \frac{1}{3} \cdot \frac{A_2 l^3}{E \cdot J_1}, \text{ откуда}$$

$$\delta = \frac{1}{3} \cdot \frac{A l^3}{E \cdot J} \left\{ \frac{J}{J_1} - \left(\frac{J}{J_1} - 1 \right) \frac{A_1}{A} \right\} \dots (7).$$

Далѣе,

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{A l^3}{E J} = \delta_0 \dots (8).$$

Послѣднее выраженіе представляетъ собою нормальную стрѣлу прогиба, слѣдовательно

$$\frac{\delta}{\delta_0} = \frac{J}{J_1} - \left(\frac{J}{J_1} - 1 \right) \frac{A_1}{A} \dots (8a).$$

Отсюда

$$\frac{A_1}{A} = \frac{\frac{J}{J_1} - \frac{\delta}{\delta_0}}{\frac{J}{J_1} - 1} \dots (8b).$$

Для нашего случая нагрузки,

$$\frac{M_1}{M} = \frac{A_1}{A} \dots (9).$$

откуда имѣемъ, по ур. (5) и (8a)

$$\frac{s}{s_0} = \frac{W}{W_1} - \left(\frac{W}{W_1} - 1 \right) \frac{\frac{J}{J_1} - \frac{\delta}{\delta_0}}{\frac{J}{J_1} - 1} \dots (10).$$

На основаніи опытовъ Бока и выведенныхъ имъ для различныхъ случаевъ скрѣпленія величинъ $\left(\frac{\delta}{\delta_0} \right)$, мы получимъ слѣдующіе результаты:

а) Для балки, сплоченной на шпонкахъ:

$$\begin{aligned} W &= 23965,8 \text{ см}^3 & \frac{W}{W_1} &= 5,61 \\ W_1 &= 4270 \text{ см}^3 & \frac{J}{J_1} &= 18,18 \\ \left(\frac{\delta}{\delta_0} \right) &= 4,3 \end{aligned}$$

Слѣд. изъ ур. (10) имѣемъ $\frac{s}{s_0} = 1,92$, или $s^0 = 0,52s$

б) Для балки, сплоченной на косыхъ шпонкахъ:

$$\begin{aligned} W &= 20625 \text{ см}^3 & \frac{W}{W_1} &= 3 \\ W_1 &= 6875 \text{ см}^3 & \frac{J}{J_1} &= 9 \\ \left(\frac{\delta}{\delta_0} \right) &= 2,7 \end{aligned}$$

По ур. (10) имѣемъ $\frac{s}{s_0} = 1,42$ или $s_0 = 0,7s$

в) Для балки, сплоченной зубьями:

$$\begin{aligned} W &= 15491,6 \text{ см}^3 & \frac{W}{W_1} &= 2,99 \\ W_1 &= 5178,8 \text{ см}^3 & \frac{J}{J_1} &= 8,97 \\ \left(\frac{\delta}{\delta_0} \right) &= 2,1 \end{aligned}$$

По ур. (10): $\frac{s}{s_0} = 1,28$ или $s_0 = 0,78s$

д) Для балки съ высокими шпонками:

$$\begin{aligned} W &= 28018,6 \text{ см}^3 & \frac{W}{W_1} &= 6,56 \\ W_1 &= 4270 \text{ см}^3 \end{aligned}$$

$$\left(\frac{\delta}{\delta_0} \right) = 3,1$$

$$\frac{J}{J_1} = 24,93$$

По ур. (10): $\frac{s}{s_0} = 1,5$ или $s_0 = \frac{2}{3}s$.

Сравненіе крѣпости и работы деформаци въ различныхъ балкахъ.

Сравненіе это представляетъ важный практическій интересъ. При одинаковомъ для всѣхъ случаевъ напряженіи $s = 100$ кил. на кв. сант., имѣемъ для различныхъ родовъ балокъ слѣдующія цифры, выражающія ихъ подъемную способность, по уравненію

$$P = s_0 \frac{W}{l} = \frac{1}{n} s \frac{W}{l}.$$

A именно, сохраняя предыдущія значенія W , при постоянной $l = 500$ см. и найденномъ по ур. (10) значенію $s_0 = \frac{1}{n}s$, получимъ:

Для балки (а):	$P = 2492,4$	кил.
» » (б):	$P = 2887,5$	»
» » (в):	$P = 2416,4$	» и
» » (д):	$P = 3698$	»

Слѣдовательно, сопротивленія прогибу для этихъ балокъ относятся, какъ

$$a : b : c : d = 1,03 : 1,20 : 1,0 : 1,53.$$

Опредѣлимъ теперь работу упругой деформаци. Пусть отъ дѣйствія сосредоточенной нагрузки P , дѣйствующей на конецъ балки, послѣдній опустится на δ , тогда работа упругой деформаци будетъ

$$L = \frac{1}{2} P \cdot \delta = \frac{1}{2} P \cdot \alpha \cdot \delta_0 = \frac{\alpha}{6} \cdot P^2 \frac{l^3}{EJ}.$$

Въ другомъ, аналогичномъ случаѣ, получимъ

$$L_1 = \frac{\alpha_1}{6} \cdot P_1^2 \frac{l^3}{EJ_1},$$

откуда, раздѣляя одно равенство на другое,

$$\frac{L}{L_1} = \frac{\alpha}{\alpha_1} \cdot \left(\frac{P}{P_1} \right)^2 \left(\frac{J_1}{J} \right) = \frac{\alpha}{\alpha_1} \cdot \left(\frac{P}{P_1} \right)^2 \cdot \frac{H_1}{H} \cdot \frac{W_1}{W}.$$

Теперь мы можемъ сравнить между собою различные типы балокъ, испытанныхъ Бокомъ, въ отношеніи работы упругой деформаци. Подставляя цифровыя данныя Бока, найдемъ, что

Для типа (а) $\frac{P}{P_1} = 1,03, \frac{L}{L_1} = 1,09.$

Для типа (б) $\frac{P}{P_1} = 1,2, \frac{L}{L_1} = 1,21.$

Для типа (в) $\frac{L}{L_1} = 1.$

Для типа (д) $\frac{P}{P_1} = 1,53, \frac{L}{L_1} = 1,29.$

Такимъ образомъ мы видимъ, что въ обоихъ отношеніяхъ наивыгоднѣйшими являются балки на высокихъ шпонкахъ, представляющія собою уже переходъ къ рѣшетчатымъ фермамъ; за ними слѣдуютъ балки на косыхъ

шпонкахъ, далѣе—на прямыхъ и, наконецъ, балки, сплоченныя зубьями—наиболѣе невыгодныя, какъ относительно грузоподъемной силы, такъ и относительно работы деформации.

Такъ какъ устройство составныхъ балокъ послѣдняго типа требуетъ, въ тоже время, наиболѣе тщательной работы, то типа этого слѣдуетъ по возможности избѣгать, замѣняя его однимъ изъ наиболѣе выгодныхъ типовъ (а) или (b).

Допускаемое напряженіе.

Предполагая рациональное расположеніе и выполненіе всѣхъ соединеній составной балки, можно избрать допускаемое изгибающее напряженіе, смотря по цѣли, долговѣчности и типу конструкціи, въ зависимости отъ соображеній, изложенныхъ выше.

Если обозначимъ это допускаемое напряженіе, по предыдущему, черезъ s , то для нормального расчета можно подставить вмѣсто s значеніе $s_0 = \frac{1}{n} s$, гдѣ $\frac{1}{n} = m$ — коэффициентъ, нами опредѣленный выше. Такъ напр., если примемъ $s = 100$ килогр. на кв. сантим., то

Для балокъ типа (а):

$$s_0 = 50 \text{ кил.}$$

Для балокъ типа (b), при умѣренно выгнутыхъ балкахъ и не на долго:

$$s_0 = 70 \text{ кил.}$$

Для балокъ типа (c), при тѣхъ же условіяхъ

$$s_0 = 70 \text{ кил. и}$$

Для балокъ типа (d)

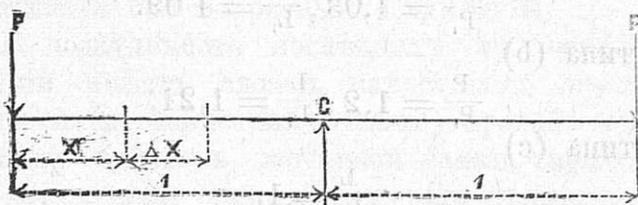
$$s_0 = 60 \text{ кил. на кв. сантиметръ.}$$

Горизонтальное сдвигающее усиліе въ какомъ либо сѣчѣ η , на длинѣ его между сѣченіями x и $(x + \Delta x)$, будетъ

$$T = \frac{\int_{\eta}^{\frac{H}{2}} \eta \cdot dF}{J} \cdot \int_x^{(x + \Delta x)} R_x \cdot dx.$$

Для случая, схематически показаннаго на фиг. (3), будетъ

$$T = \frac{\int_{\eta}^{\frac{H}{2}} \eta \cdot dF}{J} \cdot P \cdot \Delta x$$



Фиг. 3.

Означая черезъ s_0 нормальное напряженіе крайнихъ волоконъ сѣченія С, имѣемъ

$$P l = \frac{2J}{H} s_0, \text{ откуда}$$

$$P = \frac{2J}{H \cdot l} s_0 \text{ и}$$

$$T = 2 \frac{\int_{\eta}^{\frac{H}{2}} \eta \cdot dF}{H \cdot l} \cdot \Delta x \cdot s_0 \dots (11).$$

При глубинѣ e гнѣзда шпонки и ширинѣ его b , получимъ давленіе ея,

$$Z = \frac{T}{b \cdot e} = 2 \frac{\int_{\eta}^{\frac{H}{2}} \eta \cdot dF}{b \cdot H \cdot l \cdot e} \cdot \Delta x \cdot s_0 \dots (12).$$

Если Δx и e постоянны, то получимъ

$$Z = K \cdot s_0 \dots (13).$$

гдѣ

$$K = 2 \frac{\int_{\eta}^{\frac{H}{2}} \eta \cdot dF}{b \cdot H \cdot l \cdot e} \cdot \Delta x.$$

Продольное усиліе τ между двумя шпонками будетъ

$$\tau = \frac{T}{b(\Delta x - \beta)} = \frac{e}{(\Delta x - \beta)} Z \dots (14).$$

гдѣ β — ширина шпонки.

Изъ цифровыхъ данныхъ, полученныхъ въ опытахъ Бока, найдемъ по предыдущему:

- Для типа (а): $x = 0,52$; $z = 0,52 s_0$; $\tau = 0,052 s_0$
- » » (b): $x = 0,53$; $z = 0,53 s_0$; $\tau = 0,05 s_0$
- » » (c): $x = 0,50$; $z = 0,5 s_0$; $\tau = 0,03 s_0$
- » » (d): $x = 1,11$; $z = 1,11 s_0$; $\tau = 0,074 s_0$

Вліяніе обратнаго выгиба.

Составнымъ балкамъ обыкновенно при сборкѣ и укладкѣ придается искусственно выгибъ въ обратную сторону, т. е. кверху, чтобы, во первыхъ, сдѣлать болѣе плотными всѣ швы между брусьями и шпонками, а во вторыхъ, уничтожить прогибъ балокъ отъ собственнаго вѣса. Кроме того, несомнѣнно, что если опоры такихъ балокъ представляютъ достаточное сопротивленіе распору, то такія балки могутъ быть разсматриваемы, какъ кривой брусъ, и будутъ обладать значительно большею жесткостью, нежели прямолинейныя балки.

Если же опоры не устроены такимъ образомъ и, притомъ, балки составлены изъ цѣльныхъ брусевъ по длинѣ, то такія балки будутъ относиться иначе, чѣмъ прямыя, лишь потому, что вслѣдствіе сильнаго изгиба въ брусьяхъ разовьются соотвѣтственные изгибающія силы, а въ частяхъ, соединяющихъ брусья—продольныя (скалывающія) усилія, присоединяющіяся къ общимъ напряженіямъ, вызываемымъ нагрузкою и такимъ образомъ нормальныя изгибающія и продольныя усилія въ однихъ случаяхъ уменьшатся, а въ другихъ возрастутъ.

Съ теченіемъ времени, подъ вліяніемъ нагрузки, происходятъ сдавливаніе и перемѣщеніе древесныхъ волоконъ, отчего первоначальный обратный выгибъ балки почти, или совершенно исчезаетъ. Если это вредно для долговѣчности конструкціи, особенно при значительномъ выгибѣ, такъ какъ усилія, вызываемыя случайными нагрузками, будутъ дѣйствовать обратно усиліямъ, первоначально вызваннымъ искусственно, то еще вреднѣе это отзывается на напряженіи въ шпонкахъ.

Сильный выгибъ брусевъ и вставка шпонокъ въ та-

комъ видѣ вызываютъ въ шпонкахъ сильное сжатіе, еще болѣе увеличиваемое усилями нагрузки балки. Слѣдовательно, въ такихъ балкахъ надо задаваться гораздо меньшимъ предѣльнымъ напряженіемъ въ соединительныхъ частяхъ, т. е. сжатіемъ шпонокъ и скалываніемъ частей между шпонками.

Изъ опытовъ Бока надъ сопротивленіемъ дерева сжимающимся усилямъ, какъ вдоль, такъ и поперекъ волоконъ, получились слѣдующія расчетныя данныя:

1. Сопротивленіе сжатію вдоль волоконъ;

Для дуба.	409 кил. на кв. с.
Для сосны	312 » » » »

2. Тоже, поперекъ волоконъ:

Для дуба.	120 кил. на кв. с.
Для сосны	40 » » » »

По Винклеру,

3. Сопротивленіе скалыванію (срѣзанію), вдоль волоконъ:

Для дуба.	77 кил. на кв. с.
Для сосны	50 » » » »

4. Тоже, поперекъ волоконъ:

Для дуба.	250 кил. на кв. с.
Для сосны	250 » » » »

На основаніи разсужденій, изложенныхъ въ предыдущихъ §, на единицу площади въ соединительныхъ частяхъ можно допустить слѣдующее давленіе:

Для балокъ типа (а)	$z = 25$ кил. на кв. с.
» » » (б)	$z = 35$ » » » »
» » » (в)	$z = 35$ » » » »
» » » (д)	$z = 50$ » » » »

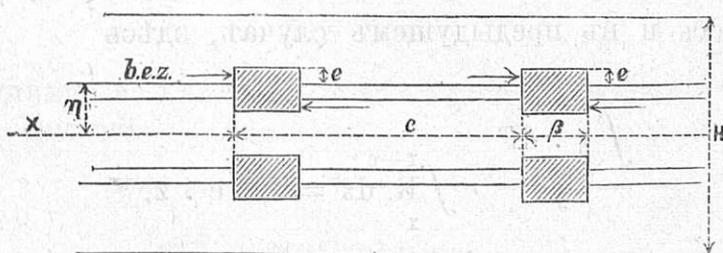
Допускаемое скалывающее усилие на 1 кв. сант. можно принять для прямыхъ балокъ въ предѣлахъ отъ 4 до 6 кил., а для выгнутыхъ—до 3 килогр. (при умѣренномъ выгибѣ).

Расчетъ соединеній.

1. *Прямая заклиненная шпонка.*

Согласно прилагаемому рисунку (фиг. 4), глубина гнѣзда шпонки e вычислится по уравн.:

$$\frac{\frac{H}{2}}{\eta} \int \eta dF \cdot \int_x^{x+c} R_x dx = b \cdot e \cdot z.$$



Фиг. 4.

Принятыя здѣсь обозначенія: H —полная высота балки, b —ширина брусевъ, J —моментъ инерціи полного сѣченія, η —вертикальное разстояніе разсматриваемаго высшаго

слоя отъ горизонтальной оси, проходящей черезъ центр тяжести сѣченія, R_x — поперечное усилие въ x и z —допускаемое давленіе въ матеріалѣ шпонки.

Далѣе,

в. е. $z = b \beta$, откуда

$$\tau = \frac{e}{\beta} \cdot z;$$

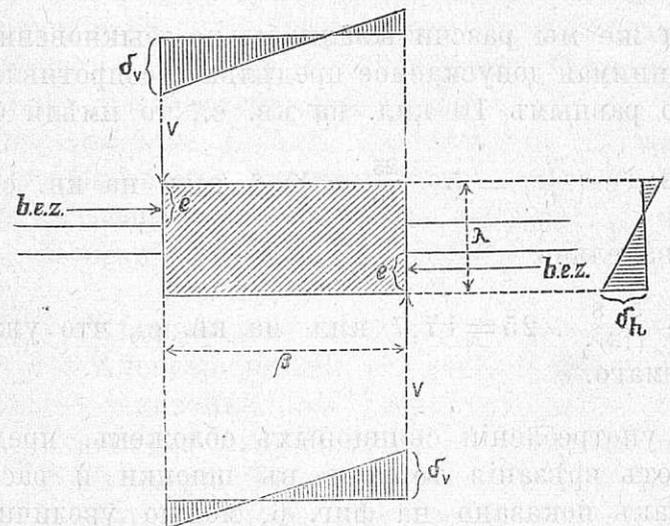
Здѣсь β — ширина шпонки, а τ — дѣйствующее на нее скалывающее усилие; означивъ черезъ t предѣльную допускаемую величину для τ , имѣемъ

$$t \geq \tau$$

Для уравновѣшенія относительно вращенія необходимы вертикальныя усилия ν , ν , величину которыхъ (фиг. 5) мы можемъ опредѣлить изъ уравненія

$$b \cdot e \cdot z \cdot (\lambda - e) - \nu \beta = 0, \text{ или}$$

$$\nu = b \cdot e \cdot z \cdot \frac{(\lambda - e)}{\beta} = b (\lambda - e) \tau.$$



Фиг. 5.

Вслѣдствіе дѣйствія силъ ν , края шпонки будутъ испытывать вертикальное сжатіе σ_v и наибольшее значеніе послѣднего

$$\sigma_v = \frac{\nu}{b \cdot \beta} + \frac{\nu \cdot \frac{\beta}{2}}{\frac{1}{6} b \beta^2} = 4 \frac{\nu}{b \cdot \beta}$$

Наибольшее сжатіе краевъ по горизонтальному направленію вслѣдствіе силъ $b \cdot e \cdot z$, будетъ

$$\sigma_h = \frac{b \cdot e \cdot z}{b \cdot \lambda} + \frac{b \cdot e \cdot z \left(\frac{\lambda - e}{2}\right)}{\frac{1}{6} b \cdot \lambda^2} = \frac{e \cdot z}{\lambda} \left(4 - 3 \frac{e}{\lambda}\right).$$

Слѣдовательно, наибольшее значеніе равнодѣйствующей этихъ усилій будетъ

$$\max. \sigma = \sqrt{\sigma_v^2 + \sigma_h^2}; \text{ но, по предыдущему,}$$

$$\sigma_v = 4 \frac{\nu}{b \beta} = 4 \frac{b \cdot e \cdot z (\lambda - e)}{b \beta^2} \text{ и, слѣдовательно,}$$

$$\beta = 2 \sqrt{(\lambda - e) e \left(\frac{z}{\sigma_v}\right)} \dots \dots \dots (15)$$

Такъ какъ сжимающее усилие, σ_v въ краяхъ шпонки соответствуетъ наибольшему сжатію въ данной части балки, поперекъ волоконъ, то

$$\frac{z}{\sigma_v} = \frac{120}{40} = 3, \text{ и слѣд.,}$$

$$\beta = 3,5 \sqrt{(\lambda - e) e} \dots \dots \dots (15a)$$

Расчет ширины β по этой формулѣ, гдѣ принято во вниманіе давленіе краевъ шпонки поперекъ волоконъ балки, даетъ вообще большія цифры, чѣмъ обыкновенный расчетъ на простое скалываніе.

Такъ, напр., если $e = 5$ сант., $\lambda = 13$ сант., то по ур. (15а)

$$\beta = 3,5 \sqrt{(\lambda - e) e} = 22 \text{ сант.};$$

Тогда скалывающее усилие будетъ

$$\tau = \frac{e}{\beta} \cdot z = 0,23 z \text{ и,}$$

при $z = 25$ кил. на кв. сант., $\tau = 5,8$ кил. на кв. с.

Далѣе, вычисляемъ

$$\sigma_v = 4 \frac{e(\lambda - e)}{\beta^2} \cdot z = 8,2 \text{ кил. на кв. с.}$$

$$\sigma_h = \frac{e \left(4 - 3 \frac{e}{\lambda} \right)}{\lambda} z = 28,3 \text{ кил. на кв. с.}$$

$$\text{мах. } \sigma = \sqrt{\sigma_v^2 + \sigma_h^2} = 29,4 \text{ кил. на кв. с.}$$

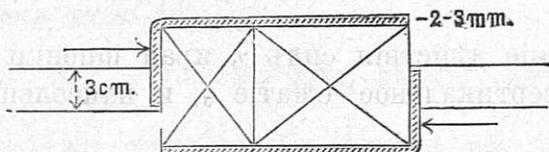
Если же мы рассчитывали бы по обыкновенному способу, принимая допускаемое предѣльное сопротивленіе скалыванію равнымъ 10 кил. на кв. с., то имѣли бы

$$\beta = e \left(\frac{z}{t} \right) = 5 \cdot \frac{25}{10} = 12,5 \text{ кил. на кв. с.}$$

и слѣдовательно

$$\sigma_v = 4 \cdot \frac{5 \cdot 8}{(15)^2} \cdot 25 = 17,7 \text{ кил. на кв. с., что уже болѣе допускаемаго.}$$

При употребленіи свинцовыхъ обложекъ, предохраняющихъ отъ врѣзанія торцовъ въ шпонки и располагаемыхъ, какъ показано на фиг. 6, можно увеличить нѣс-

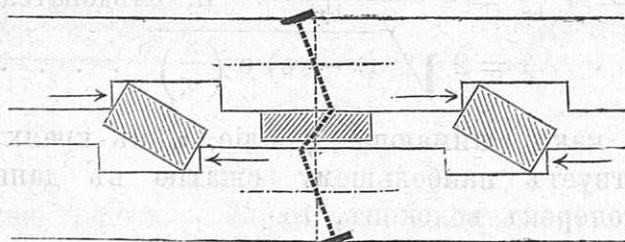


Фиг. 6.

колько допускаемое сопротивленіе, или же уменьшить глубину гнѣзда; при толщинѣ листового свинца въ 2—3 милл., можно уменьшить глубину гнѣзда на 1—2 сант.

Вертикальные стягивающіе болты.

При не одинаковой величинѣ горизонтальныхъ усилій на различной высотѣ сѣченія составной балки, шпонки всегда стремятся быть приподнятыми и опрокинутыми (фиг. 7). Этому усилию должны противодействовать вер-

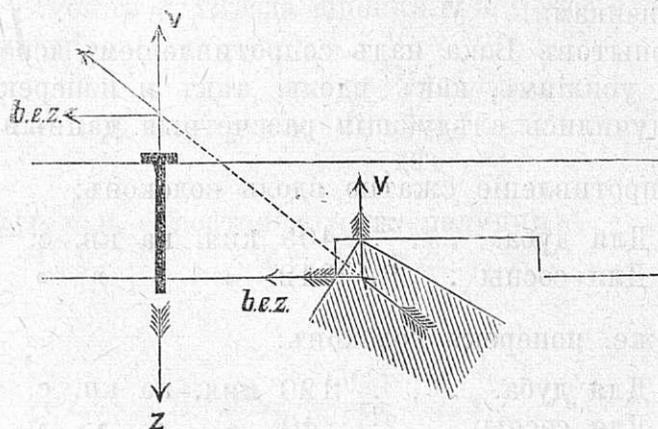


Фиг. 7.

тикальные болты, стягивающіе брусъ балки. Вытягиваю-

щее усилие, испытываемое такимъ болтомъ, выразится, согласно фиг. 8-й, черезъ

$$Z = V = b \cdot e \cdot z \frac{(\lambda - e)}{\beta}.$$



Фиг. 8.

Если на одинъ болтъ приходится нѣсколько шпонокъ, то

$$Z = \Sigma V.$$

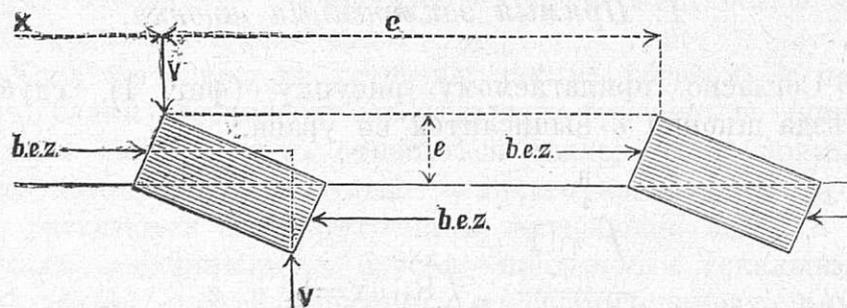
Первоначальное, искусственное натяженіе болтовъ въ слѣдствіи ослабѣваетъ, вслѣдствіе вдавливанія шпонокъ въ матеріалъ балки, вслѣдствіе сжатія самихъ шпонокъ, какъ показываетъ опытъ, такіе болты, первоначально туго натянутые, могутъ въ слѣдствіи совершенно ослабнуть. Слѣдовательно, надо придавать шпонкамъ такіе размѣры, чтобы сжатіе ихъ не повлекло за собой столь рѣзкой ихъ деформаци; и здѣсь свинцовыя прокладки могутъ принести существенную пользу.

Наименьшее, допускаемое разстояніе между двумя ближайшими шпонками, опредѣлится изъ уравненія:

$$\begin{aligned} (\text{min. } c - \beta) b \cdot t_1 &= b \cdot e \cdot z, \text{ откуда} \\ \text{min. } c &= \beta + e \frac{z}{t_1}. \end{aligned} \quad (16)$$

гдѣ t_1 —допускаемое сопротивленіе скалыванію вдоль волоконъ.

2. Наклонныя шпонки (фиг. 9).



Фиг. 9.

Какъ и въ предыдущемъ случаѣ, здѣсь

$$\frac{\int_{\eta}^{\frac{\pi}{2}} \eta \cdot dF}{J} \cdot \int_x^{x+c} R_x dx = b \cdot e \cdot z.$$

Уравненіе равновѣсія въ моментъ вращенія шпонки будетъ (почти точно)

$$\begin{aligned} b \cdot e^2 \cdot z - \nu \beta &= 0, \text{ откуда} \\ \nu &= \frac{b \cdot e^2 \cdot z}{\beta}. \end{aligned}$$

Сравненіе крайнихъ волоконъ опредѣлится приближительно, какъ и въ предыдущемъ случаѣ:

$$\sigma_v = 4 \frac{v}{b_0} = 4 \frac{e^2}{\beta^2} \cdot z, \text{ откуда}$$

$$\beta = 2e \sqrt{\left(\frac{z}{\sigma_v}\right)} \dots \dots \dots (17)$$

Въ данномъ случаѣ $\left(\frac{z}{\sigma_v}\right) = \frac{312}{40} = 8$, слѣд.
 $\beta = 5,6e$.

Далѣе, при $z = 60$ кил. на кв. с., $t_1 = 5$ кил. на кв. с., или при $z = 35$ кил., $t_1 = 5$ кил., получимъ

$$\min. c = 12 \cdot e.$$

3. Соединеніе зубьями (фиг. 10).



Фиг. 10.

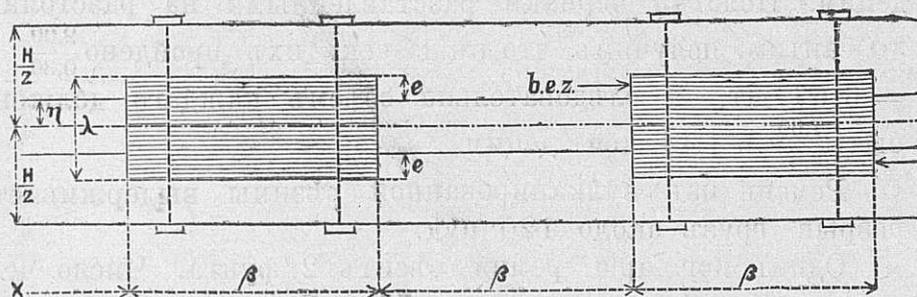
Исходя изъ того же начальнаго уравненія, что и въ предыдущемъ случаѣ, получимъ

$$b \cdot e \cdot z = b \cdot \beta \cdot \tau, \text{ откуда}$$

$$\beta = e \left(\frac{z}{t_1}\right).$$

Подставляя численныя значенія z и t_1 , получимъ какъ и въ предыдущемъ случаѣ, $\min. c = 12e$.

4. Соединеніе на высокихъ шпонкахъ (фиг. 11).



Фиг. 11.

Изъ того же первоначальнаго выраженія, что во всѣхъ предыдущихъ случаяхъ, будемъ имѣть

$$b \cdot e \cdot z = b \cdot \beta \cdot t_1,$$

$$\beta = e \left(\frac{z}{t_1}\right).$$

При $z = 50$ к. на кв. с., $t_1 = 5$ к. на кв. с.,
 $\beta = 10e$.

Принимая во вниманіе сжатіе краевъ, какъ въ первомъ случаѣ, имѣемъ

$$\beta_1 = 2 \sqrt{e(\lambda - e) \left(\frac{z}{\sigma_v}\right)}.$$

Здѣсь $\left(\frac{z}{\sigma_v}\right) = \frac{312}{40} = 8$ и поэтому
 $\beta_1 = 5,6 \sqrt{e(\lambda - e)}$.

Изъ найденныхъ величинъ β и β_1 , надо принять большую.

Сжатіе крайнихъ волоконъ будетъ:

$$\sigma_v = 4 \frac{e(\lambda - e)}{\beta^2} \cdot z$$

$$\sigma_h = \frac{e}{\lambda} \left(4 - 3 \frac{e}{\lambda}\right) z$$

$$\max. \sigma = \sqrt{\sigma_v^2 + \sigma_h^2}$$

Чтобы не происходило вреднаго для прочности вѣзанія шпонокъ въ балки или обратно, величина σ_v не должна превосходить 8—10 килограммовъ на кв. сантиметръ.

(Wochenschrift des österr. Ing. u. Arch. Vereines).

Къ рисунку Складня.

(Листъ № 19).

8 Іюля 1891 года исполнилось двадцать пять лѣтъ со дня назначенія Его Величества нынѣ благополучно Царствующаго Государя Императора Командующимъ лейбъ-гвардіи преображенскимъ полкомъ. (*)

На *Высочайшемъ* парадѣ, бывшемъ по случаю этого юбилея, у Большаго Петергофскаго дворца, въ день праздника, Преображенцы поднесли Государю Императору Складень, изображеніе котораго помещено въ № 9 и 10 „Зодчаго“.

Рисунки Складня, исполненные по заказу Великаго Князя Сергія Александровича, сдѣланы согласно желанію Августѣйшаго заказчика, въ древне-русскомъ стилѣ. — посрединѣ — полковая икона — Преображенія; на право — образъ св. Александра Невскаго; на лѣво — икона Казанской Божіей Матери, столь почитаемой Петербургомъ; наверху, въ кокошникѣ св. Троица Ветхозавѣтная, т. е. во образѣ трехъ Ангеловъ за столомъ, подъ деревомъ. Письмо образовъ древне-иконное, исполнялось въ Москвѣ. — Въ самомъ Складнѣ примѣнены приемы нашего древняго искусства, употреблявшіеся въ старинѣ при устройствѣ иконостасовъ и украшеніи иконъ. Приемы эти заключались въ томъ, что на деревянный остовъ или раму накладывалась разноцвѣтная фольга, которая сверху покрывалась слюдой; или прямо слюда окрашивалась съ одной стороны какимъ нибудь яркимъ цвѣтомъ и накладывалась окрашенной стороной на дерево. Затѣмъ сверху набивался отлитой изъ олова прорѣзной орнаментъ, который обыкновенно золотился на марданъ; такимъ образомъ фономъ для этого орнамента являлась подложенная снизу яркая слюда или фольга **).

Отдѣлка Складня исполнена совершенно въ этомъ родѣ, съ тою только разницею, что фольга замѣнена сплошнымъ слоемъ эмали, а олово въ орнаментахъ — чистымъ золотомъ или серебромъ.

Тѣ части Складня, которыя вышли на рисунокѣ свѣтлыми, представляютъ собою въ натурѣ голубую эмаль съ серебряннымъ накладнымъ узоромъ; а части болѣе темныя — эмаль густаго темнокраснаго цвѣта съ золотымъ узоромъ. — Снаружи Складень обдѣланъ въ красновато-коричневую кожу съ золотыми лапчатыми петлями и

*) Правит. Вѣст. 1891 года. № 149-й.

**) Отдѣлка подобнаго рода уцѣлѣла въ нѣкоторыхъ нашихъ старыхъ иконостасахъ и между прочимъ, въ верхнихъ придѣлахъ Московскаго Благовѣщенскаго собора.

золотымъ—же клеймомъ по срединѣ съ изображеніемъ древняго орла.

Складень исполнялся подъ наблюденіемъ составителя рисунковъ въ мастерской магазина Фаберже въ С.-Петербурѣ.
Н. Султановъ.

Надгробные памятники.

Представленные на листѣ 15 два памятника поставлены, на лютеранскомъ Смоленскомъ кладбищѣ въ Петербургѣ. Первый семейства фабриканта Ниссена, исполненъ представителемъ Вюртембергской каменоломни Ф. К. Бетцомъ изъ желтаго и краснаго песчаника; такой же камень употребленъ на фасады Русскаго Банка на Большой Морской и дворца Вел. Князя Михаила Михайловича. Плита памятника состоитъ изъ краснаго финляндскаго гранита. Памятникъ стоилъ всего 550 руб. изъ коихъ 140 руб. уплачены за гранитъ. Высота его около 4½ арш.

Второй памятникъ банкира Э. М. Мейера исполненъ скульпторомъ Ботта изъ чернаго гранита и стоилъ 2.975 рублей. Рѣшетка изъ ковannaго желѣза исполнена фабр. Винклеромъ за 1.800 рублей.

В. ШРЕТЕРЪ.

Зерноподъемъ въ г. Винницѣ.

При проектированіи Винницкаго зерноподъема имѣлось въ виду, что хлѣбъ, прибывающій на станцію на подводахъ, будетъ высыпаться въ каждый закрокъ (образуемый поломъ и выступающій частью фундамента), откуда онъ будетъ подгрѣбаться къ ковшу элеватора, которымъ и будетъ подниматься вверхъ. Для приведенія въ движеніе коннаго привода могутъ служить тѣ же лошади, которыя привезли хлѣбъ на станцію, или наемныя. Изъ верхней части элеватора хлѣбъ поступаетъ на вѣсы, а затѣмъ по трубамъ разводится въ закрома самотекомъ. Нагрузка вагоновъ производится то же самотеками при помощи трубъ изъ любого закрома. Если бы хлѣбъ, находящійся въ закромѣ, согрѣлся, то онъ для охлажденія пропускается въ нижній закрокъ, откуда опять поднимается на верхъ элеватора.

Объемъ закромовъ рассчитанъ такимъ образомъ, чтобы въ каждомъ изъ нихъ помѣщался одинъ вагонъ хлѣба въ 750 пуд., а такъ какъ разные хлѣба имѣютъ разный вѣсъ, то чтобы закрома удовлетворяли своему назначенію, они должны быть рассчитаны по объему самаго легкаго хлѣба. По вычисленію опредѣлялись, чтобы всякій изъ закромовъ могъ вмѣстить въ себѣ полный грузъ самаго мелкаго хлѣба, онъ долженъ обладать объемомъ въ 2,70 куб. саж. Въ дѣйствительности же закромамъ приданы слѣдующіе размѣры: 2,67, 2,67 и 2,81 куб. саж.

Такъ какъ каждый закрокъ долженъ вмѣщать въ себѣ полный вагонъ зерна въ 750 пуд. и естественный откосъ зерна равенъ 37°, то отсюда понятно, почему зерноподъему придана большая высота. Низшая точка закромовъ должна возвышаться надъ головкою рельса по крайней мѣрѣ на 2,5 саж., чтобы нагрузка вагоновъ была возможна самотекомъ. Объемъ закромовъ опредѣляетъ высоту ихъ при имѣющемся планѣ, (въ Винницкомъ зерноподъемѣ высота эта равняется 2 саж. 2½ арш); для направленія зерна изъ распределительнаго ковша въ любой закрокъ необходима высота въ 1½ саж., а чтобы направить зерно изъ приемнаго ковша на вѣсы и въ распределительный ковшъ

нужна высота въ 2 саж. слишкомъ и для того, чтобы зерно, подымаемое норіей могло сыпаться въ приемный ковшъ, добавлена еще одна сажень. Такимъ образомъ получается высота всего зданія равная 10 саж., не считая перекрытія.

Въ зависимости отъ высоты зданія, получается разстояніе между крайними точками верхняго и нижняго шкивовъ въ 10,23 саж. Имѣя въ виду полную нагрузку зерноподъема въ 750⁰ пуд. и рассчитывая поднять его въ продолженіи 8 часовъ, въ секунду будетъ подыматься 0,26 пуд.

Работа же элеватора, по Петрову, выражается формулою:

$$Q = p \left(h + \frac{v^2}{2g} \right), \text{ гдѣ}$$

Q = работа.

p — вѣсъ зерна, подымаемаго въ 1 секунду (=0,26 пуд. или 4,26 килогр.).

h — высота = 22,4⁰ метр.

v — скорость движенія ремня (приним. въ 2 м.).

g — ускореніе силы тяжести = 9,81.

Подставивъ въ формулу данныя величины получимъ:

$$Q = 4,26 \left(22,40 + \frac{4}{2 \cdot 9,81} \right) = 96,28 \text{ килогр. метр.}$$

Работа лошади въ 1 сек. = 2,70 пуд. × 3 фут. = 8,10 п. фут. = 40,40 килогр.—метровъ въ 1 сек.

Полагая на вредныя сопротивленія въ самомъ механизмѣ и въ передаточныхъ частяхъ около 20% и на вредныя сопрот. въ конномъ приводѣ 20%—получимъ полную работу, которую должны будутъ произвести лошади, впряженные въ конный приводъ.

$$96,28 + 96,28 \times 0,45 = 139,61 \text{ килгр. метр.}$$

а отсюда опредѣлимъ число лошадей

$$\frac{139,61}{40,40} = 3,45 \text{ лошадей.}$$

Итакъ въ 1 сек., при скорости ремня въ 2 метр., поднимается 4,26 килгр. зерна, что при вѣсѣ 1 метра въ 0,56 килгр. составитъ объемъ въ $\frac{4,26}{0,56} = 7,60$ кбч. децим. Полагая черпаки разставленными на разстояніе 30 сантим. получимъ, что въ 1 сек. ихъ пройдено $\frac{2,00}{0,30} = 6,67$ шт., а слѣдовательно объемъ каждого долженъ быть $\frac{7,60}{6,67} = 1,14$ кбч. децим.

Ремень изъ вулканированной рѣзины выдерживаетъ разрыв. грузъ около 120 пуд.

Одинъ пог. арш. ремня вѣситъ 2 фунта. Число черпаковъ на высоту подъема—75; вѣсъ ихъ съ зерномъ—4,57 пуд., вѣсъ самаго ремня на всю высоту 1,58 пуд., такъ что ремень выдерживаетъ напряженіе, равное 6,15 пуд., что составляетъ около $\frac{1}{20}$ его временнаго сопротивленія. Подобная нагрузка на ремень элеватора считается самой рациональной.

Рисунки Винницкаго зерноподъема помѣщены на листахъ 56 и 57:

Фиг. 1.—Фасадъ.

Фиг. 2, 3, 4 и 5—продольные и поперечные разрѣзы.

Фиг. 6.—Планъ зерноподъема.

Фиг. 7.—Планъ башни у верхняго приемнаго ковша.

Фиг. 8.—Детали устройства задвижекъ закромовъ.

Фиг. 9.—Планъ башни у распределительнаго ковша.

Фиг. 10 и 11.— Детали устройства нижнихъ заслонокъ (планы и разрѣзы): верхняго приемнаго сосуда (фиг. 10) и нижняго распределительнаго сосуда (фиг. 11).



Профессоръ Архитектуры Августъ Васильевичъ Петцольтъ
(† 1891).

A. Petzolt, Proff. d'Architecture
(† 1891).

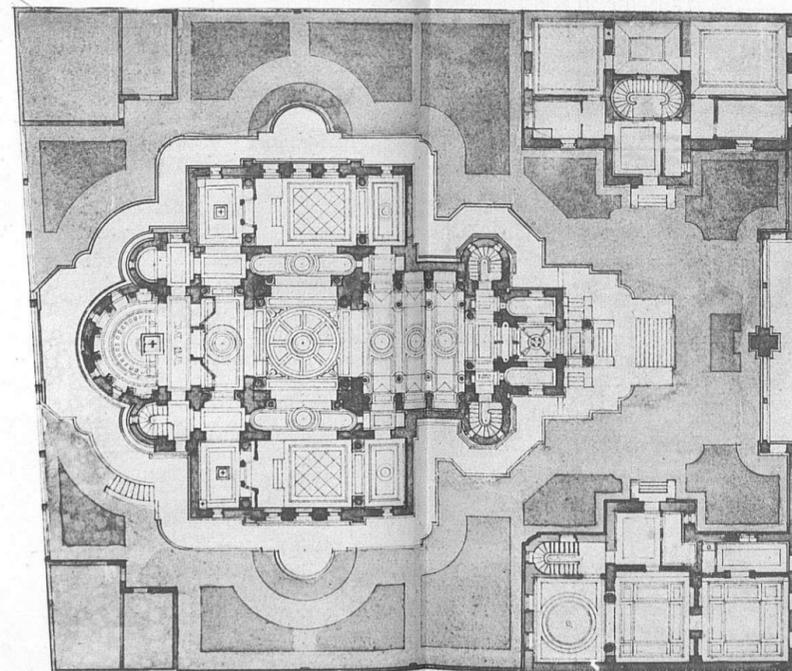
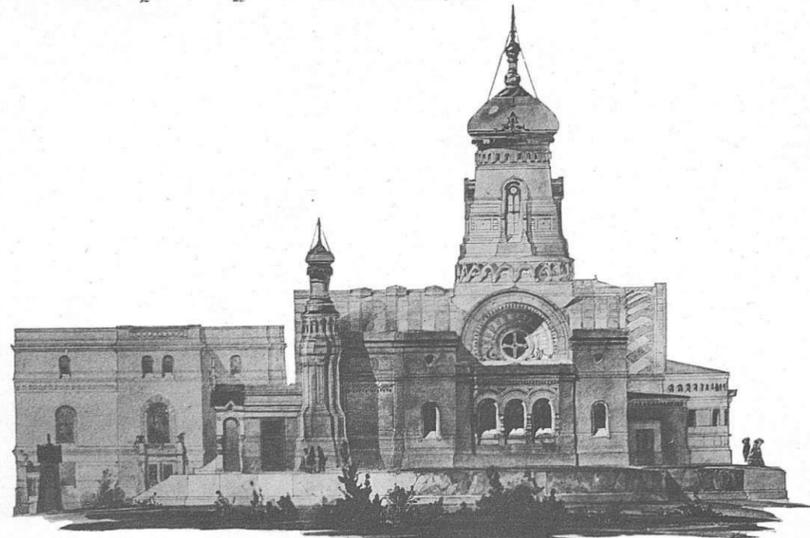
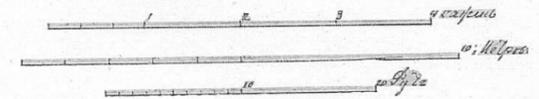
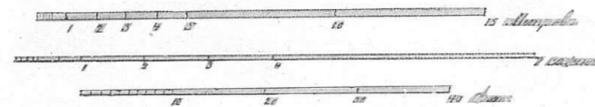
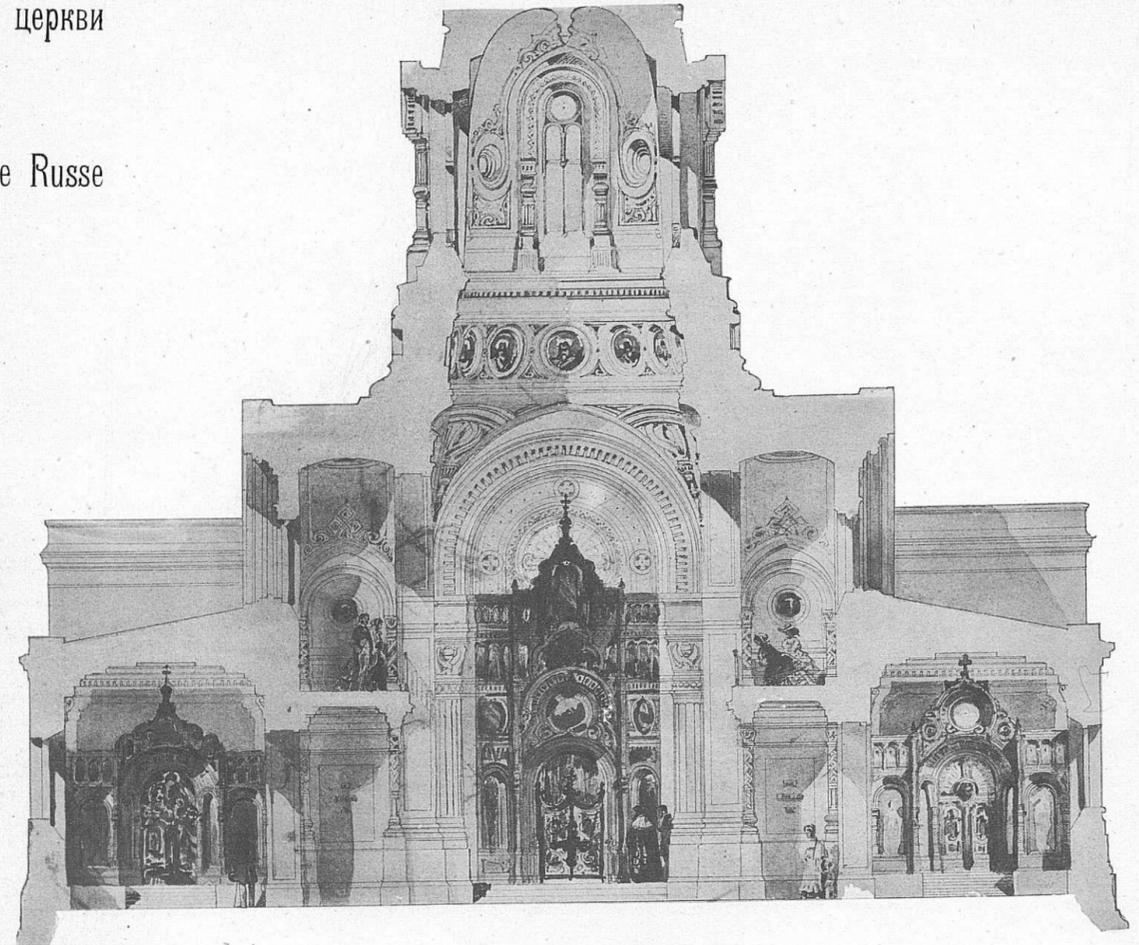
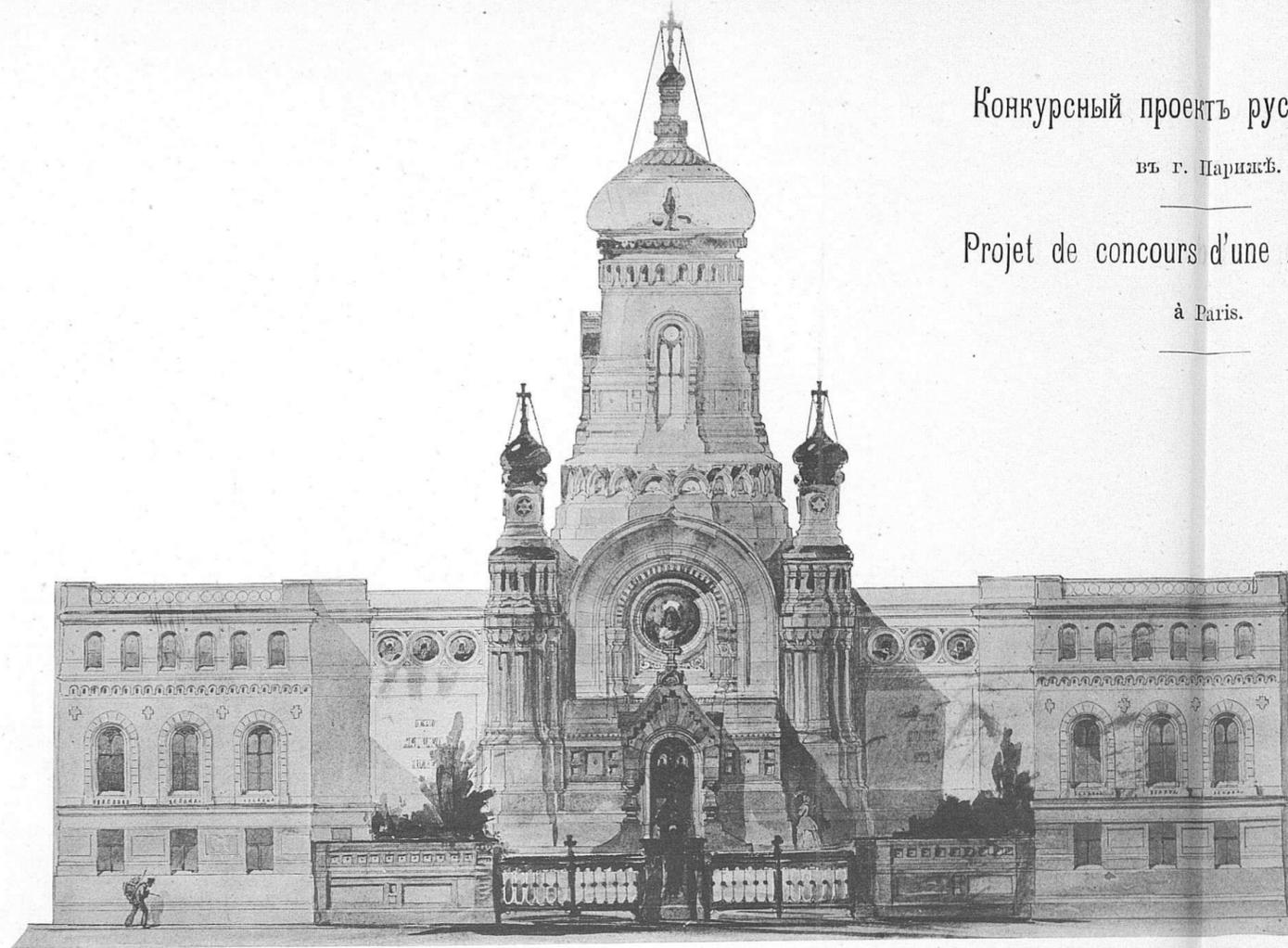
Спб. Фототипія В. И. Штейна.

Конкурсный проект русской церкви

въ г. Парижѣ.

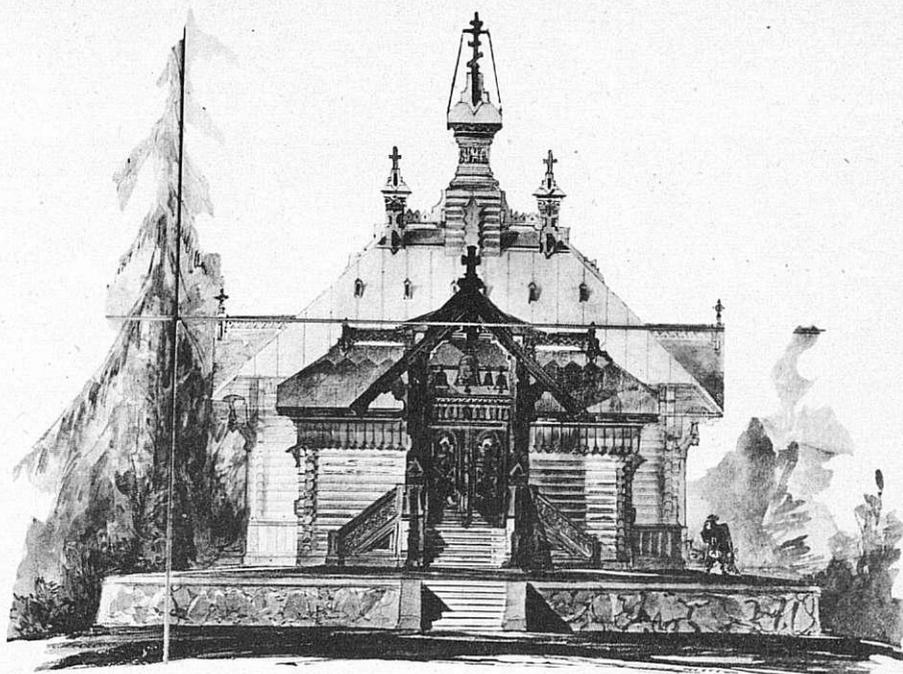
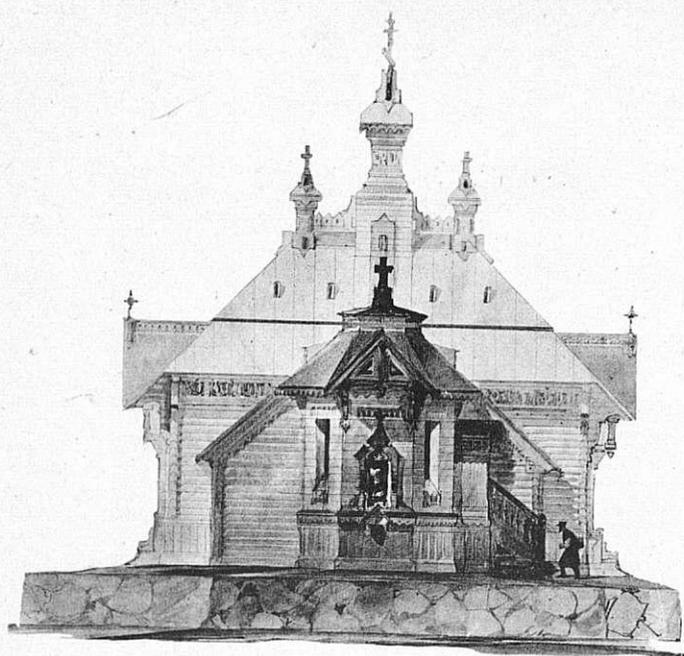
Projet de concours d'une Eglise Russe

à Paris.



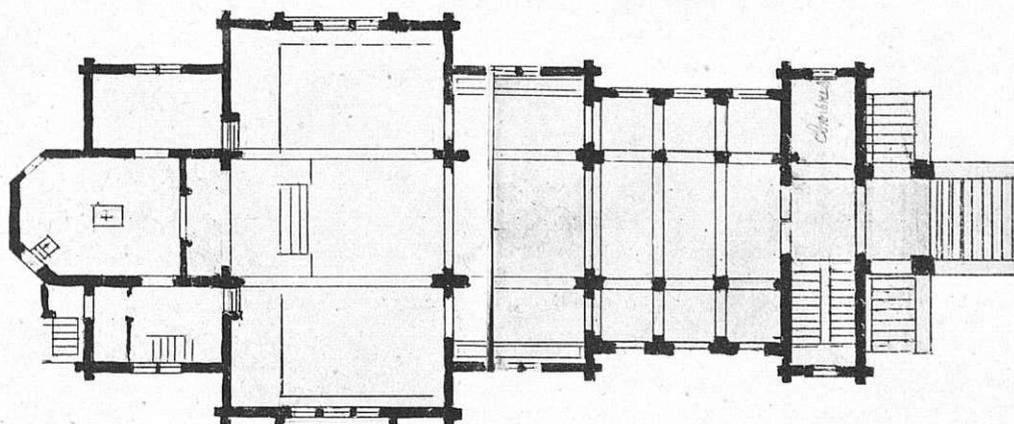
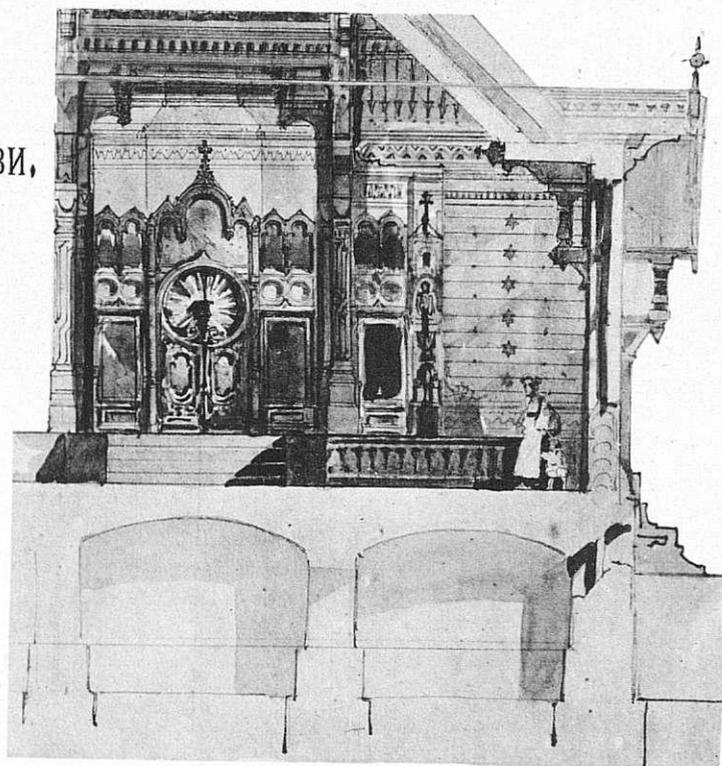
Проект. Проф. Архит. А. Петцольтъ. A. Petzolt, arch-te.

Слб. Фототипія В. И. Штейна.



Проектъ деревянной церкви,

Projet d'une église en bois.



Домъ С.-Петербургскаго Общества Взаимнаго Кредита.

Hôtel de la Société du Crédit Mutuel de St. Petersburg.



Проект. и постр. Арх. Графа П. Ю. Сюзоръ. Proj. et exes. par le Comte P. Suzor arch-te.

Слб. Фототипія В. И. Штейна.

L'ARCHITECTE.

1891 [20-me année.]

PLANCHE № 50.

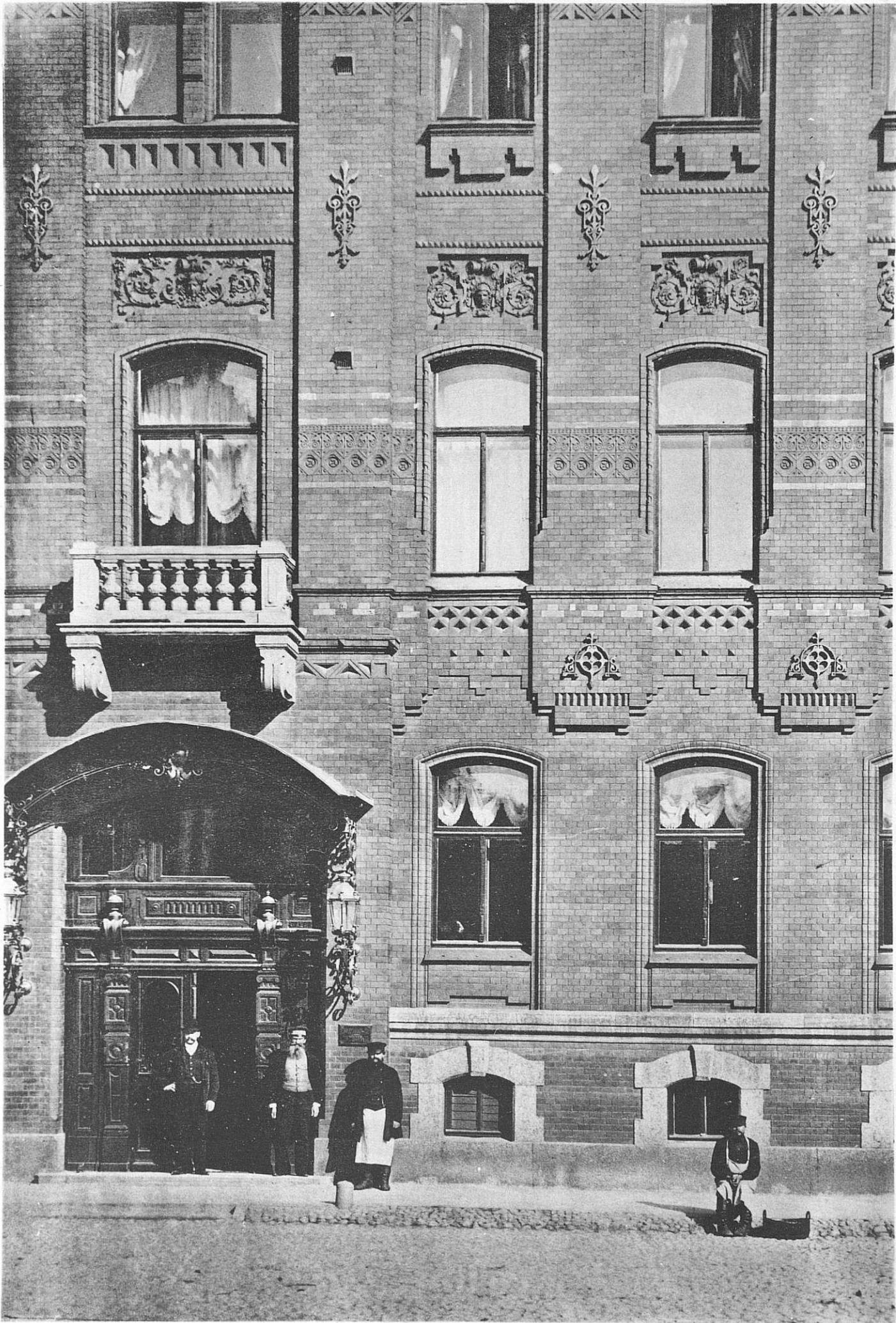
Домъ С.-Петербургскаго Общества Взаимнаго Кредита.

Hôtel de la Société du Crédit Mutuel de St. Petersburg.



Домъ г. Беккеля въ С.-Петербургѣ.

Maison de m-r Bekkel à St. Petersburg.



Проект. и стр. Архит. Пуншель. Proj. et. constr. par Pouchel, arch-te.

Спб. Фототипія В. И. Штейна.

Надгробные памятники
на Смоленскомъ кладбищѣ
въ С.-Петербургѣ.

Monuments
au cimetière de Smolensk
à St. Petersbourg.

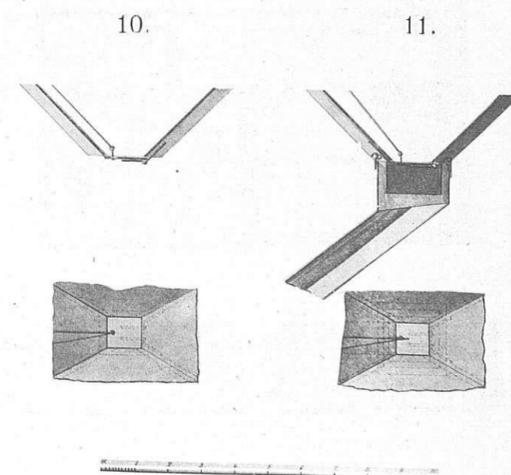
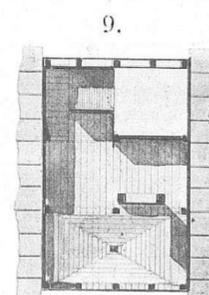
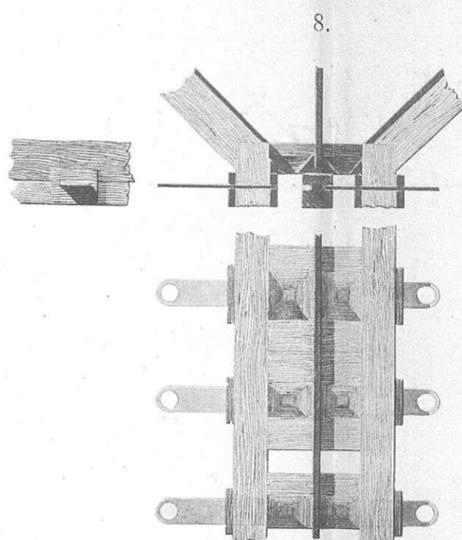
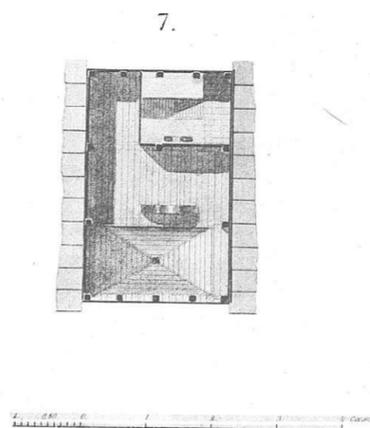
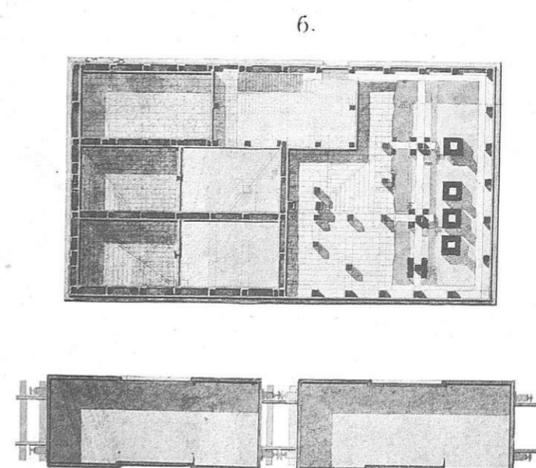
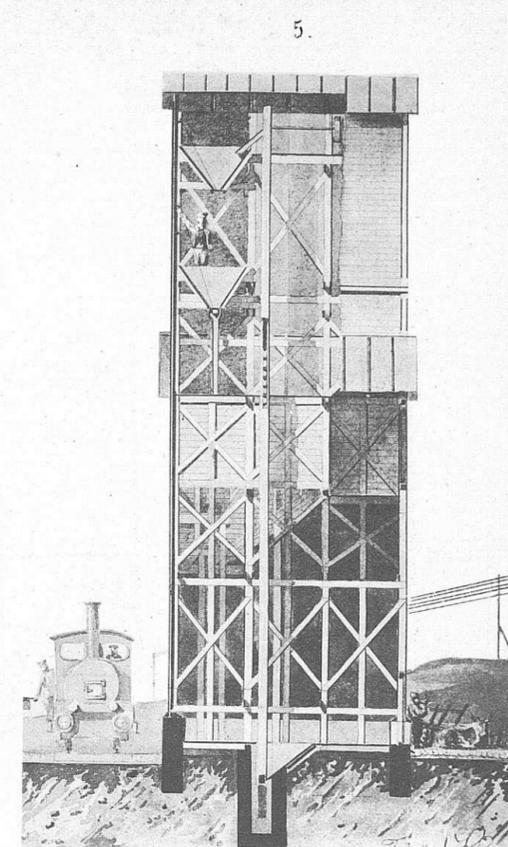
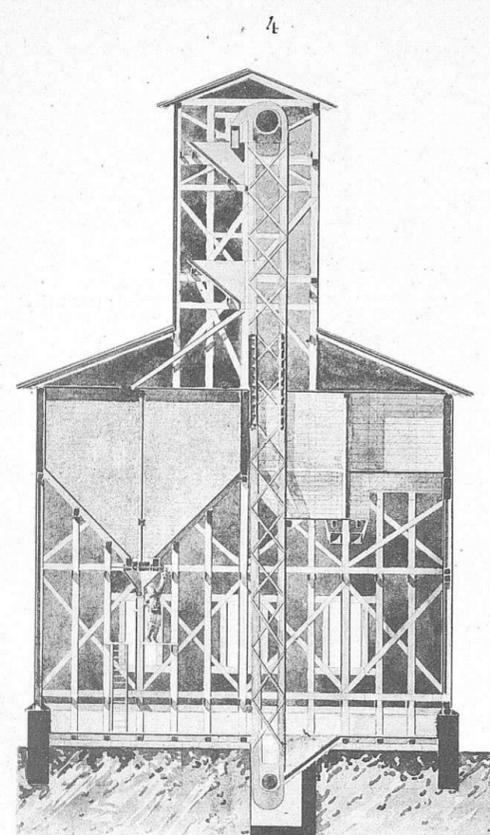
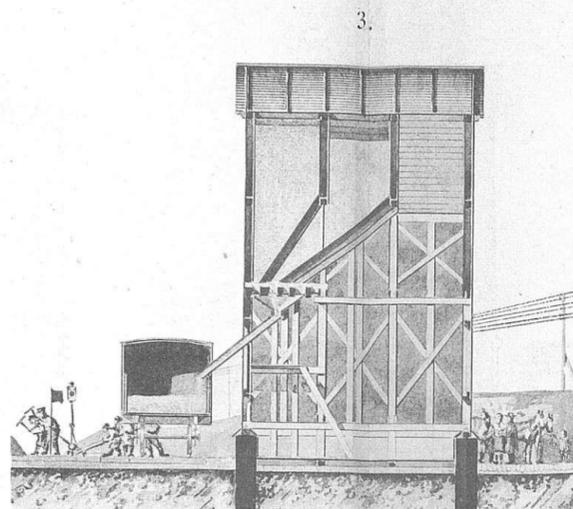
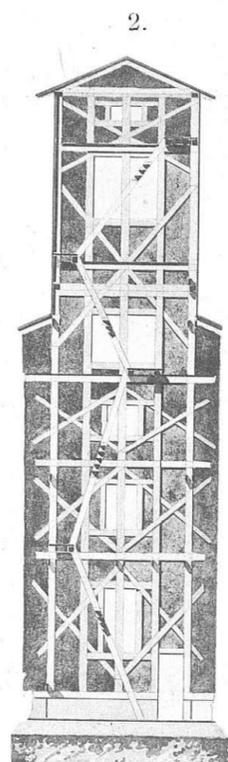
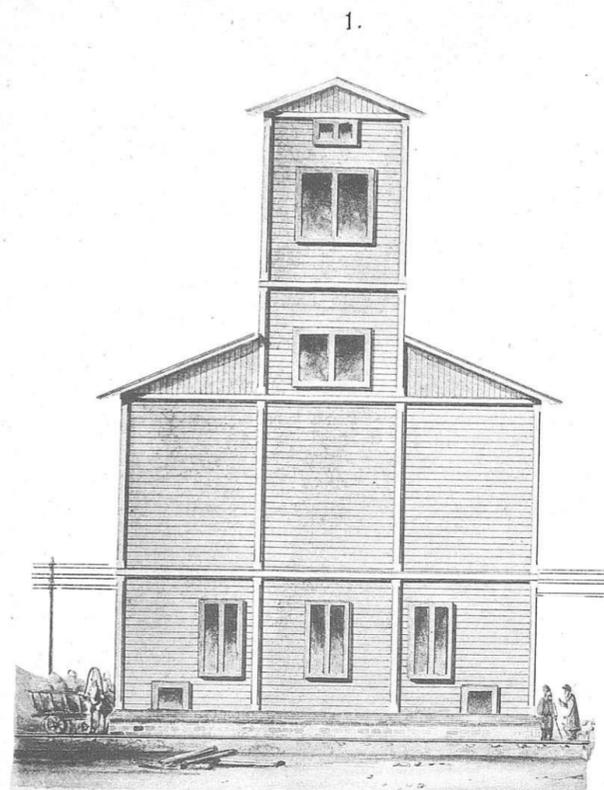


Проект. Арх. В. Шретеръ, Proj. par V. Schröter, arch-te.

Спб. Фототипія В. И. Штейна.

Зерноподъемъ въ г. Винницѣ.

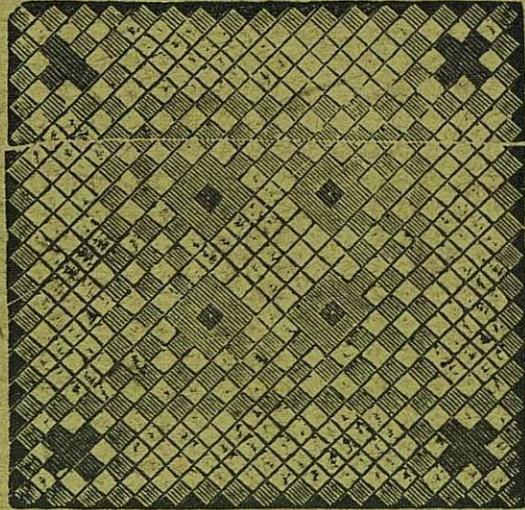
Elevateur pour le grain à Vinitsa.



КСИЛОЛИТЪ

Патентованныя искусственныя разноцвѣтныя плитки изъ „КАМЕНЬ-ДЕ-РЕВА“ — (пресованныя опилки съ минеральнымъ цементомъ).

Несгораемъ,
не пропускаетъ
сырости, не те-
плопроводенъ, не
требуетъ окрас-
ки, проченъ, ле-
гокъ, красивъ, де-
шевъ, твердъ, но
нехрупокъ, легко
обрабатывается.



Замѣняетъ пар-
кетъ. Употре-
бляется на об-
лицовку стѣнъ и
перегородокъ.
Служитъ для уст-
ройства лѣст-
ницъ и площа-
докъ взаимъ ка-
менныхъ и проч.

Площадь плитки 1 м² метръ

съ разрѣзкою по желанію на 4, 9 или 16 частей, толщина отъ 5, 10, 13
и т. д. до 40 мм.

Заводъ ВЫСОЧАЙШЕ утвержденного

Россійскаго Общества „КСИЛОЛИТЪ“

въ С.-Петербургѣ, Александро-Невской части, 1 уч., по Глиняной улицѣ, № 7.

Э. ТИЛЬМАНСЪ и К^о.

Адмиралтейская набережная, № 6.

С.-Петербургъ.

Телефонъ № 557.

С.-Петербургъ.

Постоянный запасъ **ЖЕЛѢЗНЫХЪ БАЛОКЪ**,
разныхъ размѣровъ.

ОРНАМЕНТНЫЯ УКРАШЕНІЯ изъ же-
лѣза для замѣны кирпичныхъ, алебастровыхъ
и др. карнизовъ, поясковъ и пр.

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
ПОСТРОЙКА ФАБРИЧНЫХЪ ДЫМОВЫХЪ ТРУБЪ

БЕЗЪ УСТРОЙСТВА ЛЬСОВЪ,
ОВУДЬКА ПАРОВЫХЪ КОТЛОВЪ

РАЗЛИЧНЫХЪ СИСТЕМЪ,

а также устройство всякаго рода паровыхъ топковъ, машин-
ныхъ фундаментовъ и бетонныя работы производить

Ф. ТЕЙХМАННЪ.

ФОНТАНКА, 101, КВ. 1.



ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ.



ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ.

ПЕТЕРБУРГСКІЙ

ПОРТЛАНДЪ-ЦЕМЕНТЪ

ГЛУХООЗЕРСКАГО ЗАВОДА.



фабричное клеймо.

Качествомъ отнюдь не уступающій лучшимъ ино-
страннымъ маркамъ.

ГЛАВНЫЙ АГЕНТЪ ДЛЯ ВСЕЙ РОССИИ

Е. АРНГОЛЬДЪ.

Невскій пр., 32, д. Католич. церкви.

Телефонъ № 1292.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

В. В. ГЮРТЛЕРЪ

С.-Петербургъ.

ТЕХНИКЪ.

Москва.

ЦЕМЕНТО - БЕТОННОЕ И АСФАЛЬТОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

КОНТОРЫ:

С.-ПЕТЕРБУРГЪ:

Васил. Островъ, 14 л., № 5.

МОСКВА:

Новая Басманная улица, домъ
Князя Куракина.

ЕДИНСТВЕННЫЙ

представитель для всей Россіи

РАКОНИТСКИХЪ мозаичныхъ плитъ

для половъ и облицовки стѣнъ

завода ЛИНДНЕРА въ

ФИХТЕЛЬБЕРГЪ-БАВАРИИ

ВЫСШАГО КАЧЕСТВА И

ДЕШЕВЛЕ

МЕТЛАХСКИХЪ.

Фирма существуетъ съ 1874 г.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ:

Бетонныхъ сводовъ, половъ, стѣнъ, резервуаровъ,
ледниковъ, прачешные и пр. по своей системѣ
и по патенту «Монье». Непроницаемыя кана-
лизациі дворовъ и улицъ съ выгребными ямами
и колодцами моего патента, съ бетонными или
гончарными сточными трубами, помойно-мусор-
ными и навозными ямами и пр. и пр.

ВНОВЬ МНОЮ ИЗОБРѢТЕННЫЕ

!!!ЛУФТКЛОЗЕТЫ,!!!

«АВТОМАТИКЪ»

замѣняющіе ватерклозеты и легко примѣняемые
при простыхъ отхожихъ мѣстахъ, съ полнымъ
предотвращеніемъ зловонія, съ торфяною
подсыпкою и безъ оной—весьма дешевы и прак-
тичны для казармъ, больницъ, фабрикъ, желѣзныхъ
дорогъ, имѣній, городскихъ зданій, дачъ и пр.

ЗАВОДЫ:

С.-ПЕТЕРБУРГЪ:

Вас. Остр., 14 л., № 5, с. д.

Вас. Остр., Больш. пр., 61, с. д.

Островъ Голодай, 31.

МОСКВА:

Новая Басманная, домъ Князя
Куракина.

ПРЕСОВАННЫХЪ ПЛИТЪ ДЛЯ ПОЛОВЪ:

ЦЕМЕНТНЫХЪ обыкновенныхъ,

УЗОРЧАТЫХЪ

изящныхъ рисунковъ à la Mettlach,

ТЕРАЦЕВЫХЪ,

МРАМОРНЫХЪ,

Гофрированныхъ цементныхъ или

асфальтовыхъ плитъ для

ТРОТУАРОВЪ И ДВОРОВЪ

СЪ

ОТВѢТСТВЕННОСТЮ.

Заказы для всѣхъ городовъ Россіи, а также составленіе плановъ и смѣтъ принимаются въ моихъ конторахъ въ
С.-Петербургъ и Москвѣ.

КОСЪ И ДЮРРЪ

ТЕЛЕФОНЪ 1007

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Адресъ для телеграммъ.
Косъ-Петербургъ.

Адмиралтейской пр., домъ Гамбса, 8—1, уг. Гороховой ул.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ ЗАВОДОВЪ:

ПОРТЛАНДСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

ПОРТЪ-КУНДА

НАИВЫСШАГО КАЧЕСТВА.

ЭСТЛЯНДСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

(КЛЕЙМО ЛЕОПАРДЪ).

РОМАНСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

„ЗВЪЗДА“

НАИЛУЧШАГО КАЧЕСТВА.

ОГНЕУПОРНЫЙ ДИНАСЪ - ЦЕМЕНТЪ

ГЕРХЕНБЕРГСКИХЪ ЗАВОДОВЪ.

МЕТЛАХСКАЯ МОЗАИЧНАЯ ПЛИТА

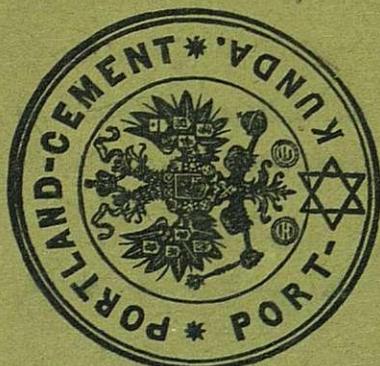
для половъ и стѣнъ, завода Вильруа и Бохъ.

ЭСТЛЯНДСКІЙ СЪРЫЙ МРАМОРЪ,

ступени, подоконники и пр.

ГРАНИТЪ разныхъ цвѣтовъ, обработанный и кусками.

ПРИРОДНЫЙ СЫЗРАНСКІЙ АСФАЛЬТЪ.



Сталь инструм. штирская Бр. Бѣлеръ и Ко.
Напильники штир. того же завода.
Подковы и шпы собств. завода.
Машинные ремни изъ верблюжьей шерсти,
кожаные, шерстяные и бумажные зав. Ф.
Реддавей и Ко. въ Манчестеръ.
Кони сафьяновые и бараньи зав. Вольдингъ-
Губеръ въ Ларъ.

$\frac{732}{-118}$

1891

$\frac{m}{p}$

N 1-12