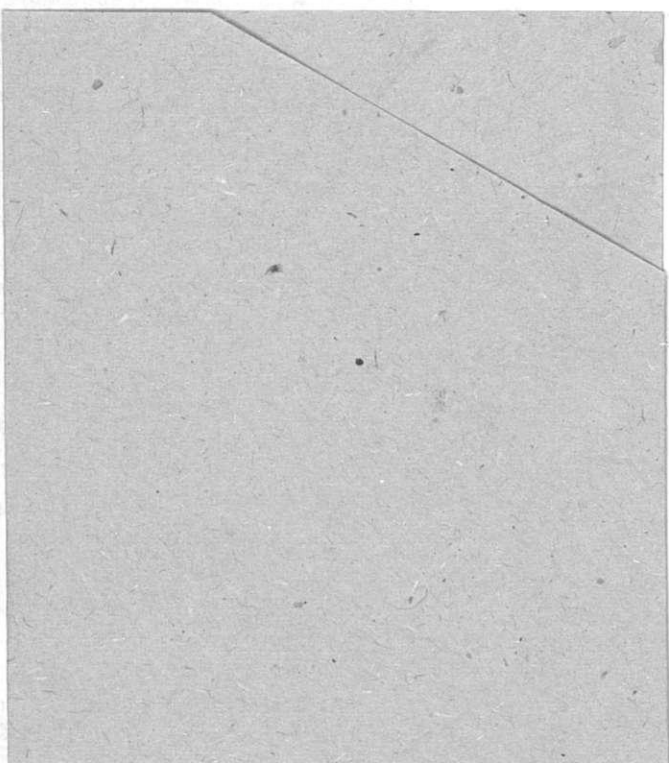


зала 19
шкафь
полка
№ 9

34.
89.
2.
8.18.

ИМЕЕТСЯ
МИКРОФИЛЬМ

1-150-И



ЗОДЧИЙ,

ЖУРНАЛЪ АРХИТЕКТУРНЫЙ И ХУДОЖЕСТВ.-ТЕХНИЧЕСКІЙ,

О Р Г А Н Ъ

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА АРХИТЕКТОРОВЪ.

№№ 1 и 2.

Январь и Февраль

1890 г.

ЦѢНА ЗА ГОДЪ:

Въ С.-Петербургѣ, безъ доставки . . . 12 р.
 съ доставкою и съ
 переводомъ въ проч. гор. Россіи. 14 р.
 за границу, по повелѣнію Государства международнаго
 почтоваго союза. 17 р.
 Для студентовъ, при подпискѣ чрезъ
 казен. учеб. завед., безъ дост. 9 р.
 съ доставкою 10 р.
 Для членовъ обществъ и студентовъ допускается
 разбивать плату за годъ 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 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:

Новыя устройства водопровода въ г. Калугѣ.—М. Гусева.—Мини-
 мумный приборъ Лунге и Секендорфа для опредѣленія угольной
 кислоты въ воздухѣ.—Современное состояніе вопроса объ увлажненіи
 воздуха въ жилыхъ помѣщеніяхъ.—С. Баниге.

Ч Е Р Т Е Ж И:

Армянская церковь въ г. Батумѣ.—Р. Марфельда (л.л. 38 и 39).—
 Домъ г. Зигеля въ Спб.—І. Китнера (л. 45).—Домъ г. Снядецкого
 въ г. Вильно.—Ю. Янушевскаго (л. 3).—Водопроводы гор. Калуги—
 М. Гусева (л.л. 31 и 32).—Увлажненіе воздуха въ жилыхъ помѣ-
 щеніяхъ.—С. Баниге (л.л. 34, 35 и 36).

Журналъ «Зодчій» за истекшіе годы: 1872, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83, и 84 гг. (Сборникъ ко-
 нкурсныхъ проектовъ храма на мѣстѣ покушенія на жизнь Императора Александра II), 85, 86, 87, 88 и 89
 можно приобрести въ Правленіи С.-Петербургскаго Общества Архитекторовъ, Вас. Ос., зданіе Император-
 скихъ Художествъ, по 15 руб. за каждый и по 192 руб. за комплектъ, т. е. за 16 лѣтъ; ученикамъ те-
 хн. учебныхъ заведеній по 12 руб. за каждый и по 160 руб. за комплектъ. На пересылку каждого
 прибавляется: при разстояніи до 1000 верстъ по 1 руб., свыше же за каждую послѣдующую 1000 в. добав-
 ляется по 20 коп.; комплектъ—16 р. на разстояніе до 1000 в. и за каждую послѣдующую 1000 верстъ добавля-
 ется 3 рубля. Разсрочка уплаты по соглашенію.

Статистическій указатель статей и рисунковъ журнала съ 1872 по 1881 гг. по 1 руб. за экзе-
 мпляръ, за пересылку.

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

НОВООТКРЫТАЯ ФАБРИКА ЗЕРКАЛЬНЫХЪ СТЕКОЛЬ И ЗЕРКАЛЬ

„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 № 1069.

Телефонъ фабрики № 711.



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 № 1222.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.



ХУДОЖЕСТВЕННЫЯ РАБОТЫ:

ПОЗОЛОТА, ЖИВОПИСЬ
ПО ДЕРЕВУ И
ШТУКАТУРКѢ

А ЖЕСЕЛЬ

С.-Петербургъ,
ГОРЮХОВАЯ УЛ. № 45
Телефонъ
2002

ВЫБОРЪ РАМЪ

ЗОЛОЧЕНЫХЪ,
ЧЕРНЫХЪ
И ДУВОВЫХЪ

ПРИНИМАЮТСЯ ЗАКАЗЫ НА РЪЗНЫЯ



Иконостасы, кіоты, аналои и проч.

ИСПРАВЛЕНІЕ СТАРЫХЪ КАРТИНЪ И ЗЕРКАЛЬ.
Складъ трехстворчатыхъ зеркаль,
церковныхъ украшеній, мебели и багета.
Золоченіе куполовъ церквей и оградъ.



ПОШРЕНІЕ

Телефонъ
№ 2002



СЕРЕБРЯНАЯ

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ
въ конторѣ редакціи:
С.-Петербургъ, Измайловскій полкъ,
3-я рота, д. № 5, кв. 7.

З О Д Ч И Я

ЦѢНА ЗА ГОДЪ:
въ С.-Петербургѣ, безъ досл. 12 р.
съ доставкою въ Спб. и съ пе-
ресылк. въ проч. гор. Россіи 14 „
съ пересылкой за границу 17 „
Гос. Публичная Библиотека
Санкт-Петербургъ.

№№ 1 и 2.

ЯНВАРЬ и ФЕВРАЛЬ

Описание устройства водопровода въ г. Калугѣ.

Исторія водопровода.

Мысль устроить водопроводъ въ г. Калугѣ возникла еще въ шестидесятыхъ годахъ, но осуществиться ей суждено было лишь черезъ 20 лѣтъ, именно по вступленіи въ 1885 году въ должность городского головы И. К. Цибулина, который энергично принялся за это дѣло, несмотря на всѣ заявленія противниковъ водопровода, что устройство водопровода безъ капитала не можетъ быть осуществлено и дѣло это едва ли принесетъ пользу городу. Изыскавъ средства на устройство водопровода, г. Цибулинъ озаботился произвести на свои средства предварительныя изысканія, какъ относительно опредѣленія сѣтки трубъ, такъ равно и источниковъ водоснабженія. Таковыми источниками были «Кіевскіе» ключи и ключи такъ назыв. «Зеленый крупецъ».

Первые лежатъ почти въ 3-хъ верстахъ отъ города; хотя вода изъ этихъ ключей могла бы оказаться годной для употребленія, но количество ея не соответствовало потребности города; поэтому «Кіевскіе» ключи были оставлены.

Вторые ключи «Зеленый крупецъ» оказались болѣе пригодными для водопровода, такъ какъ они находятся у подошвы города и въ близкомъ разстояніи отъ рѣки Оки, и такъ какъ вода ключей по своему составу признана Врачебнымъ Отдѣленіемъ «годною и безвредною для питья даже и въ сыромъ видѣ». Анализъ этой воды производилъ инженеръ-технологъ Я. Г. Владимірцевъ; результаты этого анализа слѣдующіе:

«Вода «Зеленаго» источника вполне здорова и для питья годна, вредныхъ минеральныхъ примѣсей не содержитъ. Вкуса своего, при стояніи въ стеклянныхъ сосудахъ, не мѣняетъ и остается совершенно чистою и прозрачною, не образуя на днѣ сосуда никакого осадка или мути. Органическихъ веществъ совершенно не содержитъ; изъ растворенныхъ газовъ она содержитъ только углекислоту, которая придаетъ ей освѣжающій вкусъ. Изъ минеральныхъ примѣсей первое мѣсто занимаетъ известь, количество которой не много превосходитъ одну треть вѣса всѣхъ другихъ минеральныхъ веществъ. Второе мѣсто занимаютъ соли натра (около одной пятой). Натръ содержится въ водѣ частью въ видѣ сѣрно-кислой, частью въ видѣ хлористой соли. Далѣе слѣдуетъ магнезія, находящаяся въ водѣ въ видѣ хлористой соли. Отсутствие солей калия и аммонія, равно какъ самое незначительное количество фосфорной кислоты, дѣлаютъ воду означеннаго источника неспособною къ загниванію и порчѣ.

Въ литрѣ воды источника «Зеленый крупецъ» имѣется извести 0,159 граммъ, что составляетъ 34% вѣса всего остатка. Въ литрѣ воды, взятой изъ главнаго русла рѣ-

ки Оки, оказалось извести 0,0865 граммъ, что по отношенію къ водѣ источника «Зеленый крупецъ», составляетъ 54,4%. Тѣмъ не менѣе вода источника названа мягкою быть не можетъ, но, по сравненію воды «Зеленаго круца» съ водою другихъ источниковъ, лежащихъ выше по теченію рѣки и тоже именуемыхъ крущами, она оказалась безусловно лучшею и болѣе пригодною для питья; количество извести, въ ней находящейся, вреда на здоровье жителей оказать не можетъ.

Въ одномъ литрѣ воды вѣсъ осадка, получаемого при выпариваніи, равенъ 0,4673 граммъ, при высушиваніи онъ выдѣляетъ еще незначительное количество воды именно 0,0067 граммъ; слѣдовательно вѣсъ сухаго остатка въ 1 литрѣ воды равенъ 0,4606 граммамъ.

Этотъ остатокъ заключаетъ:

Извести	0,159	граммъ
Магнезія	0,01261	»
Окиси натра	0,102	»
Сѣрной кисл. въ соляхъ	0,03114	»
Соляной кисл. въ соляхъ	0,044	»
Углекислотныхъ солей	0,0904	»
Кремневой кислоты	0,0111	»
Глинозема	0,001262	»
Фосфорной кислоты	0,00004	»
Окиси желѣза	0,000048	»
Солей калия	нѣтъ	»
Солей аммонія	нѣтъ	»
Сѣрнистой кислоты	нѣтъ	»
Азотной и азотистой кисл.	нѣтъ	»
Петеря при анализѣ	0,009	»
Итого	0,4606	граммъ.

Изъ газовъ, растворенныхъ въ водѣ даннаго источника, найдена одна углекислота въ количествѣ отъ 15 до 20 граммъ на литрѣ.

Для опредѣленія количества воды, даваемой ключами, было сдѣлано слѣдующее приспособленіе: по разработкѣ ключей, вода ихъ была отведена въ чанъ, емкость котораго была опредѣлена заранее; по измѣренію оказалось, что ключи давали среднимъ числомъ 4 ведра въ 1 секунду или 350,000 ведеръ въ сутки. Опытъ повторялся ежедневно въ теченіи болѣе мѣсяца и количество воды, по мѣрѣ разработки ключей, все увеличивалось; среднимъ числомъ, приведенное количество наблюдалось почти безъ перемѣны въ теченіе недѣли. На основаніи вышеприведенныхъ данныхъ источникомъ для водоснабженія были избраны ключи «Зеленый крупецъ».

Наиболѣе удобнымъ мѣстомъ для водонапорной башни оказалась по нивелировкѣ площадь Новый торговъ.

Протяженіе водопроводной сѣтки признано было достаточноымъ до 8 1/2 верстъ.

Что касается стоимости водопровода, то изъ предва-

рительныхъ соображеній выяснилось, что она составитъ приблизительно 100,000—125,000 руб.

Такъ какъ городъ не имѣлъ запаснаго капитала, то было признано за лучшее исходатайствовать у Правительства разрѣшенія на выпускъ облигацій подѣ обеспеченіе городского имущества (котораго г. Калуга имѣетъ на довольно значительную сумму: одинъ городской лѣтъ цѣнится въ 1.000,000 руб.).

Всѣ предварительныя данныя какъ по технической части, такъ и по финансовой, относящаяся къ устройству водопровода были внесены городскимъ головою въ думу, которая, одобливъ всѣ представленныя ей предположенія, уполномочила городского голову исходатайствовать въ установленномъ порядкѣ разрѣшеніе на выпускъ облигацій; а также и вступить въ переговоры съ предпринимателями. Уже черезъ три мѣсяца послѣдовало разрѣшеніе выпустить облигацій на 100,000 руб. по 6% годовыхъ и съ отчисленіемъ на погашеніе ежегодно по 5,000 руб., такъ что весь долгъ будетъ погашенъ въ 20 лѣтъ.

Облигаціи были реализованы рубль за рубль. Скорой реализаціи облигацій много способствовалъ самъ г. Цибулинъ, который оставилъ за собою большую часть, облигацій, кромѣ того, строитель водопровода обязанъ былъ купить облигацій на 10,000 рублей.

Желающихъ взять постройку водопровода явилось семь предпринимателей, а именно: 1) г. Бари, 2) г. Бромлей, 3) г. Коганъ, 4) г. Диль, 5) г. Алтуховъ, 6) Товарищество Мальцева и 7) г. Зиминъ.

Предпочтеніе было отдано г. Алтухову; сумма назначенная имъ за постройку, съ отвѣтственностью его въ теченіи 3-хъ лѣтъ, равнялась 108,000 руб. 3 Мая 1886 года былъ заключенъ съ г. Алтуховымъ контрактъ, по которому онъ обязался устроить всѣ водопроводныя сооруженія къ 1 Декабря 1886 г., т. е. чрезъ семь мѣсяцевъ—что имъ и было исполнено.

Переходя къ описанію самаго водопровода, я считаю необходимымъ оговориться, что буду излагать его не какъ технику, а какъ простой очевидецъ.

Городъ Калуга расположенъ на склонѣ горы, обращенной къ югу; у подошвы города протекаетъ р. Ока. Ключъ, изъ котораго снабжается городъ водою, лежитъ въ 68 саж. отъ рѣки, на восточной сторонѣ города. Хотя ключъ, какъ сказано выше и даетъ 350,000 ведеръ воды въ сутки, но для большаго обезпеченія города въ снабженіи водою было признано лучшимъ устроить вспомогательный водопроводъ изъ р. Оки, и такъ, чтобы вода рѣки подавалась тѣми же насосами, которые качаютъ воду изъ ключей. Для этой цѣли отъ водоподъемнаго зданія, гдѣ поставлены насосы, проложена въ р. Оку чугунная 8 дюймовая труба на разстояніи 68 саж. Конецъ этой трубы расположенъ отъ берега и дна рѣки на такомъ разстояніи, что обезпечиваетъ вполне всасываніе чистой воды изъ рѣки, при самомъ низкомъ уровнѣ воды въ послѣдней. Для защиты трубы отъ ледохода и проходящихъ судовъ вбито 23 упорныхъ свай и 13 свай вокругъ; послѣднія связаны поперечными насадками. Для того, чтобы различныя плаваюція тѣла, не попадали въ трубу, на концѣ послѣдней устроена мѣдная сѣтка. Такъ какъ полъ помѣщенія, въ которомъ стоятъ насосы, выше дна рѣки, то на разстояніи 18 саж. отъ конца трубы (считая отъ рѣки) имѣется всасывающій клапанъ.

Эта труба служитъ также для спуска лишней воды изъ ключевой галлерей, чрезъ особый кранъ, который отпирается и запирается въ помѣщеніи насосовъ; она за-

ложена на значительной глубинѣ и проходитъ частью по галлерей, въ которой собирается вода ключей «Зеленаго крупца».

ОПИСАНІЕ ВОДОСБОРНОЙ ГАЛЛЕРЕИ И КЛЮЧЕЙ ЗЕЛЕНАГО КРУПЦА.

Главный ключъ «Зеленаго крупца» оказался на глубинѣ 4 саж. отъ поверхности земли. Надъ этимъ мѣстомъ и устроена водосборная галлерей длиной 62 фут. 5 дюйм. шириною 5 фут. и высотой отъ дна до замка свода 7 фут. Такъ какъ грунтъ въ этомъ мѣстѣ состоитъ изъ сплошныхъ слоевъ известняка, то послѣ выломки камня бока галлерей были облицованы кирпичной кладкой на цементномъ растворѣ, толщиной въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ 3—4 кирпича, а въ другихъ и въ 1/2 кирпича. Боковыя стѣнки покрыты цилиндрическимъ сводомъ толщиной въ замкѣ въ 2 кирпича. Передняя и задняя стѣнки также кирпичныя на цементномъ растворѣ. Засыпка произведена глиной. Дно галлерей во всю длину и на половину ширины—бетонное изъ кирпичнаго щебня на цементѣ; другая половина оставлена необдѣланной (здѣсь бьютъ три сильныхъ ключа). По дну галлерей проложены двѣ чугунныя 8 дюймовыя трубы: одна проходитъ, какъ объяснено выше, въ рѣку Оку, а другая—короткая, служитъ всасывающею трубою для ключевой воды.

Глубина воды въ галлерей около 4 фут.; она не уменьшается при работѣ насоса, въ 63 оборота въ минуту.

Водосборная галлерей примыкаетъ къ водоподъемному зданію съ Юго-восточной стороны.

ВОДОПОДЪЕМНОЕ ЗДАНІЕ.

Водоподъемное зданіе кирпичное, крытое желѣзомъ; оно раздѣлено на три отдѣленія: 1) помѣщеніе для машинъ (насосовъ) въ видѣ колодца (шахта). 2) Помѣщеніе для паровыхъ котловъ и 3) Квартира машиниста, слесарная и кладовая. (Черт. 5, 5а, 5б, и 5с, лл. 31 и 32.)

1) ОТДѢЛЕНІЕ ШАХТЫ.

Помѣщеніе это длиной 3 с. 2 ар. 6 вер., шириною 3 с. 12 вер., глубиною (считая отъ обрѣза или пола котельнаго помѣщенія) 4 саж. Выемка для шахты сдѣлана въ каменистомъ грунтѣ (въ известнякѣ). Глыбы камня вѣсомъ по нѣсколько сотъ пудовъ, раскалывались на болѣе мелкія части, посредствомъ каната и лебедки подымались на известную высоту и укладывались на приспособленный подѣ лебедкою вагончикъ, поставленный на рельсы, который скатывался по уклону къ рѣкѣ. Камня было добыто до 30 куб. с.

Стѣны шахты были облицованы кирпичною кладкою на цементномъ растворѣ, толщиной въ 2 1/2, 2, 1 1/2 и даже въ 1/2 кирпича; вся кирпичная одежда была оштукатурена цементнымъ растворомъ и окрашена сѣрою масляною краскою.

Дно шахты устроено слѣдующимъ образомъ: сперва оно было выровнено на столько, на сколько это оказалось возможнымъ. Такъ какъ сквозъ дно пробивались мелкіе ключи, то они были собраны посредствомъ корот-

кихъ 3 дюйм. трубокъ къ одному мѣсту и отведены по особой трубкѣ въ сборную галлерею. Затѣмъ было приступлено къ устройству обратнаго свода, толщиною въ замѣ 2 кирпича. Для того, чтобы получить горизонтальный полъ, на которомъ можно было бы поставить машины, сводъ былъ покрытъ цементнымъ бетономъ, который сверху былъ оштукатуренъ цементнымъ растворомъ. На этомъ полу поставлены 2 насоса.

2 Отдѣленіе. Помѣщеніе для 3-хъ паровыхъ котловъ въ одинъ этажъ, длиною 5 саж., шириною 3,3 саж. и высотой 3 1/2 саж. (до карниза). Это помѣщеніе отдѣлено отъ шахты и квартиры машиниста, а также отъ слесарной кирпичными стѣнами. Полъ въ этомъ помѣщеніи кирпичный. Потолка надъ котельнымъ отдѣленіемъ нѣтъ, а вмѣсто него устроена простая подшивка по стропиламъ, которая окрашена бѣлою масляною краскою.

3 Отдѣленіе. Квартира машиниста и слесарная. Устройство этихъ помѣщеній ничѣмъ особеннымъ не отличается.

Для сообщенія котельнаго отдѣленія съ шахтою, устроенъ балконъ на чугунныхъ кронштейнахъ и отъ него внизъ идетъ чугунная круглая лѣстница. Позади зданія (съ сѣверной стороны) возведена восьмигранная, съ квадратнымъ цоколемъ дымовая кирпичная труба высотой 9 саж. Водоподъемное зданіе поставлено на срѣзанномъ откосѣ горы. Вся площадь подъ этимъ сооруженіемъ равняется 204 квадр. саж. Въ мастерской (слесарной) устроенъ телефонъ, а въ шахтѣ сигнальный аппаратъ, показывающій количество воды въ бакѣ (на башнѣ).

ОПИСАНІЕ ГОРОДСКОЙ СѢТИ.

(Водопроводныя трубы).

Доставка воды въ городъ производится по чугуннымъ трубамъ, отлитымъ на заводѣ бр. Зиновьевыхъ (въ Нарвѣ, С.-Петербургской губ.). Всѣ трубы эмаллированныя, какъ снаружи, такъ и внутри по способу доктора Ангуса Смита (Angus Smith). Диаметръ трубъ былъ выбранъ: для главныхъ линий въ 6, а для вѣтвей 5, 4, 3 и 2 1/2 дюйма. Всѣ трубы испытывались на заводѣ гидравлическимъ давлениемъ въ 20 атмосферъ и только трубы, выдержавшія вполнѣ хорошо это давление, были отправляемы въ Калугу. Трубы укладывались въ приготовленныя канавы (траншеи) глубиною 3 аршина. (Черт. 7 и 7а). Трубы прокладывались по срединѣ улицъ. Грунтъ земли большею частью глинистый (желтая глина); въ немногихъ мѣстахъ грунтъ былъ жидкій съ пескомъ или глиной; такъ на Московской улицѣ, близъ мужской гимназіи (на Николослободской улицѣ), на углу Дворянской и Серебряковской и на Сѣнной площади. Трубы соединялись между собою раструбами, въ которые забивалась смоленая веревка и затѣмъ остальная часть заливалась свинцомъ (котораго употреблялось на каждый стыкъ отъ 5 до 3 фунт., смотря по диаметру трубы). Соединенныя трубы (по 2 штуки) опускались въ канаву и тамъ укладывались прямо на грунтъ. Участокъ уложенныхъ трубъ (не менѣе 100 саж.) испытывался гидравлическимъ прессомъ (давленіемъ воды до 10 атмосферъ) и если трубы выдерживали это давленіе, то разрѣшалось канавы съ трубами зарывать, при чемъ строго наблюдалось, чтобы насыпная земля утрамбовывалась какъ вокругъ трубы, такъ и поверхъ ея. Для провѣрки глубины канавы употреблялся шаблонъ въ видѣ креста; вер-

тикальный конецъ его былъ длиною въ 4 арш., а горизонтальный въ 2 1/2 арш.

Всѣ отдѣльныя звенья были слѣдующія:

Диаметра 6 дюйм.	до 7 пудъ	— фунт.
» 5	» 5	» 20
» 4	» 4	» 1 1/2
» 3	» 2	» 30
» 2 1/2	» 2	» 10

Длина трубъ 9 футъ (безъ раструбовъ). Для будущаго развитія водопроводной сѣти, на каждомъ скрещеніи улицъ укладывались крестовины и тройники, которые пока забиты пробками.

Вода изъ водоподъемнаго зданія направляется въ городъ по двумъ 6" трубамъ, которыя, дойдя до Спасо-Жировской улицы (всего протяженія отъ зданія 201 пог. с.) расходятся: одна труба въ 6 дюйм. поворачиваетъ на лѣво, а другая идетъ прямо. Такою системою водопроводныхъ линий (т. е. въ 2 трубы) городъ обезпечивается на случай порчи какой либо линіи гораздо лучше, чѣмъ если бы была проложена отъ водоподъемнаго зданія, одна труба болѣе крупнаго диаметра.

Первая линія (6" трубъ), пройдя отъ развѣтвленія 1047 пог. с., подходит къ башнѣ и вода изливается въ бакъ; вторая линія (тоже 6" трубъ) пройдя отъ развѣтвленія 615 пог. саж., тоже подходит къ башнѣ и изливаетъ воду въ бакъ; остальные линіи расположены такъ, что они могутъ доставлять воду или отъ первой линіи, или отъ второй. Всего протяженія водопроводной линіи:

Отъ I до II линіи двойн. трубъ 6"	отъ зданія 201 п. с.
Отъ II до III трубъ одинар. 6"	по улицѣ 1047
» III—IV—II ординар. трубъ 6"	» 615
» III—V—VI—VII—VIII орд. тр. 5"	» 755,7
» V—IX—VI—X—XI—XII—XIII—III » 4"	» 1326
» IV—XIV—XV ордин. трубъ 3	» 202
Къ водораз. будкамъ трубъ . . . 2 1/2	» 59,3

Всего линій . . . 4206 п. с.

Отъ водоподъемнаго зданія къ рѣкѣ 8" . . . 68 п. с.

На каждой линіи трубъ устроены пожарные и запорные краны.

	Пожарн. кр.	Запорн. кр.
На линіи 6" трубъ . . .	37	12
» 5" » . . .	12	5
» 4" » . . .	25	11
» 3" » . . .	4	2

Всего . . . 78 . . . 30

Устройство пожарныхъ крановъ такое же какъ и въ С.-Петербургскомъ водопроводѣ, т. е. кранъ находится надъ трубою въ деревянномъ колодецѣ, на верху колодца въ уровень съ мостовою чугунный круглый тазъ съ крышкою. (Черт. 2).

Для дѣйствія пожарнымъ краномъ имѣется мѣдная трубка (стендеръ), въ срединѣ этой трубки проходитъ желѣзный стержень, на нижнемъ концѣ прикрѣплена чашка (въ видѣ чайнаго блюдца), а на верхнемъ концѣ ручка съ винтомъ. Эта трубка (стендеръ) опускается въ колодець и навинчивается на пожарный кранъ и затѣмъ начинаютъ дѣйствовать тѣмъ стержнемъ, который проходитъ въ срединѣ стендера. Стержень, опускаясь внизъ, отодвигаетъ шарикъ, находящійся въ срединѣ пожарнаго крана, и вода изливается подъ напоромъ. На случай дѣй-

ствія пожарнымъ краномъ на высоту, привинчивается къ шейкѣ стендера пожарный рукавъ съ брандспойтомъ. Для направленія стендера, въ колодцѣ устроена изъ досокъ труба.

Пожарные краны Калужскаго водопровода подаютъ воду на высоту до 9,7 саж. Количество воды, даваемой пожарнымъ краномъ въ часъ, равно 5260 или въ 1 минуту—86 ведеръ. Запорные краны установлены такъ-же въ колодцахъ (деревянныхъ), какъ и пожарные.

Для отпуска воды жителямъ устроены водоразборныя будки: 2 каменныхъ и 6 деревянныхъ. (Черт. 1 и 3).

Вода изъ будокъ изливается черезъ желѣзную 2½ дюймовую трубу. Количество воды, отпускаемой чрезъ будку, можетъ доходить до 2858 ведеръ. Для контролированія отпуска воды въ каждой будкѣ установленъ водомѣръ системы Кинеди.

ОПИСАНІЕ ВОДОНАПОРНОЙ БАШНИ.

Водонапорная башня построена почти въ центрѣ города, на площади «Новый торгъ».

По разбивкѣ мѣста подъ башню, приступлено было къ рытью котлована для фундамента башни. Котлованъ въ поперечникѣ 7 саж., глубиною въ боковыхъ стѣнкахъ отъ 2¼ ар., до 2¾ арш. Грунтъ оказался хорошей, плотно-глинистый.

Толщина стѣнъ башни внизу 7 кирпичей (1 рядъ); черезъ 3 и 4 ряда дѣлались обрѣзы съ наружной стороны. Въ одно время съ кладкою стѣнъ башни былъ заложенъ круглый столбъ подъ бакъ. Когда стѣны башни и столбъ вышли кладкою на поверхность площади, 24-го Іюня 1886 г., городомъ было устроено освященіе работъ; причѣмъ въ средину столба былъ заложенъ чугунный ящичекъ, въ который была вложена стеклянная трубочка, (глухая); внутри послѣдней находился листъ съ надписью—когда и при комъ водопроводъ начатъ. Башня устроена изъ кирпича мѣстнаго производства. Форма башни восьмигранная; въ поперечникѣ 5 саж. 2¾ ар., высотой 81' футъ. Стѣны башни въ 4 кирп., кладка производилась на известковомъ растворѣ (растворъ извести приготавливался такъ: свѣжая известь насыпалась въ особый ящикъ, гдѣ растворялась водою до жидкаго состоянія, и затѣмъ изъ ящика спускалась или процеживалась въ творило, гдѣ соединялась съ пескомъ). Такой способъ устранялъ въ тѣстѣ извести всякую примѣсь. Кладка столба производилась по лекалу и постоянно провѣрялся какъ отвѣсъ, такъ и радіусъ круга отъ стѣнъ. На высотѣ 57' 9" отъ пола уложены въ числѣ 40 штукъ двухтаврового сѣченія 10"×4" балки, (по радіусу); на нихъ поставленъ желѣзный цилиндрической бакъ, діаметромъ 29 футъ 9 дюйм., высотой до сливной трубы 9 футъ 3 дюйма, а емкостью 14,000 ведеръ. Бакъ склепанъ изъ котельнаго желѣза: стѣнки толщиной 1/8 дюйм., а дно 3/16 дюйма. (Черт. 4, 4а, 4б, 4с и 4д).

Столбъ, поддерживающій бакъ, имѣетъ слѣдующія размѣры: въ нижней части 10 футъ, а въ верхней около 9 футъ. Черезъ каждую сажень по высотѣ столба заложены желѣзныя связи, а также положены желѣзныя связи и въ стѣнахъ башни на высотѣ перваго этажа и подъ желѣзными балками.

Нижняя часть башни раздѣлена кирпичными перегородками на четыре отдѣленія. Въ одномъ отдѣленіи помѣщается: а) сторожъ башни, б) лѣстница (деревянная)

во второй этажъ, в) двѣ чугунные трубы: одна въ 6 дюймовъ (по которой вода изливается въ бакъ); на этой трубѣ отъ пола на 3 аршина поставленъ пожарный кранъ, а ниже запорный. Другая труба въ 5 дюйм. служитъ отводною трубою вслучаѣ надобности очистить бакъ; и г) сигнальный аппаратъ (телефонъ, который соединяетъ башню съ водоподъемнымъ зданіемъ и городской пожарною командою); рейка, показывающая количество воды въ бакѣ, соединяется сигнальнымъ поплавкомъ въ бакѣ при помощи цѣпи и блоковъ; при помощи же канатовъ, размѣщенныхъ по длинѣ рейки, на разстояніи 15½ дюйм. другъ отъ друга (каждое изъ нихъ соответствуетъ 2000 ведеръ воды въ бакѣ) эта рейка соединена проводомъ съ шахтою (гдѣ помѣщаются насосы) и автоматически показываетъ машинисту количество воды въ бакѣ. Въ шахтѣ всѣ проводы отъ рейки прикрѣпляются къ дощечкѣ на стѣнѣ, на которой имѣется 7 пуговокъ и ручка, обращающаяся въ полъ круга. Ручка, соприкасаясь съ пуговкой, даетъ звонокъ въ томъ случаѣ, когда вода наполнила эту часть, а если звонка нѣтъ, то и воды въ бакѣ на этомъ пространствѣ нѣтъ.

Нижній этажъ покрытъ деревяннымъ потолкомъ. Остальные три помѣщенія отдаются въ наймы для торговли (подъ лавки). Въ каждомъ помѣщеніи поставлено по одной круглой печи. Поверхъ потолка 1-го этажа вокругъ столба (подъ бакомъ) проведенъ боровъ для дыма отъ печей, и изъ этого борова проведена желѣзная дымовая труба вверхъ крыши.

Второй этажъ (между первымъ этажемъ и бакомъ) ничѣмъ не занятъ; въ немъ устроена деревянная лѣстница для подъема къ баку. Это помѣщеніе обогрѣвается тѣмъ боровомъ и трубою, которые проведены для дыма печей нижняго этажа. Между бакомъ и стѣною башни оставленъ промежутокъ, необходимый для осмотра бака. Въ этомъ помѣщеніи нѣтъ оконъ въ видахъ, сохраненія свѣжести и чистоты воды. Помѣщеніе для бака соединено съ чердакомъ желѣзною прямою лѣстницею. Надъ бакомъ забранъ потолокъ изъ пластинъ по (деревяннымъ балкамъ) сдѣлана смазка и насыпана земля.

Крыша покрыта желѣзомъ. Въ ней устроенъ досчатый фонарь, а вокругъ фонаря площадка съ рѣшеткою; надъ фонаремъ желѣзный штокъ, такъ какъ предполагалось на башнѣ учредить караулъ для пожарныхъ сигналовъ.

Такъ какъ котлованъ подъ зданіе башни былъ вырытъ шире, чѣмъ зданіе, а равно и пространство между столбомъ и внутренней стѣной башни оставалось ничѣмъ незаполненнымъ, то признано было полезнымъ—пространство вокругъ башни снаружи засыпать камнемъ съ заливкою известковымъ растворомъ, а свободное пространство внутри башни засыпать щебнемъ, залить тѣмъ же растворомъ и поверхъ выстлать кирпичный полъ.

Площадка вокругъ башни возвышена и скаты замощены булыжнымъ камнемъ по длинѣ радіуса отъ башни около 5 саж.; кромѣ того, вокругъ башни поставлены чугуныя тумбы, высотой 1 арш. Башня снаружи оштукатурена.

ОПИСАНІЕ ПАРОВЫХЪ КОТЛОВЪ И НАСОСОВЪ.

Въ отдѣленіи паровыхъ котловъ поставлено 2 котла Корнуальской системы: при каждомъ котлѣ двѣ вологрѣбныя трубы (снизу); топка внутри котла. Паровой котель имѣетъ слѣдующіе размѣры:

діаметръ 6,02 фут., длина 14 фут., діаметръ внутрен.

прогар. трубы 3 фут., диаметр водогрейной трубы = 26 дюйм., длина водогрейн. трубы = 14 фут. Над котлом имѣется паровой колпакъ, надъ нимъ установленъ предохранительный клапанъ и запорный вентиль.

При каждомъ котлѣ слѣдующая арматура:

- а) Чугунная топочная доска и дверцы 1
- б) Водомѣрное стекло 1
- в) Водопроводныхъ крана 2
- г) Питательный вентиль 1
- д) Клапанъ 1
- е) Манометръ 1
- ж) Дымовая задвижка съ цѣпью, грузомъ и блоками 1
- з) Паропроводная труба, диаметромъ въ 3 дюйм. 1
- и) Желѣзная труба 1/2 дюйм. для спуска воды изъ предохранительнаго клапана 1
- і) Колосниковъ 1
- к) Лѣстница металлическая 1

Паровые котлы обложены кирпичной оштукатуренной одеждой.

Питаніе котловъ производится рѣчною водою, которая накачивается особымъ приборомъ при паровыхъ насосахъ.

Котлы отапливаются дровами.

Машины (насосы)

Паровыхъ насосовъ два; прямого дѣйствія, съ двумя маховыми колесами. Парораспределительный приборъ системы Мейеръ съ отсѣчкою. Паровой цилиндръ снабженъ паровой рубашкой. Направление и насосъ установлены на чугунную фундаментную плиту. При каждомъ насосѣ имѣется 2 приемныхъ и 2 напорныхъ клапана на 2-хъ этажной колокольной системы (для того, чтобы можно было, по произволу, качать воду изъ рѣки или ключей). При каждомъ насосѣ имѣется одинъ питательный насосъ, съ приспособленіемъ, для питанія котловъ рѣчною водою. Насосы соединены чугунными трубами съ воздушными колоколами, всасывающимъ и напорнымъ; послѣдній снабженъ манометромъ. На обоихъ колоколахъ водомѣрное стекло съ кранами. На соединительныхъ трубахъ находятся задвижки: двѣ на всасывающихъ 8" дюйм. діами и двѣ на напорныхъ 6" дюйм. диаметра.

Паропроводныя и паростводныя трубы — чугунныя диаметромъ 5 дюйм. Отъ насосовъ проведены продувательныя трубы въ двѣ деревянные кадки, изъ которыхъ вода удаляется ручнымъ насосомъ.

Для опредѣленія числа качаній насоса на послѣднемъ имѣется числитель; по этому числу опредѣляется количество накачиваемой воды.

Проверка работы машинъ

Испытаніе машинъ производилось слѣдующимъ образомъ. Осмотрѣвши котлы и убѣдившись, что тонки ихъ были пусты и колосники чисты, а числитель на машинѣ показывалъ предъ началомъ испытанія 96,398 оборотовъ приступили къ топкѣ котловъ. Для этого употреблялись мелкія березовыя дрова длиною 3/4 арш. Насосъ былъ пущенъ въ ходъ въ 11 час. 2 мин. Въ бакѣ (на башнѣ) въ это время было воды 2,000 ведеръ. Ходъ насоса былъ усиленный: 54 оборота въ 1 минуту, затѣмъ ходъ убав-

ленъ до 48 оборотовъ (при 3-хъ атмосферахъ) въ 1 минуту. Машина остановлена въ 1 ч. 2 м., т. е. ровно черезъ 2 часа послѣ пуска; въ бакѣ оказалось воды 14,000 ведеръ. Дровъ израсходовано за это время 0,5 кв. с. Числитель показывалъ 102,186 оборотовъ, т. е. машина въ 2 часа сдѣлала 5,788 оборотовъ. Далѣе по измѣреніи оказалось: диаметръ поршня цилиндра = 8 3/8 дюйм., ходъ поршня = 18" дюйм., а при двойномъ дѣйствіи 36" дюйм., слѣдовательно; емкость цилиндра равняется 1.983,24 куб. дюйм., исключая отсюда объемъ штока поршня, равный при диаметрѣ 2" и длинѣ 18" = 56,52 куб. дюйм., получимъ емкость цилиндра = 1.926,72 куб. дюйм., умножая это число на 5,788 оборотовъ, сдѣланныхъ машиною въ теченіе 2 часовъ, получимъ 11.151855,36 куб. дюйм. или, принимая ведро воды въ 750,5 куб. дюйм., около 14.850,12 ведра воды въ два часа, что составляетъ въ 1 часъ 7.429,56. Въ действительности количество воды, поднятой въ бакъ, равно 14,000 — 2,000 = 12,000 вед. или въ часъ 6,000 вед. Отношеніе дѣйствительнаго количества къ вычисленному равно 0,81; для насосовъ двойнаго дѣйствія это отношеніе обыкновенно равно 0,80 — 0,92. Раздѣляя 1.926,72 куб. дюйм. на 750,5 и умножая частное нъ 0,81, найдемъ, что при каждомъ оборотѣ главнаго вала насоса подается въ бакъ 2,08 ведра.

Въ теченіи 2 часовъ или 120 минутъ машина сдѣлала 5,788 оборотовъ; раздѣляя это число на 120 минутъ, получимъ среднее число качаній 48,23 въ минуту. Работая при усиленномъ ходѣ, напримѣръ, 54 оборота, машина будетъ подавать 54 × 2,08 × 60 м. ведеръ въ часъ.

Для подъема въ бакъ 12,000 ведеръ пошло дровъ 1/8 куб. саж., стоимостью при цѣнѣ 12 рубл. за куб. сажень — 1 руб. 50 коп., слѣдовательно подъемъ — 1,000 ведеръ стоитъ 12 1/2 коп., а прибавляя 1/4 коп. на смазку машинъ, всего будетъ 12 3/4 коп.

Накачиваніе воды изъ р. Оки оказалось гораздо труднѣе, вслѣдствіе большаго подъема.

Машины устроены такъ, что могутъ быть пущены въ ходъ отдѣльно и вмѣстѣ. Обыкновенно качаетъ одинъ насосъ при одномъ паровикѣ.

Накачиваніе воды ведется слѣдующимъ образомъ: когда паръ въ котлахъ готовъ, машинистъ отпираетъ кранъ на всасывающей трубѣ или ключевой или рѣчной воды, смотря по тому — какая требуется для города. Когда машина начинаетъ дѣйствовать, вода всасывается насосомъ и затѣмъ нагнетается въ двѣ вертикально стоящія въ шахтѣ чугунныя, 6" трубы, длиною въ 3 саж.; затѣмъ вода должна пройти подъемъ до башни въ 42 саж., такъ какъ верхній край бака стоитъ выше пола котельнаго отдѣленія на 42 саж., а дно шахты ниже колѣна вертикальныхъ трубъ еще на 3 саж. Низкая вода въ р. Окѣ ниже пола шахты еще на 3 саж. Весеннія воды (разливъ) въ рѣкѣ поднимаются на 6,66 саж. выше уровня меженихъ водъ.

Сигнальная линия.

Для телефонной станціи и сигнальнаго аппарата поставлено 39 сосновыхъ столбовъ и къ нимъ подвѣшены на фарфоровыхъ изоляторахъ 8 проводовъ. (7 для сигнальнаго аппарата и 1 для телефона) всего протяженія около 15 верстъ.

Стоимость водопровода (по контракту).

Предпринимателю было выдано по его счетамъ.

За трубы 8 д.	71 п. с.	по 14 р. 25 к.	1,011 р. 75 к.
» 6 »	1,916 »	» » 10 » 50 »	20,118 » 20 »
» 5 »	823 »	» » 8 » 20 »	6,748 » 60 »
» 4 »	1,035 »	» » 6 » 90 »	7,278 » 70 »
» 3 »	200 »	» » 5 » 45 »	1,090 » — »

Итого . . . 35,247 р. 25 к.

За тройники 8 д.	1 м.	по 10 р. 60 к.	10 р. 60 к.
» 6 »	97 »	» 6 » 80 »	659 » 60 »
» 4 »	16 »	» 3 » 75 »	60 » — »
» 3 »	4 »	» 2 » 85 »	11 » 40 »

Итого . . . 741 р. 60 к.

За укладку трубъ и земляныя работы:

Трубы 8"	300 р. — к.
» 6" 1,700 п. с. по 2 р. 90 к.	5,513 » — »
» 5" 700 » » 2 » 70 »	1,890 » — »
» 4" 1,100 » » 2 » 55 »	2,805 » — »
» 3" 222 » » 2 » 45 »	543 » 90 »

Итого . . . 11,051 р. 90 к.

Испытаніе трубъ давленіемъ воды:

Трубы 6" 1,250 п. с. по 0,20 к.	250 р. — к.
» 5" 425 » » 0,15 »	63 » 75 »

Итого . . . 313 р. 75 к.

Стоимость башни.

Кирпичная кладка на известковомъ растворѣ 368,000 штукъ кирпича по 21 р. 67 коп.	7,974 р. 56 к.
Балки желѣзныя 40 штукъ или 456 пуд. по 2 р. 25 к.	1,026 р. — к.

Итого. 9,000 р. 56 к.

Бакъ желѣзный емкостью въ 14,000 ведеръ	4,530 рублей.
Остальныя работы на башнѣ	10,000 »

Итого. 14,530 »

Водоподъемное зданіе.

Кирпичной кладки на цементномъ растворѣ 26 куб. саж. по 148 руб.	3,848 р. — к.
Кирпичной кладки на известковомъ растворѣ 140,000 штукъ кирпича по 21 руб. 67 коп.	3,033 » 80 »
Бутовая кладка 16 куб. саж. по 40 руб.	640 » — »
Выемка шахты 56 куб. саж. по 14 руб.	784 » — »
Остальныя части зданія, машинъ и проч.	11,300 » — »
Дымовая кирпичная труба	1,800 » — »

Итого . 21,405 р. 80 к.

Примѣчаніе. Такъ какъ стоимость башни, водоподъемнаго зданія и машины, по приведеннымъ выше счетамъ значится, въ 44,936 р. 36 к. (9,000—56 к.+14,530+21,405—80 к.), то изъ этой суммы слѣдуетъ вычесть 15,495 р. 56 к. какъ полученная ранѣе по другимъ предметамъ въ счетъ работы, а потому стоимость уменьшится до 29,440 рублей 80 коп.

Стоимость сбора ключей.

Разныя работы по сбору ключей	1,700 р. — к.
-----------------------------------------	---------------

Стоимость будокобъ.

Каменныхъ 2 по 650 р.	1,300 » — »
Деревянныхъ 6 по 400 р.	2,400 » — »
Водоразборныхъ приборовъ 8 по 120 руб.	960 » — »
Водомѣръ 8 шт. по 100 р.	800 » — »
Итого	5,460 р. — к.

Паровые котлы 2 шт. по 3,430 р.	6,860 р. — к.
Обложка ихъ и фундаментъ	650 » — »

Итого . 7,510 р. — к.

Насосовъ (машинъ) съ приборомъ 2 по 7,655 р.	15,310 р. — к.
Установка машинъ и проч. работы	3,081 » — »
Фундаментъ подь машины	1,000 » — »
Итого	19,391 » — »

А всего на сумму 124,651 р. 85 к.
За скидку съ этой суммы 15,495 р. 56 к. получится 109,156 » 30 »

Такъ какъ предприниматель обязался при торгахъ уменьшить стоимость работъ и матеріаловъ на 10%, то съ вышеприведенной суммы слѣдуетъ скинуть 1,915 р., такъ что всего получится 107,241 р. 30 к.; недостающія 750 р. 70 к. до контрактной стоимости 108,000 р. не значатся въ этихъ счетахъ, какъ сумма израсходованная на мелочныя предметы.

И такъ стоимость водопровода городу, какъ видно изъ счета будетъ 108,000 р. къ этому слѣдуетъ добавить дополнительную сумму въ 10,000 р. выданную предпринимателю за излишнія работы, предметы и за упрочненіе и красоту зданій согласно желанію г. городского головы. Кроме вышеприведеннаго расхода, было истрачено 5,000 р. на слѣдующія предметы: за нивелировку и за предварительную разработку всего проекта водопровода 250 р.; за окончательную разработку проекта—1,500 р., на устройство городской портомойни—2,000 руб. и на разныя мелочныя предметы—1,250 руб.

И такъ общая стоимость водопровода выразилась въ суммѣ 123,000 р., за каковую сумму городъ имѣетъ вотъ уже 3 года, хорошо дѣйствующій водопроводъ, достоинство, котораго всецѣло надо отнести къ добросовѣстности строителя водопровода Инженеръ-Технолога Михаила Ивановича Алтухова.

Съ дня открытія водопроводъ поступилъ въ распоряженіе города, но отвѣтственность за прочность всего сооруженія въ теченіи 3-хъ первыхъ лѣтъ остается на предпринимателѣ, который въ обезпеченіе своей исправно-

сти внесъ въ городскую кассу залогъ въ размѣрѣ 10,800 рублей. Эта сумма частями возвращается ему по истеченіи каждаго года, если водопроводъ дѣйствуетъ хорошо.

На обязанности предпринимателя лежитъ ремонтъ; за что онъ получаетъ отъ города 2,735 р. и за накачиваніе воды въ городъ съ каждой 1,000 ведеръ 23 к. (въ томъ числѣ дрова и смазка).

Свѣдѣнія о водопроводѣ за 1 годъ его существованія (за 1886 г.).

Воды разобрано въ теченіи 12 мѣсяцевъ 7.453,995 ведеръ. Вода проведена въ 48 частныхъ домовъ.

Пожарныхъ случаевъ въ городѣ было 2, которые благодаря водопроводу, были скоро прекращены.

Доходъ перваго года выразился суммою около 6,000 рублей, но на слѣд. г. ожидается болѣе.

Заканчивая настоящее описаніе, считаю долгомъ сообщить, что устройствомъ водопровода города Калуги, очень интересовался Его Императорское Высочество Великій Князь Владиміръ Александровичъ въ бытность свою въ городѣ Калугѣ 29 Іюня 1888 года.

М. Гусевъ.

Миниметрической приборъ Лунге и Секендорфа для опредѣленія угольной кислоты въ воздухѣ.

Быстрый и выполнимый безъ сложныхъ приборовъ способъ опредѣленія угольной кислоты въ воздухѣ уже давно открытъ Р. Смитомъ и въ 1877 г. въ нѣсколько видоизмѣненной формѣ былъ опубликованъ проф. Лунге въ Германіи. Приборъ этотъ, подъ названіемъ миниметрическаго, основанъ на томъ принципѣ, что воздухъ посредствомъ грушевиднаго каучуковаго шара пропускается черезъ известковую или баритовую воду до тѣхъ поръ, пока, вслѣдствіе образовавшейся въ ней мути, уже нельзя болѣе черезъ нее разбирать крупныя буквы, — чѣмъ большее число объемовъ воздуха для этого приходится пропускать, тѣмъ воздухъ чище. Способъ этотъ представляетъ однакожъ то неудобство, что конецъ реакціи недостаточно ясный, — наступленіе его находится въ зависимости отъ степени освѣщенія, а при недостаточномъ освѣщеніи легко можетъ быть и незамѣченъ.

Въ виду этого еще тогда же авторы старались отыскать такой реактивъ, который соотвѣтствующимъ измѣненіемъ цвѣта яснѣе указалъ бы на конецъ реакціи. Но это удалось лишь впоследствии, когда феноль-фталеинъ сталъ примѣняться многими химиками, какъ напр., Блохманомъ, Баллемъ, Шафферомъ, Вольпертомъ и др. для испытанія воздуха на содержащуюся въ немъ угольную кислоту. Предложеннымъ ими приборамъ можетъ быть однакожъ сдѣланъ тотъ упрекъ, что они либо еще недостаточно просты для практическаго пользованія ими фабричнаго или школьнаго инспекторовъ, врача и т. п. лицъ (не обладая въ то же время достаточно высокой степенью точности), или же наоборотъ — они, хотя и крайне просты, но за то весьма несовершенны въ дѣйствіи. Кромѣ того, благодаря тому, что нѣкоторые изъ нихъ патентованы, цѣны на нихъ слишкомъ высоки. Слѣдствіемъ этого является, то обстоятельство, что именно тѣ учрежденія,

которыя болѣе всего нуждаются въ подобныхъ приборахъ, къ сожалѣнію поставлены въ необходимость часто отъ нихъ отказываться. Еще менѣе имъ можно пользоваться точными способами Петтенкофера, Петерсона и друг., такъ какъ производство опредѣленій по нимъ сопряжено сравнительно съ большими трудностями. Такимъ образомъ, явилась потребность, подтвердившаяся недавно предложеніемъ швейцарскаго фабричнаго инспектората, видоизмѣнить соотвѣтствующимъ образомъ излюбленный миниметрической приборъ.

Лунге и Секендорфъ, воспользовавшись феноль-фталеиновымъ методомъ Шаффера и Вольперта, примѣнили его къ миниметрическому прибору. Для этой цѣли имъ пришлось предварительно нѣсколько видоизмѣнить самый приборъ, такъ какъ оказалось, что послѣдній въ своемъ первоначальномъ видѣ не вполне пригоденъ для назначенной цѣли. Съ каучуковымъ шаромъ, раньше употреблявшимся, емкостью около 22 к. с., приходилось или работать чрезвычайно долго, или же брать очень слабыя растворы; первое слишкомъ утомительно и практически едва выполнимо, послѣднее же можетъ обуславливать большія погрѣшности, такъ какъ при такой слабой концентрации растворы весьма легко измѣняются, а кромѣ того, перемѣна цвѣта при концѣ реакціи становится трудно уловимой. Для избѣжанія этихъ неудобствъ пришлось увеличить емкость каучуковаго насоса. Далѣе оказалось весьма удобнымъ, а при частомъ употребленіи аппарата почти неизбѣжнымъ, снабжать насосъ клапанами. Послѣ разныхъ испытаній наиболѣе подходящими оказались клапаны на подобіе сердечныхъ. Такимъ образомъ, результатомъ видоизмѣненій и приспособленій, произведенныхъ авторами надъ приборомъ, является довольно большой каучуковый шаръ, снабженный вышеописанными клапанами, не превосходящій, однако, своими размѣрами того, что необходимо, чтобы его можно было сжимать рукой, и проталкивающей при каждомъ сжатіи довольно постоянное количество воздуха. Цѣлый рядъ измѣреній дали слѣдующія числа: 70 — 68 — 72 — 68 — 71 — 72 — 71,5 к. с., въ среднемъ 70,3 к. с. На практикѣ такія колебанія могутъ вызвать ошибку въ опредѣленіи, которая для смѣсей бѣдныхъ угольной кислотой вліяетъ лишь на 3-ю или даже на 4-ю десятичную процента; такой погрѣшности нельзя избѣгнуть и при самыхъ точныхъ способахъ опредѣленія угольной кислоты Петтенкофера и друг.; но и при изслѣдованіи болѣе богатыхъ смѣсей этой погрѣшностью для обыкновенныхъ цѣлей можно вполне пренебречь.

Авторами было также придумано механическое приспособленіе для сжиманія шара, — они также попробовали было замѣнять каучуковый шаръ стекляннымъ или металлическимъ насосомъ, что, конечно, давало бы большее согласіе между отдѣльными проталкиваемыми объемами воздуха. Но всѣ эти приспособленія затрудняли бы манипулированіе и портативность прибора и значительно удорожили бы его стоимость, — а потому и были оставлены. Главная задача прибора — служить практическимъ «испытателемъ воздуха» — можетъ быть достигнута и каучуковымъ шаромъ.

Большій противу прежняго объемъ шара потребовалъ и нѣсколько большую стеклянку, въ которой происходитъ сама реакція. Вполнѣ хорошіе результаты были получены при употребленіи стеклянки емкостью въ 110 к. с., причѣмъ 10 к. с. приходится на реактивъ, а 100 к. с. на воздухъ. Далѣе оказалось болѣе цѣлесообразнымъ проталкивать воздухъ черезъ стеклянку съ жидкостью, а не за-

сасывать его, так как в последнем случае неполная герметичность пробки может породить бо́льшую погрешности.

На прилагаемой фигуре изображен прибор в 1/4 его настоящей величины. Внизу несколько продолговатой стеклянки А проведена кругом черта, отделяющая объем в 10 к. с., предназначенный для реактива. Понятно, что с помощью пипетки можно гораздо точнее измерить нужный объем, если таковая имеется под рукой, что это необходимо для



Самое определение производится следующим образом: сначала плотно сжимают правой рукой каучуковый шарик. Вои проталкивают таким образом весь воздух, находящийся в нем, в пустую стеклянку А, затем ему дают свободно расширяться, вследствие чего шарик наполняется воздухом из окружающей среды. Эту операцию следует повторять по нескольку раз. Затем открывают стеклянку, быстро вливают в нее 10 к. с. реактива, измеренные при помощи черты или пипетки, тотчас же ее закрывают и медленно пропускают через резинку жидкость в шарик; другой рукой в это время ее взбалтывают. Это взбалтывание необходимо продолжать потом еще с минутами настолько основательно, чтобы по возможности весь воздух, стеклянки пришедший в соприкосновение с реактивом. Особенно к концу опыта необходимо взбалтывать дольше и сильнее. Красная жидкость 1/500 нормального раствора углекислотной соли, в каждом литре которого растворено 0,02 гр. феноль-фталеина, при мѣрѣ пропускания новых количеств воздуха постепенно блѣднѣетъ. При сильно испорченномъ воздухѣ для полного обезцвѣчивания раствора достаточно бываетъ немногихъ взмаховъ шара, при умеренно испорченномъ девяти—десяти, при сравнительно чистомъ воздухѣ, какото слѣдуетъ ожидать, въ комнатахъ придется большее число разъ пропускать воздухъ изъ шара черезъ жидкость, примерно около 25 разъ; при совершенно же чистомъ воздухѣ, бѣломъ или полемомъ, требуется свыше 40 проталкиваний. Въ последнемъ случаѣ вообще никогда не получается полного обезцвѣчивания, всегда остается весьма слабое, блѣдно-красное окрашивание, и опыты приходится прекратить, если это слабое окрашивание уже болѣе не измѣняется. Неувѣренность въ достиженіи конца реакціи, молниеносная безъ сомнѣнія здѣсь возникнуть не имѣетъ однакожъ серьезнаго значенія, и это по двумъ причинамъ: во-первыхъ потому, что при такой чистотѣ воздуха вовсе нѣтъ надобности въ производствѣ испытаній, а во-вторыхъ, какъ это можно видѣть изъ составленной таблицы, кривая наблюденій здѣсь становится весьма отлогой и неточность въ предѣлахъ 3—хъ взмаховъ шара даетъ погрешность лишь въ +0,005%. Короткая и узкая трубка отъ шарика и

Приведенная концентрація нормального раствора оказалась болѣе подходящей. Сильно концентрированными растворами приходится оперировать слишкомъ долго, а болѣе слабыя очень быстро портятся. Даже 1/500 норм. раствора не слѣдуетъ оставлять на болѣе продолжитель-

ное время въ несовершенныхъ и герметически закупоренныхъ сосудахъ; въ открытыхъ сосудахъ онъ портится въ теченіе нѣсколькихъ часовъ, это само собой понятно, если принять во вниманіе вліяніе на него угольной кислоты комнатнаго воздуха. Цѣлесообразнѣе всего имѣть въ запасѣ лишь 1/10 норм. растворъ, содержащій, слѣдовательно, въ 1 литрѣ 5,3 гр. безводной углекислотной соли, и къ каждому литру котораго прибавлено по 1 гр. феноль-фталеина. Последний употребляется растворомъ въ спиртѣ и прибавляется къ 1/10 норм. раствору, прежде чѣмъ онъ былъ доведенъ до черты, такъ чтобы вся смѣсь равнялась ровно одному литру. Впрочемъ, слегка подогревая растворъ, можно и прямо въ немъ растворять порошкообразный феноль-фталеинъ. Изъ приготовленнаго такимъ образомъ 1/100 нормального раствора, который, какъ уже выше сказано, долженъ имѣться въ нѣкоторомъ запасѣ, непосредственно передъ испытаніемъ берется 2 к. с. и разбавляется дистиллированной водой (лучше всего свѣже прокипяченной) до объема въ 100 к. с., такъ что получается 1/500 норм. раствора; изъ последней, сильно окрашенной феноль-фталеиномъ, жидкости берется для каждой опытной 10 к. с. Въ промежуткѣ между отдѣльными опытами стеклянки съ этимъ растворомъ должны быть плотно закупорены, а при болѣе продолжительной приостановкѣ опытовъ (на нѣсколько дней или недѣль) лучше выливать остатокъ и готовить свѣжій 1/500 норм. растворъ.

Специально установленные опыты показали, что качество стекла не имѣетъ вліянія на результаты.

Самое собою понятно, что количество воздуха, заключенное въ стеклянкѣ А до начала опыта, также вліяетъ на результатъ наблюденія, но такъ какъ эта величина всегда одна и та же, а также въ виду того, что установленная для прибора таблица эмпирическая, то это не ведетъ почти ни къ какой погрешности. Было бы весьма ошибочно думать, что содержаніе угольной кислоты въ воздухѣ можетъ быть определено, зная количество израсходованной углекислотной соли и объемъ пропущеннаго черезъ нее воздуха, основываясь на томъ предположеніи, что вся углекислотная соль непременно перейдетъ въ двууглекислотную. Количества, вычисленные отъ такимъ образомъ, значительно уклоняются отъ истины, и это отклоненіе тѣмъ болѣе, нѣмъ воздухъ болѣе угольной кислотой. Да это и весьма естественно, потому что, во-первыхъ, невозможно, даже и продолжительнымъ взбалтываніемъ, связать послѣдніе слѣды угольной кислоты съ углекислотной солью, а во-вторыхъ, изъ раствора двууглекислотной соли небольшая часть угольной кислоты всегда выдѣляется при продолжительномъ взбалтываніи его въ атмосферѣ, лишенной угольной кислоты. Кроме того и феноль-фталеинъ также поглощаетъ нѣкоторое количество угольной кислоты. А потому для установки истиннаго отношенія между числомъ объемовъ воздуха, пропущеннаго шаромъ, и количествомъ угольной кислоты, въ немъ содержащейся, ничего другаго не оставалось дѣлать, какъ опредѣлить эту зависимость непосредственно путемъ эмпирическимъ. Опыты производились въ совершенно изолированной комнатѣ, въ которой подмѣшивались къ воздуху различныя количества угольной кислоты, и гдѣ непосредственно передъ опытомъ воздухъ приводился въ сильное движеніе помощью большого картонна (для болѣе тщательнаго перемѣшиванія). Опредѣленія дѣлались въ слѣдующемъ порядкѣ: сначала 2 определенія съ миниметрическимъ приборомъ, затѣмъ была

отобрана проба въ стеклянку, емкостью около 6 литровъ, для испытанія по способу Петтенкофера, затѣмъ сдѣланы еще 2 опредѣленія миниметрическимъ приборомъ, и уже послѣ этого спокойно производилось опредѣленіе въ отобранной порціи по способу Петтенкофера.

При графическомъ изображеніи полученныхъ при этомъ результатовъ оказалось, что всѣ они укладываются въ довольно хорошо очерченную кривую. Только одна точка, соотвѣтствующая содержанию въ 0,0596% CO_2 , находится нѣсколько внѣ ея, но, какъ это было замѣчено выше, при такомъ сравнительно чистомъ комнатномъ воздухѣ весьма трудно бываетъ опредѣлить съ точностью конецъ реакціи, вслѣдствіе чего небольшая погрѣшность неизбежна. Путемъ графическаго интерполированія не трудно, такимъ образомъ, составить таблицу, которая для каждаго наблюденнаго числа объемовъ пропущеннаго воздуха показывала бы соотвѣтствующее ему содержаніе угольной кислоты.

(Тр. Ком. по Тех. обр.)

Новыя изслѣдованія надъ хрупкими тѣлами.

Профессоръ Friedr. Kick помѣстилъ въ 3-й тетради «Technische Blätter» результаты своихъ изслѣдованій надъ гибкостью тѣлъ, обыкновенно считаемыхъ совершенно негибкими. Результаты эти приводятся въ слѣдующимъ двумъ положеніямъ:

Всѣ хрупкія, негибкія тѣла могутъ изгибаться безъ разрушенія, если они находятся подъ сильнымъ, со всѣхъ сторонъ одинаковымъ давленіемъ.

Твердость тѣла можетъ быть выражена цифрою, если опредѣлить его сопротивленіе срѣзывающимъ усиліямъ при полномъ отсутствіи изгиба и вытягиванія его частицъ.

Оба эти положенія доказываются слѣдующими опытами. Если взять какое либо кристаллическое, хрупкое тѣло, напр. кристаллъ гипса, жировика, каменной соли или кальцита, окружить его болѣе твердой, также хрупкой, но плавной средой, напр. шеллакомъ или сѣрою и замкнуть это, не оставляя пустотъ, въ металлическую оболочку достаточной прочности, то внутреннее хрупкое тѣло при изгибаніи внешней оболочки будетъ, не разрушаясь, слѣдовать за измѣненіями ея формы, какъ будто бы оно совершенно утратило свою хрупкость.

Для выполнения этого опыта, Kick бралъ короткій кусокъ газопроводной трубы, плотно закупоривалъ его съ одного конца желѣзной пробкой и наливалъ въ нее шеллакъ, не очень сильно перегрѣтый, во избѣжаніе могущихъ образоваться пузырей; въ шеллакъ вдавливался испытываемый кристаллъ, предварительно покрытый слоемъ шеллака, доливалъ затѣмъ шеллакъ до верха и закупоривалъ трубку сверху желѣзной пробкой.

Послѣ совершеннаго охлажденія трубка желаемымъ образомъ изгибалась; затѣмъ трубка удалялась раствореніемъ въ соляной кислотѣ, а шеллакъ получился въ видѣ цѣльнаго искривленнаго куска. Обмывъ его отъ кислоты и растворивъ шеллакъ въ спиртѣ, получается искривленный кристаллъ.

Вмѣсто изгиба, можно измѣнять форму трубки какимъ либо инымъ образомъ; такъ напр., взявъ вмѣсто желѣзной трубки—мѣдную и сдавливая ее гидравлическимъ прессомъ по направленію продольной оси, получимъ укороченную, вспухшую по срединѣ трубку, въ родѣ бочки; тоже такое же бочкообразное водоизмѣненіе будетъ замѣтно и на заключенномъ внутри ея кристаллѣ, безъ какихъ бы то ни было слѣдовъ разрушенія связи между его частицами.

Такимъ образомъ можно, напр., расположивъ предварительно кристаллъ извѣстнымъ образомъ, превращать его кубическую форму въ октаедръ, вдавливать углы шестигранника и т. д.

Еще легче получаютъ тѣ же результаты, если взять вмѣсто шеллака—сѣру, такъ какъ она легче отливается безъ пузырей; въ ней можно изгибать неповрежденными кристаллы кальцита. При этомъ любопытно, что сѣра нѣсколько мягче послѣдняго, что и навело на мысль употреблять для заливки еще болѣе мягкія вещества, напр., стеаринъ. Опыты вполне подтверждали это предположеніе.

Наконецъ F. Kick употребилъ, какъ окружающую среду—растительное масло, сильно сжимавшееся поршнемъ въ толстостѣнной трубкѣ. Результатъ былъ полученъ вполне удовлетворительный: кристаллъ каменной соли укоротился съ 8,1 до 5,3 милл., лишь нѣсколько потерявъ свою прозрачность.

Чѣмъ испытываемое тѣло хрупче, тѣмъ сильнѣе должно быть давленіе окружающей среды, чтобы получить изгибъ его безъ поврежденій.

Явленіе это, весьма замѣтное въ большихъ размѣрахъ на значительныхъ горныхъ пластахъ, изгибающихся подъ вліяніемъ различныхъ геологическихъ причинъ безъ нарушенія связи, какъ кажется, еще недостаточно было изслѣдовано въ размѣрахъ кабинетныхъ опытовъ.

Твердость тѣлъ, покрайней мѣрѣ сравнительная, опредѣляется въ минералогіи обыкновенно царапаніемъ тѣла о какое либо другое тѣло, твердость котораго принимается постоянною; при этомъ то изъ этихъ двухъ тѣлъ, на которомъ получаютъ царапины, будетъ менѣе твердо. Такъ, напр., алмазь чертитъ стекло и т. д.

При подобномъ царапаніи (напр. при строганіи металловъ) происходитъ перемѣщеніе частицъ, вполне аналогичное съ тѣмъ, которое является при срѣзывающихъ усиліяхъ.

Слѣдовательно, сопротивленіе тѣла срѣзывающимъ усиліямъ и представитъ мѣру его твердости, но уже не относительную, а абсолютную, выражаемую числомъ.

Затрудненіе возникаетъ при сравненіи твердости тѣлъ хрупкихъ и гибкихъ (ковкихъ). Но мы видѣли уже, что разница между тѣми и другими состоитъ лишь въ томъ, что первыя дѣлаются гибкими лишь при значительномъ давленіи окружающей среды, а вторыя не нуждаются въ этомъ условіи. Поэтому приборъ для измѣренія сопротивленія срѣзыванію долженъ быть устроенъ такимъ образомъ, чтобы въ немъ, кромѣ срѣзыванія, не происходило ни какихъ иныхъ процессовъ и въ этомъ случаѣ вполне возможно получить результаты, одинаково вѣрные для тѣлъ самаго различнаго характера.

Современное состояніе вопроса объ увлажненіи воздуха въ жилыхъ помѣщеніяхъ.

Въ настоящее время почти повсемѣстно распространено стремленіе поддерживать въ помѣщеніяхъ воздухъ, удовлетворяющій по возможности всѣмъ свойствамъ нормальнаго его состава. Нормальный составъ воздуха извѣстенъ изъ физики и извѣстно, что въ какой бы мѣстности мы не изслѣдовали воздухъ, всегда въ немъ найдемъ нѣкоторое количество водяныхъ паровъ и всегда различное, смотря по мѣсту и времени года. Свойство это воздуха въ физикѣ называется влажностью. Амплитуда колебаній влажности въ одной и той-же мѣстности болѣе или менѣе бываетъ плавная, maximum и minimum ея относятся къ осени и веснѣ. А потому а priori человекъ не можетъ судить о влажности воздуха, осязательнаго впечатлѣнія отъ нея онъ не получаетъ. Между тѣмъ крайніе ея предѣлы всѣмъ ощутительны, кто не знаетъ, что значить сухой и сырой воздухъ, хотя этихъ крайнихъ предѣловъ въ природѣ не встрѣчается и существованіе въ нихъ животной жизни невозможно, но уже одно приближеніе къ нимъ производитъ на человека тяжелое, гнетущее состояніе. Вполнѣ сухой воздухъ, т. е. безъ всякой примѣси паровъ трудно даже искусственно получить, а другой крайній предѣлъ влажности очень легко получить, это есть то состояніе воздуха, которое въ физикѣ носитъ названіе полного насыщенія водяными парами. По отношенію находящагося въ воздухѣ количества пара къ тому, при которомъ наступаетъ полное насыщеніе, и судятъ о степени влажности. Очевидно, что относительная влажность всегда будетъ число, меньшее единицы, абсолютно сухой воздухъ будетъ выражаться нулемъ, а насыщенный единицею. Чаше относительную влажность обозначаютъ въ процентахъ, умножая отношеніе на 100.

Для полного насыщенія воздуха при одномъ и томъ-же его количествѣ нужно очень различное количество пара, въ зависимости отъ его температуры. Чѣмъ температура ниже, тѣмъ меньшее количество пара потребно для его насыщенія, потому что въ тоже время и плотность его больше.

Объемъ V насыщеннаго воздуха въ сущности есть смѣсь V кубическихъ футовъ сухаго воздуха при t градусахъ и давленіи H, безъ упругости пара, съ V кубическими футами насыщающихъ паровъ при t градусахъ и атмосферномъ давленіи H.

Если черезъ F обозначить упругость пара, то давленіе воздуха, разсматриваемаго совершенно отдѣльно, выразится черезъ H—F.

Извѣстно изъ физики, что кубическій футъ сухаго воздуха при 0° и 30 д. давленія вѣситъ 8,588 зол., а при t° и давленіи H—F, вѣсъ этой выразится черезъ:

$$\frac{8,588 (H-F)}{(t+\alpha t) 30.}$$

V куб. ф. сухаго воздуха, очевидно, будетъ вѣсить:

$$\frac{8,588 (H-F) V}{(1+\alpha t) 30.}$$

Наконецъ для полученія вѣса пара, необходимо сначала найти вѣсъ равнаго ему объема сухаго воздуха при той же температурѣ и давленіи и умножить этотъ вѣсъ на плотность пара.

Такъ какъ V куб. ф. сухаго воздуха при t° и давленія F вѣсили-бы:

$$\frac{8,588 V \cdot F}{(1+\alpha t) \cdot 30.},$$

то при плотности паровъ $= \frac{5}{8}$, вѣсъ паровъ, насыщающихъ

V куб. ф., будетъ:

$$\frac{8,588 V \cdot F \cdot 5}{(1+\alpha t) \cdot 30 \cdot 8.}$$

а вѣсъ V куб. ф. насыщеннаго воздуха будетъ:

$$P = \frac{8,588 V (H-F)}{(1+\alpha t) 30} + \frac{8,588 \cdot V \cdot F \cdot 5}{(1+\alpha t) \cdot 30 \cdot 8} = \frac{8,588}{(1+\alpha t) 30} \left(H - \frac{3}{8} F \right) \alpha = 0,003665.$$

А для упругости паровъ F имѣются таблицы для соответствующихъ температуръ на основаніи опытовъ Реньо.

Въ курсѣ «Отопленіе и вентиляція» проф. Лукашевича имѣются всѣ необходимыя таблицы для рѣшенія задачъ по этому вопросу.

Количество паровъ, дѣйствительно заключающихся въ воздухѣ, измѣряется приборами, называемыми гигрометрами, изъ которыхъ самый точный гигрометръ Реньо, но удобнѣе пользоваться психрометромъ, состоящимъ изъ сухаго и смоченнаго термометровъ, и специальными для этого таблицами; при условіи, что психрометръ будетъ вывѣренъ тщательно, съ помощью гигрометра Реньо и что наблюденія должны производиться при искусственномъ движеніи воздуха около психрометра, иначе наблюденія въ покойномъ воздухѣ на показанія намоченнаго термометра, естественно должна вліять та влажная воздушная сфера, которая окружаетъ намоченный шарикъ термометра, изолируя его отъ окружающаго воздуха, влажность котораго желаютъ опредѣлить. Но во всякомъ случаѣ гигрометръ Реньо даетъ самые точные результаты.

Воздухъ по своимъ физическимъ качествамъ можетъ вліять на человеческій организмъ или своими крайними степенями нагрѣванія, избыткомъ или недостаткомъ влаги и ослабленнымъ или увеличеннымъ давленіемъ.

Извѣстно, что при + 42° свертывается кровь, находясь даже внутри кровяныхъ сосудовъ.

Между тѣмъ бываютъ случаи, когда люди переносятъ гораздо высшую температуру, напр. на сахарныхъ заводахъ или фарфоровыхъ. Но дѣло въ томъ, что высокая температура можетъ переноситься только въ воздухѣ, не насыщенномъ парами. Извѣстно, что человеческое тѣло находится постоянно въ состояніи перепираціи, слѣдовательно постоянно большое количество влаги, отдѣляясь съ поверхности его, отнимаетъ значительный запасъ тепла у организма. Чѣмъ температура выше, тѣмъ болѣе увеличится перспирація и тѣмъ большее количество тепла будетъ отнято на превращеніе пота въ парь. Доказательствомъ этого служить опытъ Берже и де-ла-Роша, которые ставили сосудъ, называемый алькарацца, въ печь. Это сосудъ, приготовляемый изъ очень порозной глины и имѣющій форму древняго кувшина. Онъ употребляется для сохраненія воды, въ южныхъ странахъ Европы, въ южной Италіи и по преимуществу на югѣ Испаніи, гдѣ не существуетъ вовсе запасовъ льда и гдѣ поэтому принуждены прибѣгнуть къ другому способу для охлажденія питья.

Въ этихъ алькарацца и охлаждають обыкновенно воду.

Иной разъ эти сосуды видоизмѣняютъ такимъ образомъ, что внѣшняя поверхность ихъ обматывается какою-нибудь гигроскопическою тканью, которая смачивается водою и вслѣдствіе испаренія ея, или если сосудъ не обложенъ ничѣмъ, то отъ совершающагося изъ самаго сосуда испаренія воды, которую онъ пропускаетъ черезъ свои порозныя стѣнки, вода въ сосудѣ охлаждается до такой степени, что дѣлается пріятной для питья. Такой сосудъ Берже и де-ла-Рошъ ставили на два часа въ печь, нагрѣтую до 52° — 61° и въ этомъ-же сосудѣ на такой же промежутокъ времени оставляли двѣ губки (мокрыя), и сажали лягушку. По истеченіи двухъ часовъ, измѣривъ температуру, они находили, что помѣщенные въ сосудѣ предметы нагрѣвались только отъ 37° — 40° . Изъ этого очевидно слѣдуетъ, что предметы увлажненные, имѣющіе способность въ высокой температурѣ отдавать постоянно отъ себя влагу, въ видѣ водянаго пара, съ большимъ трудомъ могутъ быть нагрѣты до высокой температуры. Этимъ и объясняется возможность людямъ пребывать въ очень нагрѣтомъ пространствѣ безъ вреда для своего организма.

Что касается до вліянія увлажненнаго и нагрѣтаго до высокой температуры воздуха, то конечно, у насъ въ Россіи мы можемъ дать гораздо болѣе отчетливыя указанія въ этомъ отношеніи, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ, благодаря существующему народному обычаю пользоваться русскими банями. Казалось-бы, что при такомъ громадномъ количествѣ воды, разливаемой по полу, можно было бы ожидать, что въ паровой банѣ мы находимъ воздухъ нагрѣтымъ и вмѣстѣ съ тѣмъ обильно увлажненнымъ. Но на самомъ дѣлѣ этого нѣтъ, что доказывается тѣмъ обыденнымъ фактомъ, что баньщики свое мокрое бѣлье сушатъ весьма часто въ парильномъ отдѣленіи бани, и бѣлье сохнетъ довольно быстро; послѣднее ясно свидѣтельствуетъ, что степень влажности далека отъ точки насыщенія. Дѣйствительно, обыкновенная средняя степень насыщенія, по наблюденіямъ проф. Костюрина, въ баняхъ колеблется между 45 и 85 % при температурахъ до 70° С. При нисшей-же температурѣ, но почти при полномъ насыщеніи, не удавалось никому пробыть въ банѣ болѣе 2 минутъ. Нагрѣтый и увлажненный воздухъ парализуетъ человѣческую дѣятельность. Извѣстно, что работы по прорытіи С. Готардскаго тоннеля приходилось исполнять при 30° С. и сильно увлажненномъ воздухѣ. Для облегченія работъ принуждены были охлаждать воздухъ такими охлаждающими смѣсями, которыя не давали-бы еще болѣе примѣси воды, напр. ѣдкой известью.

Такимъ образомъ, влажность воздуха представляетъ намъ крайне важное условіе для регулированія тепла. Тиндаль, англійскій ученый, замѣчаетъ совершенно справедливо: если-бы въ одно прекрасное утро атмосферная оболочка, окружающая поверхность земнаго шара, потеряла запасъ своей влаги, то весьма скоро земля превратилась-бы въ кусокъ льда, такъ какъ влажная оболочка земной поверхности является хранилищемъ теплоты, которая, поднимаясь въ воздухъ въ видѣ скрытаго теплорода паровъ, отдается обратно той-же поверхности земли, откуда была взята, послѣ конденсированія этихъ паровъ и паденія ихъ въ формѣ дождя. Влажность точно также вліяетъ и на сохраненіе тепла на поверхности земли, если конденсируется въ вышнихъ слояхъ воздуха въ видѣ облаковъ. Всѣмъ хорошо извѣстно, какое имѣютъ вліяніе облака на небѣ для земной поверхности, а именно: земля менѣе излучаетъ тепла къ небу, покрытому облаками, потому мѣстности, изобилующія влагой, отличаются болѣе

умѣреннымъ климатомъ, — мягкимъ. Поэтому мѣстности, болѣе удаленныя отъ береговъ моря, представляютъ болѣе рѣзкіе, болѣе суровые климаты.

Крайнія границы колебаній въ степеняхъ насыщенія воздуха водяными парами, или такъ называемая амплитуда колебаній влажности далеко не вездѣ одинакова, именно: въ континентальныхъ большая, въ береговыхъ меньшая.

Влажный воздухъ имѣетъ вліяніе на уменьшеніе перспираціи кожи, а потому можетъ оказать вліяніе на увеличеніе газоваго обмѣна, такъ какъ извѣстно, что влажный воздухъ есть вмѣстѣ съ тѣмъ воздухъ, болѣе разрѣженный. Углекислота крови отчасти связана не химически, а механически, поэтому въ воздухѣ менѣе плотномъ мы получаемъ примѣненіе того закона, по которому диффузія углекислоты въ другіе газы совершается обратно пропорціонально корню изъ ихъ плотности, слѣдовательно, мы будемъ имѣть болѣе скорое выдѣленіе CO_2 во влажный воздухъ, чѣмъ при обратномъ условіи. Но для человека необходима перспирація кожи, потому что вмѣстѣ съ потомъ выдѣляются ненужныя, вредныя для организма вещества.

Въ началѣ столѣтія французскій изслѣдователь де-ла-Рошъ бралъ нѣсколькихъ животныхъ, сажалъ въ пространство, воздухъ котораго былъ до температуры, совершенно схожей съ температурой тѣла изслѣдуемаго животного и вмѣстѣ съ тѣмъ былъ безусловно увлажненъ до точки насыщенія. Слѣдовательно, при этихъ опытахъ сама по себѣ температура нисколько не вліяла неблагоприятно на животный организмъ и все дѣло заключалось только въ томъ, что перспирація дѣлалась совершенно невозможной, такъ какъ окружающая среда была совершенно насыщена водяными парами и изъ внутренности организма ни одна единица влаги не могла перейти въ окружающую среду. Оказалось, что во время этого опыта животное умирало.

Конечно, почти невозможенъ случай полного насыщенія парами, развѣ на заводахъ, гдѣ занимаются высушиваніемъ какихъ-нибудь слишкомъ увлажненныхъ фабричныхъ продуктовъ. Очевидно, что чѣмъ климатъ теплѣе, тѣмъ большее количество влаги онъ можетъ содержать, такъ какъ при этомъ степень насыщенія будетъ все еще далеко. Относительно умѣренныхъ климатовъ можно сказать, что у народовъ, населяющихъ западныя окраины, привычка къ влагѣ гораздо больше, чѣмъ у тѣхъ, которые селятся въ центрѣ материка, какъ напр. у насъ въ Россіи. Въ сѣверныхъ климатахъ, какъ у насъ, зимой имѣется весьма слабая степень увлажненія, слѣдовательно, если такой воздухъ приводится въ отопляемыя помѣщенія, нагрѣвается до 20° С., то онъ дѣлается очень разрѣженнымъ и тогда процентъ влаги опускается до невозможно малой степени, чѣмъ и вызываетъ необходимость его искусственно увлажнять. Иногда увлажненіе происходитъ помимо воли жителей, употребляющихъ воду для умыванья, мытья различныхъ предметовъ и наконецъ обѣдающихъ въ тѣхъ-же комнатахъ, не говоря уже о томъ, что влага выдѣляется самими жильцами перспираціей. Но въ суммѣ послѣднее мало повышаетъ степень увлажненія, и часто бываетъ, что жителямъ въ иныхъ квартирахъ приходится жить при 20% влажности. Не мудрено, что обреченные жить въ такомъ воздухѣ, сильно жалуются на вызываемое имъ тяжелое впечатлѣніе, приписывая это плохой вентиляціи. Дѣйствительно, невозможно жить въ такомъ воздухѣ, вслѣдствіе сухости котораго ломаются ногти, сѣкутся волосы и чувствуется сильное раздраженіе дыхательныхъ путей.

Между тѣмъ, нерѣдко такой недостатокъ влаги принимается за недостатокъ самого воздуха, который будто бы вводится въ слишкомъ малыхъ количествахъ или плохаго качества. Флавицкій, напр., защищая свой рефератъ объ относительной безвредности сухаго воздуха, пытается объяснить жалобы лицъ, живущихъ при системахъ водянаго отопленія, на сухость воздуха тѣмъ, что масса органической пыли воздуха, нагрѣваясь, высушивается, приводится въ движеніе вентиляціею и въ такомъ состояніи, осаждаясь на слизистыхъ оболочкахъ, отнимаетъ у послѣднихъ влагу. Но развитіе такого количества органической пыли возможно только въ застоявшемся воздухѣ, а не въ свѣже-вводимомъ; при системѣ-же водянаго отопленія дѣйствительно часто бываетъ сухость воздуха, отчасти, и въ особенности тамъ, гдѣ при неправильно устроенной системѣ, бываетъ слишкомъ тепло; въ этихъ случаяхъ для пониженія температуры часто открываютъ форточки, что и способствуетъ уменьшенію въ зимнее время влажности, отчасти-же небольшое вліяніе на высушивание воздуха можетъ оказать усиленіе естественной вентиляціи, обусловливаемое расположеніемъ батарей возлѣ наружныхъ стѣнъ и подъ окнами, но разложеніе водяныхъ паровъ поверхностью батарей, вслѣдствіе окраски послѣднихъ масляной краской, очевидно, невозможно.

Вліяніе слишкомъ сухаго воздуха дѣлается вполне понятнымъ, если прослѣдить физиологическій процессъ человѣческаго тѣла. Наше тѣло постоянно развиваетъ и въ должномъ размѣрѣ, около 85%, теряетъ эту теплоту черезъ кожу. Послѣдняя эту растрату производитъ въ значительной степени перспираціею, т. е. отдавая тепло въ видѣ скрытаго теплорода на образованіе изъ пота водяныхъ паровъ. Поэтому регуляція тепла въ организмѣ тѣсно связана съ процессами испаренія съ кожи, а эти послѣднія, очевидно, стоятъ въ зависимости отъ степени влажности окружающаго воздуха. Болѣе влаженъ воздухъ, — менѣе испаряется изъ тѣла воды и обратно, слѣд. въ болѣе влажномъ воздухѣ менѣе теряется организмомъ тепла, и на оборотъ.

Кромѣ кожи воду отдаетъ организмъ воздуху другимъ путемъ, черезъ дыханіе легкими.

Не взирая, однако, на всѣ приведенныя данныя, на существенное значеніе чрезмѣрныхъ раздраженій кожи, на потерю ею при сухомъ воздухѣ грамадныхъ массъ влаги и тепла, на невыносимыя дѣйствія слишкомъ сухаго воздуха на дыхательные органы, въ настоящее время часто раздаются голоса противъ общественныхъ понятій о необходимости извѣстнаго увлажненія воздуха.

При этомъ ссылаются противники увлажненія на то, что многія мѣстности обладаютъ относительно небольшою влагой и вмѣстѣ здоровымъ климатомъ, наконецъ, что средній годовой процентъ влажности вообще не великъ. Но крайнія степени сухости вездѣ, если и бываютъ, длятся очень небольшою промежуткомъ времени, слѣдовательно организмъ не находится подъ ихъ постояннымъ дѣйствіемъ, какъ это бываетъ съ воздухомъ жилищъ, гдѣ люди проводятъ цѣлые мѣсяцы и потомъ подвергаются еще болѣе вредному условію — быстрой менѣе сильной относительной влаги на крайнюю сухость воздуха, такъ какъ, еслибы наружный воздухъ находился бы и при 50% влажности, то комнатный можетъ имѣть вдвое, втрое меньше, будучи нагрѣтъ. Наконецъ, всѣ до сихъ поръ дѣланныя возраженія противъ влажности воздуха основываются только на сравненіи и оцѣнкѣ цифръ относительной его влаги. Тогда какъ въ послѣднее время, говоритъ проф. Доброславинъ,

совершенно выяснилось, что въ гигиеническомъ смыслѣ степень увлажненія воздуха должна быть оцѣниваема не по относительной ея влажности, а по недочету насыщенія недоувлаженію (Sättigungsdeficit), потому что потеря организмомъ собственной влаги и тепла зависитъ отъ величины той части воздуха, которая остается не насыщенной водяными парами. Испаряющаяся съ дыхательныхъ путей вода зависитъ въ ряду прочихъ условій, существеннымъ образомъ отъ абсолютной влажности вдыхаемаго воздуха. Поэтому изъ легкихъ большія количества воды выдѣляются въ воздухъ холодный, но бѣдный влагой, чѣмъ въ теплый, но влажный. Такъ, что внѣшнія впечатлѣнія могутъ насъ обманывать. Часто усиленная отдача легкими воды не вызываетъ чувства сухости, какъ это бываетъ въ холодные, туманные зимніе дни и, наоборотъ, при меньшей отдачѣ легкими воды въ теплые лѣтніе дни, они намъ кажутся болѣе сухими. Между тѣмъ усиленная отдача легкими воды вызываетъ болѣзненные измѣненія слизистыхъ оболочекъ и можетъ сдѣлать ихъ болѣе готовыми къ воспріятію заразныхъ формъ и катаррамъ. Интересны наблюденія надъ семьями рабочихъ; оказывается, что, если ихъ обстановка болѣе состоятельна, то дѣти у нихъ чаще всего болѣютъ крупомъ, дифтеритомъ и катарромъ гортани, наоборотъ, въ семьяхъ менѣе богатыхъ дѣти менѣе подвергаются заболѣваніямъ. Это объяснить можно тѣмъ, что богатые не готовятъ кушанья, не стираютъ бѣлья въ той же комнатѣ, гдѣ живутъ, и въ тоже время не жалѣютъ дровъ на отопленіе, слѣдовательно воздухъ то высушиваютъ, а увлажняютъ, не увлажняютъ, у бѣдняковъ же на оборотъ, въ комнатахъ менѣе жарко, но болѣе влажно.

Устанавливая норму влажности, можно считать, что 40% влажности въ жилищѣ недостаточно. По теоріи Доброславина величина недоувлаженія будетъ слишкомъ велика, дѣйствительно, такъ какъ при обыкновенной комнатной температурѣ 20° С. и полномъ насыщеніи въ одномъ кубическомъ футѣ будетъ водяныхъ паровъ 0,001188 фунт. (таб. 8 курсъ Лукашевича), то при 40% будетъ 0,0004752 ф. слѣд. недоувлаженіе 0,001188—0,0004752 = 0,0006128 ф. считая на человѣка 2 куб. саж. воздуха въ часъ, получимъ 2,343.0,0006128 = 0,420 ф. — недоувлаженія. Обыкновенно же человѣкъ выдѣляетъ легочными и кожей испареніями только 0,122 ф. А потому передача влаги изъ человѣка будетъ слишкомъ энергичною, такъ что онъ будетъ выдѣлять больше, чѣмъ 0,122 ф. пара.

При такомъ предположеніи оказывается, что и 75% влажности не можетъ для насъ представить вреда. И если часто жалуются на сырость квартиръ, то это зависитъ не непосредственно отъ 70 или 75% влажности, а отъ тѣхъ неблагоприятныхъ побочныхъ обстоятельствъ, которыя существуютъ одновременно съ избыткомъ влаги въ воздухѣ, а именно, когда жилища отапливаются дурно и влага конденсируется на стѣнахъ, когда содержатся крайне нечистоплотны, когда въ нихъ скопляется масса отбросовъ, легко переходящихъ въ броженіе и гніеніе. При изслѣдованіи-же надъ нисшими организмами обнаружено, что они могутъ распространяться только на почвѣ въ достаточной степени избыточной влагой, а при сухихъ субстрактахъ жизнь и дѣятельность ихъ или совершенно ничтожна или сводится къ нулю. Такимъ образомъ влажность, способствуя съ одной стороны здоровью человѣка, съ другой стороны облегчаетъ ему путь къ заболѣваніямъ. Вотъ почему, можетъ быть, такъ полюбовно рѣшили держаться

золотой середины, а именно 50% влажности, что можно принять только за minimum, а за maximum можно считать 60%, такъ при большей влажности отъ какого нибудь случайнаго пониженія въ комнатахъ температуры, избытокъ влаги могъ-бы оказаться уже значительнымъ.

Въ этомъ отношеніи вообще воздухъ считается здоровымъ, если влажность его подходит къ той, которую имѣетъ атмосферный воздухъ въ лѣтнее время, при умѣренной температурѣ. Августъ считаетъ влажность нормальную, если она простирается отъ 40—50%. Въ Бостонѣ комиссія специалистовъ опредѣлила нормальную влажность отъ 60—70%. Флавицкій въ своемъ сочиненіи «вентиляція и отопленіе» изданный 1870 г. приводитъ предѣлы нормальной влажности отъ 50—60—70%, ниже 50% считаетъ воздухъ сухимъ, ниже 40% вреднымъ, хотя въ другомъ своемъ сочиненіи «Здоровое и вредное отопленіе» онъ опредѣляетъ предѣльную величину влажности въ 40% и говоритъ, что даже ниже 40% влажность не производитъ вреднаго вліянія.

Такъ какъ у насъ въ Россіи воздухъ, вводимый зимою въ помѣщенія и нагрѣваемый до 20° С, иногда высушивается, при усиленной вентиляціи, до 5%, то слѣдовательно искусственное увлажненіе необходимо. При этомъ не нужно забывать, что 5% влажности показывают недостаточное количество паровъ воды въ данномъ помѣщеніи при данной температурѣ, слѣдовательно нужно его пополнить, а паръ изъ воды можно получить только нагрѣваніемъ. Мы знаемъ изъ физики, что для обращенія одного фунта воды при 0° въ паръ при T° нужно истратить $N = 606,5 + 0,305 T$ ег. тепла, а для того, чтобы нагрѣть одинъ фунтъ воды при 0° на T°, принимая тепло емкость воды равною 1, найдемъ количество теплоты $N = T$, слѣдовательно разность $N_0 = N - N_1 = 606,5 - 0,695 T$ выразитъ собственно потребное количество теплоты на обращеніе воды въ паръ и носить въ физикѣ названіе скрытаго теплорода испаренія.

Правда испареніе происходитъ при температурахъ очень различныхъ; если при обыкновенной комнатной температурѣ поставить тазъ съ водою, то по истеченіи извѣстнаго времени, вода въ немъ вся испарится, но на это очень много потребуется времени, а намъ нужно совмѣстно съ количествомъ вентиляціи, имѣть возможность получать въ часъ потребное количество паровъ. Поэтому, еслибы мы поставили въ комнатѣ подобный тазъ съ поверхностью воды, равной площади всего пола, то легко возможно, что и въ такомъ случаѣ, не подняли бы влажность до должнаго процента.

Интересны въ этомъ отношеніи опыты Меликова, которые онъ производилъ для своей диссертаци на степень доктора медицины, у проф. Доброславина, подъ заглавіемъ «Разборъ различныхъ способовъ искусственнаго увлажненія воздуха». Вотъ результаты его наблюденій:

1. Малые и большіе сосуды съ водою комнатной температуры не повышаютъ влажность.

2. Ванна комнатной температуры и комнатный фонтанъ даютъ незначительное повышеніе влажности.

3. Сосуды съ водою, вставленные въ жаровые душники и металлическіе сосуды, поставленные на батареи водянаго отопленія, не повышаютъ влажность.

4. Увлажнительное колесо Вольперта увеличиваетъ влажность въ незначительномъ количествѣ.

5. Самоваръ и въ особенности паровой пульверизаторъ, хотя и повышаютъ влажность на гораздо большую величину, но такъ какъ эффектъ дѣйствія ихъ продолжается

короткое время, то они не могутъ быть употребляемы для увлажненія воздуха жилищъ.

6. Сухое полотенце, погруженное въ сосудъ съ водою, впитываетъ въ себя воду на незначительную высоту и влажности совершенно не прибавляетъ.

7. Одно и два мокрыхъ полотенца, погруженные обоими концами въ сосуды съ водою, даютъ незначительное повышеніе влажности.

8. Изъ всѣхъ, изслѣдуемыхъ мною способовъ только простыня повышаетъ влажность въ такой степени, что она можетъ быть употребляема для устраненія сухости воздуха въ жилищахъ. Для того же, чтобы простыню дать болѣе удобную форму, могутъ быть примѣнены: увлажнительная ширма съ вращающейся простыней на вертящемся валикѣ и увлажнительный складной цилиндрической фонарь.

Такія заключенія изъ своихъ опытовъ выводитъ самъ Меликовъ. Опыты его производились, повидимому, весьма добросовѣстно, влажность опредѣлялъ психрометромъ и таблицами Вильде.

Несостоятельность перваго его способа употребленія сосудовъ съ комнатной водою понятно изъ раньше сказаннаго; дѣйствительно, испареніе изъ нихъ совершалось слишкомъ медленно, только на 4 сутки, какъ говоритъ Меликовъ, сосуды окончательно высохли и по расчету оказалось, что среднимъ числомъ въ часъ испарялось 7 куб. см., почти 0,7 куб. ф. воды. Это такое незначительное количество, что оно конечно, не могло прибавить влажности ни на одинъ процентъ, потому, что не поддается наблюденіямъ психрометра.

Ванна, площадь дна которой была взята у Меликова 1,5 метра, съ комнатной водою, при 22° С., влажности воздуха 34%, вентиляціи въ душникѣ 110 куб. метр. (=3883, ... к. ф.) и при объемѣ помѣщенія 130 куб. метр. (=4589, ... куб. фут.) подняла влажность на 40%. Это вполне понятно, потому, что поверхность въ ваннѣ больше, чѣмъ въ предъидущемъ опытѣ, но все же процентъ ничтоженъ; сколько бы такихъ ваннъ нужно поставить было, чтобы поднять влажность до 50%?

Комнатный фонтанъ, площадь поверхности струй котораго, по замѣчанію Меликова, приблизительно равнялась поверхности воды въ ваннѣ, поднялъ влажность уже только на 2% и то въ двухъ метрахъ разстоянія, потому что большинство капель или брызговъ, не успѣвая испаряться, падали въ собирающій сосудъ, потому испареніе въ суммѣ происходило съ меньшей гораздо площади, чѣмъ въ ваннѣ. Если фонтанъ питается холодной водою, то очень возможно, что онъ на близкомъ сравнительно разстояніи подниметъ влажность не вслѣдствіе того, что будетъ прибавлять абсолютное количество влаги въ воздухъ, а потому, что будетъ понижать температуру окружающаго воздуха.

Способъ ставить сосуды съ водою былъ практикованъ еще Соболицыковымъ. Хотя онъ вѣроятно и рассчитанъ отчасти на подогреваніе и усиленное испареніе при быстротѣ возобновленія протекающаго воздуха, но нагрѣваніе воды не достигается вслѣдствіе недостаточной температуры воздуха, а также, можетъ быть, вслѣдствіе слишкомъ быстрого протеканія теплой струи воздуха.

Меликовъ приписываетъ Лукашевичу способъ ставить сосуды съ водою на батарею водянаго отопленія, но онъ, должно быть, не дочиталъ или не посмотрѣлъ на чертежъ, гдѣ ясно, что сосудъ съ водою ставится надъ батареей, но въ немъ имѣется особая вѣтвь трубы съ горячею водою, которая и согрѣваетъ должнымъ образомъ воду для

ея испаренія. Конечно, если сосудъ будетъ прямо поставленъ на батарею, то испареніе будетъ небольшое, такъ какъ вода въ сосудѣ будетъ мало нагрѣваться.

О наглядномъ значеніи нагрѣванія воды для ея испаренія въ увлажнительныхъ аппаратахъ позволяютъ судить опыты Меликова съ самоваромъ и пульверизаторомъ паровымъ.

Если обыкновенный самоваръ, по опыту Меликова, въ теченіе часа, могъ поднять влажность на 8%, не смотря на свою незначительную поверхность испаренія, то это только показываетъ, насколько важна здѣсь высокая температура, хотя доводить температуру воды до точки кипѣнія въ дѣлѣ увлажненія совершенно излишне, тѣмъ болѣе, что это не всегда можно устроить. Само собою разумѣется, что опыты съ самоваромъ интересны только, какъ опыты, а для увлажненія не примѣнимы.

Точно также паровой пульверизаторъ лучше какихъ-нибудь механическихъ пульверизаторовъ и разныхъ распылителей, потому что здѣсь пульверизація производится струей пара; послѣдняя-то и можетъ еще поднять влажность, выгоняемая-же ей струя мелкой водяной пыли не можетъ поднять влажность, а будетъ въ видѣ мельчайшихъ шариковъ даже не носиться по воздуху, а прямо падать на полъ, смачивать его и тѣмъ производить только беспорядокъ въ комнатѣ.

Относительно опытовъ Меликова съ полотенцами и простынями, можно а priori было-бы сказать, что одно полотенце не подниметъ влажности, даже совершенно мокрое, опять по той же причинѣ, что одно увеличеніе поверхности воды безъ подогреванія еще не достаточно для увеличенія испаренія; конечно при двухъ полотенцахъ или простынѣ испареніе усилится, но все же будетъ недостаточно, чтобы составить рациональный способъ для увлажненія.

Простыня, при опытѣ Меликова, подняла влажность слѣдующимъ образомъ: по ближайшему психрометру на 9%, дальнѣйшему на 7%, что объяснить можно вѣроятнымъ охлажденіемъ воздуха. Двѣ сшитыя простыни съ поверхностью испаренія около 12 кв. метр. при троекратномъ намачиваніи черезъ каждые два часа, дали въ той же комнатѣ при разстояніи 2 м. слѣдующіе результаты: одинъ разъ при 46% влажность повысилась на 19%, другой разъ при 39% — на 22%, что понятно, такъ какъ при меньшемъ количествѣ уже имѣющейся влаги въ воздухѣ, испареніе, въ него идетъ энергичнѣе.

Но сколько-же такихъ простынь нужно, чтобы поднять влажность съ 5% на 50%. Придется всю комнату обратить въ мокрую палатку, причемъ, по замѣчанію наблюдателя, чтобы не падалъ процентъ влажности, необходимо черезъ каждые 2—2½ часа смачивать простыню. Ради послѣдняго Меликовъ предлагаетъ пользоваться способомъ въ родѣ экрана Кранца, гдѣ коверъ или простыня, сшитая болѣе узкими сторонами, перекинута на валъ и, при вращеніи послѣдняго, смачивается вся отъ передвиженія, въ поставленномъ подъ валомъ, параллельно ему сосудѣ съ водою. Подобный экранъ, поставленный передъ печкою, по заявленію Кранца (газета «Врачъ» сент. 82 г. № 37), можетъ поднять влажность съ 10 до 60%, при непрерывномъ вращеніи вала въ продолженіи 35 м. Вращеніе вала, по совѣту Меликова, можетъ быть произведено часовымъ механизмомъ.

Но вѣдь печка топится цѣлый день не можетъ, а каминъ не вездѣ имѣется, устройство-же спеціальнаго для этого нагрѣвателя вызоветъ расходъ, а безъ нагрѣванія одинъ

этотъ экранъ будетъ не дѣйствителенъ, потому врядъ-ли подобный экранъ, постоянно мокрый, съ осаждающею пылью изъ воздуха, вызвалъ-бы одобренія квартирантовъ, занимающій къ тому же довольно много мѣста въ комнатѣ.

Почти такими же недостатками отличается и складной цилиндрической фонарь. Это просто простыня, сшитая въ видѣ цилиндра, безъ дна, одинъ конецъ его погруженъ въ сосудъ съ водою, имѣющій круглое дно. На днѣ сосуда въ центрѣ поставленъ шесть отвѣсно, съ поперечной переладиной на верхнемъ концѣ его. На концахъ переладины были сдѣланы отверстія, сквозь каждое изъ послѣднихъ пропущено по тесемкѣ, пришитой однимъ концомъ своимъ къ верхнему основанію фонаря, (которое, лучше-бы, обдѣлывать какимъ нибудь обручемъ).

Когда свободные концы тесемки отпускались, то фонарь складывался и, погружаясь въ сосудъ, весь смачивался, затѣмъ, потянувъ вновь за тесемки, можно было расправить фонарь, поднять его до данной высоты такъ, чтобы онъ висѣлъ въ пространствѣ, причемъ нижнее основаніе его оставить погруженнымъ въ воду. Врядъ-ли кто либо рѣшится поставить подобный фонарь въ хорошо отдѣланномъ кабинетѣ или гостиной.

Вообще и Меликовъ и Доброславинъ, утверждая, что изъ всѣхъ способовъ простыня наилучше для увлажненія воздуха, правы, можетъ быть, только въ медицинскомъ рѣшеніи вопроса. Дѣйствительно, если для какого-нибудь больного нужна бываетъ вдругъ большая влажность воздуха, то быстрѣе и удобнѣе всего, развѣсить кругомъ его нѣсколько мокрыхъ простынь, тогда одновременно съ пониженіемъ температуры воздуха отъ простынь, пропитанныхъ водою, температура которой будетъ все таки ниже комнатной, произойдетъ и повышеніе влажности, мѣстное около больного, такъ что больной, въ другомъ углу находящійся, не будетъ почти подвергаться ея вліянію.

Такимъ образомъ опыты Меликова, подтверждающіе, что однимъ увеличеніемъ поверхности испаренія, безъ нагрѣванія, трудно достигнуть счастливаго результата, тѣ изъ опытовъ его, гдѣ хотя отчасти участвуетъ теплота, (самоваръ, паровой пульверизаторъ), ведутъ уже ближе къ цѣли, поднимая быстрѣе влажность; а вообще его опыты, конечно, могутъ быть разсматриваемы только какъ опыты, но не какъ способы увлажненія.

Послѣ этого становится непонятнымъ, какимъ образомъ могли люди, ученые спеціалисты своего времени, тратить свои силы на изобрѣтеніе громаднаго числа различныхъ увлажнительныхъ аппаратовъ, которые всѣ, впрочемъ, происходятъ изъ одной и той же идеи, причемъ или совершенно лишены источника тепла, какъ фонтаны, пульверизаторы, распылители и т. п., или имѣютъ очень слабое нагрѣваніе, какъ на примѣръ пользуются температурой воздуха, выходящаго изъ жароваго душника, а потому или не даютъ никакого результата или очень слабый, пригодный развѣ въ очень тепломъ и влажномъ климатѣ.

Когда впервые занялись изученіемъ этого вопроса, появилось очень много увлажнительныхъ аппаратовъ, одинъ изъ нихъ другого, даже такіе, что могли быть переносными, не отнимать много мѣста въ комнатѣ и, по предположенію изобрѣтателей, увлажнять воздухъ по желанію присутствующихъ. Къ послѣднимъ относится приборъ, называемый Эолусъ (фиг. 10). Здѣсь на концѣ водопроводной трубки имѣется конусъ, съ мелкими и частыми бороздками по поверхности, параллельно производящимъ его.

Надъ этимъ конусомъ, особый колпакъ, который при помощи стержня можетъ быть приподнятъ или опущенъ, отчего увеличивается или уменьшается щель между колпакомъ и конусомъ. Черезъ эту-то щель вода подъ напоромъ, разбиваясь о внутреннюю поверхность колпака, выходитъ въ видѣ мелкой пыли. Весь этотъ приборъ находится въ закрытомъ цилиндрѣ, а вокругъ послѣдняго имѣется еще оболочка для приданія внѣшняго вида прибору. Черезъ верхнія отверстія воздухъ увлекается внизъ движеніемъ частицъ воды и на этомъ пути, смѣшиваясь съ водяною пылью, долженъ извѣстнымъ образомъ увлажняться, затѣмъ выйдя черезъ нижнія отверстія внутренняго цилиндра, входитъ обратно въ комнату или черезъ верхній сѣтчатый колпакъ, или черезъ особые души.

Подобный-же приборъ только съ тою разницею, что бороздки на конусѣ дѣлались въ наклонномъ положеніи (фиг. 11), назывался вертящейсядушъ. Преимущество его передъ первымъ въ томъ, что брызги, выходя изъ щели, получали здѣсь еще вращательное движеніе, а потому дѣйствовали на воздухъ присасывающимъ образомъ.

Уменьшеніемъ или увеличеніемъ щели можно было, по мнѣнію изобрѣтателя регулировать испаренія, а слѣдовательно и степень увлажненія.

Потомъ явились усложненія той-же мысли, напри- мѣръ аппаратъ, называемый (фиг. 12) Аэрофоръ. Вода изъ водопроводной трубки ударяется въ резиновое кольцо съ мелкими зубцами, отчего послѣднее приходитъ во вращательное движеніе, разбрызгиваемая вода наполняетъ особый поддонъ и черезъ мелкія дырочки сливается въ особый цилиндръ, вращающійся на одной оси съ резиновымъ кольцомъ, и черезъ дырочки въ боковой поверхности этого цилиндра выбрасывается на придѣланныя къ нему тарелочки, и съ нихъ уже разбрызгивается въ видѣ мельчайшей пыли на стѣнки прибора, съ которыхъ сливается въ особый тазъ и отсюда уже уводится сточными трубками.

Еще въ такомъ же родѣ приборъ, только проще и не отнимающій совсѣмъ мѣста въ комнатѣ, такъ какъ его можно помѣщать въ толщѣ стѣны и даже въ жаровомъ каналѣ, носитъ названіе Космосъ—вентиляторъ, потому что его-же можно примѣнять для извлеченія воздуха изъ помѣщеній. Здѣсь вода также приводитъ во вращеніе резиновое кольцо, а вмѣстѣ съ тѣмъ колесо съ крыльями, на одной оси съ нимъ находящееся, послѣднее и дѣйствуетъ присасывающимъ образомъ на движеніе воздуха. Разбрызгиваемая вода сливается въ особый поддонъ и изъ него черезъ сливную трубочку попадаетъ на тарелочку, вращающуюся вмѣстѣ съ главною осью (фиг. 7), вслѣдствіе чего вода и разбрызгивается по стѣнкамъ прибора и стекаетъ въ другой поддонъ, изъ котораго уже уводится по трубкамъ. Излишекъ воды изъ перваго поддона также уводится особыми трубками съ краномъ, которымъ можно поэтому регулировать количество воды, попадающей на тарелочку.

Всѣ эти приборы очень изящны, но не пригодны, потому что не увеличиваютъ абсолютное количество паровъ въ воздухъ, а только понижаютъ его температуру, вслѣдствіе чего могутъ привести къ невѣрнымъ результатамъ. Если бы здѣсь подъ напоромъ дѣйствовала нагрѣтая до потребной температуры вода, то эти приборы могли бы оказаться очень пригодными и удобными для размѣщенія въ каждой комнатѣ, чѣмъ можно было бы достигнуть вполне рациональнаго распредѣленія влаги по желанію.

Подобными приборами очень богата иностранная техника, но она мало для насъ представляетъ интереса. Вообще въ силу разности климатическихъ условій, русскимъ техникамъ, по части отопленія и вентиляціи, мало пришлось пользоваться чужимъ трудомъ, развѣ только теоретической стороной вопроса, и то съ извѣстными переложеніями, такъ что, если что сдѣлано рациональнаго для нашего климата, то принадлежитъ вполне русскимъ специалистамъ, а иностранные ученые не служили и не будутъ служить для насъ въ этомъ дѣлѣ авторитетами.

Разсматривать здѣсь различные заграничные увлажнительные аппараты или, тѣмъ болѣе производить съ ними опыты, не хватитъ ни времени, ни мѣста; говорятъ, ихъ было много на Парижской выставкѣ, но для насъ они просто игрушки.

Считаю только не лишнимъ привести взгляды на искусственное увлажненіе и нѣкоторые для этого способы, нашего современника, Адольфа Вольперта, профессора Industrieschule въ Нюрембергѣ, который во всякомъ случаѣ считается лицомъ вполне компетентнымъ въ дѣлѣ отопленія и вентиляціи. Постановку сосудовъ съ водою въ устья жаровыхъ каналовъ и на крышку печей онъ признаетъ недостаточнымъ говоря, вѣроятно, про печи желѣзныя, чугуныя извѣстныхъ типовъ, у которыхъ при общей небольшой поверхности и крышка, конечно, мала, а потому допускаетъ постановку небольшихъ сосудовъ съ небольшою же поверхностью испаренія. Систему центрального увлажненія, какъ, напри- мѣръ, сосуды въ воздухогрѣйныхъ камерахъ, считаетъ, вообще, неудобной, вслѣдствіе невозможности регулировать количество доставляемаго пара, такъ, по его замѣчанію, въ учебное заведеніе будетъ доставляться столь же увлажненный воздухъ, какъ и въ комнату ректора, или нельзя было бы сдѣлать никакой разницы между рабочими залами и квартирою директора фабрики и т. д. Недостатокъ этотъ дѣйствительно существуетъ при центральной системѣ, совмѣстно еще съ тѣмъ, что желая понизить температуру въ какомъ нибудь помѣщеніи, придется уменьшить количество вентиляціи; хотя послѣднее почти устраняется сообщеніемъ жаровыхъ каналовъ съ отдѣльными каналами, доставляющими свѣжій неподогрѣтый воздухъ, количество котораго можетъ регулироваться клапаномъ по требованію, тогда можетъ случиться, что и влажность понизится, хотя утверждать этого нельзя, потому что съ одной стороны, дѣйствительно, количество вводимой влаги будетъ меньше, но съ другой стороны и температура въ помѣщеніи будетъ ниже. Во всякомъ случаѣ небольшая разница въ числѣ присутствующихъ людей въ комнатѣ не можетъ давать ощутительнаго вліянія на влажность, въ такомъ случаѣ, какъ аудиторія вмѣщающая 50 чел. и комната ректора, лучше, вообще не сообщать ихъ ни въ отопленіи, ни въ увлажненіи, и если для всего учебнаго заведенія имѣется система пневматическаго отопленія, то въ комнатѣ ректора поставить печь съ отдѣльнымъ увлажнителемъ. Но при правильно составленномъ проектѣ вентиляціи должна быть рассчитана по числу людей, и тогда подобный недостатокъ не можетъ имѣть мѣста.

Вольпертъ предлагаетъ употреблять для регулированія влажности особый патентованный аппаратъ Ритчеля, гдѣ регуляторомъ является гигроскопъ; сокращеніемъ или удлиненіемъ волоса онъ пользуется для того, чтобы соединять или разъединять электрической токъ, а послѣдній приводитъ въ дѣйствіе вспрыскиватель, помѣщаемый или въ камерѣ или въ устьѣ жаровыхъ каналовъ, въ послѣд-

немъ случаѣ, разумѣется, въ каждой комнатѣ долженъ быть отдѣльный и регуляторъ, что увеличиваетъ первоначальный расходъ устройства.

Оставляя въ сторонѣ нецѣлесообразность употреблять для увлаженія вспрыскиватель, можно сказать, что этотъ аппаратъ Ритчеля не выдерживаетъ критики уже потому одному, что волосъ самъ по себѣ слишкомъ не надежный инструментъ. Для увлаженія квартиръ Вольпертъ предлагаетъ собственнаго своего изобрѣтенія аппараты, розетку и колесо.

Вольпертова розетка состоитъ изъ жестяной полосы, изогнутой въ видѣ розетки и обмотанной гигроскопическимъ шнуркомъ, концы котораго опускаются въ сосудъ съ водой, по краямъ же послѣдняго лежитъ розетка, какъ показано на фиг. 1. Сосудъ съ водой можетъ быть поставленъ на печь или привѣшенъ надъ печью же къ потолку въ видѣ висячей лампы. Сосудъ этотъ долженъ быть вмѣстительнымъ, чтобы не приходилось его часто наполнять, и стеклянный, чтобы видѣть уровень въ немъ воды, горло же его должно быть узкимъ, чтобы лежащая на немъ розетка свѣшивалась изъ за сосуда, давая возможность теплomu воздуху обхватывать ее во всѣхъ мѣстахъ, нагревать полосы и испарять воду съ поверхности мокраго шнура. При этомъ онъ дѣлаетъ расчетъ количества пара, которое можетъ дать эта розетка, но расчетъ этотъ основанъ на невѣрномъ предположеніи, будто бы температура полосъ, находясь надъ печкой, будетъ 35°. Потомъ, какъ бы ни была велика гигроскопичность шнура, а все же при большомъ числѣ оборотовъ его вокругъ полосы, шнурокъ этотъ будетъ только на половину мокрымъ, такъ что если испареніе и будетъ происходить, то скорѣе непосредственно изъ сосуда, конечно, въ очень слабой степени. Кромѣ того, если бы она и дѣйствовала такъ, какъ предполагалъ изобрѣтатель, то шнурокъ, постоянно мокрый, соприкасаясь еще съ металломъ, непременно бы почернѣлъ и сталъ бы гнить, издавая неприятный запахъ. Вольпертъ самъ говоритъ, что онъ имѣлъ такое опасеніе за свою розетку, но что онъ разубѣдился въ немъ, пользуясь нѣсколько лѣтъ одною и тою же розеткой; послѣднее, можетъ быть, происходило отъ того, что для своей розетки онъ употреблялъ дистиллированную воду, такъ какъ другая вода, кромѣ еще дождевой, по его заявленію, не годится, она затрудняетъ испареніе и портитъ розетку. Во всякомъ случаѣ про этотъ аппаратъ можно сказать, что онъ не годится для нашего климата, а онъ просто очень не совершенный, такъ какъ при сравнительно небольшой температурѣ, которую могутъ имѣть полосы, поверхность ихъ недостаточна, а увеличивать ее нельзя, такъ какъ это затрудняетъ смачиваніе шнура.

Вольпертово увлажняющее воздухъ колесо (фиг. 2) устраивается въ отверстіи жароваго канала. Самое колесо состоитъ изъ крыльевъ, какъ въ анемометрѣ, прикрепленныхъ въ косомъ направленіи къ оси, а чтобы концы крыльевъ всегда одинаково были погружены въ воду, ось поддерживается особыми колонками, установленными на рамочкѣ, плавающей въ водѣ. Рамочка изъ пробки, обдѣланной тонкою листовою мѣдью. Опуская или поднимая ось на колонкахъ, будемъ достигать большаго или меньшаго погруженія концовъ крыльевъ въ воду, вслѣдствіе чего при вращеніи крыльевъ отъ движенія

теплаго воздуха будутъ получаться брызги болѣе или менѣе крупныя. По мнѣнію Вольперта увлажненіе будетъ здѣсь происходить какъ черезъ мелкую водяную пыль, такъ и при движеніи воздуха около мокрыхъ стѣнокъ футляра, а также и съ поверхности воды въ сосудѣ, при этомъ аппаратъ этотъ является и саморегулирующимъ, такъ какъ чѣмъ теплѣе воздухъ въ камерѣ, тѣмъ онъ суше, но въ то же время онъ съ большою скоростью проходитъ черезъ душникъ и болѣе разбрызгиваетъ воды. Аппаратъ этотъ, во всякомъ случаѣ, гораздо совершеннѣе перваго, но обладаетъ общимъ недостаткомъ, присутствующимъ во всемъ прочемъ, а именно, здѣсь площадь испаренія недостаточна при обыкновенной температурѣ воздуха, выходящаго изъ душника, которымъ собственно нагревается здѣсь вода.

Такимъ образомъ, ясно, что всѣ попытки произвести мѣстное въ каждой комнатѣ, увлажненіе аппаратами безъ особаго нагревателя не привели и не приведутъ ни къ чему. Снабжать же ихъ особыми нагревателями вызвало бы особый расходъ и затрудненіе ухода, что непременно затормозило бы ихъ распространеніе. Очевидно, что для снабженія ихъ теплотой, удобнѣе всего пользоваться мѣстными же нагревательными приборами, если существуетъ мѣстная система отопленія. При центральныхъ же системахъ отопленія, вопросъ увлаженія дѣлается значительно шире, тутъ можно пользоваться и отдѣльными приборами и централизовать увлажненіе, какъ то, такъ и другое имѣетъ свои хорошія и дурныя стороны. Такъ какъ увлажнительный аппаратъ долженъ удовлетворять двумъ главнымъ назначеніямъ: обладать хорошею теплопроводностью и имѣть наибольшую возможную поверхность воды для испаренія, то лучше всего и проще, употреблять для этой цѣли плоскіе, широкіе сосуды, металлические, дномъ которыхъ можно пользоваться для передачи тепла, напримѣръ, ставя ихъ на печь или колориферъ; при такой формѣ сосуда, кромѣ того, удобно ихъ осматривать и содержать въ чистотѣ. Сосудъ обыкновенно дѣлается цинковый или мѣдный, внутри луженый, или желѣзный, окрашенный водоупорнымъ составомъ. Наполненіе его можно производить или ручнымъ способомъ или, разумѣется лучше, водопроводомъ.

Въ первомъ случаѣ онъ долженъ обладать слѣдующими приспособленіями:

1. Воронка для наливанія воды (фиг. 3).

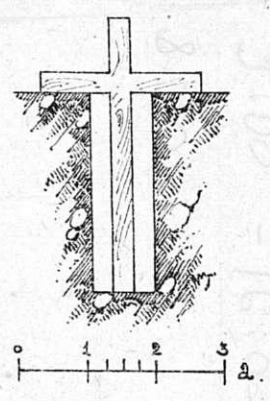
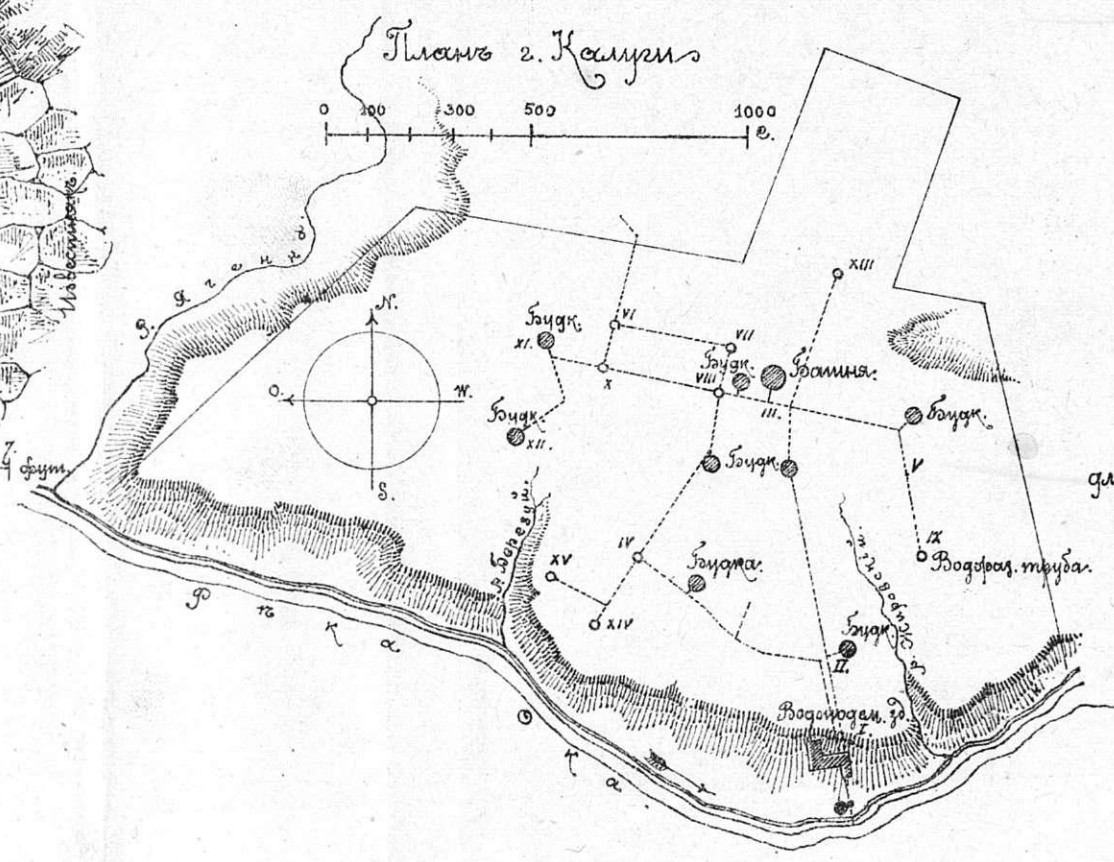
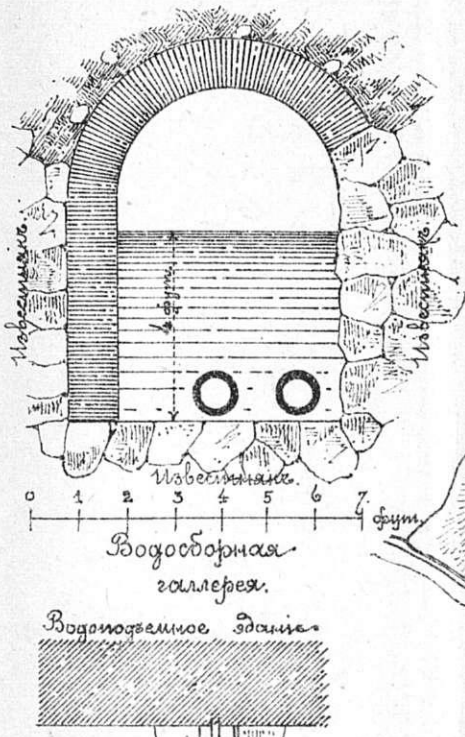
2. Спускная трубка а съ краномъ для опорожненія сосуда.

3. Сливная в, иначе называемая холостая или залишняя трубка, на случай переполненія.

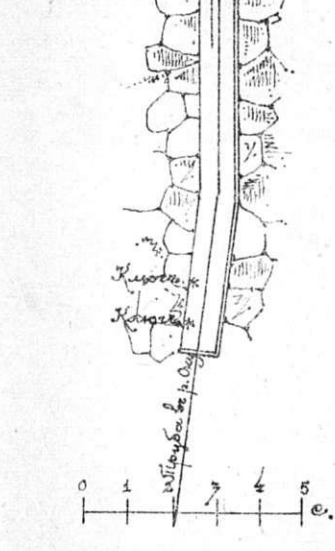
Послѣднія двѣ удобнѣе соединять, какъ показано на чертежѣ. Можно дѣлать иногда только одну залишнюю трубку, часть которой съ отвинчивается, чтобы выпустить всю воду (фиг. 4); послѣднее расположеніе возможно при удобномъ доступѣ къ увлажнительному сосуду, который, впрочемъ, нужно всегда, по возможности обезпечивать.

(Окончаніе слѣдуетъ).

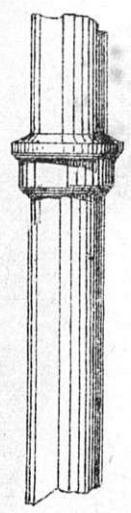
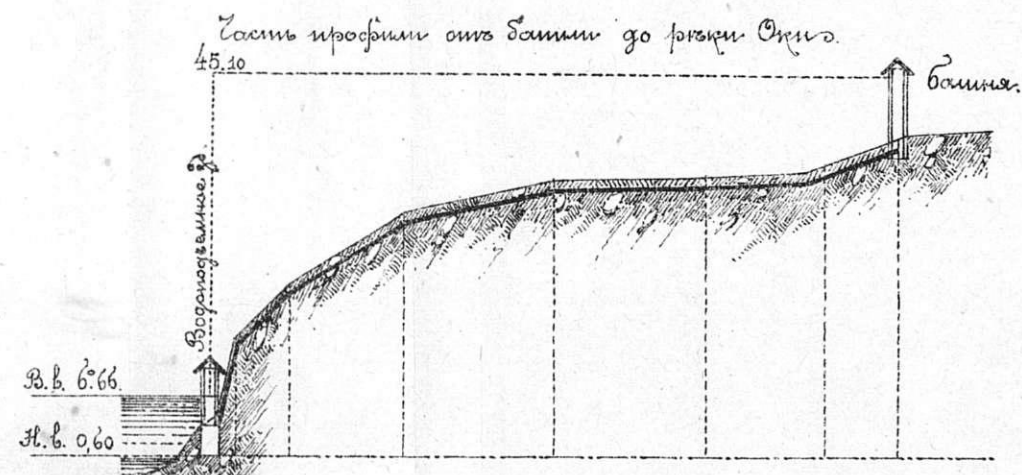
КЪ СТАТЬЕ ВОДОПРОВОДЫ Г. КАЛУГИ.



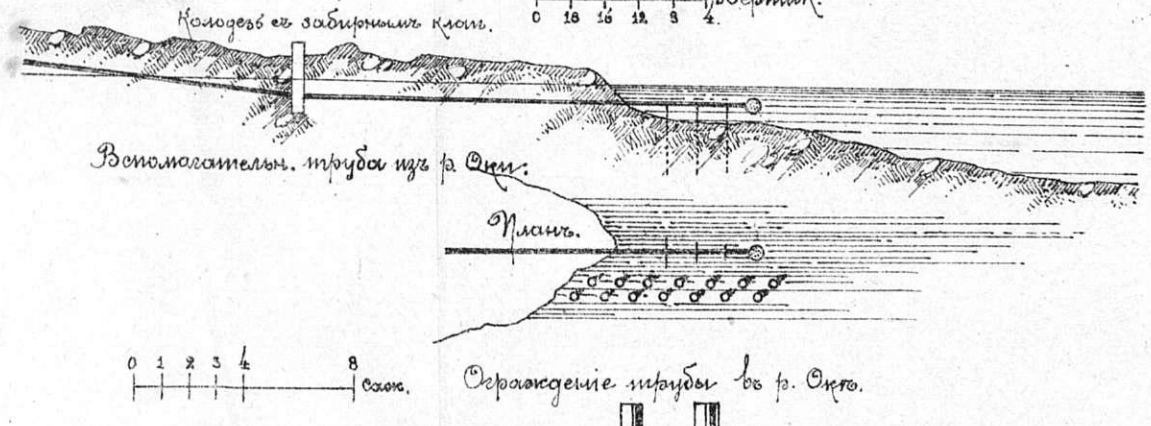
Шаблонъ для прокладки канавы.



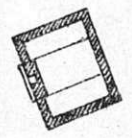
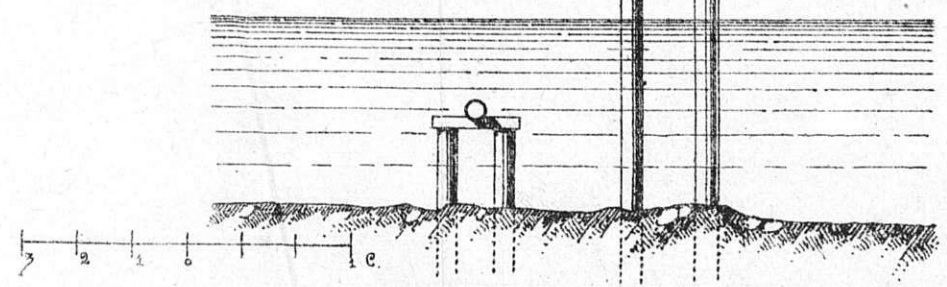
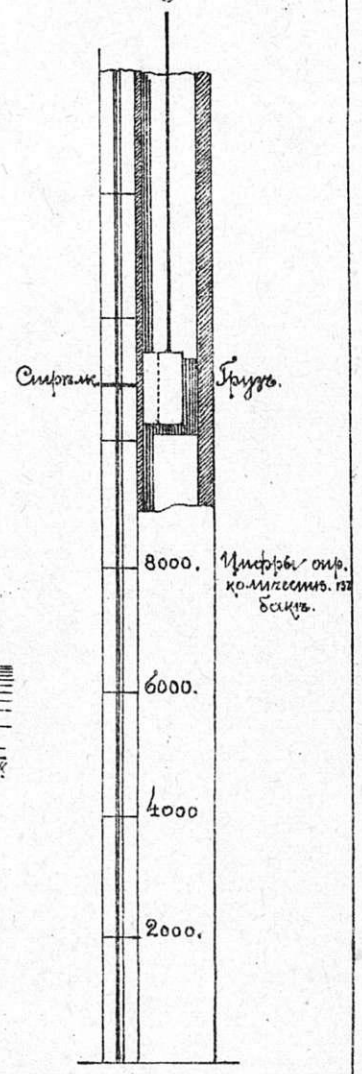
Соединение трубы.



Разрѣзъ.



Рейка.



Домъ г. Снядецкаго

въ г. Вильно.

Maison de M-r Snjadetsky

à Wilno.



Въ Большой Морской будеть открыто

въ Апрѣль мѣсяцѣ

ТЕХНИЧЕСКО-СТРОИТЕЛЬНОЕ БЮРО

ИНЖ.-АРХ. К. А. ЛЕШЕВИЧА

Большая Морская и ул. Гороховой д. 26—14, С.-Петербургъ.

- 1) Исходательство на изобрѣтенія въ Россіи и другихъ государствахъ.
- 2) Составленіе проектовъ, смѣтъ, чертежей и отчетовъ.
- 3) Производство строительна-техническихъ работъ.
- 4) Устройство отопленія, вентиляціи разныхъ системъ и производство печныхъ и электрнхъ работъ.
- 5) Ассимиляціонныя работы: домовая и уличная канализація, удаленіе нечистотъ вообще, вододѣйствующій аппаратъ, уничтожающій вырѣбныя ямы, сушьныя и гигиеническія сожигательныя печи.
- 6) Дезинфекціонныя аппараты для предметовъ и болыпичныхъ фекалій.
- 7) Воздушныя фильтры и увлажнительныя паровыя аппараты собственной системы.
- 8) Соушеніе подваловъ и стѣнъ.

Привилегированные мусоросжигатели

Уничтожающіе: мусоропояныя ведра, ямы, зловоніе свалки и заразу. Пѣна по прейскуранту: съ постановкой отъ 10 до 40 руб. и дорожке, для иногороднихъ съ упаковкой, но безъ пересылки. Для стѣнъ прошу присылать 2 марки.

Принимаютъ заказы: Большая Морская, д. 26—14, а также, Столѣрный пер., д. 14 кв. 3. С.-Петербургъ.

ВЫСШАЯ НАГРАДА НА ВЫСТАВКАХЪ:

Всемирной Паризь 1889 г. Гигіенич. Варшавъ 1888 году и Петербурга въ память Пиротова 1889 году, кромѣ упомянутыхъ наградъ, за превосходство выставляемыхъ аппаратовъ, мною изобрѣденныхъ, изобранъ въ члены ученаго общества Парижской Национальной Академіи.

Поддѣлку привилегир. мусоросжигателей буду преслѣдовать по закону; изготовляются только въ моихъ мастерскихъ.

Изобрѣтатель К. А. ЛЕШЕВИЧЪ.

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 смоленный составъ противъ сырости.

В. А. ЖАРЖАНЪ И К^о

Гороховая № 19.

Телефонъ № 64.

Прейсъ-курранты, смѣты и проч. бесплатно.

В. В. ГЮРТЛЕРЪ

ТЕХНИКЪ

ЦЕМЕНТО-БЕТОННОЕ, ТЕРАЦОВОЕ

И

АСФАЛЬТОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

Контора заводовъ: ВАС. ОСТР., 14 лин., собствен. домъ

въ С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Телефонъ 869.

Телефонъ 80

Фирма существуетъ съ 1874 года.

А) Цементно-бетонныя производства—по патенту „Монье“ и собственной системѣ: *сводъ половъ, стѣны, фундаментовъ, резервуаровъ и пр. и пр.*

Б) Устройство **непроницаемой канализаціи** дворовъ и городовъ съ *выгребными ямами, сточными др. колодцами и трубами*: лучшими гончарными, изъ цемента-бетона или асфальта по собственнымъ патентамъ

(Составленіе смѣты и плановъ *безвозмездно*).

В) Первый въ Россіи *паровой заводъ для изготовленія терацовыхъ, паркетныхъ плитъ* (въ замѣнѣ малахскихъ), *досокъ, подоконниковъ, ступеней* для парадныхъ лѣстницъ, *облицовки фасадовъ и стѣны* и пр. разныхъ цвѣтовъ и рисунковъ (*половъ отъ 20 до 30 рубл. за □ саж., досокъ, столовъ, подоконниковъ, облицовка стѣны* пр. отъ 1 руб. за □ футъ, ступеней отъ 1 р. 50 коп. за погон. футъ).

Г) Заводъ для изготовленія **цементныхъ, паркетныхъ и тротуарныхъ плитъ** (отъ 8 до 10 руб. за □ саж.)

Д) Заводъ для **производства асфальтовыхъ издѣлій** по собственной привилегіи, какъ то: *непроницаемыхъ для жидкостей и газовъ выгребовъ, колодцевъ, помойныхъ, мусорныхъ и навозныхъ ямъ, водопроводныхъ водоотводныхъ трубъ, ретирадниковъ въ домахъ, въ замѣнѣ деревянныхъ отхожихъ мѣстъ, разныхъ резервуаровъ* для фабрикъ и заводовъ, гдѣ другіе матеріалы, какъ дерево, желѣзо и цементъ, не соотвѣтствуютъ условіямъ, *яму для гребовъ, прессованныхъ, гофрированныхъ тротуарныхъ и мостовыхъ плитъ* и пр.

Заказы на производство работъ и поставку издѣлій и матеріаловъ **принимаетъ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО** въ конторѣ Техника В. В. Гюртлеръ, Вас. Остр., 14 лин. № 5, по **ФАБРИЧНЫМЪ ЦѢНАМЪ И СЪ ОТВѢТСТВЕННОСТЮ.**

1890 годъ (XIX).

ЗОДЧИЙ,

ЖУРНАЛЪ АРХИТЕКТУРНЫЙ И ХУДОЖЕСТВ.-ТЕХНИЧЕСКІЙ,

О Р Г А Н Ъ

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА АРХИТЕКТОРОВЪ.

№№ 3 и 4.

Мартъ и Апрель

1890 г.

ЦѢНА ЗА ГОДЪ:

Въ С.-Петербургѣ, безъ доставки . . . 12 р.
" " съ доставкой и съ пересылк. въ проч. гор. Россіи. 14 р.
Заграницу, въ государства международнаго почтоваго союза. 17 р.
Для студентовъ, при подпискѣ чрезъ казнач. учеб. завед., безъ дост. съ доставкой 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:

Т Е К С Т Ъ:

Шлаковые цементы.—Переводъ Эвальда.—Современное состояніе вопроса объ увлажненіи воздуха въ жилыхъ помѣщеніяхъ.—С. Баниге.—Пояснительная записка къ проекту новыхъ больничныхъ зданій въ г. Одессѣ.—Арх. Вейтмана.—Новыя усовершенствованія въ области гончарнаго производства.—Купольные каркасы и сравненія ихъ съ другими системами стропиль, примѣняемыми для цилиндрическихъ или призматическихъ зданій.

Ч Е Р Т Е Ж И:

Конкурсные проекты Главнаго дома на Нижегородской ярмаркѣ.—Арх. Трейманъ, Трамбицкій и фонъ-Гогенъ (лл. 40, 41, 42 и 43).—Конкурсный проектъ новыхъ больничныхъ зданій въ г. Одессѣ.—Арх. Вейтмана (лл. 5, 6, 7 и 8).—Конкурсный проектъ зданія Англійскаго Клуба въ г. Екатеринославѣ.—Арх. фонъ-Гогена (лл. 14 и 15).

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. Ос., 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.

СВѢЖАГО ПРИВОЗА
ПОРТЛАНДСКІЙ ЦЕМЕНТЪ
 ТРЕХКОРОННЫЙ



съ краснымъ крестомъ, извѣстный своимъ превосходнымъ качествомъ и
 премированный на международныхъ выставкахъ.

А ТАКЖЕ

РОМАНСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

Оптовая и розничная
 продажа

Романскій цементъ
 доставляется по же-
 ланію въ мѣшкахъ.



ВЪ КОНТОРЪ
 Андрея Богдановича
ЭЛЛЕРСЪ.

Вас. Остр., Нико-
 лаевская набережн.,
 № 31, между 7 и
 8 линіей.

Телефонъ № 763.

Кромѣ цемента въ моихъ складахъ имѣются постоянно:
 Англійскій огнеупорный кирпичъ всѣхъ сортовъ, а также огне-
 упорная глина. Каменный уголь: **Машиный, Бриветы каминный**
 и **бузничный**. Англійскій **вогъсъ**, для топки и литья. Англійскій
чугунъ и проч. матеріалы.

ВОЙЛОЧНОЕ ЗАВЕДЕНІЕ
 И
 ОПТОВЫЙ СКЛАДЪ ПРОДАЖИ

СТРОЕВАГО ВОЙЛОКА СМОЛЫ И ПАКЛИ,
 ПАВЛА ПЕТРОВИЧА

ШАПАЕВА.

Семеновскій полкъ, Бронницкая ул., д. № 35.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

СКУЛЬПТОРЪ

АЛЕКСАНДРЪ ЮИЛЬЕВИЧЪ

ЛАПИНЪ.

ХУДОЖЕСТВЕННЫЯ

лѣпныя орнаментныя украшенія
 изъ гипса, цемента и кардонъ-шьера.

ИСПОЛНЯЕТЪ ВЪ СТОЛИЦЪ И ПРОВИНЦІИ.

Измайловскій полкъ, 10 рота, № 9, въ С.-Петербургѣ.

Первое въ Россіи паровое
ТЕРТЫХЪ МАСЛЯНЫХЪ КРАСОКЪ
 для г.г. художниковъ, живописцевъ и проч.

КАРЛА ИВАНОВИЧА ГОФЕ.

Заводъ—Обводный каналъ, 132.

Склады въ С.-Петербургѣ:

Васил., Остр. 5 лин., 2. Мойка, 75 у Краснаго м.

ХОЛСТЫ (и на подрамкахъ), олифы, лаки, акварельныя
 краски, золото, серебро, алюминій, бронза, кисти раз-
 ныя, доски, карандаши и всѣ принадлежности для жи-
 вописи, рисованія и проч.

ДОСКИ, бумага и проч. чертенныя принадлежности и
 математическіе инструменты для г.г. архитекторовъ.

БАГЕТЫ и рамы рѣзные всякаго дерева, золоченныя
 и черныя лѣпные для картинъ и проч.

Москательные товары.

Спиртовые лаки фабрики **И. К. Коха**, въ Ригѣ и Яко-
 влева въ С.-Петербургѣ.

ДЕЗИНФЕКЦИОННЫЯ СРЕДСТВА.

Асфальтовый огнеупорный толь и шведскій картонъ.

Исполняютъ столарныя работы для г.г. художниковъ
 и архитекторовъ.

Принимаютъ живописныя, декоративныя, позолотныя и
 малярныя работы.

Заказы и письменныя требованія исполняются не-
 медленно.

Годовая поставка учрежденіямъ, частнымъ лицамъ,
 учебнымъ заведеніямъ, мастерскимъ и проч.

Для учащихъся по **пониженнымъ цѣнамъ.**

Прейсъ-курранты высылаются безплатно.

Для **г.г. инженеровъ, архитекторовъ,**

домовладѣльцевъ, фабрикантовъ и подрядчиковъ:

ВЕСЬМЫВАЕМЫЯ ЦЕМЕНТНЫЯ КРАСКИ,

ПАРОВАГО ПРЕГOTOВЛЕНІЯ,

замѣняющія масляныя: для штукатурки, дерева
 и желѣза и дешевле ихъ на 30—75%

Забалканскій пр., 12, кв. 32, у Обуховскаго моста.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

въ конторѣ редакціи:
С.-Петербургъ, Измайловскій полкъ,
3-я рота, д. № 5, кв. 7.

З О Ж Ч Й

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 »

№№ 3 и 4.

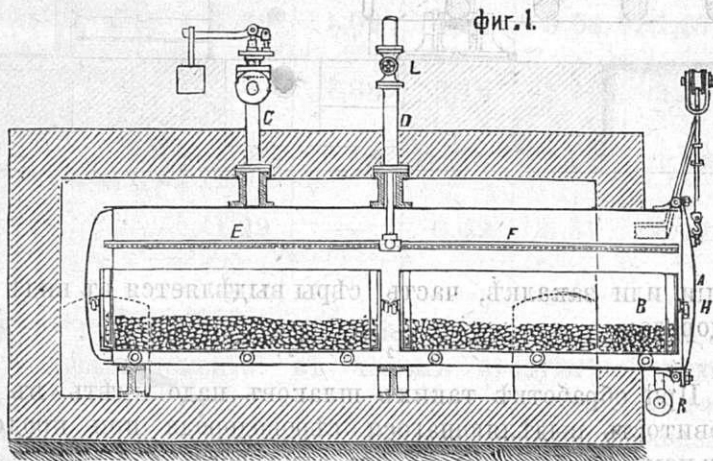
МАРТЪ и АПРѢЛЬ

1890 г.

Шлаковые цементы (James Grosclaude).

Производство цемента изъ шлаковъ доменныхъ печей въ послѣдніе годы настолько расширилось, что можно считать установившимся за ними это полезное практическое примѣненіе. Изъ иностранныхъ заводовъ, занимающихся этого рода фабрикаціей, отмѣтимъ: во Франціи—заводы Saulnes M., Magnaval, въ Англии—заводъ въ Middleborough, въ Швейцаріи—Choindez, въ Германіи—заводы въ Thale, Düsseldorf, Wetzlar, Neukirchen, Laura-Hütte и т. д.; качество цемента, производимаго названными заводами, весьма различны въ зависимости отъ разницы въ составѣ употребляемыхъ шлаковъ и въ тщательности ихъ обработки.

Несомнѣнно, что будучи обработаны должнымъ образомъ, шлаки доменныхъ печей могутъ дать продуктъ, хотя можетъ быть и уступающій лучшему порланду, но все же весьма пригодный для большинства техническихъ цѣлей.



фиг. 1.

Шлаковый цементъ есть тѣсная смѣсь зеренныхъ или гранулированныхъ шлаковъ съ гашеною жирной известью, обращенная механическимъ путемъ въ весьма тонкій порошокъ. Иногда въ продажѣ онъ носитъ несовсѣмъ точное названіе «пуццоланг-цемента», а иногда прямо продается подъ названіемъ порланда, (Saulnes) что не только влечетъ за собой различныя недоразумѣнія, но и роняетъ репутацію новаго гидравлическаго продукта, низводя его на степень суррогата, служащаго лишь для фальсификаціи.

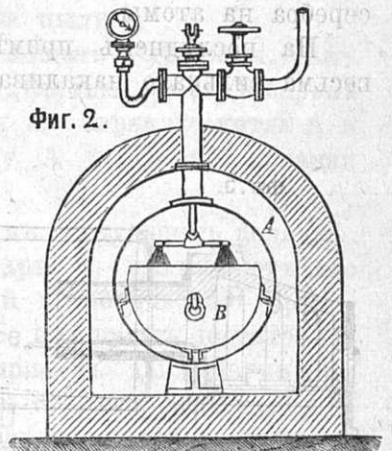
Шлаки, употребляемые при производствѣ цемента, непременно должны быть зеренные или гранулированные, т. е. ихъ слѣдуетъ приводить въ расплавленномъ состояніи въ прикосновеніе съ водою, причемъ они разсыпаются въ крупнозернистый порошокъ. Директоръ «Tees Iron Works» въ Мидльборо, Чарльзъ Вудъ (Ch. Wood) открылъ впервые, что только послѣ такой обработки шлаки приобретаютъ гидравлическія свойства, тогда какъ свойства эти

совершенно отсутствуютъ въ шлакахъ, медленно охлажденных на воздухѣ.

Какъ объясняется это явленіе и зависитъ ли оно отъ химическихъ или механическихъ причинъ, или отъ тѣхъ и другихъ вмѣстѣ?

Предложенныя до сихъ поръ наукою теоріи по данному вопросу настолько противорѣчатъ одна другой и основаны, повидимому, на столь незначительномъ числѣ наблюдений, что мы объ нихъ здѣсь и не упоминаемъ.

Существуетъ несомнѣнное различіе въ физическихъ свойствахъ шлаковъ, медленно охлажденных, и шлаковъ, охлажденных внезапно. А именно, если мы будемъ разсматривать внимательно шлаки, застывшіе въ металлическомъ котлѣ, то мы можемъ замѣтить, что шлаки близъ стѣнокъ котла, слѣдовательно охладившіеся быстрѣе, имѣютъ синевато-прозрачный цвѣтъ и похожи на стекло, тогда какъ въ срединѣ котла, гдѣ охлажденіе шло всего медленнѣе, масса имѣетъ кристаллическій, каменистый видъ.

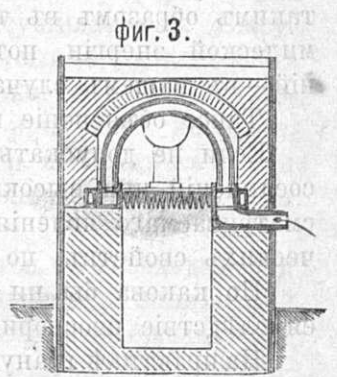


фиг. 2.

Разсматривая хорошо гранулированные шлаки подъ микроскопомъ, можно замѣтить въ преобладающемъ количествѣ блестящихъ прозрачныхъ частицъ нѣкоторыя темныя, непрозрачныя зерна; только прозрачныя частицы обладаютъ гидравлическими свойствами. Поэтому, если въ шлакѣ находится слишкомъ много непрозрачныхъ частицъ, то онъ не годенъ для приготовленія цемента. Такъ напр., цементъ изъ хорошо гранулированныхъ шлаковъ, въ смѣси съ известью, вполне завязывался черезъ 6 часовъ и прочность его на разрывъ черезъ мѣсяць составляла 24 кило на кв. сант., наоборотъ, цементъ изъ шлака того же состава, но негранулированнаго и содержащаго лишь непрозрачныя частицы, едва завязывался черезъ 16 дней и черезъ 1 мѣсяць прочность его на разрывъ была лишь 5 кило на кв. сантиметръ.

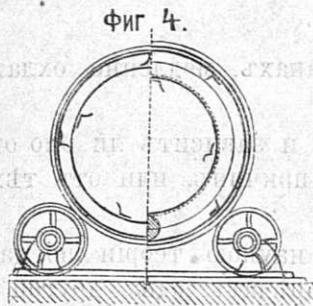
Очевидно, что процессъ грануляціи приводитъ кремнеземъ и глиноземъ шлаковъ въ то состояніе, въ которомъ они обладаютъ достаточной химической энергіей, чтобы вступать въ соединенія съ известью.

Аналогичное вліяніе быстроты охлажденія на физическія свойства замѣчается во многихъ случаяхъ. Такъ,



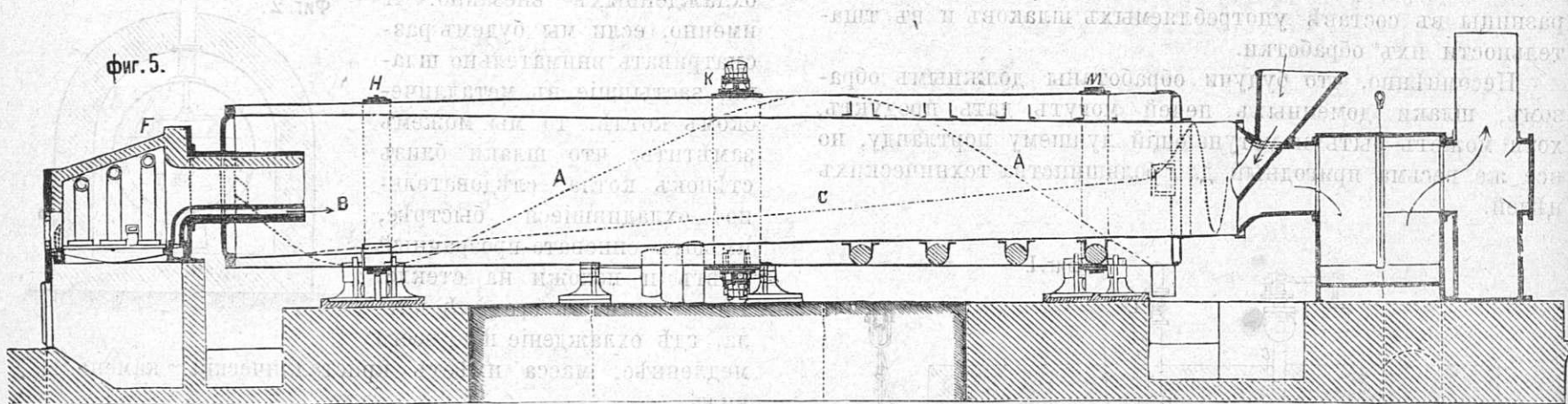
фиг. 3.

напр., дурной сорт стекла при быстром охлаждении застывает в прозрачную массу, а при медленном — разстекловывается и сложение дѣлается кристаллическимъ. Точно также, напр., сѣра, будучи в расплавленномъ видѣ вылита в воду, обращается в аморфное, эластическое аллотропическое видоизмѣненіе, тогда какъ при медленномъ охлажденіи всегда является в кристаллической формѣ.



Самый интересный примѣръ подобнаго вліянія — такъ называемыя рубиновыя стекла. При быстромъ охлажденіи (закалкѣ) ихъ водою, они дѣлаются безцвѣтными, и ихъ нормальный красный или желтый цвѣтъ можетъ вернуться при вторичномъ накаливаніи и медленномъ охлажденіи; при очень высокихъ температурахъ они также безцвѣтны. Явленіе это обыкновенно объясняютъ происходящимъ при столь высокихъ температурахъ разложеніемъ частицъ золота и серебра на атомы.

На послѣднемъ примѣрѣ мы видимъ, что дѣйствіе весьма сильнаго накаливанія до нѣкоторой степени сходно



съ дѣйствіемъ внезапнаго охлажденія. Это можно объяснить тѣмъ, что соединенія, разрушенныя накаливаніемъ и вновь образующіяся при постепенномъ охлажденіи, не успѣваютъ возникнуть при встрѣчѣ съ холодной водою и такимъ образомъ в тѣлѣ остается нѣкоторый запасъ химической энергии, потребный для дальнѣйшихъ соединеній — въ нашемъ случаѣ съ известью.

Такое объясненіе наиболѣе вѣроятно.

Если не допускать возможности разложенія данныхъ соединеній при высокихъ температурахъ, то причину разсматриваемаго явленія можно искать въ перемѣнѣ физическихъ свойствъ, по аналогіи съ сѣрою.

Но какова бы ни была эта первоначальная причина, ея слѣдствіе неоспоримо доказано опытомъ.

На практикѣ гранулированіе обыкновенно производится, впуская расплавленные шлаки в жолобъ, по которому быстро движется значительная струя холодной воды; образующіяся крупинки шлаковъ уносятся в видѣ песку водою и отлагаются въ отстойномъ бассейнѣ, которымъ оканчивается жолобъ.

Относительно состава шлаковъ замѣтимъ прежде всего, что они должны быть основными; кислые же шлаки, какъ и средніе, слѣдуетъ считать непригодными. Изъ опытовъ оказывается, что наилучшая пропорція состав-

ныхъ частей шлака есть та, при которой количество кислорода кислотъ, т. е. кремнезема и глинозема, приблизительно в 2 раза болѣе, чѣмъ кислородъ извести:

$$\frac{O [Si O_2] + O [Al_2 O_3]}{O [Ca O]} = 2.$$

Тетмайеръ, особенно тщательно изслѣдовавшій шлаковые цементы, нашелъ, что пригодны лишь тѣ шлаки, гдѣ извести болѣе, чѣмъ кремнезема:

$$\frac{Ca O}{Si O_2} > 1.$$

За наилучшую же пропорцію слѣдуетъ по Тетмайеру принять

$$Ca O : Si O_2 : Al_2 O_3 = 46 : 30 : 16.$$

Что касается до количества примѣшиваемой извести, то количество это измѣняется отъ половины до полного содержанія извести, уже находящейся в шлакѣ.

Обыкновенно примѣшивается жирная известь; Grosclaude совѣтуетъ, если цементъ назначается для воздушной кладки, употреблять вмѣсто жирной — тощую известь, такъ какъ при этомъ можно менѣе опасаться растрескиванія.

Извести послѣ гашенія слѣдуетъ дать вылежаться. Нѣкоторые основные шлаки, какъ напр. испанскіе зав. Бильбао, содержатъ много сѣрнистаго кальція. При грану-

ляціи или закалкѣ, часть сѣры выдѣляется в видѣ сѣроводорода:



При обработкѣ такихъ шлаковъ надо имѣть в виду ядовитость выдѣляющагося сѣроводорода при продолжительномъ пребываніи въ его атмосферѣ.

Тѣмъ не менѣе, значительная часть сѣры в видѣ соединеній остается невыдѣленною и сообщаетъ цементу зеленоватую окраску при его нахожденіи подъ водою или вообще въ присутствіи влажности. Весьма возможно, что эта окраска зависитъ отъ окисленія сѣрнистаго желѣза, такъ какъ на воздухѣ она черезъ нѣкоторое время исчезаетъ, вѣроятно вслѣдствіе образованія окиси желѣза.

На это обстоятельство, по всей вѣроятности, не безъ вліянія остается и употребленіе шаромолотковъ или шаровыхъ мельницъ, такъ какъ шары ихъ весьма быстро стираются при обработкѣ шлаковъ, обладающихъ значительной твердостью и такимъ образомъ получаемый порошокъ содержитъ уже болѣе желѣза, чѣмъ находится в шлакѣ.

Упомянутое зеленоватое окрашиваніе не ограничивается одною поверхностью, но равномерно распространяется на всю массу цемента.

Какъ показываютъ опыты Тетмайера, это не вліяетъ на прочность. Былъ испытанъ цементъ, составленный

изъ 100 ч. извести и 100 ч. шлаковъ зав. Бильбао, весьма богатыхъ сѣрнистымъ кальціемъ. Составъ шлаковъ былъ слѣдующій:

Si O ₂	30,56
Al ₂ O ₃	13,31
Fe O	0,25
Mn O	1,74
Ca O	45,01
Mg O	2,96
Ca SO ₄	1,41
Ca S	4,63

Найденная прочность:

1. На разрывъ	черезъ 7 дней	черезъ 28 дней
подъ водою	19,3 килогр.	28,7 килогр.
На воздухѣ	0,0 „	19,5 „
2. На сжатіе		
подъ водою	96,9 „	120,9 „
На воздухѣ	0,0 „	144,0 „ ¹⁾

Приводимъ здѣсь анализы шлаковъ, употребляемыхъ на нѣкоторыхъ заводахъ.

	Marnaval.	Saulnes.	Choindez.	Hartzburg.	Middleborough.	Bilbao.
Ca O	48,00	47,2	45,11	48,59	32,26	47,30
Si O ₂	30,50	31,65	26,88	30,72	31,65	32,90
Al ₂ O ₃	19,50	17,00	24,12	16,40	25,30	13,25
Fe O	0,85	0,65	0,44	0,43	0,10	0,46
Mg O	0,75	1,36	1,09	1,28	3,54	1,37
Ca S	—	—	1,86	2,16	1,42	3,42
Mn O	0,40	0,85	0,50	Слѣды	0,36	1,13
Разность	—	1,29	—	0,42	5,37	0,17

Иногда простое перемѣшиваніе шлака съ известью не даетъ хорошаго цемента; въ такомъ продуктѣ нерѣдко замѣчается послѣдующее растрескиваніе на воздухѣ (отсутствіе постоянства объема) слишкомъ медленное завязываніе и т. д. Въ такихъ случаяхъ можно весьма улучшить продуктъ прибавляя къ нему небольшое количество аморфнаго кренезема и глинозема передъ измалываніемъ.

Обѣ названныя добавки могутъ быть приготовлены однимъ изъ слѣдующихъ способовъ:

1. Обрабатываютъ предварительно измолотые шлаки соляной кислотой; давъ раствору отстояться, его сливаютъ и процеживаютъ; въ остаткѣ получится кремнеземъ, а глиноземъ осаждается изъ фильтрата посредствомъ извести.

2. Иногда выгоднѣе получать глиноземъ, сплавляя смѣсь соды съ бокситомъ, выщелачивая сплавленную массу и нейтрализуя полученный растворъ соляной кислотой.

Гашеніе извести для шлаковыхъ цементовъ можетъ

¹⁾ Въ цифрахъ этихъ очевидна опечатка, такъ какъ 7-дневная прочность въ 0,0 килогр. на разрывъ и сжатіе образцовъ, хранящихся на воздухѣ и оказавшихся черезъ 28 дней весьма прочными невозможна — если только они не развалились сами собою. В. Э.

быть производимо различными, общеизвестными способами, лишь бы получалась известь въ порошокѣ.

На нѣкоторыхъ заводахъ въ Германіи употребляютъ для этой цѣли слѣдующій аппаратъ, дающій вполне сухую известь въ порошокѣ, не производящій вредной для здоровья рабочихъ пыли и замѣняющій большое число рабочихъ рукъ.

Аппаратъ состоитъ изъ одного или нѣсколькихъ горизонтальныхъ цилиндрическихъ желѣзныхъ котловъ А (фиг. 1), въ которые вкатываются по рельсамъ резервуары В въ видѣ корытъ. Корыта эти нагружаются слоемъ около 20 сант. извести, предварительно разбитой на куски съ куриное яйцо.

Котель А соединенъ посредствомъ трубы С съ манометромъ и предохранительнымъ клапаномъ. Водопроводная труба D входитъ въ котель А и раздѣляется на двѣ горизонтальныхъ вѣтви Е и F съ дырчатыми стѣнками, чрезъ которыя вода равномерно каплетъ на известь. Кранъ R служитъ для стока конденсаціонной воды. Резервуаръ В имѣетъ тройное назначеніе, а именно:

- 1) Для удобства и быстроты ввоза и вывоза извести изъ котла А,
- 2) для уменьшенія количества пыли и
- 3) не позволяетъ извести поглощать болѣе воды, чѣмъ необходимо, такъ какъ вода, выдѣляемая въ видѣ паровъ при гашеніи извести, осаждается на стѣнкахъ котла А и стекаетъ въ промежутокъ между А и В, не попадая обратно въ резервуаръ.

Работа этого аппарата идетъ въ слѣдующемъ порядкѣ: Нагрузивъ известью резервуаръ В, вкатываютъ его въ котель и запираютъ послѣдній герметическою крышкою Н; затѣмъ, открывъ кранъ S, впускаютъ достаточное для гашенія количество воды, причемъ давленіе внутри котла повышается въ зависимости отъ его размѣровъ, до 5—6 атмосферъ. Чтобы препятствовать испарившейся водѣ вновь осаждаться на известь, котель снаружи подогревается или прямо топкою, или же мятымъ паромъ отъ заводской паровой машины. Спустя полчаса, открываютъ краны, служащіе для выпуска пара и конденсаціонной воды.

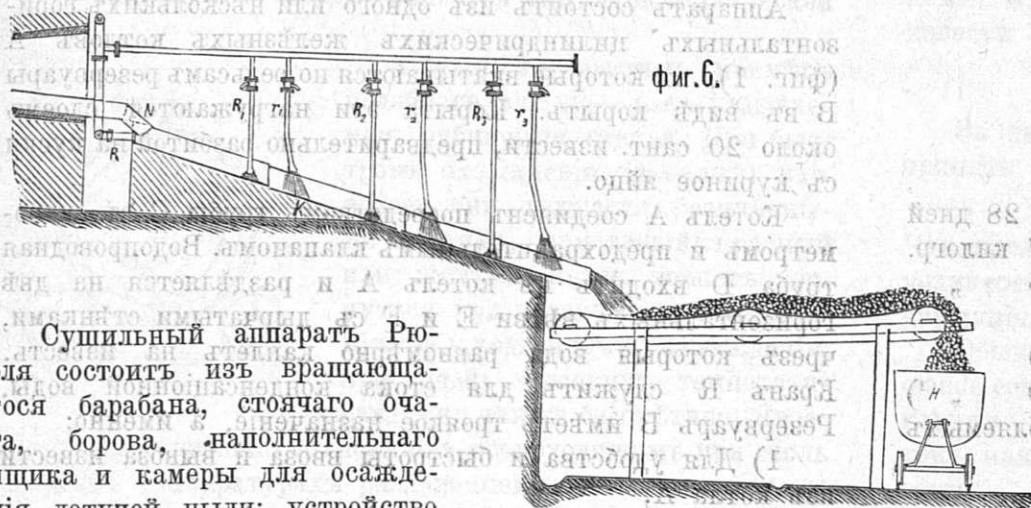
Чтобы удалить изъ извести избытокъ воды, резервуаръ оставляютъ въ котлѣ еще на полчаса и затѣмъ уже его выкатываютъ¹⁾.

Подвергнутые грануляціи шлаки содержатъ обыкновенно отъ 15 до 30%, а иногда и болѣе воды, которая должна быть изъ нихъ удалена высушиваніемъ. Высушиваніе проще всего производить, разсыпая шлаки слоемъ въ 7—6 сант. толщины на чугунныя плиты, расположенныя надъ дымовыми каналами; при этомъ на 1 кв. метрѣ плитъ высушивается 100 килогр. шлаковъ въ сутки и расходъ топлива на метрической центнеръ высушеннаго шлака составляетъ 6—7 килогр.

Невыгода этого способа заключается въ необходимости массы ручнаго труда и значительной площади, занимаемой сушильней; кромѣ того высушиваніе не всегда бываетъ достаточно полно. Поэтому на многихъ заводахъ сушка зерненаго шлака производится болѣе рациональнымъ способомъ, въ непрерывно дѣйствующихъ приборахъ, гдѣ шлаки движутся навстрѣчу горячимъ газамъ.

¹⁾ Описанный аппаратъ былъ бы еще цѣлесообразнѣе, если бы выкатываніе резервуара съ готовою известью производилось черезъ другой конецъ котла, который для этого слѣдуетъ снабдить также герметической дверцей; равнымъ образомъ слѣдуетъ имѣть водомѣръ для контроля количества впускаемой воды. В. Э.

Ruelle во Франці построилъ сушильный аппаратъ, специально предназначенный собственно для употребленія при производствѣ фосфатовъ, но весьма пригодный и въ настоящемъ случаѣ. Хотя онъ требуетъ значительнаго расхода механическаго двигателя, но зато обладаетъ высокой производительностью и весьма берегаетъ ручную работу.



Сушильный аппаратъ Рюэля состоитъ изъ вращающагося барабана, стоячаго очага, борова, наполнительнаго ящика и камеры для осажденія летучей пыли; устройство его видно изъ фиг. 3, 4 и 5.

Вращающийся барабанъ состоитъ изъ двухъ слабоконическихъ частей значительной длины (около 10 метр.). Внутренній конусъ обращенъ широкимъ концомъ къ очагу; внутренняя поверхность его снабжена четырьмя желобчатыми спиралями, такъ что высушиваемая масса при вращеніи цилиндра поднимается и вновь падаетъ каскадами. Ходъ спирали, весьма пологій у входнаго конца барабана, дѣлается крутымъ у противоположнаго конца; на последнемъ расположены отверстія, сквозь которыя шлаки вываливаются изъ внутренняго конуса во внѣшній. Для наблюденія за ходомъ работъ сдѣлано окошко. Въ промежуткѣ между конусами масса движется въ обратную сторону, для чего внутренняя поверхность внѣшняго конуса снабжена обратно направленною спиралью; при этомъ движеніи шлаки отдаютъ большую часть своего тепла стѣнкамъ внутренняго конуса.

Очагъ F снабженъ заслонками какъ подъ колосниковой рѣшеткою, такъ и надъ нею; очагъ окруженъ подковообразно изогнутыми трубами, по которымъ проходитъ воздухъ, приводимый въ движеніе вентиляторомъ. Отверстія, снабженные регулируемыми клапанами, распределяютъ горячій воздухъ сверху и снизу рѣшетки и проводятъ его въ аппаратъ.

Наружный барабанъ съуживается къ очагу и снаружи снабженъ двумя кольцами въ Н и М, катящимися на четырехъ роульсахъ; кромѣ того на него надѣто (К I) большое зубчатое колесо, сообщающееся посредствомъ зубчатой и ременной передачи съ валомъ главнаго двигателя.

Аппаратъ этотъ доставляетъ до 25 тоннъ сухихъ шлаковъ въ сутки при расходѣ 6 килогр. угля на 100 килогр. сухихъ шлаковъ и затратѣ 6—7 паровыхъ лошадей; стоимость его 14,000 франковъ.

На заводѣ Ролля (Roll) въ Schoindez (Швейцарія) примѣняется иной способъ высушиванія шлаковъ. Последніе поднимаются посредствомъ элеватора обыкновеннаго устройства и поступаютъ въ наклонные каналы, проходящіе зигзагами и образуемые желѣзными досками, которыя нагрѣваются обратно движущимися продуктами горѣнія. При этомъ, крайне простомъ устройствѣ, берегается весьма много механической работы, но зато расходуется много топлива, а именно — на 100 килогр. сухихъ шлаковъ 13

килогр. каменнаго угля. Аппаратъ этотъ стоитъ около 8600 франковъ.

На недавно устроенномъ, но весьма значительномъ по размѣрамъ заводѣ Ratu въ Saulnes, сушка производится сокращеннымъ способомъ; къ сожалѣнію мы не имѣемъ точныхъ данныхъ, позволяющихъ судить объ относительной выгодности этого способа.

Цѣль способа Ratu — воспользоваться тепломъ, находящимся въ расплавленномъ шлакѣ, такимъ образомъ, чтобы одновременно измельчать шлакъ въ должной степени и высушивать его. Ratu употребляетъ сравнительно весьма немного воды для зерненія шлака, такъ что происходитъ значительное выдѣленіе паровъ, и шлаки, сильно продуваемые ими, обращаются не въ песокъ, а въ пѣну; затѣмъ прибавляется столько воды, чтобы охладить ихъ до потребной температуры, предѣлы которой опредѣляются слѣдующими соображеніями:

Шлаки должны быть настолько охлаждены, чтобы пары полученной губчатой массы не могли снова закрыться и вмѣстѣ съ тѣмъ, температура должна быть все же настолько высока, чтобы находящаяся въ шлакахъ излишняя вода могла улетучиться. Такимъ образомъ получаютъ шлаки въ видѣ весьма пористой массы, похожей на застывшую пѣну и весьма легко растираемой въ мельчайшій порошокъ.

Аппаратъ, служившій для производства по этому способу въ видѣ опыта, состоялъ изъ металлическаго канала съ извѣстнымъ уклономъ; притокъ воды къ его верхнему концу, регулируется краномъ R (фиг. 6); шлаки притекаютъ изъ доменной печи по трубѣ N.

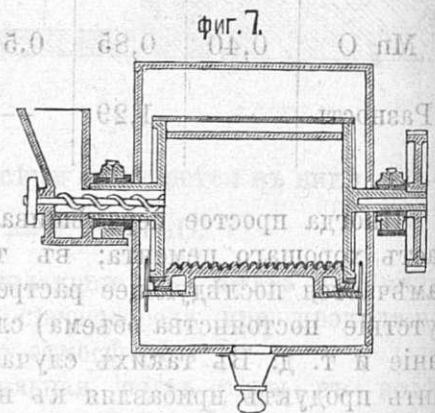
Для дальнѣйшаго ихъ охлажденія, черезъ каждыя 1½ метра расположены трубки съ кранами, приводящія холодную воду, причемъ часть ихъ (R₁, R₂, R₃) охлаждаетъ шлаки снизу, а другая часть (r₁, r₂, r₃) — сверху.

Длина канала опредѣляется сообразно свойствамъ шлаковъ и должна быть такова, чтобы выходящіе изъ канала готовые шлаки, поступающіе на передаточный, безконечный ремень, были какъ разъ охлаждены до потребной температуры, о которой мы говорили выше.

Если почему либо шлаки недостаточно высушены, то ихъ можно досушить, направляя струю горячихъ жидкихъ шлаковъ въ средину кучи, сложенной изъ шлаковой пѣны.

По окончаніи зерненія и сушки, по которому нибудь изъ описанныхъ нами способовъ, шлаки измалываются — чаще всего подъ бѣгунами; последніе, хотя и требуютъ сильнаго двигателя, но оказались для данной цѣли самыми практичными изъ всѣхъ подобныхъ приборовъ.

Послѣ измалыванія и просѣиванія, шлаки смѣшиваются въ шаромолоткахъ, съ гашеною известью. На фиг. 7—8 представлена шаромолотка системы Luther'a въ Брауншвейгѣ. Существенную часть этого аппарата составляетъ цилиндръ, снабженный внутри волнистыми чугунными плитами, содержащій значительное количество чугунныхъ шаровъ, отъ 25 до 35 милл. діаметромъ. Нагрубо пе-



Слѣдуетъ впрочемъ замѣтить, что испытанный шлаковый цементъ — одинъ изъ самыхъ удачныхъ продуктовъ этого рода; его качество было улучшено соответственными добавками. Нерѣдко утверждали, что шлаковый цементъ негодится для употребленія въ морской водѣ. Вопреки этому мнѣнію, значительное количество шлакового цемента употреблено при работахъ въ Бременской гавани; при постройкѣ порта въ Миддльсборо употреблено около 4,000 тоннъ шлакового цемента. Въ Булони по этому поводу были произведены опыты надъ однимъ цементомъ изъ Haute Marne; результаты ихъ слѣдующіе:

	Сопротивленіе разрыву въ килогр. на квадр. сант.					
	черезъ 7 дн.		черезъ 28 дн.		черезъ 84 дн.	
1. Чистый цементъ	37	33	47	41,5	49	40
	34	31	46	44	44	37
	34	33	47	46	52	43
Среднее	35		46		49	
2. Растворъ 1:3	13	12,5	19	17,5	23	21
	13,5	11	21	19	23	20
	13	13	19	17,5	23	20
Среднее	13,2		19,8		23	

Плотность непросѣянаго цемента 0,994
 Тоже, просѣянаго черезъ 5000 кл. сито 0,770
 Остатокъ на 5000 клѣтч. ситѣ 18%
 Начало завязыванія 1 ч. 40 мин.
 Полный срокъ завязыванія 7 ч. 40 мин.

По отзыву французскаго инженера Monnerqué, данный цементъ удовлетворяетъ относительно прочности требованіямъ французскаго морскаго вѣдомства; что же касается плотности, то она здѣсь не столь существенно важна, такъ какъ это не портландъ-цементъ, который не можетъ быть удовлетворителенъ при плотности, меньшей извѣстнаго предѣла. Весьма подробное изслѣдованіе прочности шлакового цемента при различныхъ пропорціяхъ примѣшиваемой извести, произведенное Тетмайеромъ и его учениками въ лабораторіи политехникума въ Цюрихѣ, помѣщено въ «Annales industrielles».

Въ заключеніе приводимъ нѣкоторыя данныя Grosclaude относительно стоимости устройства заводовъ для производства шлакового цемента, а равно и стоимости готоваго продукта.

Пусть предполагается производить ежедневно до 20 тоннъ, что составляетъ въ годъ до 6,000 тоннъ или, въ переводѣ на русскія мѣры, приблизительно 380,000 пуд. цемента.

Послѣдовательный ходъ работы состоитъ въ:

- 1) зерненія шлаковъ,
- 2) сушкѣ ихъ,

- 3) гашенія извести,
- 4) просѣиванія извести,
- 5) измалыванія шлаковъ подъ бѣгунами и
- 6) перемѣшиванія извести со шлаками.

Потребные для завода аппараты и машины будутъ, полагая производить гашеніе извести обыкновеннымъ способомъ—въ корзинахъ, т. е. погруженіемъ ¹⁾):

- 1) Сушильный аппаратъ Рюэля 14,000 франк.
 - 2) 4 горизонтальныхъ мельничныхъ поставы съ приводомъ на 25 силъ 9,200 »
 - 3) 4 пары жернововъ 1,5 метра въ діаметрѣ 4,000 »
 - 4) Принадлежности поставовъ 1,300 »
 - 5) Двѣ шаромолотки 5,000 »
 - 6) 7 автоматическихъ вѣсовъ 1,750 »
 - 7) Центробѣжная сѣялка для гашеной извести 2,200 »
 - 8) 5 элеваторовъ по 0,7 метр. 4,000 »
 - 9) Архимедовъ винтъ въ 0,25 метр. діаметромъ 400 »
 - 10) Передаточные механизмы, валы, оси, шкивы и т. п. 9,000 »
 - 11) Паровая машина въ 150 силъ 30,000 »
 - 12) Котель и труба 18,000 »
- Стоимость зданій 25,000 »

Всего 119,850 франк.

Считая расходъ на устройство бассейновъ для гашенія, на мѣшки, бочки, тачки, рельсы и проч., стоимость полнаго обзаведенія можно считать круглымъ числомъ въ 150,000 фр., что составляетъ 37,500 руб. мет.

Для опредѣленія стоимости продукта положимъ, что заводу приходится приобрѣтать шлаки по цѣнѣ 3,75 фр. за тонну зерненаго шлака (переводя на вѣсъ высушеннаго матеріала), съ доставкой и разгрузкой.

- Для 1 тонны цемента необходимо:
- 0,65 т. сухихъ шлаковъ 2,44 фр.
 - 0,3 т. извести по 9 франковъ 2,70 »
 - 0,05 т. добавокъ 1,10 »
- 6,24 фр.

60 килогр. каменнаго угля, по 16 фр. за тонну 0,624 фр.
 Работа 0,60 »

1,224 фр.

- Обработка 1 тонны цемента:
- 2 человекъ при жерновахъ, 4 при шаромолоткахъ, 2 при машинахъ, 1 машинистъ,
 - 1 кочегаръ и женщины 3 фр.
 - Паровой двигатель 2 »
 - Расходъ мѣшковъ (починка) 0,5 »
 - Масло 0,12 »
 - Администрація 0,5 »
 - Общіе расходы и погашеніе капитала 5 »

Всего 18,584 фр.

При этомъ расчетѣ предположенъ самый невыгодный случай—когда заводу приходится приобрѣтать на сторонѣ

¹⁾ Или въ кучахъ, т. е. поливаніемъ, что у насъ болѣе употребительно.
 В. Э.

шлаки; если же цементное производство является лишь как отрасль при выплавкѣ чугуна, то заводу тонна цемента обойдется еще значительно дешевле.

Французскимъ заводомъ, производящимъ шлаковый цементъ, онъ обходится не дороже 12 фр. за тонну.

Продажная цѣна можетъ быть принята около 35 фр. за тонну.

Съ производствомъ шлакового цемента весьма удобно соединить изготовленіе обыкновенныхъ и мозаичныхъ плитокъ, которыя въ послѣднее время получили столь обширное распространеніе. При помощи двухъ гидравлическихъ прессовъ, двухъ мѣсилокъ и одной шаромолотки можно производить въ день до 4,000 шт. плитокъ.

1 кв. метръ такихъ плитокъ можетъ стоить заводу, согласно даннымъ предшествующаго расчета, около 1,6 франковъ.

Пер. В. Эвальдъ.

Современное состояніе вопроса объ увлажненіи воздуха въ жилыхъ помѣщеніяхъ.

(Окончаніе)

Если вода можетъ быть доставлена водопроводомъ, то на концѣ водопроводной трубки ставится самодействующій кранъ съ шаровымъ поплавкомъ (фиг. 5), тогда испаряющаяся часть воды всегда пополняется новымъ притокомъ и можно поддерживать болѣе или менѣе постоянный уровень, опредѣляемый высотой шара отъ дна при закрытомъ положеніи крана, а высоту эту можно измѣнять, изгибая по желанію мѣдный пруть, на который насаженъ мѣдный шаръ. Самый кранъ дѣлается слѣдующаго устройства (фиг. 18), а шаръ, внутри пустой, рассчитывается такъ, чтобы струя воды изъ водопровода не могла его потопить и чтобы въ тоже время онъ, поднимаясь, могъ осилить струю воды и держать кранъ въ закрытомъ положеніи. Замѣчались случаи, что по истеченіи нѣкотораго времени эти краны портились вслѣдствіе того, что шаръ пропускалъ въ себя воду. На случай порчи его, а также для потребнаго иногда опорожненія сосудовъ на водопроводной трубкѣ долженъ быть еще запорный кранъ.

Для регулированія количества испаряющейся воды располагаютъ нѣсколько сосудовъ, (фиг. 5—6), соединяя ихъ трубками съ кранами. Можно достигнуть регулированія другимъ путемъ, дѣлая стѣнки сосуда наклонными (фиг. 9), что можетъ значительно увеличить поверхность, напимѣръ при круглой формѣ сосуда, при этомъ устанавливая желаемый уровень можно изгибаніемъ прута шароваго поплавка или дѣлая излишнюю трубку передвижною, какъ показано на чертежѣ.

Во всякомъ случаѣ, регулированіе это далеко нельзя считать совершеннымъ, потому что сопряжено съ трудностью ухода, который болѣею частью составляетъ обязанность истопника, въ особенности, если отопленіе производится мѣстными нагрѣвательными приборами съ отдѣльнымъ для каждаго увлажнительнымъ сосудомъ. Къ тому же нужно принять во вниманіе, что вообще отъ увлажнителя требуется, чтобы онъ доставлялъ довольно значительное количество пара, а въ частности измѣненія

этого количества требуются въ обыкновенныхъ жилыхъ помѣщеніяхъ сравнительно небольшія, поэтому постояннаго регулированія поверхности испаряющейся воды для достиженія строго установленнаго процента влажности въ помѣщеніи требовать нѣтъ необходимости, тѣмъ болѣе, что это сопряжено съ большими трудностями, такъ какъ измѣненія въ потребномъ количествѣ пара зависятъ отъ слишкомъ многихъ факторовъ, а именно отъ температуры и влажности наружнаго воздуха, отъ количества вентиляціи, отъ числа лицъ, присутствующихъ въ помѣщеніи, а главное отъ температуры воды въ увлажнительномъ сосудѣ, которая въ свою очередь зависитъ отъ степени теплопроводности оболочки нагрѣвательнаго прибора, предназначенной для нагрѣванія воды въ сосудѣ и которая измѣняется въ зависимости отъ степени нагрѣва прибора. А потому увлажненіе можно считать вполне достаточнымъ, если, принявъ среднюю опытную данную температуру для воды въ сосудѣ, строго опредѣлить въ зависимости отъ нея поверхность испаренія и только послѣ установки сосудовъ и послѣ нѣсколькихъ наблюденій относительной влажности въ помѣщеніяхъ, урегулировать поверхность воды однимъ изъ вышеуказанныхъ способовъ, чтобы относительная влажность помѣщеній не выходила изъ предѣловъ 50—60%, причемъ, если окажется, что передается слишкомъ много тепла поверхностью нагрѣвателя, то подъ увлажнитель можно положить слой матеріала болѣе или менѣе плохо приводящаго тепло, самое лучшее конечно азбесту съ глиной или песку, а при паровомъ и водяномъ отопленіи регулированіе тепла производится кранами.

Профессоръ Лукашевичъ въ своемъ курсѣ принимаетъ температуру воды T° при печахъ 40—50°, при калориферахъ и системѣ водянаго отопленія 50—60°, а для пароваго отъ 60 до 70°.

Увлажнительные сосуды также, какъ и нагрѣвательные приборы нужно рассчитывать при нисшемъ предѣлѣ наружной температуры t , такъ какъ это будетъ самый не выгодный случай, потому что хотя зимою воздухъ относительно влажный, но абсолютное количество влаги въ немъ не велико. По данному объему вентиляціи V куб. ф. въ часъ, опредѣляютъ количество добавляемаго пара. Въ курсѣ Лукашевича имѣется таблица № 8, гдѣ для температуръ отъ 37,5% до +180° С. даны соответствующія количества насыщающихъ паровъ въ 1 к. ф. воздуха.

Положимъ, для наружной температуры t это количество пара будетъ p , а для внутренней температуры T — P . Объемъ вентиляціи пусть будетъ V к. ф.

Относительную влажность атмосфернаго воздуха для нашего климата можно принять въ 75%, хотя правильнѣе, пользуясь свѣдѣніями съ обсерваторіи, брать среднюю годовую за нѣсколько лѣтъ. Положимъ, влажность атмосфернаго воздуха e , и въ помѣщеніяхъ требуется E .

Тогда количество содержащагося въ воздухѣ, вводимомъ въ помѣщеніе, пара будетъ $\frac{V \cdot p \cdot e}{100} = V \cdot p \cdot e$, если e —десять. дробь.

Воздухъ, входя въ помѣщеніе и нагрѣваясь отъ t до T градусовъ, увеличится въ объемѣ, а потому нужно его

помножить на $\frac{1 + \alpha t}{1 - \alpha T}$. Слѣдовательно, количество пара, которое должно быть въ помѣщеніи для полученія E влажности будетъ $V \left(\frac{1 + \alpha t}{1 - \alpha T} \right) P \cdot E$.

Разность же:

$$V \left(\frac{1 + \alpha t}{1 - \alpha T} \right) P. E - V p. e.$$

представить количество недостающего пара. Если принять количество пара, доставляемое в час одним человеком p' , то при n числѣ людей в помѣщеніи, окончательно, потребное количество пара будетъ:

$$P_0 = V \left(\frac{1 + \alpha t}{1 - \alpha T} \right) E. P - V. e. p - np' = V \left(\frac{1 + \alpha t}{1 - \alpha T} E. P - ep \right) - np' \alpha = 0, 003665.$$

p , среднимъ числомъ 0,122 ф.

Затѣмъ сообразно съ нагрѣвательнымъ приборомъ выбирать T_0 (температуру воды въ сосудѣ), принимая нисшіе предѣлы, и по таблицѣ № 11 въ курсѣ Лукашевича можно опредѣлить количество пара p_0 въ фунтахъ получаемаго съ 1 кв. фута поверхности воды въ часъ при умѣренномъ возобновленіи воздуха.

Тогда $A_0 = \frac{P_0}{P_0}$ выразить потребную площадь воды въ сосудѣ. Если A_0 получится слишкомъ большимъ, назначаютъ высшіе предѣлы для T_0 и снова подыскиваютъ p_0 .

По наблюдениямъ Лукашевича таблица № 11 даетъ слишкомъ высокія цифры, такъ какъ она даетъ количество пара, получаемаго съ 1 кв. ф. въ совершенно сухой воздухъ, между тѣмъ количество уже имѣющихся паровъ въ воздухѣ, также какъ и увеличеніе атмосфернаго давленія, уменьшаетъ и замедляетъ испареніе. Поэтому на основаніи опытовъ Лукашевича и его товарищества составлена таблица № 26 минимальныхъ поправочныхъ коэффициентовъ, на которые слѣдуетъ умножать данныя таб. № 11, чтобы получить количество пара съ 1 кв. ф. въ часъ при соотвѣтствующей температурѣ.

Опыты эти производились при комнатной температурѣ, а потому таб. 26 представляетъ минимальное значеніе поправочныхъ коэффициентовъ, при сильно нагрѣтомъ воздухѣ они должны быть больше, иначе получаемая поверхность увлажнителей будетъ немного болѣе дѣйствительно потребной, но это можетъ быть уменьшено простою регулировкой.

Самый невыгодный случай для увлажненія представляетъ печная система отопленія, хотя пользуясь всѣми выше означенными приспособленіями, можно было бы достигнуть болѣе совершенной регулировки. Необходимость увлажненія при печахъ существуетъ только тогда, если имѣется притокъ свѣжаго воздуха. Увлажнитель, единственно, можно располагать на крышкѣ печи, но при печахъ температура воды, по наблюдениямъ, бываетъ меньшая, чѣмъ при другихъ системахъ, а потому поверхность испаренія должна быть больше, между тѣмъ поверхность крышки печи всегда бываетъ ограничена. Для болѣе энергичной передачи тепла не слѣдуетъ крышку печи или калорифера, предназначенную для помѣщенія увлажнителя, дѣлать толще двухъ рядовъ кирпичей плашмя. Если же и это оказалось бы недостаточнымъ, то можно перекрышку нагрѣвательнаго прибора произвести чугуной плитой. При металлическихъ печахъ увлажнители располагаютъ иногда внизу на особомъ поддонѣ, какъ напримѣръ въ печи Герни.

Каждая печь должна быть снабжена сосудомъ со всѣми его приспособленіями, что вызываетъ значительный первоначальный расходъ, постоянный осмотръ и довольно частый расходъ на ремонтъ, вызываемый обыкновенно водопроводомъ. Если же водопровода не имѣется, то уходъ за

системою дѣлается еще затруднительнѣе, такъ какъ каждый разъ при топкѣ нужно наполнять сосуды, а доступъ къ нимъ на высокихъ печахъ неудобенъ; конечно, можно ихъ въ такомъ случаѣ наполнять ручнымъ насосомъ, но все таки уходъ подобный настолько тяжелъ для нашей прислуги, что часто увлажнительные сосуды остаются пустыми и покрываются слоемъ пыли.

При калориферахъ неудобства эти тоже существуютъ, но въ меньшей степени, вслѣдствіе того, что уходъ за всею системою сосредоточивается въ одномъ опредѣленномъ мѣстѣ, почему и первоначальный расходъ на устройство увлажненія не увеличиваетъ на столько стоимость всей системы, какъ при печахъ. Расположеніе сосудовъ калориферовъ показано, для примѣра, въ калориферѣ, устроенномъ по проекту товарищества Лукашевичъ и К^о и надъ моимъ наблюдениемъ въ домѣ Р. Круга на Васильевскомъ острову. Детали видны изъ чертежей (фиг. 13, 14, 15 и 16), водопроводная трубка свинцовая, а сточныя—желѣзныя, всѣ діаметромъ, $\frac{3}{4}$ " (фиг. 17).

Увлажнительные сосуды въ камерѣ нужно ставить такъ, чтобы верхній край ихъ былъ не выше середины хайла жароваго канала.

При системѣ водянаго отопленія, если согрѣваніе воздуха производится реберными или горизонтальными цилиндрами, то увлажнители располагаютъ надъ ними, согрѣваніе же воды производятъ помощью особой вѣтви (а) съ краномъ (фиг. 19) для регулированія; в—воздушная трубка.

Если при этомъ воздухъ согрѣвается батареями, расположенными подъ окномъ, то неудобно было бы тамъ устанавливать увлажнительные сосуды, число которыхъ получилось бы довольно большое, уходъ затруднился, а главное непроизводительно увеличилась бы стоимость всей системы. Вообще, выгоднѣе при центральной системѣ отопленія отдѣлять нагрѣваніе собственно помѣщеній отъ нагрѣванія свѣже-вводимаго воздуха. Послѣдніе можно производить отдѣльными печами, состоящими изъ вертикальныхъ цилиндровъ, получающихъ горячую воду или изъ общей системы или изъ особаго котла. Печь эту окружаютъ непроницаемой оболочкой, въ полученную такимъ образомъ камеру приводятъ свѣжій воздухъ въ наружной стѣнѣ внизу (фиг. 20) и жаровой душникъ на веру въ комнату. А крышкою этой печи пользуются для увлажнителя.

Такія печи можно распредѣлять на двѣ и болѣе соедѣнныхъ комнатъ, смотря по плану. Внутренность камеры при деревянной по войлоку оболочкѣ обдѣлывается гальванизированнымъ желѣзомъ. Такая камера должна быть снабжена дверцею для возможности осмотра и чистки. Въ подобной камерѣ можетъ быть поставлено нѣсколько горизонтальныхъ или вертикальныхъ батарей, тогда увлажнители ставятся надъ ними со всѣми приспособленіями, какъ указано выше, а согрѣваніе воды особою вѣткою какъ на фиг. 19.

Иногда устраиваютъ общую воздухогрѣйную камеру въ подвалѣ, гдѣ согрѣваніе можетъ производиться какими угодно батареями или даже просто трубами, а увлажнители надъ ними (фиг. 24 и 25 и 26).

Еще совершеннѣе будетъ система, если нагрѣваніе воздуха въ камерѣ и воды въ увлажнителяхъ будетъ производиться отдѣльнымъ отъ всей системы котломъ. Нагрѣтый же и увлажненный воздухъ доставляется въ помѣщеніе каналами.

Если требуется возможно правильное увлажненіе, осо-

бенно-же, если дѣйствіе послѣдняго должно быть измѣняемо по желанію въ широкихъ предѣлахъ, то для нагрѣванія воды, можно устроить особый котель, сообщающійся съ сосудомъ, какъ показано на фиг. 21, при этомъ ради экономіи дѣлаютъ котлы небольшихъ размѣровъ, а для увеличенія теплоемкости системы, вводятъ въ нее деревянную бочку; но послѣдняя часто даетъ течь. Послѣдній пріемъ можетъ быть употребленъ при всякой системѣ отопленія. Здѣсь увлажнительный сосудъ исполняетъ роль какъ бы расширительнаго.

При паровомъ и паро-водяномъ отопленіи увлажненіе производится также, какъ и при водяномъ съ тою только разницею, что согрѣваніе воды производится поверхностью паро-проводной трубки (фиг. 22), причемъ часто случается, что трубки имѣютъ размѣръ значительно больше потребнаго, регулированіе-же производятъ, вводя въ сосудъ большее или меньшее количество воды; для этого водопроводная трубка снабжается особымъ приспособленіемъ (фиг. 23), гдѣ *a* стеклянная мензурка, раздѣленная на части равной емкости. *R*—кранъ съ указателемъ и циферблатомъ, *1*—задержной кранъ. Согласно съ инструкціей, въ зависимости отъ наружной температуры, устанавливаютъ кранъ такъ, чтобы черезъ него протекало только потребное количество воды; для провѣрки же закрываютъ *1* и наблюдаютъ время, а также степень наполненія мензурки; послѣ того *1* открываютъ и вода черезъ него течетъ въ увлажнительный сосудъ; очевидно, что подобное приспособленіе достигаетъ своей цѣли въ тѣхъ рѣдкихъ случаяхъ, когда можно ожидать тщательнаго и умѣлаго ухода за увлажненіемъ.

Для примѣра расположенія сосудовъ увлажнительныхъ при паро-водяномъ отопленіи на фиг. 27 показанъ способъ, примѣненный товариществомъ Лукашевича; горизонтальный цилиндръ примѣненъ за недостаткомъ мѣста.

Что касается детальной разработки вопроса объ увлажненіи при водяномъ и паровомъ отопленіи, то она тѣсно связана съ деталями самого отопленія, которымъ принадлежитъ еще большее будущее.

Вообще, недостатокъ всѣхъ увлажнительныхъ сосудовъ заключается въ томъ, что они требуютъ постояннаго и тщательнаго ухода, по крайней мѣрѣ разъ въ недѣлю ихъ нужно опорожнять, вымыть и на сухо вытереть, затѣмъ уже впускать въ нихъ свѣжую воду, иначе на днѣ получаютъ осадки; болѣе совершенная регулировка ихъ при настоящихъ средствахъ еще невозможна, а часто не дѣлается никакой; поставленные сосуды на печахъ часто остаются пустыми; если сосудъ снабженъ особымъ нагрѣвателемъ, послѣдній иногда остается нетопленнымъ; при водяной же и паровой системахъ является еще общій недостатокъ неравномѣрности температуры воды, при водяной же системѣ при сравнительно ограниченной поверхности воды температура ея оказывается недостаточной. Въ обществѣ всѣ эти печальныя приключенія съ увлажнительными сосудами изучились и запомнились, а потому оно относится къ нимъ съ недоумѣніемъ, тѣмъ болѣе, что вполне ощутительнаго вреда отъ отсутствія увлажненія не замѣчаютъ. Вредъ этотъ, какъ и всякій недостатокъ санитарнаго благосостоянія, замѣчается не сразу и часто по невѣдѣнію приписывается совершенно инымъ причинамъ. Общественный же уровень развитія не особенно высокъ повсюду въ Европѣ, если мы будемъ имѣть въ виду не интеллигентную только часть общества. Мы знаемъ, что даже горячія убѣжденія этой части нерѣдко терпятъ крушеніе, сталкиваясь съ индеферентизмомъ толпы. Не-

развитое населеніе можетъ пока цѣнить только такія мѣры въ жизни, которыя приносятъ непосредственно, даже быстро результаты и въ формѣ до очевидности реальной. Но большинство современнаго общества еще далеко не въ состояніи оцѣнить сколько нибудь здраво, хотя-бы и значительныя, но до нѣкоторой степени отвлеченныя выгоды мѣръ, предпринимаемыхъ для охраненія здоровья. Если къ тому же эти мѣры вызываютъ неизбѣжныя и иногда значительныя затраты, то отъ нихъ просто отказываются. Можно-ли винить послѣ этого технику, что она мало совершенствуется? Она лишена главнаго: достаточнаго запаса опытныхъ данныхъ, ей приходится дѣлать усовершенствованія въ области отвлеченнаго расчета, которыя на практикѣ иногда не вполне оправдываются. Между тѣмъ примѣненіе того или другаго усовершенствованія неизбѣжно связано съ затратами, а потому недоумѣріе уже переходитъ въ опасеніе. Вѣдь жили-же люди и продолжаютъ жить, не только въ помѣщеніяхъ безъ искусственнаго увлажненія, но даже съ плохимъ отопленіемъ, и доживали иногда до преклонныхъ лѣтъ. Къ тому же, привычка свойственна не только каждому отдѣльному лицу, но и цѣлому обществу.

Гражданскій инженеръ *С. Банге*.

Пояснительная записка къ проекту подъ девизомъ: „2 концентрическихъ круга“

для постройки новыхъ вольничныхъ зданій въ г. Одессѣ для 1,400 человекъ.

I. Мѣсто постройки. Назначенное для постройки мѣсто, по своему положенію и обширному пространству вполне цѣлесообразно въ виду слѣдующихъ условій:

- 1) Достаточно далекое разстояніе отъ близъ лежащихъ частей города.
- 2) Мѣсто для постройки возвышенное и доступное совершенно всѣмъ движеніямъ воздуха.
- 3) Основаніе для постройки въ гигиеническомъ и техническомъ отношеніяхъ вполне благоприятно.
- 4) При площади, назначенной собственно для постройки, приходится на кровать по 45 кв. саж., что соответствуетъ максимуму величины, требуемому врачебной наукой.

II. Система постройки. По опытамъ новѣйшей медицины, само собою разумѣется, что новая больница должна быть построена непременно по павильонной системѣ съ значительной децентрализацией родовъ болѣзней и строгимъ разведеніемъ половъ.

Нѣтъ никакого основанія опасаться, чтобы при такомъ большомъ учрежденіи по павильонной системѣ могли-бы оказаться большія затрудненія въ эксплуатаціи. Это дѣло организациі врачебной и административной службы преодолѣть всѣ трудности хорошимъ устройствомъ транспортированія пищи и прочихъ потребностей, хорошимъ способомъ сообщенія (телефонъ) первымъ долгомъ, хорошей дисциплиной, посредствомъ которой и возможно только точное дѣйствіе всѣхъ факторовъ.

Установленіе же дисциплины безъ сомнѣнія облегчается раздѣленіемъ на отдѣленія до известной степени самостоятельныя, — павильоны, изъ которыхъ каждый представляетъ отдѣльную маленькую больницу. Въ каждомъ отдѣленіи число служащихъ небольшое, произвести обзоръ всѣхъ устройствъ маленькаго отдѣленія во всякое время возможно.

За происходящія непристойности виновника можно немедленно привлечь къ отвѣтственности. Сваливаніе же отвѣтственности на сосѣда, которое, при тѣсно связанныхъ корридорами залахъ, очень часто затрудняетъ отысканіе и наказаніе виновнаго, — невозможно. Также свободный обзоръ площади и обоюдное наблюденіе чрезъ окна живущихъ другъ противъ друга, облегчаетъ несомнѣнно при павильонныхъ постройкахъ контроль.

Предположеніе, что такія большія учрежденія работаютъ дороже, чѣмъ заведенія средней величины, опровергается новыми подобными заведеніями.

Въ какой степени допускаются павильоны въ одинъ этажъ, есть личное мнѣніе управляющаго врача. Во всякомъ случаѣ строенія для хирургическихъ и подобныхъ больныхъ возможно только въ одинъ этажъ, ибо на основаніи опытовъ констатировано, что успѣхи хирургической практики въ верхнихъ этажахъ ухудшаются.

Представляемый проектъ составленъ, въ этомъ духѣ, а именно: для хирургическихъ больныхъ, чахоточныхъ, больныхъ глазами исключительно павильоны въ одинъ этажъ, для внутреннихъ, хроническихъ и сифилитическихъ больныхъ и т. д. назначены двухъ-этажныя зданія съ отдѣльными маленькими изолированными павильонами въ одинъ этажъ для особенно тяжелыхъ случаевъ.

III. Расположеніе зданій по отношенію къ горизонту.

Между врачебными авторитетами все еще существуетъ спорный вопросъ о томъ, что правильнѣе (относительно прониканія солнечныхъ лучей) поставить продольную ось больничной залы по направленію отъ запада къ востоку или отъ юга къ сѣверу. Вопросъ этотъ самъ собою рѣшается, принимая во вниманіе мѣсто постройки и его подъѣздъ, если для всей площади возможно только направленіе главной оси съ юго-востока къ сѣверо-западу, то судя по господствующему теченію воздуха, сѣверо-востокъ довольно благопріятенъ.

IV. Распределеніе зданій. Руководствуясь врачебной программой оказывается лучшимъ отдѣлить зданіе для эпидемическихъ больныхъ отъ главнаго отдѣленія больныхъ, тѣмъ болѣе, что и безъ того уже оно требуетъ отдѣльное завѣдываніе и уходъ, вслѣдствіе чего эта группа будетъ помѣщена на заднемъ планѣ съ отдѣльнымъ подъѣздомъ.

По плану мѣстности все зданіе состоитъ изъ 45 различныхъ зданій, а именно:

- a) административное зданіе.
- b) 38 зданій для помѣщенія больныхъ.
 - 1 операционный залъ.
 - 1 ванная.
 - 1 покойницкая.
- c) 4 зданія для экономическаго завѣдыванія съ кухней и прачешной, машинное зданіе, сараи, конюшни и т. д., ледникъ; и наконецъ изъ эпидемическаго отдѣленія.

Административное зданіе, помѣщающееся по срединѣ главнаго фронта съ проѣздомъ для отдѣльных больничныхъ зданій, содержитъ всѣ помѣщенія, которыя требуются по программѣ. Въ подвалахъ помѣщаются

частью цейхгаузъ, частью жилища для прислуги, кочегара и т. д., кромѣ того еще помѣщенія для центрального отопления.

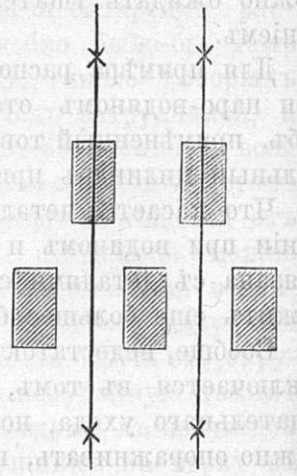
Главная улица, образуемая въ центрѣ этого зданія и проходящая по всему грунту, раздѣляетъ все зданіе на два отдѣленія: направо для женщинъ, налево — для мужчинъ. Эту главную улицу, перпендикулярно пересѣкаютъ 5 улицъ, посредствомъ которыхъ въ свою очередь павильоны раздѣляются на ряды, а именно въ слѣдующемъ порядкѣ:

- 1 рядъ — хирургическіе больные
- 2 » съ внутрен. бол.
- 3 » нервныя и чахоточныя
- 4 » хроническіе больные
- 5 » сифилитическіе и накожныя,

на самомъ заднемъ планѣ эпидемическое отдѣленіе. Въ центрѣ зданія расположены: паровая кухня и прачешная, между которыми машинное отдѣленіе, а сзади ихъ экономическое зданіе (кладовая) и цейхгаузъ. Эти 4 зданія образуютъ одну группу, огороженную стѣной въ 3 аршина вышины, чтобы различныя манипуляціи по возможности производились безъ стѣсненія больныхъ.

Павильоны такъ расположены, что продольная ось зданія приходится на средину промежутка между двухъ павильоновъ слѣдующаго ряда (см. на приложенный рисунокъ).

Такимъ образомъ для комнатъ, лежащихъ въ концѣ павильона, а въ особенности для дневнаго помѣщенія представляется видъ на довольно большой садъ; видъ на всѣ стороны гораздо менѣе однообразенъ, чѣмъ при расположеніи по одному и тому же направленію, а также движеніе воздуха не имѣетъ препятствій при такомъ большомъ разстояніи зданій (10 саж.). Всѣ промежутки имѣютъ видъ сада (дерновыя площади, украшающіе кусты и низкіе деревья, которые слѣдовательно не могутъ препятствовать движенію воздуха).



Вокругъ зданія широкія дороги, съ каменной одеждой, чтобы можно было выносить больныхъ въ кроватяхъ. Въ центрѣ находятся три общихъ зданія, а именно: операционное зданіе на ряду съ хирургическими павильонами; такое расположеніе очень важно по отношенію къ амбулаторическимъ больнымъ; далѣе ванная для паровыхъ и другихъ ваннъ, наконецъ домашняя церковь на 300 человекъ по программѣ.

Направо отъ административнаго зданія помѣщается въ отдѣльномъ саду отдѣленіе для роженицъ, а въ сѣверо-восточномъ углу, чтобы не видно было отправления на кладбище, — покойницкая, которая отдѣляется стѣной какъ отъ улицы, такъ и отъ общаго зданія. Собственно дворъ опять раздѣляется на двѣ половины, изъ которыхъ одна вмѣщаетъ отдѣленіе исключительно для врачебныхъ цѣлей, а другая вмѣщаетъ помѣщеніе для похоронъ и т. д., въ это отдѣленіе есть особый ходъ съ улицы, такъ что присутствующимъ на похоронахъ остальные больничныя зданія недоступны.

Размѣщеніе больныхъ по программѣ производится въ слѣдующемъ порядкѣ:

I. Хирургическое отдѣленіе

на 200 кроватей—павильоны въ одинъ этажъ.

Женская сторона.

Мужская сторона.

3 большихъ павильона по 27 кроватей	81	3 большихъ павильона на 31 кровать	93
1 отдѣльный павильонъ	10	1 отдѣльный павильонъ	16

II. Отдѣленіе для больныхъ съ внутренними болѣзнями.

на 200 кроватей двухъ-этажныя зданія.

2 большихъ павильона на 52 кровати	104	2 большихъ павильона на 52 кровати	104
-------------------------------------------------	-----	-------------------------------------------------	-----

Въ резервѣ 2 маленькихъ павильона по 6 кроватей.

III. Павильоны для нервныхъ больныхъ,

съ отдѣльнымъ садомъ, въ 1 этажъ по одному павильону для мужчинъ и женщинъ вмѣстѣ 60 кроватей.

IV. Больные глазами

50 кроватей.

1 павильонъ	25	1 павильонъ	25
-----------------------	----	-----------------------	----

V. Хроническіе больные

250 кроватей, двухъ-этажныя зданія съ залами для 8 и 12 кроватей.

3 павильона по 44 кровати	132	2 павильона по 44 кровати	88
1 отдѣльный павильонъ	8	1 отдѣльный павильонъ	16

VI. Сифилитическое отдѣленіе

400 больныхъ въ 2-хъ этажныхъ зданіяхъ.

2 павильона по 44 кровати	88	5 павильоновъ по 44 кровати	220
1 павильонъ вмѣстѣ и для дѣтей	54	1 павильонъ	16

VII. Отдѣленіе для рожениць.

Зданіе 1 этажное на 25 кроватей.

VIII. Эпидемическое отдѣленіе

по программѣ 300 кроватей исключительно одноэтажные павильоны.

Итого 1,400 кроватей.

Расположеніе помѣщеній въ одноэтажномъ нормальномъ павильонѣ. При всѣхъ новѣйшихъ постройкахъ такого рода приняты въ соображеніе, что достаточное провѣтриваніе возможно не только посредствомъ сквозника въ поперечномъ направленіи отъ окна къ окну, но и по продольному направленію.

Главный больничный залъ съ 24 до 28 кроватей, въ который входятъ черезъ находящійся впереди корридоръ съ фасада длиною 12,2 сажени, шириною 4 саж., вышиною $2\frac{1}{2}$ сажени.

Такимъ образомъ приходится на каждую кровать минимально $\left\{ \begin{array}{l} 5 \text{ куб. саж. } 48 \text{ куб. метр.} \\ 2 \text{ кв. сажени площади} \\ \frac{1}{2} \text{ саж. поверхности окна.} \end{array} \right.$

Эти измѣренія вполне соответствуютъ требованіямъ, установленнымъ разными врачебными авторитетами, потому что дѣло идетъ объ общей больницѣ, которая хотя назначена для пользующихся больныхъ, но которыхъ она удерживаетъ пока у нихъ вполне возстаноятся силы и они способны къ дѣятельности; не такъ какъ большая часть университетскихъ клиникъ и т. п., которыя выпускаютъ какъ только не представляется больше интереса для врачебной дѣятельности. Слѣдствіемъ служитъ постоянное пребываніе большого числа выздоравливающихъ, которые въ продолженіе дня находятся внѣ кровати въ дневномъ помѣщеніи и на воздухѣ. Для лѣтняго сезона на обѣихъ сторонахъ зданія сдѣланы стеклянныя двери, которыя посредствомъ рампы прямо выходятъ въ садъ.

Дневное помѣщеніе. Необходимое для большихъ больничныхъ залъ дневное помѣщеніе примыкаетъ непосредственно къ залѣ и такъ устроено, что лѣтомъ можетъ служить открытой верандой, чтобы больной въ кровати могъ пользоваться свѣжимъ воздухомъ и приятными впечатлѣніями. Отсюда также ведетъ во дворъ спускъ, чтобы удобно было переносить больного вмѣстѣ съ кроватью въ садъ.

Клозеты. Непосредственно освѣщаемое и отопляемое смежное помѣщеніе отдѣляетъ клозетъ отъ больничной залы. Въ этой комнатѣ помѣщается шкафъ для почной посуды и т. д. Собственно отдѣленія клозета на разстояніи 3-хъ вершковъ отъ пола и вышиною въ 3 арш., чтобы вездѣ воздухъ могъ свободно циркулировать.

Въ верхней части оконъ вставлены стеклянныя жалюзи; кромѣ того для вентиляціи проведены сквозь стѣну черезъ крышу воздушные каналы. Сидѣнья въ клозетахъ лежатъ свободно на мѣдныхъ шарнирахъ на сосудахъ, такъ что во всякое время возможно контролировать состояніе опрятности подъ сидѣніями.

Клозетные сосуды фарфоровые съ упругимъ промывателемъ и сифонами, за ними продолжается водосточная труба съ вентиляціонною, проходящею черезъ крышу.

Купальная. Стѣны вышиною въ 1 саж. выложены фаянсовыми кафлями, верхняя часть оштукатурена цементомъ и выкрашена масляной краской; полъ сдѣланъ изъ терацовыхъ плитъ съ уклономъ на случай наводненія и основательнаго смыванія. Къ фаянсовымъ ваннамъ также и къ душамъ проведена холодная и теплая вода. Для ходящихъ больныхъ въ купальной устроенъ 1 умывальный столъ съ проводомъ холодной и теплой воды.

Обмывательная комната и вмѣстѣ чайная—кухня. Рядомъ съ дневной комнатой, которая и есть столовая, помѣщается приспособленіе для обмыванія столовой посуды и маленькій газовый кухонный аппаратъ.

Отопленіе и вентиляція. Такъ какъ по программѣ требуется наилучшій способъ отопленія, то можно назвать превосходнымъ способомъ отопленіе пола, потому что при этомъ способѣ можно гораздо лучше придерживаться принципа или правила „держатъ голову въ холодѣ, а ноги въ теплѣ“, чѣмъ при другихъ способахъ отопленія. Эта система отопленія требуетъ устройства непроницатель-

ныхъ половъ и соотвѣтствуетъ этимъ старѣйшимъ требованіямъ больничной гигиены. На этомъ основаніи въ хирургическихъ павильонахъ могутъ быть только полы изъ терацовыхъ плитъ. Система отопленія, паровое — низкаго давленія:

- 1) Эта система совершенно безопасна, такъ какъ работаютъ съ силой только $\frac{2}{10}$ атмосфернаго давленія.
- 2) Самодѣйствующее регулированіе.
- 3) Требуетъ мало прислуги.
- 4) Экономія въ производствѣ.
- 5) Неизмѣнность въ производствѣ во все время отопленія вслѣдствіе саморегулированія.
- 6) Большая способность производства.

Для этой цѣли полъ долженъ быть устроенъ слѣдующимъ образомъ: обозначенные по плану подъ поломъ каналы величиною въ 0,75 метр. находятся на бетонномъ слѣ, который предохраняетъ ихъ отъ сырости земли; смежныя стѣны толщиной въ полъ кирпича и построены прозрачно; верхній слой состоитъ изъ цементныхъ плитокъ толщиной въ 7 сантиметровъ, подъ которыми находятся желѣзные пруты, наконецъ на всѣ эти слои накладывается мраморное террацо, которое и образуетъ собственно полъ; въ этихъ каналахъ лежатъ приблизительно на разстояніи 10 сантиметровъ подъ канальнымъ потолкомъ — трубы отопленія пола; кромѣ того въ залѣ поставлены ребровыя батареи, которыя устроены на подобіе столовъ и вслѣдствіе этого больные могутъ пользоваться лучистой теплотой. Къ этимъ отопительнымъ приборамъ проведено нѣчто въ родѣ воздушнаго резервуара, который находится въ центрѣ сада — каналъ, изъ котораго необходимый свѣжій воздухъ, предварительно нагрѣтый, проникаетъ въ больничный залъ.

Вентиляція. Такъ какъ кромѣ упомянутой вентиляціи имѣется въ виду еще вентиляція чрезъ крыши, какъ самый простой и безопасный способъ обмѣны воздуха, то оказывается совершенно лишнимъ, механической способъ вентиляціи; тѣмъ болѣе, что верхнія части нѣкоторыхъ оконъ снабжены стеклянными жалюзи.

Двухъ-этажные павильоны устроены по этой самой системѣ, исключая отопленія половъ, потому что она технически очень трудна и стоитъ дорого, вслѣдствіе чего передъ каждымъ окномъ устраивается реберный приборъ для отопленія съ проводомъ свѣжаго воздуха снаружи.

Освѣщеніе. Освѣщеніе получается посредствомъ газовыхъ лампъ съ абажурами изъ молочнаго стекла на тотъ случай, что не окажется средствъ на электрическое освѣщеніе, хотя этотъ послѣдній способъ несравненно лучше и въ гигиеническомъ отношеніи очень важенъ.

Водоснабженіе. Во всѣ зданія вода проводится отъ трубной сѣти городского водопровода. На всякій случай въ каждомъ зданіи устраивается маленькій домашній резервуаръ.

Канализація. Помои изъ всѣхъ павильоновъ прямо отправляются изъ своихъ стоковъ по бетоннымъ каналамъ къ городскому водостоку. Частицы, требующія по закону дезинфекціи, до выливанія въ помойную чашку, дезинфектируются.

Наружный видъ. Фасады општукатурены известью и цементомъ. Крыши крыты аспидными досками на асфальтовомъ толѣ. Пространство между внутренней и наружной обшивкой стропилъ заполнено эмигрированной древесной шерстью, какъ плохимъ проводникомъ тепла.

Новѣйшія постройки въ этомъ родѣ часто покрываются древеснымъ цементомъ (Holzsement), который от-

личается прочностью, не дорого стоитъ и вмѣстѣ съ тѣмъ оказывается худшимъ проводникомъ тепла, чѣмъ всякій другой матеріалъ. Съ этой цѣлью для одноэтажныхъ павильоновъ этого проекта ради солидности назначены желѣзные балки.

Послѣ этихъ общихъ очертаній возвратимся къ описанію отдѣльныхъ зданій.

Административное зданіе. Одноэтажное среднее зданіе съ лѣвой стороны: прихожая отопленная и вентилируемая, въ которой вдоль стѣны находятся скамьи; сюда примыкаютъ: пріемная, канцелярія для врачей, заведывающаго и дирекціи. Съ правой стороны: аптека съ лабораторіей, квартира фармацевтовъ, далѣе зала для чтенія и засѣданій, библіотека и помѣщенія для статистическаго бюро. Во второмъ этажѣ боковыхъ флигелей находятся предписываемыя квартиры; предъ каждой изъ нихъ находится маленькій садъ. Все зданіе отапливается 4-мя главными центральными топками, находящимися въ подвалѣ.

Родильное зданіе. Это зданіе построено въ женскомъ отдѣленіи въ огражденномъ саду и состоитъ изъ двухъ одноэтажныхъ зданій, соединенныхъ закрытымъ корридормъ, который отапливается и провѣтривается. На юго-восточной сторонѣ находится залъ для родовъ, въ которомъ полъ изъ терацовыхъ плитъ и стѣны на высотѣ 3-хъ аршинъ выложены фаянсовыми кафлями; по правую сторону находится комната для трудно рождающихъ роженицъ, требующихъ больше покоя и лучшей уходъ; на лѣво находится комната для больныхъ роженицъ, которая совершенно отдѣляется отъ общаго отдѣленія — отдѣльнымъ входомъ и выходомъ и комнатой для сестеръ милосердія. Въ главномъ зданіи находится 4 комнаты, въ каждой по 4 кровати и двѣ комнаты въ каждой по 2 кровати; тутъ же необходимая ванная, чайная — кухня, комната для акушерокъ и сестеръ. Въ эти комнаты свѣтъ проникаетъ съ двухъ сторонъ и на каждую кровать приходится 6 куб. саж. воздуха.

Отапливаются онѣ очень хорошо, на обмѣнъ воздуха приходится на больную и часъ 12 куб. саж.

Для подозрительныхъ случаевъ есть довольно обширный изолированный павильонъ, помѣщающій въ себѣ 4 отдѣльныя комнаты.

Покойническая. Это зданіе находится ради близости кладбища и удобнаго перевоза, въ юго-восточномъ углу площади (если врачи не предпочтутъ сѣверо-западный уголъ — близъ эпидемическаго отдѣленія), она вмѣщаетъ слѣдующія помѣщенія:

а) Подвалъ для храненія покойниковъ, гробовъ и т. п.

б) Въ первомъ этажѣ находится квартира для покойническаго сторожа, помѣщеніе для мнимыхъ покойниковъ.

в) Анатомическая комната съ подъемомъ для покойниковъ и

г) во второмъ этажѣ: помѣщеніе для препаратовъ.

Операционная зала. Это зало находится среди отдѣленія для хирургическихъ больныхъ и необходимо какъ общій объектъ, хотя по программѣ и не требуется. Занимая такое положеніе, она со всѣхъ сторонъ легко доступна и соединена посредствомъ крытыхъ корридоровъ съ каждымъ отдѣльнымъ хирургическимъ павильономъ. Занимая мѣсто непосредственно за административнымъ зданіемъ она представляетъ удобство и для исключительно амбулаторныхъ больныхъ. Это зданіе вмѣщаетъ: 1 маленькую прихожую для мужчинъ и для женщинъ.

1 большой операционный залъ, обращенный къ сѣверу, съ поломъ изъ терацовыхъ плитъ, умывальникъ съ холодной и теплой водой.

2 маленькихъ помѣщенія для приборовъ (матеріалъ для перевязокъ и т. п. инструменты).

2 комнаты для больныхъ, перенесшихъ трудную операцію и нуждающихся въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ въ совершенномъ спокойствіи и

1 комнату для прислуги.

Во второмъ этажѣ средняго зданія находятся приготовительныя комнаты для препаратовъ и т. д.

Кухня. Въ кухнѣ помѣщаются: Главная паровая плита съ 12-ю котлами, изъ которыхъ къ каждому есть отдѣльный пароводъ и кранъ; вмѣстимость всѣхъ котловъ 2,800 метровъ. Кромѣ того, 2 большихъ котла (кострюли) для стручковыхъ плодовъ, картофелей и т. п., 2 плиты съ непосредственной топкой, устроенной для печенія и жаренія. Далѣе 1 большая центральная плита тоже съ непосредственной топкой, какъ запасная въ случаѣ, что при пароводѣ встрѣтится препятствіе. Для того, чтобы прислуга не входила въ кухню, передъ кухней находится помѣщеніе съ нагрѣвательнымъ столомъ для выдачи кушанья. Къ кухнѣ примыкають помѣщенія для чистки овощей, мойки посуды и т. д., далѣе помѣщенія для съѣстныхъ припасовъ; 2 дневныя комнаты для старшей кухарки и прислуги. Такое расположеніе этихъ помѣщеній необходимо, судя по опыту и собственному наблюденію подобныхъ больничныхъ зданій. Погребъ назначенъ для храненія овощей, вина и т. п., въ случаѣ необходимости и для устройства печи.

Прачешная. Это зданіе вмѣщаетъ отдѣльное помѣщеніе для грязнаго бѣлья отъ заразныхъ больныхъ и т. п. съ дезинфекціонной печью, одно помѣщеніе для нечистаго бѣлья отъ остальныхъ больныхъ, отсюда бѣлье отправляется въ различные катки для намыливанія и т. д., затѣмъ въ паровые котлы. Въ трехъ машинахъ для стирки и двухъ сушильныхъ машинахъ (Centrifugen) происходятъ трансмиссіоннымъ способомъ дальнѣйшія манипуляціи. Возлѣ прачешной, ради болѣе легкаго дѣйствія находится помѣщеніе для сушки бѣлья на 3-хъ машинныхъ каткахъ.

Тутъ же находится маленькое помѣщеніе для глаженія, 1 швейная комната и 2 комнаты для завѣдывающей бѣльемъ и прачки.

Готовое бѣлье отправляется посредствомъ подъема на верхній этажъ, гдѣ находятся кладовыя и подобныя манипуляціонныя помѣщенія; кромѣ того, квартиры для различной прислуги и помѣщенія для выдачи бѣлья.

Съ обѣихъ сторонъ на право и на лѣво есть площади для сушки бѣлья лѣтомъ.

Помѣщеніе для паровыхъ котловъ. Помѣщается между кухней и прачешной и съ намѣреніемъ совершенно отдѣлено отъ нихъ.

Помѣщеніе для паровыхъ котловъ рассчитано на 120 квадратныхъ метровъ нагрѣва, поверхности, включая 1 резервный котель.

Къ трубѣ, высотой въ 30 метровъ, проведены каналы изъ кухни и прачешной для отвода чада и дурнаго воздуха.

Хозяйственное зданіе. Въ этомъ зданіи помѣщаются конюшни для лошадей и коровъ съ необходимыми помѣщеніями для запаса и корма, далѣе помѣщенія для пожарныхъ и другихъ орудій всякаго рода и ледникъ.

Двухъ-этажные павильоны для больныхъ съ внутрен. *солъзнями.* Расположеніе этихъ помѣщеній въ принципѣ

такое самое, какъ и въ одноэтажныхъ. Каждый этажъ имѣетъ залъ на 24 и на 28 кроватей и по 2 отдѣльныя комнаты. Въ каждой изъ нихъ есть комната для второго врача. На кровать приходится столько пространства, сколько въ павильонахъ № 1.

Двухъ-этажный павильонъ для хроническихъ больныхъ. Имѣя въ виду разнородныхъ больныхъ, которые здѣсь будутъ помѣщаться, предназначены залы съ 8—12 кроватей съ необходимыми изолированными комнатами.

Пространство поверхности и воздуха приходится столько, сколько въ раньше названныхъ.

Павильонъ для нервныхъ, одноэтажный. Находится въ отдѣльномъ саду съ комнатами на 4—6 кроватей, кромѣ того, 2 изолированныя комнаты для безпокойныхъ, далѣе общая столовая, зала съ непосредственнымъ выходомъ во дворъ и рядомъ есть комната для гимнастики и т. д.

Павильонъ для чахоточныхъ, одноэтажный. Съ отдѣльными комнатами и на кровать приходится 6 кубическихъ саженей воздуха. Къ обѣимъ главнымъ заламъ примыкають крытыя веранды, сзади находится одна общая столовая. На каждую комнату полагается въ часъ трехъ-кратный обмѣнъ воздуха.

Эпидемическая больница согласно плану мѣстности. Находится позади главнаго зданія на юго-западной сторонѣ комплекса съ особенной улицей для подъѣзда и помѣщаетъ въ себѣ слѣдующія зданія.

I. Административное зданіе (2 этажа) со всѣми предписываемыми въ врачебной программѣ помѣщеніями; позади же находятся дезинфекціонный домъ съ общимъ дезинфекціоннымъ пассажемъ и требуемой ванной.

Въ погребѣ этого зданія находятся паровые аппараты для дезинфекціи бѣлья и т. д.

II. Бактереологическая станція съ 2-хъ этажнымъ среднимъ зданіемъ для музея и т. д.

III. Необходимый дегтярный сарай съ двумя покойничками комнатами впереди.

IV. Наблюдательный павильонъ для сомнительныхъ болѣзней, состоящій изъ 3-хъ комнатъ для каждаго пола.

Изолированныя павильоны. Радиально къ административному зданію находятся 8 павильоновъ съ 18-ю кроватями на каждый (въ 2-хъ отдѣленіяхъ по 8 комнатъ и 1 изолированной комнаты); далѣе павильонъ для выздоравливающихъ и 2 резервныхъ павильона. Въ переднемъ отдѣленіи находятся 2 маленькихъ павильона для каждаго пола съ 2-мя комнатами въ каждомъ для особенно опасныхъ болѣзней.

Въ центрѣ находятся кухня и прачешная съ необходимыми квартирами для здѣшней прислуги и т. д. Сарай и т. п. помѣщенія находятся во 2-мъ этажѣ.

Расположеніе этого зданія такое же, какъ въ подобномъ зданіи главной больницы. Этимъ и заканчивается весь планъ, въ которомъ обозначены всѣ рационально и гигиенически правильныя положенія.

Составитель этого проекта позволилъ себѣ придерживаться при вычерчиваніи масштаба въ 1:100 вмѣсто 1:168, чтобы дать по возможности отчетливое представленіе каждаго отдѣльнаго объекта. Стоимость построекъ рассчитана по смѣтамъ на сумму около 2.400,000 руб.

Новыя усовершенствованія въ области гончарнаго производства.

Подъ подобнымъ заглавіемъ въ послѣднихъ №№ «*Dingler's Polytechn. Journal*». помѣщена обширная статья д-ра *Zsigmondy*, въ которой вкратцѣ описаны всѣ новѣйшія изобрѣтенія, усовершенствованія и изслѣдованія въ области кирпичнаго, гончарнаго, фарфороваго и вообще керамическихъ производствъ.

Отсылая интересующихся этими вопросами во всей ихъ полнотѣ къ указанной подлинной статьѣ, мы считаемъ не лишнимъ помѣстить здѣсь въ возможно сжатомъ видѣ нѣкоторыя изъ содержащихся въ ней указаній, наиболѣе близкихъ собственно къ строительному дѣлу.

F. I. Stiel въ Кельнѣ (патентъ 29 ноября 1888 г.) изготовляетъ облицовочный глазурованный кирпичъ, выдерживающій хорошо переменныя погоды, какъ нормальнаго формата, такъ и въ $1/2$ и $1/4$ кирпича, а равно облицовочныя плитки. Тѣло кирпича готовится и обжигается обыкновеннымъ способомъ; для нанесенія же эмали или глазури изобрѣтатель пользуется особымъ приспособленіемъ, состоящимъ изъ плиты, образующей дно ящика, и четырехъ брусковъ, образующихъ его стѣнки; три изъ этихъ брусковъ движутся на болтахъ, такъ что величина ящика измѣняется сообразно величинѣ покрываемой глазурью поверхности. Форма эта накаливается, наполняется расплавленною глазурью и затѣмъ въ нее опускается нагрѣтый до красна кирпичъ. Послѣ совершеннаго охлажденія кирпичъ вынимается изъ формы; такимъ образомъ глазурь покрываетъ не только лицевую поверхность, но и боковыя—на 1—2 сант. Облицовочныя плитки снабжены сзади пазами, имѣющими трапециoidalное сѣченіе и служащими для ихъ укрѣпленія на стѣнѣ.

Въ «*The Michigan Engineers Annual*» нѣкто *E. Ryan* помѣстилъ рядъ замѣтокъ объ устройствѣ мостовыхъ изъ кирпича и о ихъ пригодности.

Въ Нашвиллѣ примѣняютъ для данной цѣли обыкновенный кирпичъ средней твердости, пропитанный въ нагрѣтомъ состояніи жидкой газовой смолой. Кирпичъ этотъ былъ настланъ на ребро на слой песку въ 1,5 дюйма вышиною, лежащій на хорошемъ макадамѣ и плотно утрамбованъ; спустя четыре года при сильной вѣдѣ, стиранія не было или оно было незначительно.

Стоимость устройства подобной мостовой на готовомъ основаніи равнялась 1,8 долларомъ за 1 квадратный ярдъ (приблизительно 4 руб. за 1 кв. метръ).

Во взятой привиллегіи порядокъ устройства такой мостовой описанъ слѣдующимъ образомъ: на выровненную поверхность улицы насыпается слой въ 3—4 дюйма песку, выравниваемый шаблономъ, который черезъ него протягивается. Сверхъ песку кладется рядъ досокъ, пропитанныхъ газовой смолой, а сверхъ нихъ новый слой песку въ $1\frac{1}{2}$ дюйма толщиною, опять выравниваемый помощью шаблона. На этотъ слой песку уже укладывается пропитанный смолою кирпичъ, на ребро и въ елку; сверху мостовая засыпается опять пескомъ, который проникаетъ и въ швы между кирпичами.

Другой способъ устройства подобной мостовой, употребленный въ Блумингтонѣ и другихъ городахъ штата Иллинойсъ, отличается отъ предыдущаго тѣмъ, что доски замѣнены рядомъ кирпича, положеннаго плашмя. Наконецъ, въ нѣкоторыхъ иныхъ городахъ вмѣсто досокъ употреблена подстилка изъ щебня, или же бетонъ.

Самый дешевый изъ всѣхъ этихъ способовъ,—тотъ, гдѣ основаніе досчатое, т. е. первый. Кирпичъ долженъ быть, разумѣется, по возможности прочный; глина, служащая для приготовленія такого кирпича, должна въ сухомъ видѣ растираться между пальцами въ самый нѣжный порошокъ.

Извѣстный огнеупорный кирпичъ (*Lowood Ganister Bricks*), изготовляемый фирмою *Grauson, Lowood & Co*, прекрасно выдерживающій самыя высокія температуры и поэтому употребляемый преимущественно на внутреннюю обдѣлку Сименсъ-Мартеновскихъ печей, имѣетъ по изслѣдованіямъ *Snelus'a* слѣдующій составъ:

Кремнезема —	95,40%
Глинозема —	3,10 »
Извести . —	1,68 »

Магnezіи и окиси желѣза въ немъ не находится вовсе; известъ же прибавлена для связи частицъ. Расширеніе при высокіхъ температурахъ крайне ничтожно.

На стѣнныхъ изразцахъ эпохи французскаго возрожденія часто встрѣчается нанесенная густымъ слоемъ, темная или свѣтлая розово-красная эмаль, въ большинствѣ случаевъ покрытая сѣтью мелкихъ волосныхъ трещинъ. Составъ этой эмали возстановленъ (*Sprechsaal*, 1889 стр. 597); а именно, она готовится слѣдующимъ образомъ. Сперва перемѣшиваютъ и сплавляютъ между собою 100 вѣсовыхъ частей самаго чистаго кварцеваго песку, 200 ч. свинцовыхъ бѣлилъ, не содержащихъ желѣза и 5 частей борнокальціевой соли. Выливаютъ расплавленную массу въ воду, размалываютъ и смѣшиваютъ 100 частей съ 10, 20 или 30 ч. рубиноваго стекла, приготовленнаго съ золотомъ.

R. Leistner, архитекторъ въ Дортмундѣ, изготовляетъ фабричнымъ способомъ глиняную мозаику, по образцу римской стеклянной мозаики. Кусочки мозаики тверды какъ стекло и окрашены по всей своей массѣ, почему они особенно пригодны для устройства мозаичныхъ половъ. Скѣла цвѣтовъ содержитъ болѣе 600 номеровъ различныхъ оттѣнковъ.

H. Potter и *E. Assman* въ Thorgau изобрѣли новый автоматическій рѣжущій аппаратъ для кирпичедѣльныхъ машинъ, работающих на сырой глинѣ. Аппаратъ этотъ отличается отъ предшествовавшихъ тѣмъ, что движеніе телѣжки, процессъ разрѣзанія глиняной ленты и подниманіе готовыхъ сырцевъ производится автоматически, передачею движенія отъ главнаго вала. При этомъ движеніе не сообщается телѣжкѣ исключительно напоромъ глиняной ленты, такъ что сырецъ выходитъ болѣе правильной формы. Въ статьѣ д-ра *Zsigmondy* помѣщено подробное описаніе устройства и дѣйствія этого аппарата, съ рисунками.

Съ давняго времени стараются изобрѣсти прочную глазурь, не содержащую свинца, хотя врядъ ли удастся совершенно вытѣснить употребленіе свинца въ керамикѣ, вслѣдствіе легкоплавкости всѣхъ эмалей, содержащихъ окись свинца и происходящей отсюда экономіи въ топливѣ, тѣмъ не менѣе нельзя не считать желательнымъ возможное ограниченіе области примѣненія свинцовыхъ, по большей части ядовитыхъ соединений.

G. Bäcker указываетъ на условія, при которыхъ можно пользоваться глазурью, не содержащей свинца.

Самая дешевая и простая глазурь—бурая. Для нея пользуются хорошо отмученною, богатою желѣзомъ глиною, мелко измолотою охристою землею и поташемъ. А именно,

100 частей (по вѣсу) сухой глины смѣшиваются тщательно съ 20 ч. охристой земли и разбалтываются съ растворомъ 8 ч. поташа въ потребномъ количествѣ горячей воды. Обжигаемые предметы должны находиться въ капсюляхъ; температура обжига—начало бѣлаго каленія. Весьма подробное изслѣдованіе *Segey'a* по этому же вопросу напечатано въ *Thonindustrie Zeitung* (1889 г.).

Для предохраненія рабочихъ на гончарныхъ заводахъ отъ отравленія свинцомъ *N. A. Russkitt* даетъ слѣдующіе совѣты: 1) превращеніе металлическаго свинца въ окисъ должно производиться не иначе, какъ послѣ предварительной прибавки кварца, песку или толченаго хрустала; 2) плавильная печь должна имѣть весьма плотныя дверцы, чтобы пыль не могла изъ нея проникать въ помещенія; 3) размалываніе и перемѣшиваніе должно производиться машиннымъ, а не ручнымъ способомъ. Кромѣ того рабочимъ не слѣдуетъ позволять ѣсть или спать въ мастерскихъ, а также не слѣдуетъ допускать къ работѣ людей ранѣе 16-лѣтняго возраста, или болѣзненныхъ.

B. L. Mosely и *Cr. Chambers* изобрѣли способъ приготовленія весьма прочныхъ массъ изъ кремнезема въ видѣ тридимита. А именно, тяжелые виды кремнезема накаливаются до тѣхъ поръ, пока не прекратится дальнѣйшее расширеніе. Полученный продуктъ въ видѣ порошка размѣшивается съ водою, содержащей кремнеземъ въ растворѣ до состоянія пластической массы, которая помещается въ формы, сильно прессуется и, послѣ высушиванія, обжигается до температуры обжига фарфора, причемъ кремнеземъ, бывшій въ растворѣ, также переходитъ въ состояніе тридимита. Кремнеземный растворъ получается, растворяя кремнеземъ въ водѣ, содержащей немного ѣдкаго натра; 1 ч. послѣдняго, растворенная въ 10000 ч. воды, растворяетъ до 200 ч. студенистаго кремнезема, причемъ получается растворъ воднаго кремнезема въ весьма небольшомъ количествѣ щелочнаго силиката.

Приготовленная по описанному способу масса можетъ съ выгодною быть примѣняема въ качествѣ искусственнаго мрамора и др.

По одному изъ новыхъ англійскихъ патентовъ предлагается для приготовленія огнеупорныхъ матеріаловъ пользоваться смѣсью глинозема съ азбестомъ, иногда известью, кварцомъ и др.

Gillet употребляетъ для приготовленія орнаментовъ, сосудовъ и пр., лаву, обращенную въ порошокъ и приведенную въ пластическое состояніе посредствомъ примѣси глины или клеобразныхъ веществъ; масса эта менѣе измѣняетъ свой объемъ при высыханіи и обжигѣ, нежели простая глина. Нанесеніе рисунковъ и глазури производится также, какъ и на обыкновенныхъ глиняныхъ издѣліяхъ.

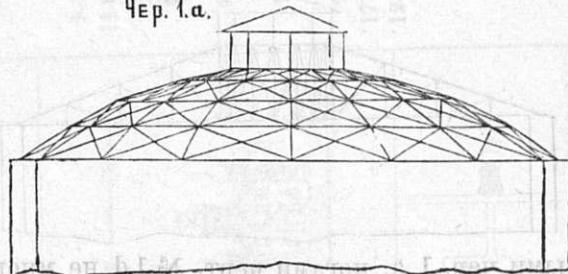
Baugewerbe Zeitung совѣтуетъ готовить искусственный полированный мраморъ изъ порландскаго цемента, смѣшаннаго съ соответствующими красками.

Смѣсь затворяется водою до густоты тѣста и располагается слоями, различными по своей окраскѣ, послѣ чего укалачивается и раскатывается въ лепешку, а затѣмъ набивается въ формы. Шлифованіе и полировка производится при помощи водянаго стекла.

Купольные каркасы и сравненіе ихъ съ другими системами стропиль, примѣняемыми для цилиндрическихъ или призматическихъ зданій.

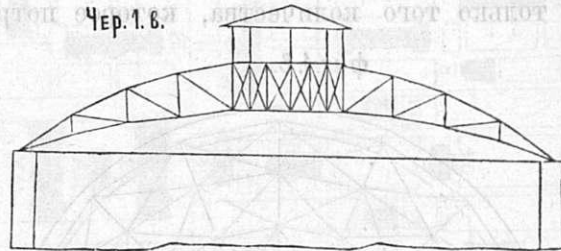
Самое удобное сравненіе этихъ системъ покрытій было бы, конечно, тогда, если взять какое нибудь круглое или призматическое зданіе и перекрыть его сперва купольнымъ каркасомъ, для котораго избрать самый выгодный случай, а затѣмъ тоже самое зданіе перекрыть стропильной фермой, тоже самаго выгоднаго образца; затѣмъ найти вѣсъ какъ той, такъ и другой системы, ихъ стоимость, удобство постановки и т. д., и на основаніи всѣхъ этихъ

Чер. 1. а.



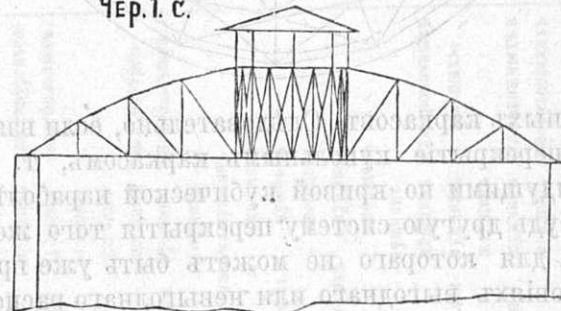
фактовъ, а также ихъ простоты расчета той или другой системы, выгода того или другаго перекрытія будетъ сама собою очевидна. Но эти факты уже извѣстны съ 1863 года, именно съ того времени, когда Шведлеръ въ первый разъ послѣ перекрытія въ Берлинѣ круглаго зданія для газгольдера пролетомъ 106' стропильной системой, перекрылъ слѣдующее уже зданіе для подобнаго же назначенія про-

Чер. 1. б.



летомъ 96'6'' купольнымъ каркасомъ, разработаннымъ ими сперва аналитически. Изъ расчета Шведлеромъ было выведено, что количество примѣняемаго желѣза какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ одно и тоже, такъ какъ ребра купольнаго каркаса, какъ и ребра Шведлеровскихъ фермъ остаются одного и того же сѣченія, а остальное количество матеріала, потребное при Шведлерскихъ фермахъ для затяжекъ, стоекъ и раскосовъ, въ купольномъ

Чер. 1. в.



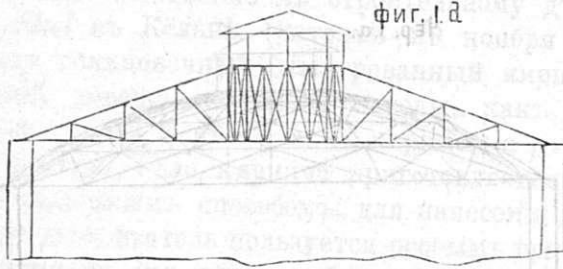
каркасѣ идетъ на устройство кольца у основанія каркаса; послѣднее, заступая слѣдовательно мѣсто нижнихъ связей фермъ, сопротивляется движенію реберъ и слѣдовательно также какъ и нижнія связи фермъ должны удерживать верхнія ребра въ равновѣсіи.

Понятно, что усилія нижнихъ связей дѣйствуютъ по направленію радіусовъ, а кольцо дѣйствуетъ по направ-

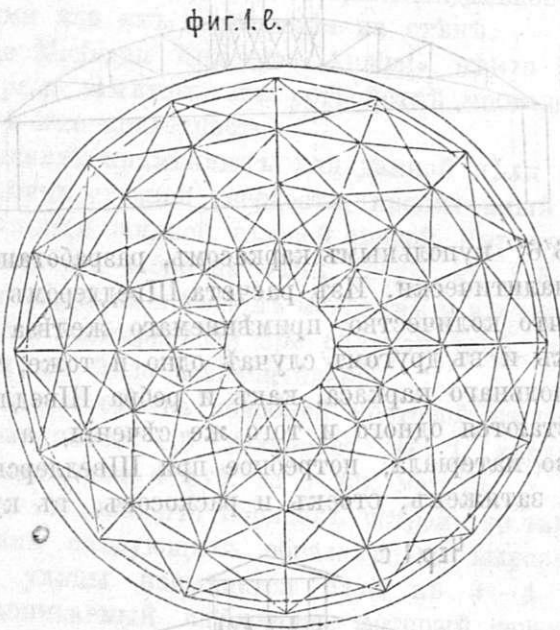
ленію касательному. Назвавъ первую силу черезъ N , а вторую (касательную) черезъ T , мы будемъ имѣть на основаніи законовъ центробѣжной силы

$$T = N \cdot V,$$

гдѣ V радіусъ кольца. Количество матеріала, потребное для кольца, пропорціонально величинѣ $T \cdot 2\pi v$, а количество матеріала для нижнихъ связей фермы пропорціонально величинѣ $N \cdot 2\pi v \cdot r$ и эти обѣ величины равны, т. е. $T \cdot 2\pi v = N \cdot 2\pi v \cdot r$; отсюда слѣдуетъ, что количество матеріала въ томъ и другомъ случаѣ одинаково. Слѣдовательно, что касается перваго факта, т. е. относительно сравненія вѣсовъ, то такъ какъ всѣ остальные фермы: параболическія, серповидныя черт. № 1 в., съ прямыми



стропильными чер. 1 а, ногами черт. № 1 d, не многимъ разнятся въ вѣсѣ отъ фермъ Шведлера*), то поэтому можно сказать, что безразлично относительно вѣса какую систему перекрытія примѣнить, фермами или купольнымъ каркасомъ; но не надо забывать, что это можно сказать лишь о томъ каркасѣ, котораго ребра идутъ на какой нибудь кривой или по обыкновенной параболѣ, а не о томъ, котораго ребра направлены по кубической параболѣ, такъ какъ въ такомъ случаѣ матеріала для послѣдняго каркаса идетъ $\frac{2}{3}$ только того количества, которое потребно для

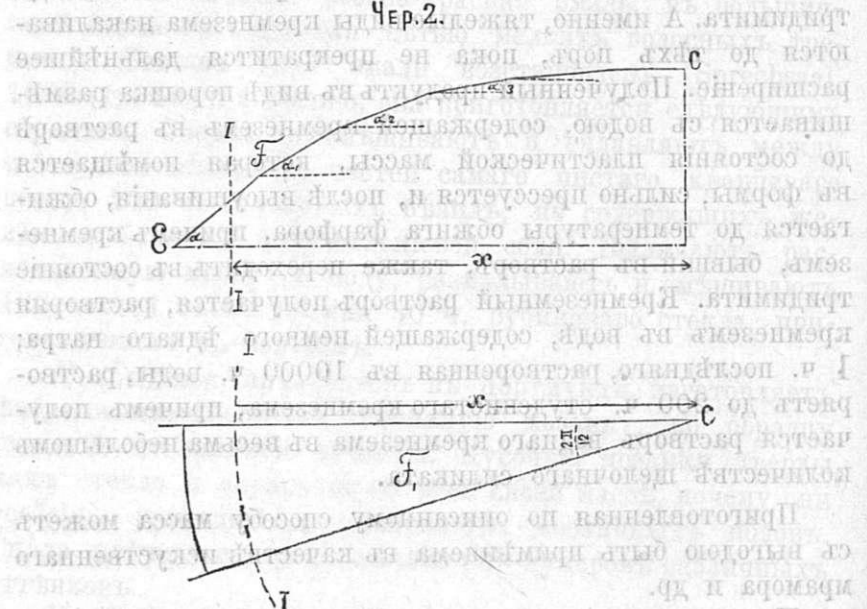


обыкновенныхъ каркасовъ. Слѣдовательно, если взять самое выгодное перекрытіе купольнымъ каркасомъ, т. е. ребра его взять идущими по кривой кубической параболѣ и взять какую нибудь другую систему перекрытія того же пролета и подъема, для котораго не можетъ быть уже при двухъ этихъ условіяхъ выгоднаго или невыгоднаго расположенія частей, то очевидно, что количество матеріала, потребнаго въ первомъ случаѣ, будетъ меньше. Здѣсь будетъ не лишнимъ описать систему фермъ Шведлера, а также выгоду каркасовъ, ребра которыхъ идутъ по кубической параболѣ.

*) Съ прямыми поясами фермы легче Шведлера, которыя въ свою очередь легче параболическихъ и серповидныхъ.

Система фермъ Шведлера черт. (1 с.) обладаетъ тѣмъ свойствомъ, что въ этихъ фермахъ ферма верхняго пояса опредѣляется такъ, чтобы во всѣхъ панеляхъ, исключая среднихъ, усиліе въ раскосѣ равнялось нулю; причеиъ въ этотъ моментъ въ рассматриваемой панели не работаетъ ни главный, ни обратный раскосъ, при всѣхъ же другихъ нагрузкахъ сила въ главныхъ раскосахъ положительна (вытягиваніе) отчего обратные раскосы нужны только по срединѣ фермы и могутъ быть опущены въ другихъ частяхъ. Для опредѣленія фермы пояса и пользуются, слѣдовательно, тѣмъ условіемъ, чтобы при известномъ расположеніи временной нагрузки, усилія въ діагоналяхъ были равны нулю. Для чего сперва задаются пролетомъ, подъемомъ, числомъ панелей и тогда опредѣляютъ длины стоекъ на основаніи уравненій статическихъ моментовъ, какъ это можно найти у Риттера: „*Элементарная теорія и расчетъ желѣзныхъ стропильныхъ и мостовыхъ фермъ. Изд. 1875 г. стр. 263*“.

Сдѣлавъ на основаніи этихъ данныхъ схематическій чертежъ фермы, приступаютъ къ опредѣленію усилій, на основаніи которыхъ производится подборъ сѣченій. Все,



что сейчасъ сказано относительно фермъ Шведлера, можно сказать также относительно параболическихъ фермъ, серповидныхъ и другихъ, причеиъ, конечно, измѣнится лишь законъ построенія кривой верхняго пояса или верхняго и нижняго. Не перечисляя здѣсь всѣхъ законовъ, по которымъ они производятъ, укажемъ лишь на тоже сочиненіе Риттера, гдѣ это изложено довольно подробно. Что же касается купольнаго каркаса, то ребра его согнуты или по произвольной кривой или по простой параболѣ, уравненія вида $y = \frac{hx^2}{r^2}$, по которому начало координатъ лежитъ въ вершинѣ купольнаго каркаса, h подъемъ каркаса, r —радіусъ. Или же согнуты по кубической параболѣ уравненія вида $y = \frac{hx^3}{r^3}$, причеиъ послѣдняя кривая имѣетъ то преимущество, что въ кольцахъ при равномерно-распределенной нагрузкѣ усилія будутъ равны нулю и что усилія въ ребрахъ каркаса почти постоянны. Два эти положенія можно доказать слѣдующимъ образомъ. Предположимъ, что имѣемъ ребро каркаса (черт. № 2), идущее по кубической параболѣ. Найдемъ усиліе въ части EF , для чего рассмотримъ отрѣзокъ между вершиною C и сѣченіемъ Π , идущимъ по срединѣ части EF .

(Окончаніе слѣдуетъ).

ПРИЛОЖЕНИЕ КЪ СТАТЬЕ:
БОЛЬНИЦА Г. ОДЕССА.

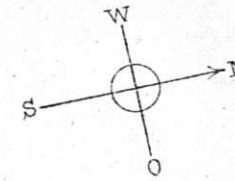
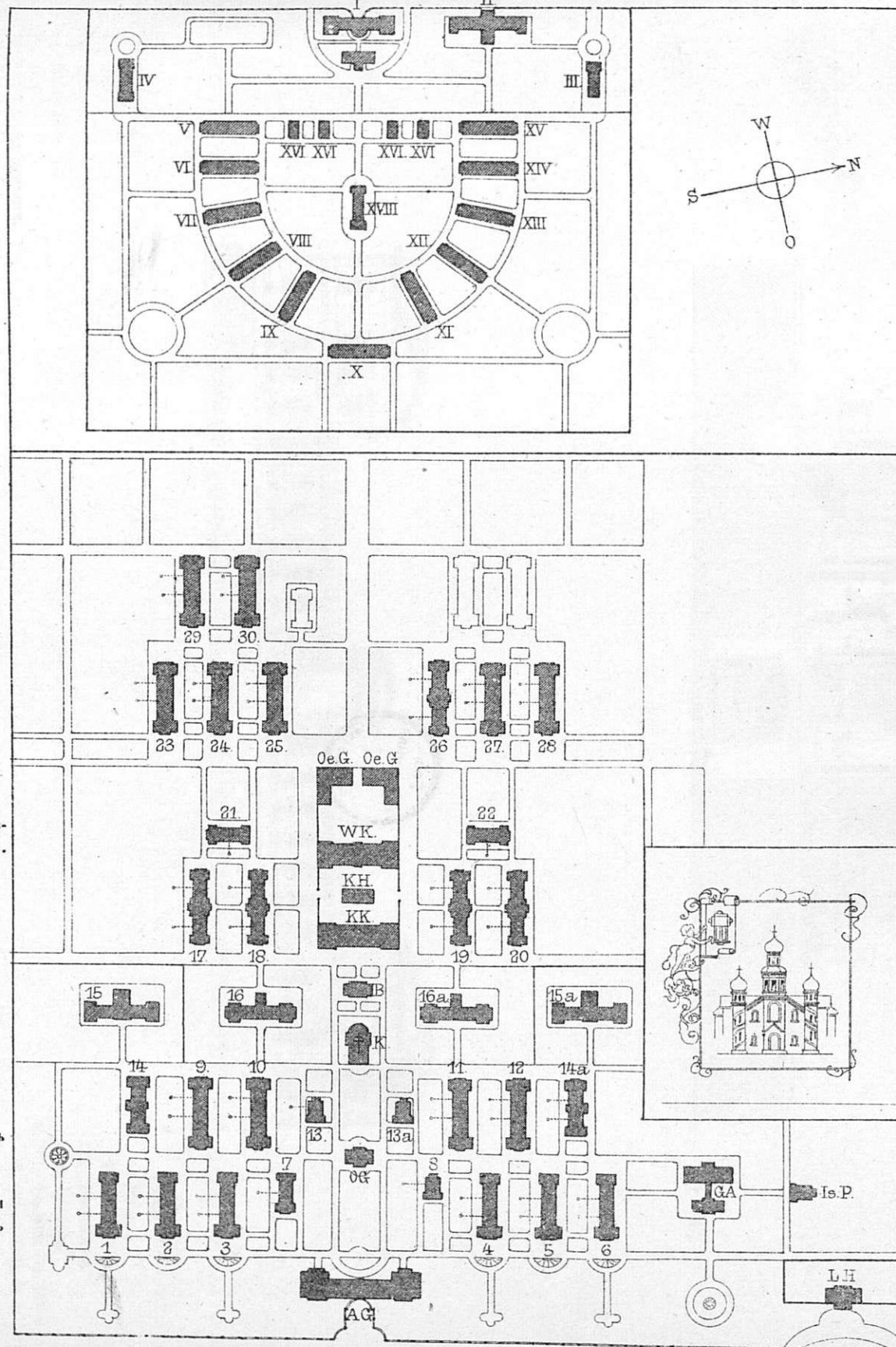
Легенда

Эпидемическое отдѣленіе (В.)

- I. Зданіе для администраціи и пріема.
- II. Бактереологическая станція.
- III. Сарай для животныхъ и помѣщеніе для мертвыхъ.
- IV. Павильонъ для наблюденія.
- V-XV. Павильонъ для заразныхъ.
- XVI. Павильонъ изолирный.
- XVII. Кухня и прачешная.

общее отдѣленіе (А.)

- AG. Зданіе для администраціи и пріема.
- GA. Для роженницъ.
- JP. Изолирный павильонъ къ этому.
- LH. Зданіе для помѣщенія мертвыхъ.
- OG. Операционное зданіе.
- К. Церковь.
- В. Кунальня паровая.
- KK. Кухня.
- KH. Котельная.
- WK. Прачешная.
- OG. Экономическое зданіе.
- 1-3. Павильонъ для мужчинъ
- 4-6. „ „ „ женщинъ для хирургичес-
- 7. Изолирный павильонъ для мужчинъ кихъ больныхъ.
- 8. „ „ „ „ женщинъ
- 9-10. Павильонъ для мужчинъ
- 11-12. „ „ „ женщинъ для внутрен-
- 13. Изолирный павильонъ для мужчинъ нихъ болѣзней.
- 13а. „ „ „ „ женщинъ
- 14. Павильонъ для больныхъ глазами мужчинъ
- 14а. „ „ „ „ „ женщинъ
- 15. Павильонъ для нервныхъ мужчинъ
- 15а. „ „ „ „ „ женщинъ
- 16. Павильонъ для чахоточныхъ мужчинъ
- 16а. „ „ „ „ „ женщинъ
- 17-18. Павильонъ для мужчинъ
- 19-20. „ „ „ „ „ женщинъ Для хроническихъ
- 22. Изолирный павильонъ для мужчинъ больныхъ.
- 21. „ „ „ „ „ женщинъ
- 23,25,29,30 Павильонъ для мужчинъ Для накожныхъ и
- 26,28. „ „ „ „ „ женщинъ сифилитическихъ



SUPLÉMENT DE L'ARTICLE
HOPITAUX D'ODESSA

Légende:

Section d'épidémies.

- I. Administration et admission.
- II. Station bactériologique.
- III. Hangar des animaux et emplacement pour les morts.
- IV. Pavillon d'observation.
- V-XV. „ des contagieux.
- XVI. „ des isolés.
- XVII. Cuisine et buanderie.

Section d'ensemble.

- AG. Administration et admission.
- GA. Pour les accouchements.
- JP. Pavillon des isolés ci-devant.
- LH. Bâtiment d'emplacement des morts.
- OG. Bâtiment des opérations.
- K. Eglise.
- B. Bains à vapeur.
- KK. Cuisine.
- KH. Chaudières.
- WK. Buanderie.
- OG. Bâtiment de l'économat.
- 1-3. Pavillon pour les hommes. Pour les malades
- 4-6. „ „ „ femmes. en chirurgie.
- 7. „ isolé pour les hommes.
- 8. „ „ „ „ femmes.
- 9-10. „ pour les hommes. Pour les maladies
- 11-12. „ „ „ femmes. internes.
- 13. „ isolé pour les hommes.
- 13а. „ „ „ „ femmes.
- 14. „ pour les maladies d'yeux hommes.
- 14а. „ „ „ „ „ femmes.
- 15. „ „ „ „ „ nerveux hommes.
- 15а. „ „ „ „ „ femmes.
- 16. „ „ „ „ „ poitrinaires hommes.
- 16а. „ „ „ „ „ femmes.
- 17-18. „ „ „ „ „ Pour les malades
- 19-20. „ „ „ „ „ femmes. chroniques.
- 22. „ isolé pour les hommes.
- 21. „ „ „ „ „ femmes.
- 23,25,29,30. Pavillon pour hommes Pour les cutanés
- 26,28. „ „ „ „ „ femmes. et vénériens.

10 0 10 20 30 40 50 60 саж.

КОНКУРСНЫЙ ПРОЕКТЪ
ЗДАНИЯ БОЛЬНИЦЫ
ВЪ Г. ОДЕССѢ.

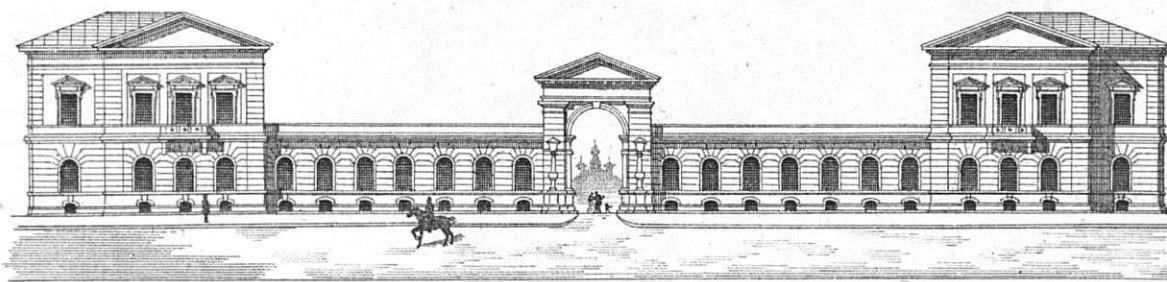
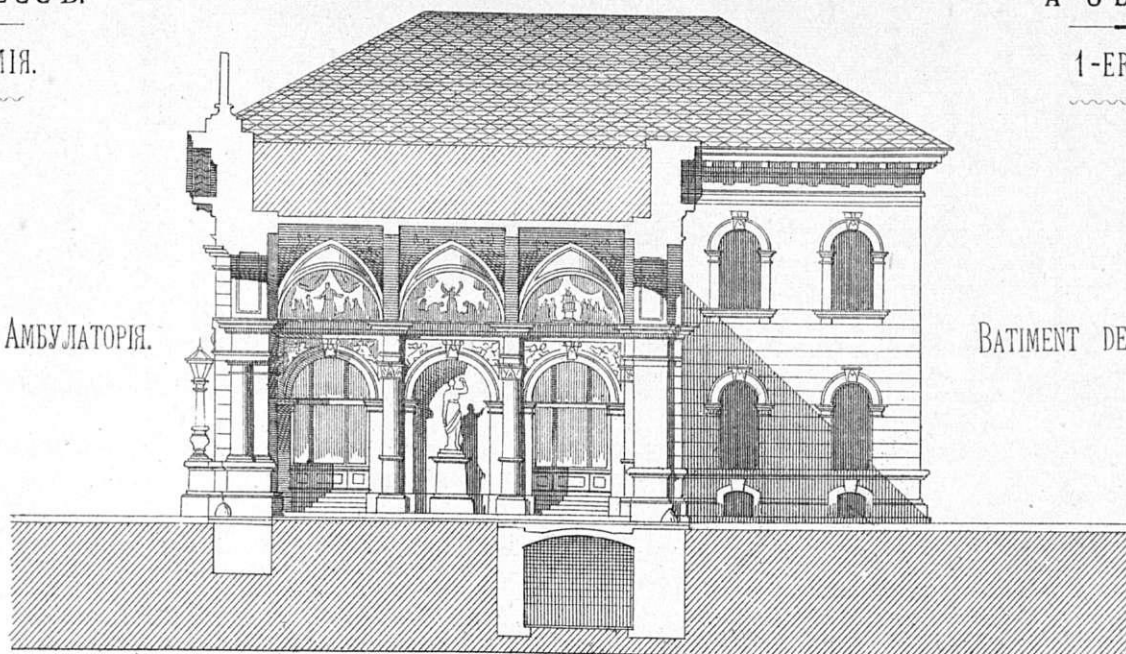
1-Я ПРЕМІЯ.

PROJET DE CONCOURS
BATIMENTS D'HOPITAUX
A ODESSA.

1-ER PRIX.

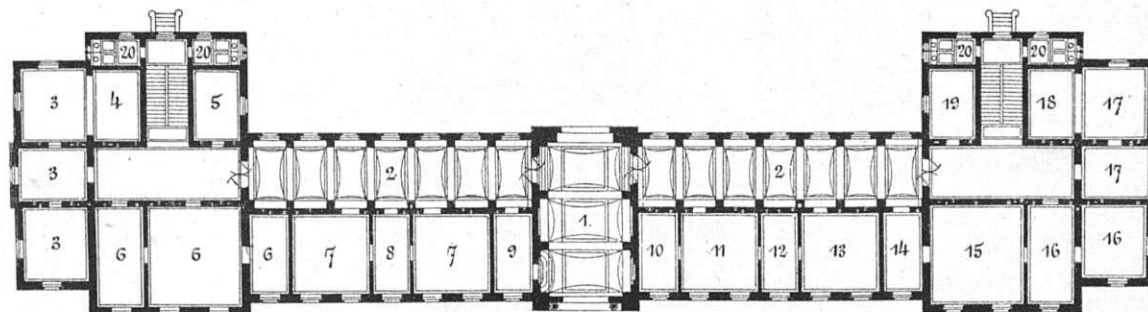
ЗДАНИЕ АДМИНИСТРАЦИИ И АМБУЛАТОРИЯ.

BATIMENT DE L'ADMINISTRATION ET DE
L'AMBULANCE



Легенда:

1. Проѣздъ.
2. Приемная.
3. Канцелярія.
4. Архивъ.
5. Комната для прислуги.
6. Канцелярія дирекціи.
7. Приемная.
9. Помѣщеніе швейцара.
10. Запасная.
11. Аптека.
12. Кабинетъ.
13. Аптекарь.
14. Передняя.
15. Залъ для засѣданія.
16. Библіотекка.
17. Статистическое бюро.
18. Архивъ.
19. Прислуга.
20. Ватерклозетъ.



Légende:

1. Passage.
2. Réception.
3. Chancellerie.
4. Archives.
5. Chambre des domestiques.
6. Chancellerie de la direction.
7. Réception.
9. Loge du suisse.
10. Réserve.
11. Pharmacie.
12. Cabinet.
13. Pharmacien.
14. Antichambre.
15. Salle des réunions.
16. Bibliothèque.
17. Bureau de la statistique.
18. Archives.
19. Domestiques.
20. Waterclosets.

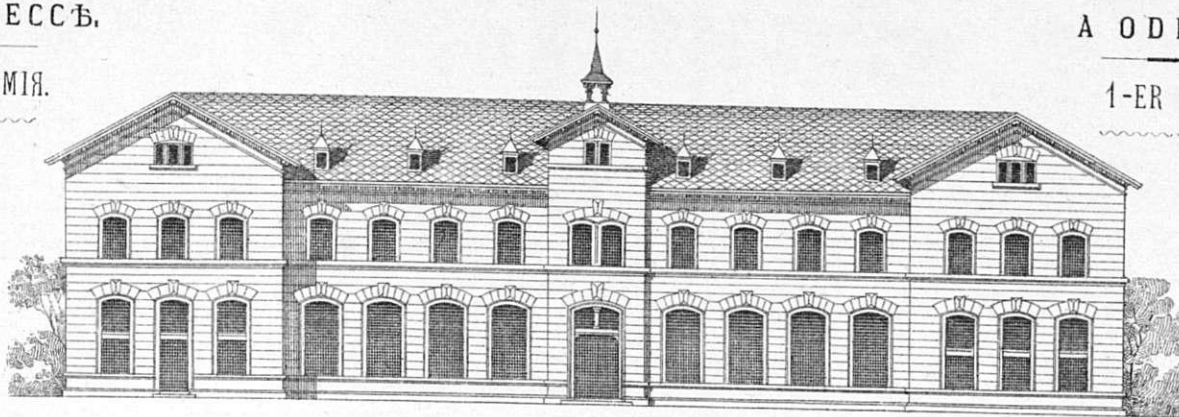
КОНКУРСНЫЙ ПРОЕКТЪ
ЗДАНИЯ БОЛЬНИЦЫ
ВЪ Г. ОДЕССѢ.

ПРАЧЕШНАЯ И КУХНЯ.
BUANDERIE ET CUISINE.

PROJET DE CONCOURS
BATIMENTS D'HOPITAUX
A ODESSA.

1-Я ПРЕМІА.

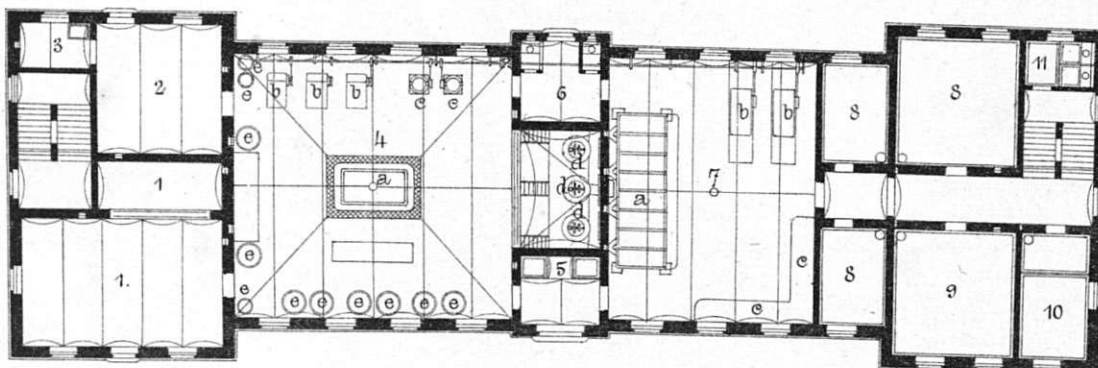
1-ER PRIX.



2-ой этажъ 1-ER ETAGE.

2-ой этажъ.

1. Для грязнаго бѣлья.
2. » заразныхъ больныхъ.
3. Дезинфекціонная.
4. Прачешная.
 - а, бучильный бассейнъ.
 - б, машины для стирки.
 - с, центробѣжныя машины.
 - д, котлы для кипяченія бѣлья.
 - е, кадки.
5. Передняя и подъемная машина.
6. Передняя и отхожее мѣсто.
7. Сушильня
 - а, сушильный ящикъ.
 - б, катокъ.
 - с, столъ.
8. Прислуга.
9. Гладильня.
10. Канцелярія.
11. Ватерклозетъ.



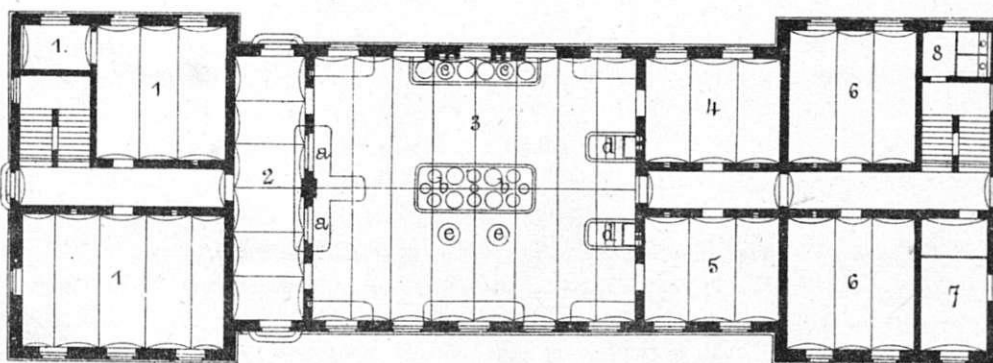
1-er étage.

1. Linge sale.
2. Linge sale des contagieux.
3. Désinfection.
4. Buanderie.
 - а, bassin à lessive.
 - б, machine à repasser.
 - с, machine centrifuge.
 - д, Chaudron a bouillir le linge.
 - е, Cuve.
5. Antichambre et élévateur.
6. » » lieux d'aisance.
7. Séchoir:
 - а, caisse à sécher.
 - б, calandre.
 - с, table.
8. Domestiques.
9. Repassage.
10. Chancellerie.
11. Waterclosets.

1-ый этажъ. REZ-DE-CHAUSSEE.

1-ый этажъ.

1. Кладовая.
2. Выдача порцій.
3. Кухня.
 - а, столъ.
 - б, паровая печь.
 - с, запасный огонь.
 - д, очаги
 - е, паровой котель.
4. Мытье посуды.
5. Чистка посуды.
6. Прислуга.
7. Канцелярія.
8. Ватерклозетъ.



Rez-de-chaussée.

1. Entrepôt.
2. Guichets des portions.
3. Cuisine:
 - а, table.
 - б, poele à vapeur.
 - с, » de réserve.
 - д, » anglais.
 - е, chaudière à vapeur.
4. Lavage de la vaisselle.
5. Vaisselle propre.
6. Domestiques.
7. Chancellerie.
8. Waterclosets.

КОНКУРСНЫЙ ПРОЕКТЪ
ЗДАНИЯ БОЛЬНИЦЫ
ВЪ Г. ОДЕССѢ.

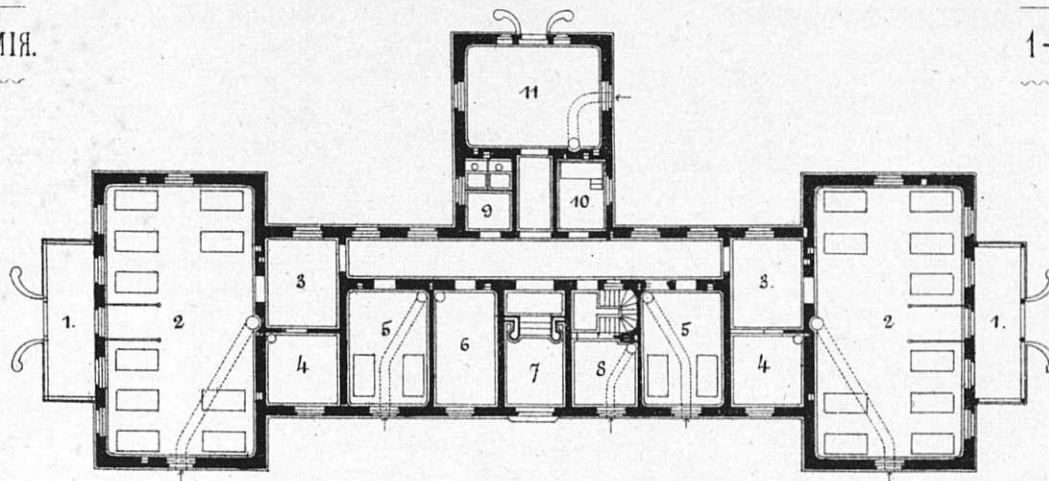
Павильонъ для грудныхъ болѣзней
Pavillon des maladies de poitrine

PROJET DE CONCOURS
BATIMENTS D'HOPITAUX
A ODESSA.

1-я ПРЕМІЯ.

1-ER PRIX.

1. Веранда.
2. Палаты на 10 кроватей
3. Передній.
4. Общія приѣмныя.
5. Палаты на 2 кровати.
6. Докторъ.
7. Входъ.
8. Комната для ингаляцій
9. Ватерклозетъ.
10. Ванная.
11. Столовая.

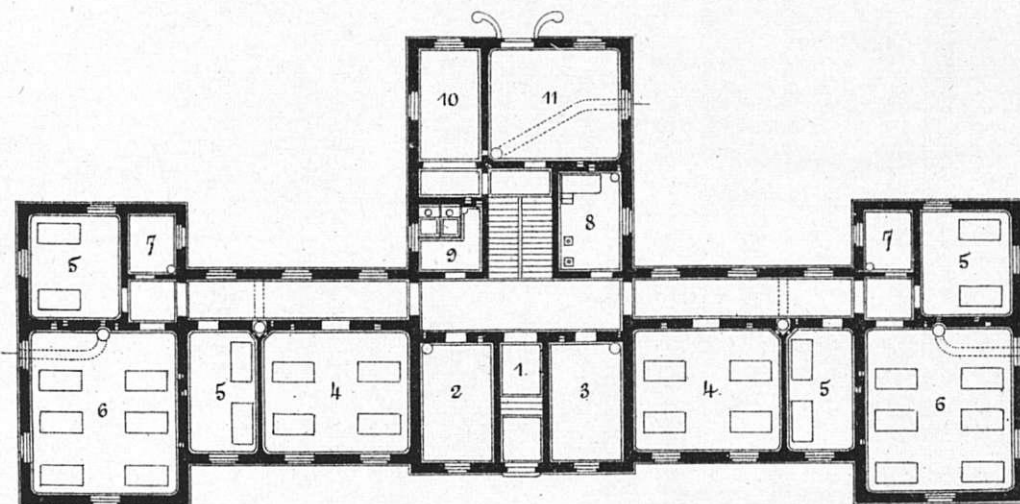


1. Veranda.
2. Chambrée à 10 lits.
3. Antichambre.
4. Réception générale.
5. Chambrée à 2 lits.
6. Docteur.
7. Entrée.
8. Chambre
9. Waterclosets.
10. Bains.
11. Salle à manger.

Павильонъ для нервныхъ болѣзней

PAVILLON DES MALADIES NERVEUSES.

1. Входъ.
2. Доктора.
3. Посѣтители.
4. Палаты на 4 кровати.
5. " " 2 "
6. " " 6 "
7. Общія приѣмныя.
8. Ванная и душъ.
9. Ватерклозетъ.
10. Гимнастика.
11. Столовая.

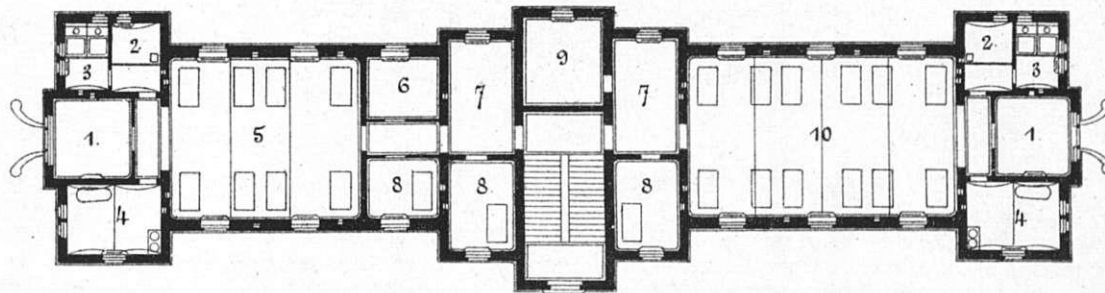


1. Entrée.
2. Docteurs.
3. Visiteurs.
4. Chambrée à 4 lits.
5. " " 2 "
6. " " 6 "
7. Réception générale
8. Bains et douches.
9. Waterclosets.
10. Gymnastique.
11. Salle à manger.

Павильонъ для хроническихъ больныхъ

PAVILLON DES MALADIES CHRONIQUES.

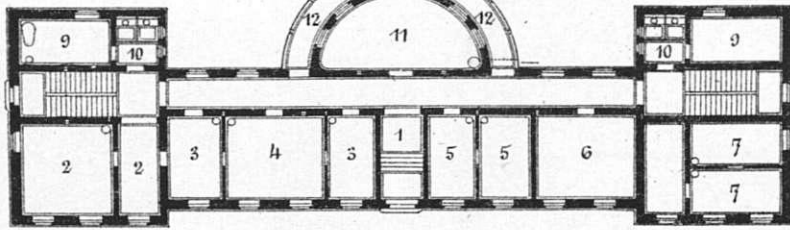
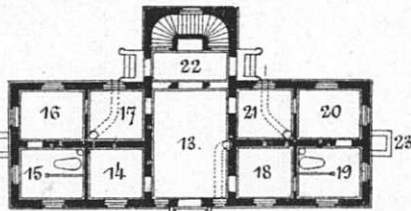
1. Кюмнаты.
2. Чайная и буфетъ.
3. Ватерклозетъ.
4. Ванная.
5. Палата на 8 кроватей.
6. Приемная.
7. Общія приѣмныя.
8. Комнаты для изолированія.
9. Приемная.
10. Палата на 12 кроватей.



1. Chambre.
2. Buffet et buvette.
3. Waterclosets.
4. Bains.
5. Chambrée à 8 lits.
6. Réception.
7. Réception générale.
8. Chambre pour isoler.
9. Réception.
10. Chambrée à 12 lits.

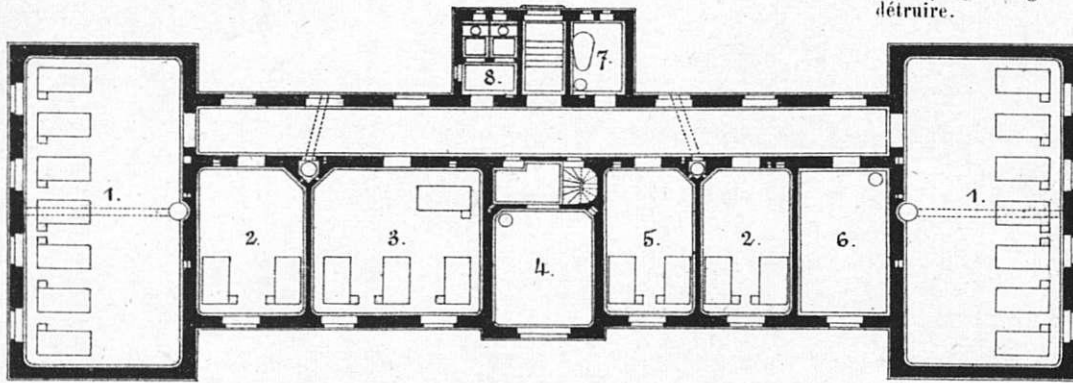
Павильонъ для заразныхъ больныхъ
PAVILLON DES MALADIES CONTAGIEUSES

1. Входъ.
2. Контра.
- 3 и 4. Доктора.
5. Швейцаръ
6. Бѣловая.
7. Помощники докторовъ.
8. Ванная для докторовъ.
9. Депо.
10. Ватерклозеть.
11. Приемный покой.
12. Галерея.
13. Дезинфекционный пассажъ
14. Раздѣвальня.
15. Ванная для мужчинъ.
16. Для одѣванія
17. Бѣловая.
18. Раздѣвальня.
19. Ванная.
20. Для одѣванія для женщинъ
21. Бѣловая.
22. Выходъ.
23. Складъ уничтожаемаго бѣла.



1. Entrée.
2. Bureau.
- 3 et 4. Docteurs.
5. Suisse.
6. Linge d'entrée.
7. Aides-docteurs.
8. Bains des docteurs.
9. Dépôt.
10. Waterclosets.
11. Réception d'urgence.
12. Galerie.
13. Passage de désinfection.
14. Déshabillage.
15. Bains.
16. Pour l'habillage des hommes
17. Linge d'entrée.
18. Déshabillage.
19. Bains.
20. Pour l'habillage des femmes
21. Linge d'entrée.
22. Sortie.
23. Entrepôt du linge à détruire.

Павильонъ для больныхъ глазами
PAVILLON DES MALADIES DES YEUX.



1. Комната для дневнаго пребыванія больныхъ
2. Ванная.
3. Ватерклозеть.
4. Чайная и буфетъ.
5. Палата на 24 кровати.
6. Передняя и общая приемная.
7. Комната для изолированія
8. Общая приемная.

1. Chambre d'attente des malades.
2. Bains.
3. Waterclosets.
4. Buffet et buvette.
5. Chambrée à 24 lits.
6. Antichambre et réception générale.
7. Chambre pour isoler.
8. Réception générale

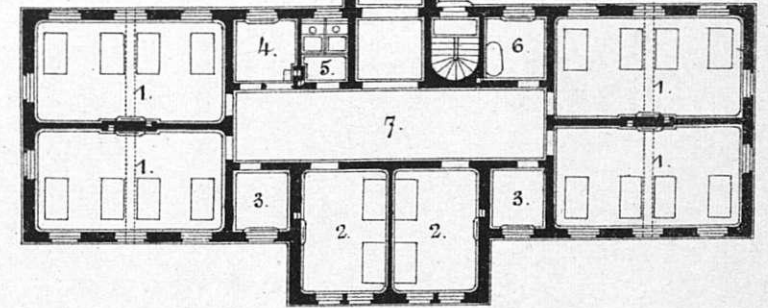
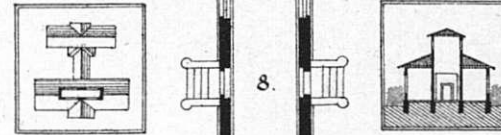
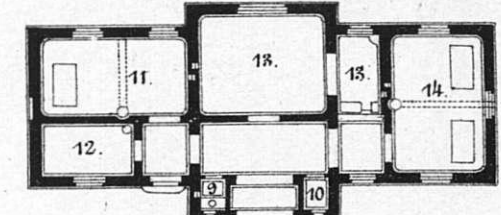
КОНКУРСНЫЙ ПРОЕКТЪ
ЗДАНИЯ БОЛЬНИЦЫ
ВЪ Г. ОДЕССѢ.

1-Я ПРЕМІЯ.

PROJET DE CONCOURS
BATIMENTS D'HOPITAUX
A ODESSA.

1-ER PRIX.

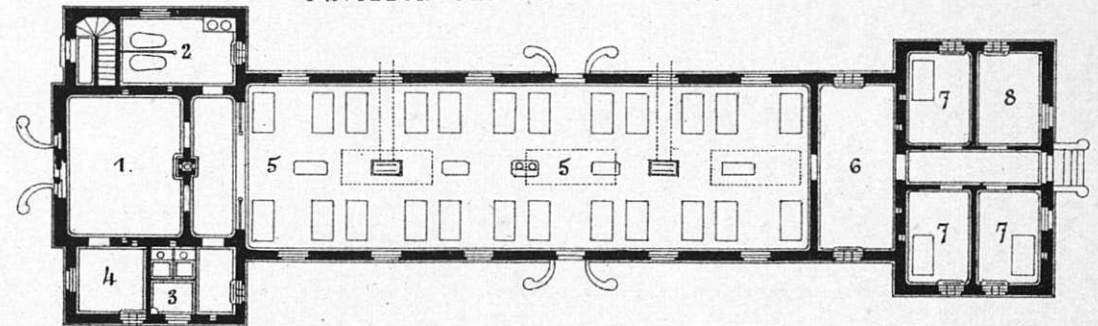
Павильонъ для родильницъ
PAVILLON D ACCOUCHEMENT.



1. Chambrée à 4 lits.
2. " " 2 "
3. Réception.
4. Accoucheur.
5. Waterclosets.
6. Bains
7. Corridor.
8. " "
9. Waterclosets.
10. Garde des vêtements.
11. Pour 1 malade.
12. Réception.
13. Chambre d'accouchement.
14. Chambrée à 2 lits

1. Палата на 4 кровати.
2. " " 2 "
3. Приемная.
4. Акушерки.
5. Ватерклозеть.
6. Ванная.
7. Корридоръ.
8. " "
9. Ватерклозеть.
10. Храненіе платья.
11. Для 1 больной.
12. Приемная.
13. Комната для роженицы.
14. Палата на 2 кровати.

Павильонъ для хирургическихъ больныхъ
PAVILLON DES MALADIES CHIRURGICALLES.



1. Палаты на 7 кроватей.
2. " " 2 "
3. " " 4 "
4. Комната для изслѣдованія.
5. Темная комната.
6. Общая приемная.
7. Ванная.
8. Ватерклозеть.

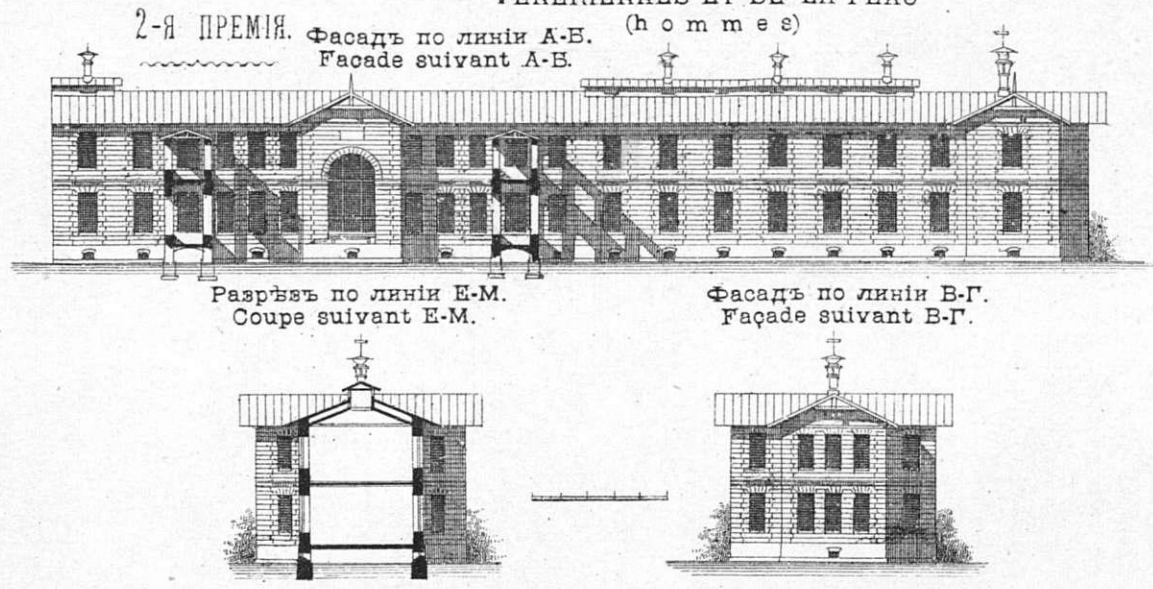
1. Chambrée à 7 lits.
2. " " 2 "
3. " " 4 "
4. Chambre de scrutation.
5. Chambre sombre.
6. Réception générale.
7. Bains.
8. Waterclosets

ПРОЕКТЪ АРХ. ВЕЙТМАНЪ. PROJ. PAR ARCH. WEITMANN.

ЛИТ. Ф. КРЕМЕРА.

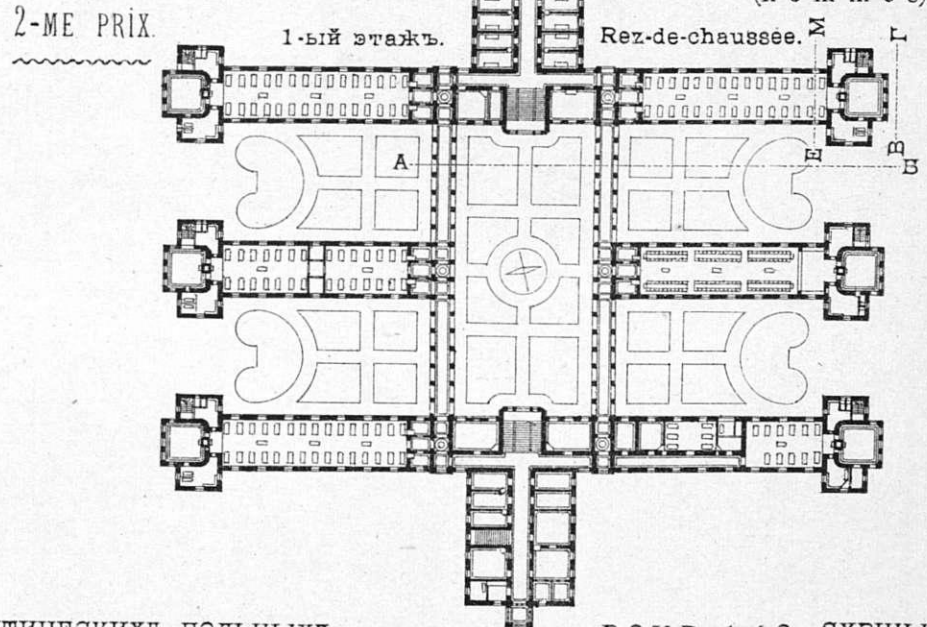
КОНКУРСНЫЙ ПРОЕКТЪ
 ЗДАНІЯ БОЛЬНИЦЫ
 ВЪ Г. ОДЕССѢ.

ДЛЯ СИФИЛИТИЧЕСКИХЪ,
 ВЕНЕРИЧЕСКИХЪ и НАКОЖНЫХЪ
 БОЛЬНЫХЪ (МУЖИЧИНЪ).
 POUR MALADIES SYPHILITIQUES
 VENERIENNES ET DE LA PEAU
 (hommes)

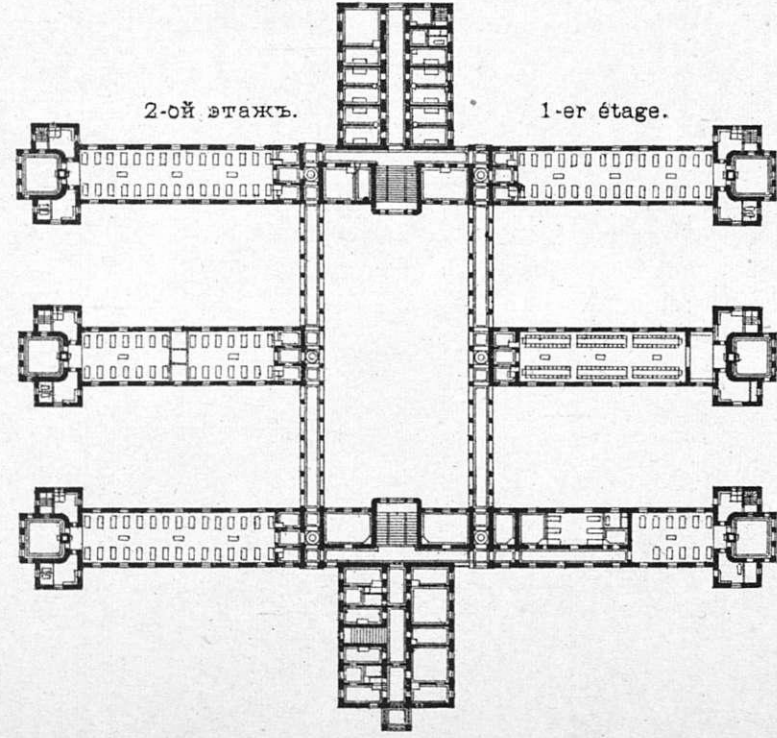


PROJET DE CONCOURS
 H O P I T A L
 POUR ODESSA.

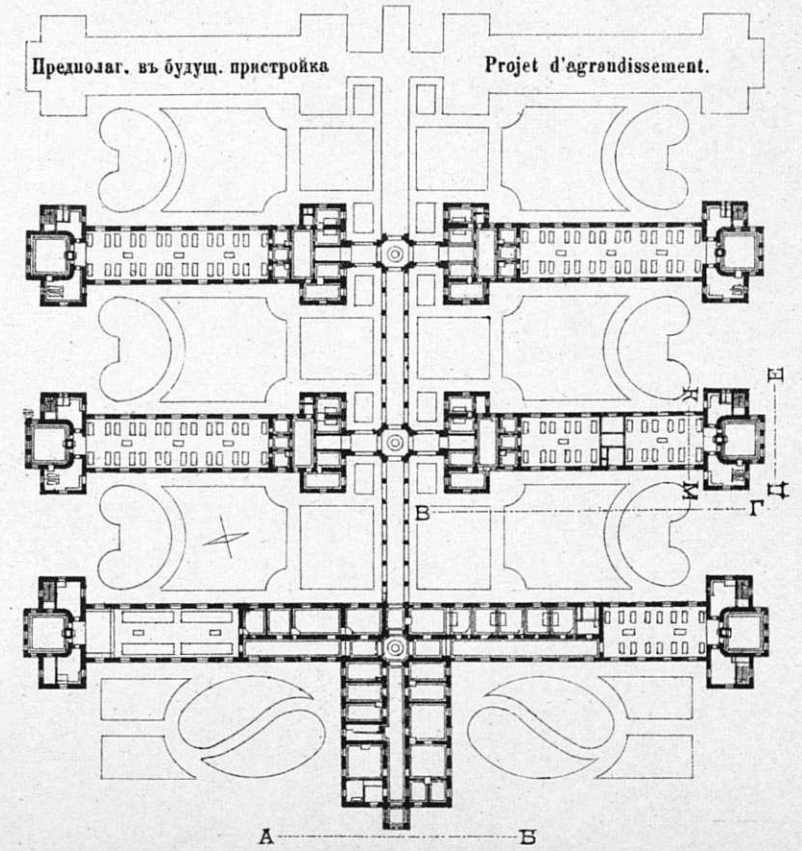
ДЛЯ СИФИЛИТИЧЕСКИХЪ БОЛЬНЫХЪ
 на 145 кроватей (мужскихъ).
 POUR 145 SYPHILIENS
 (hommes).



ДЛЯ ВЕНЕРИЧЕСКИХЪ и НАКОЖНЫХЪ БОЛЬНЫХЪ
 на 145 кроватей (мужскихъ).
 POUR MALADES VENERIENS ET DE LA PEAU
 145 lits hommes.



ДЛЯ СИФИЛИТИЧЕСКИХЪ БОЛЬНЫХЪ
 на 140 кроватей (женскихъ).
 POUR 140 SYPHILITIQUES
 (femmes).



Проектъ Арх. Толвинскій. PROJ. ARCH. TOLWINSKY.

Лит. Ф. КРЕМЕРА.

КОНКУРСНЫЙ ПРОЕКТЪ
ЗДАНИЯ БОЛЬНИЦЫ
ВЪ Г. ОДЕССѢ.

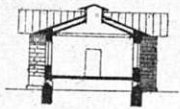
2-Я ПРЕМІЯ.

ДЛЯ ЗАРАЗНЫХЪ
POUR MALADIES CONTAGIEUSES

PROJET DE CONCOURS
H O P I T A L
POUR ODESSA.

2-ME PRIX.

Разрѣзь по линіи Е-К.
Coupe suivant Е-К.



Фасады по линіи Д-Е.
Façade suivant Д-Е.



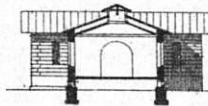
Разрѣзь по линіи К-М.
Coupe suivant К-М.



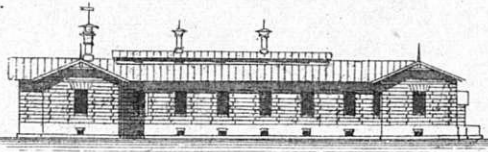
Фасады по линіи М-Н.
Façade suivant М-Н.



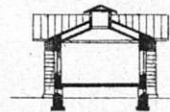
Разрѣзь по линіи Г-Д.
Coupe suivant Г-Д.



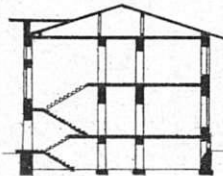
Фасады по линіи В-Г.
Façade suivant В-Г.



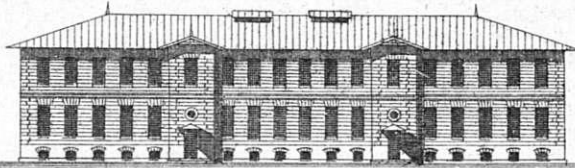
Разрѣзь по линіи Н-Р.
Coupe suivant Н-Р.



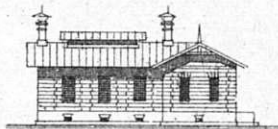
Разрѣзь по линіи В-О.
Coupe suivant В-О.



Фасады по линіи А-Б.
Façade suivant А-Б.



Фасады по линіи Р-С.
Façade suivant Р-С.



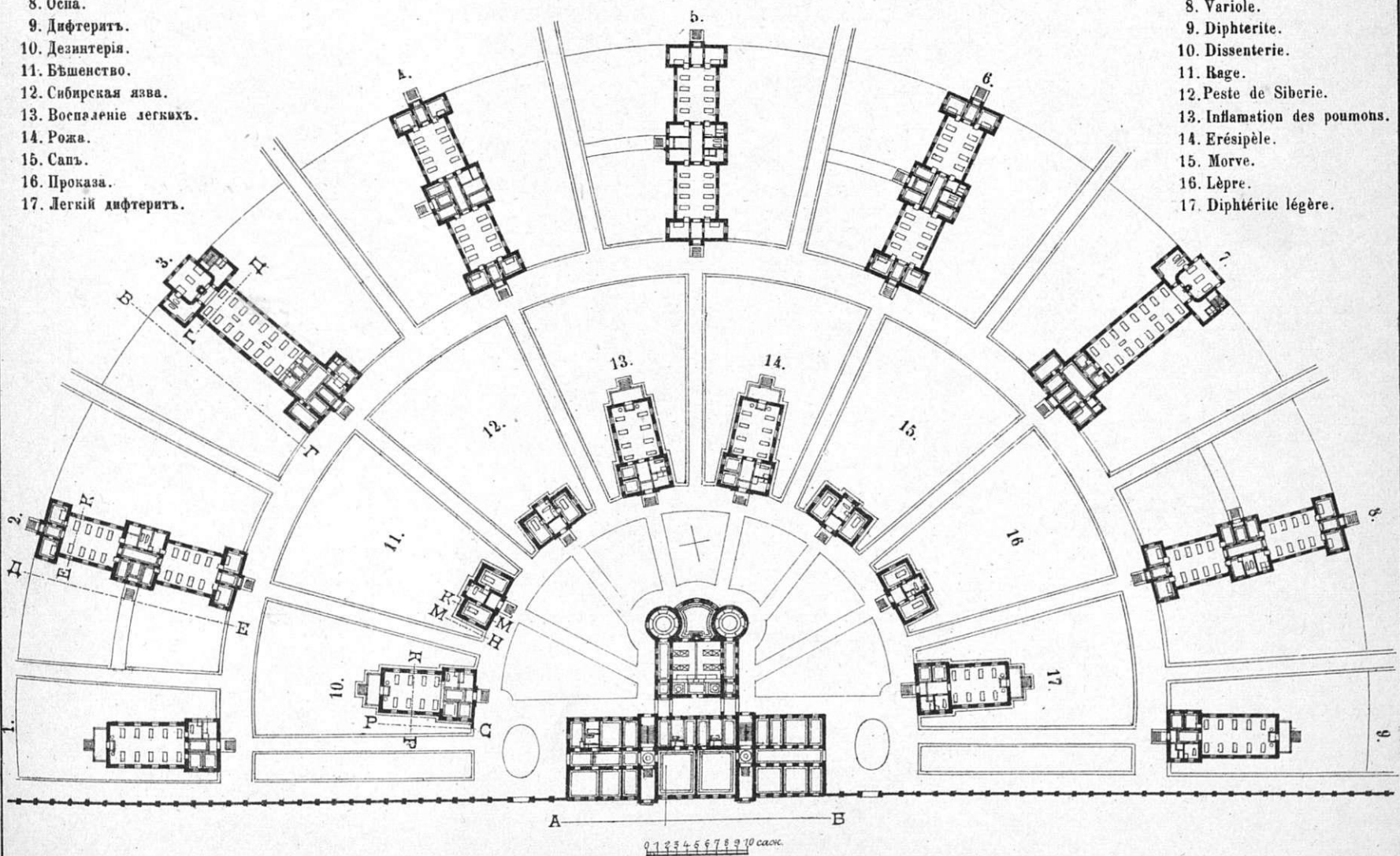
ОБЪЯСНЕНІЕ:

- 1. Дифтеритъ.
- 2. Укушенные животными.
- 3. Скарлатина.
- 4. Сыпной и возвратный тифъ.
- 5. Для выздоравливающихъ.
- 6. Брюшной тифъ.
- 7. Корь.
- 8. Оспа.
- 9. Дифтеритъ.
- 10. Дизинтерія.
- 11. Бѣшенство.
- 12. Сибирская язва.
- 13. Воспаленіе легкихъ.
- 14. Рожь.
- 15. Саль.
- 16. Прокказа.
- 17. Легкій дифтеритъ.

LEGENDE:

- 1. Diphterite.
- 2. Mordus par les animaux.
- 3. Scarlatine.
- 4. Eruption et typhus rentré.
- 5. Pour convalescents.
- 6. Typhus des bronches.
- 7. Rougeole.
- 8. Variole.
- 9. Diphterite.
- 10. Dissenterie.
- 11. Rage.
- 12. Peste de Siberie.
- 13. Inflammation des poumons.
- 14. Erysipèle.
- 15. Morve.
- 16. Lèpre.
- 17. Diphtérie légère.

ДЛЯ ЗАРАЗНЫХЪ ПОUR MALADIES CONTAGIEUSES
на 202 кровати. pour 202 lits.



Проектъ. Арх. Толвинскій. PROJ. ARCH. TOLWINSKY.

Лит. Ф. КРЕМЕРА.

КОНКУРСНЫЙ ПРОЕКТЪ
ЗДАНИЯ БОЛЬНИЦЫ
ВЪ Г. ОДЕССѢ.

РОДИЛЬНЫЙ ДОМЪ. MAISON D'ACCOUCHEMENT
на 30 кроватей. pour 30 lits.

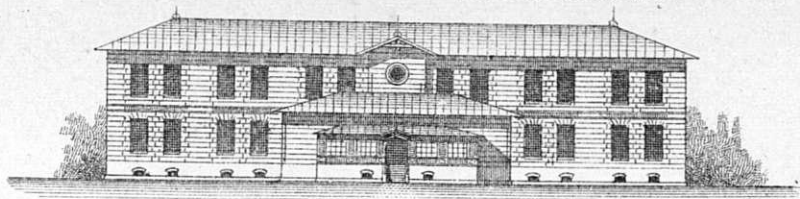
PROJET DE CONCOURS
H O P I T A L
POUR ODESSA.

2-я премія.

Фасадъ по линіи А-В. Façade suivant А-В.

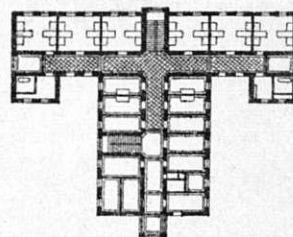
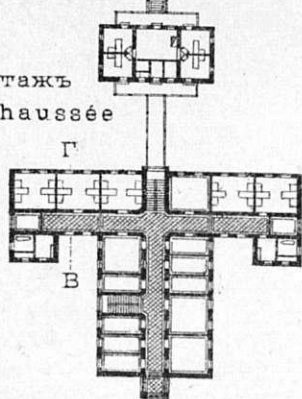
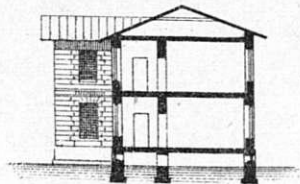
2-ME PRIX

1-ый этажъ
Rez-de-chaussée



2-ой этажъ
1-er étage

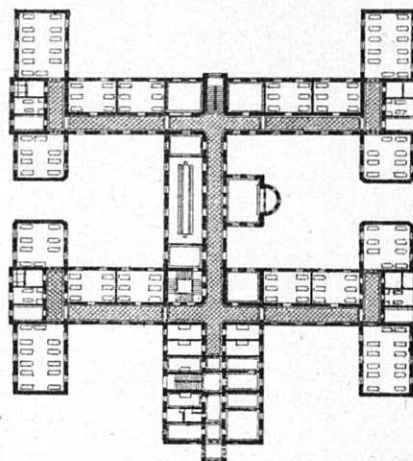
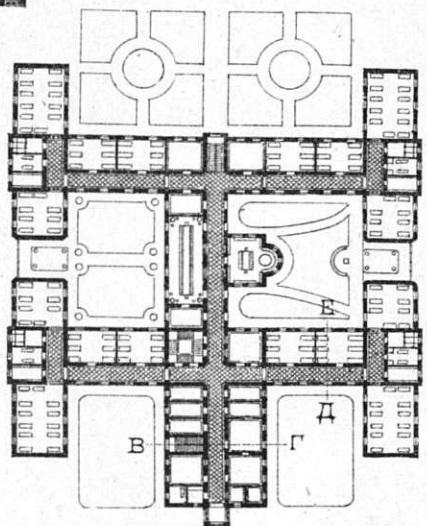
Разрѣзь по линіи В-Г.
Coupe suivant В-Г.



1-ый этажъ
для мужчинъ.
Rez-de-chaussée
pour hommes.

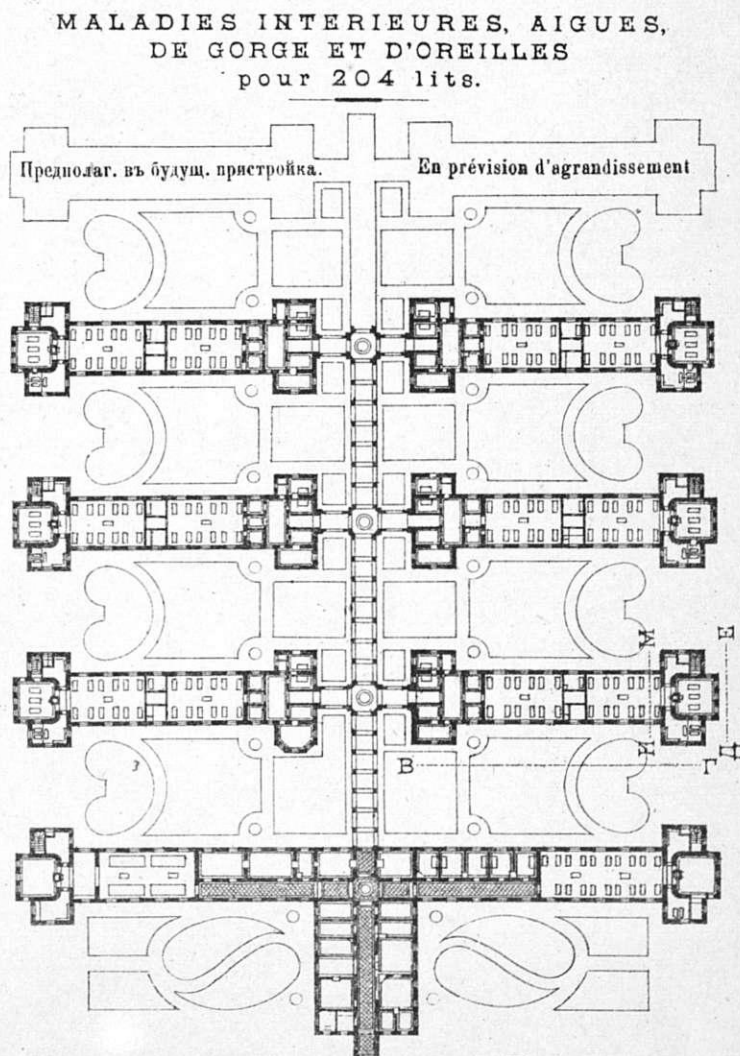
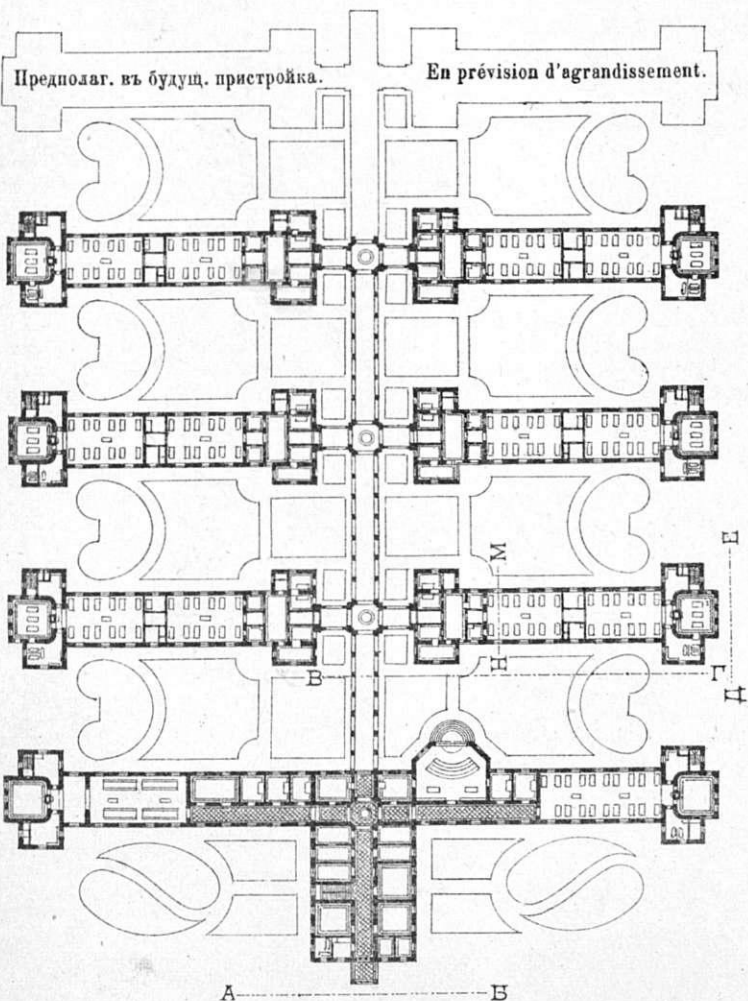
ДЛЯ ХРОНИКОВЪ
на 260 кроватей.
MALADIES CHRONIQUES
pour 260 lits.

2-ой этажъ
для женщинъ
1-er étage
pour femmes.



ДЛЯ ХИРУРГИЧЕСКИХЪ БОЛЬНЫХЪ.
на 204 кровати.
MALADIES CHIRURGICALES
pour 204 lits.

ДЛЯ ВНУТРЕННИХЪ, ОСТРЫХЪ, ГОРЛОВЫХЪ
И УШНЫХЪ БОЛЬНЫХЪ.
на 204 кровати.
MALADIES INTERIEURES, AIGUES,
DE GORGE ET D'OREILLES
pour 204 lits.



Проектъ Арх. Толвинскій PROJ. ARCH. TOLWINSKY.

Лит. Ф. Кремера.

КОНКУРСНЫЙ ПРОЕКТЪ
ЗДАНІЯ БОЛЬНИЦЫ
ВЪ Г. ОДЕССѢ.

PROJET DE CONCOURS
H O P I T A L
POUR ODESSA.

ДЛЯ ЧАХОТОЧНЫХЪ
БОЛЬНЫХЪ.
MALADIES DE POITRINES

2-я премія.

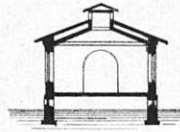
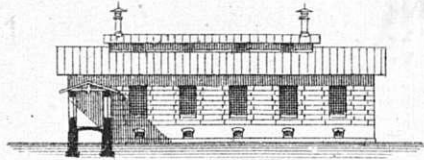
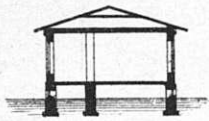
2-ME PRIX

ДЛЯ НЕРВНЫХЪ БОЛЬНЫХЪ
на 60 кроватей.
MALADIES NERVEUSES
pour 60 lits.

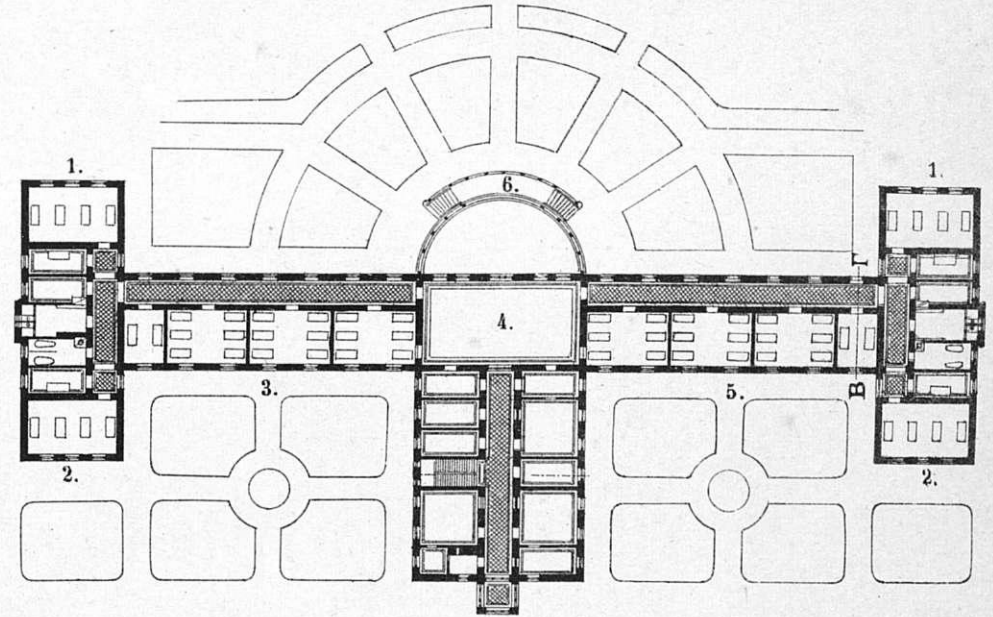
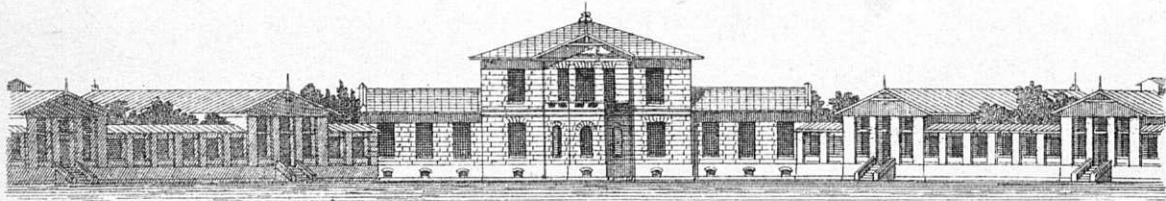
Фасадъ по линіи В-Г.
Façade suivant В-Г.

Разрѣвъ по М-Н.
Coupe М-Н.

Разрѣвъ по Д-Е.
Coupe Д-Е.



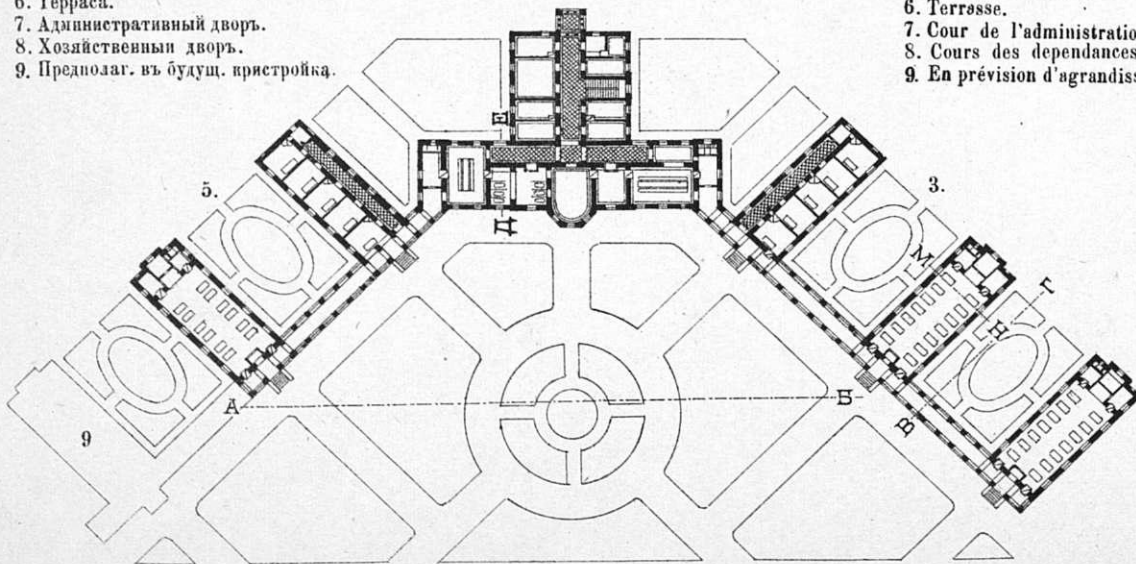
Фасадъ по линіи А-Б.
Façade suivant А-Б.



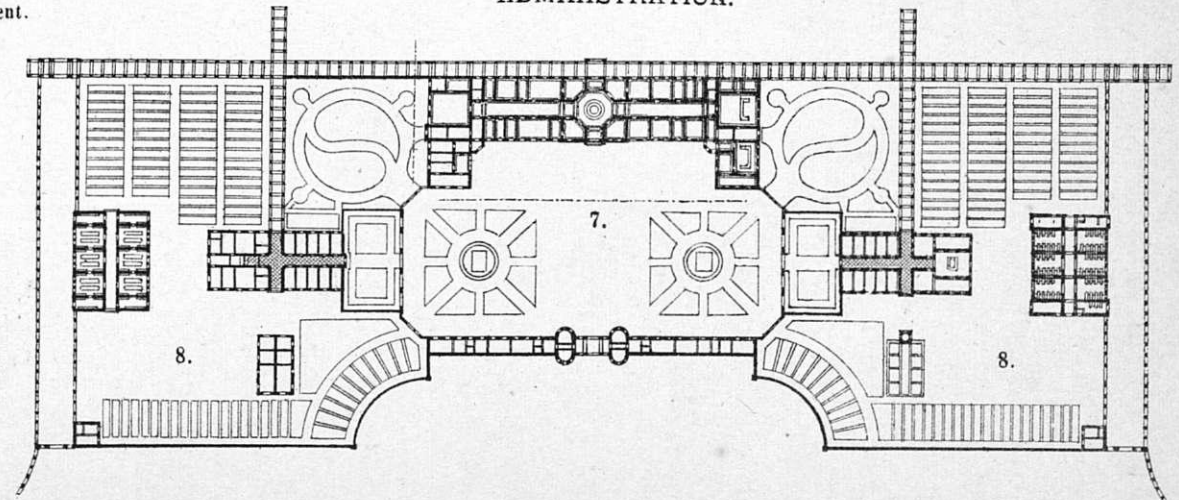
ДЛЯ ЧАХОТОЧНЫХЪ
БОЛЬНЫХЪ.
на 50 кроватей.
MALADIES DE POITRINES
pour 50 lits.

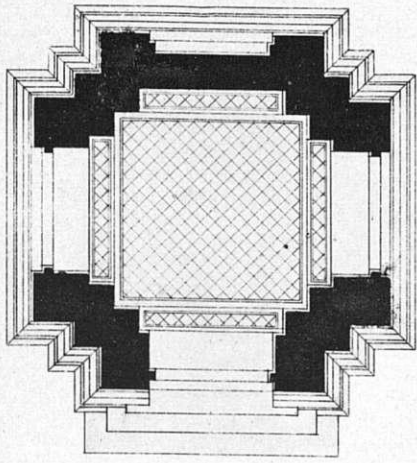
- 1. Agitation.
- 2. Isolation.
- 3. Côté des hommes.
- 4. Salle de gymnastique et salle à manger commune.
- 5. Côté des femmes.
- 6. Terrasse.
- 7. Cour de l'administration.
- 8. Cours des dependances.
- 9. En prévision d'agrandissement.

- 1. Безпокойные.
- 2. Изоляціонные.
- 3. Мужская половина.
- 4. Гимнастическій залъ и общая столовая.
- 5. Женская половина.
- 6. Терраса.
- 7. Административный дворъ.
- 8. Хозяйственный дворъ.
- 9. Предполаг. въ будущ. пристройка.

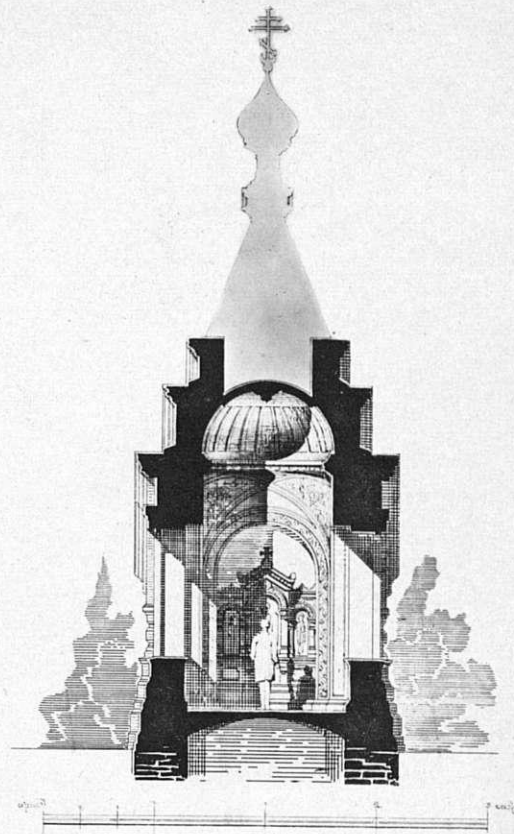


АДМИНИСТРАЦІЯ.
ADMINISTRATION.

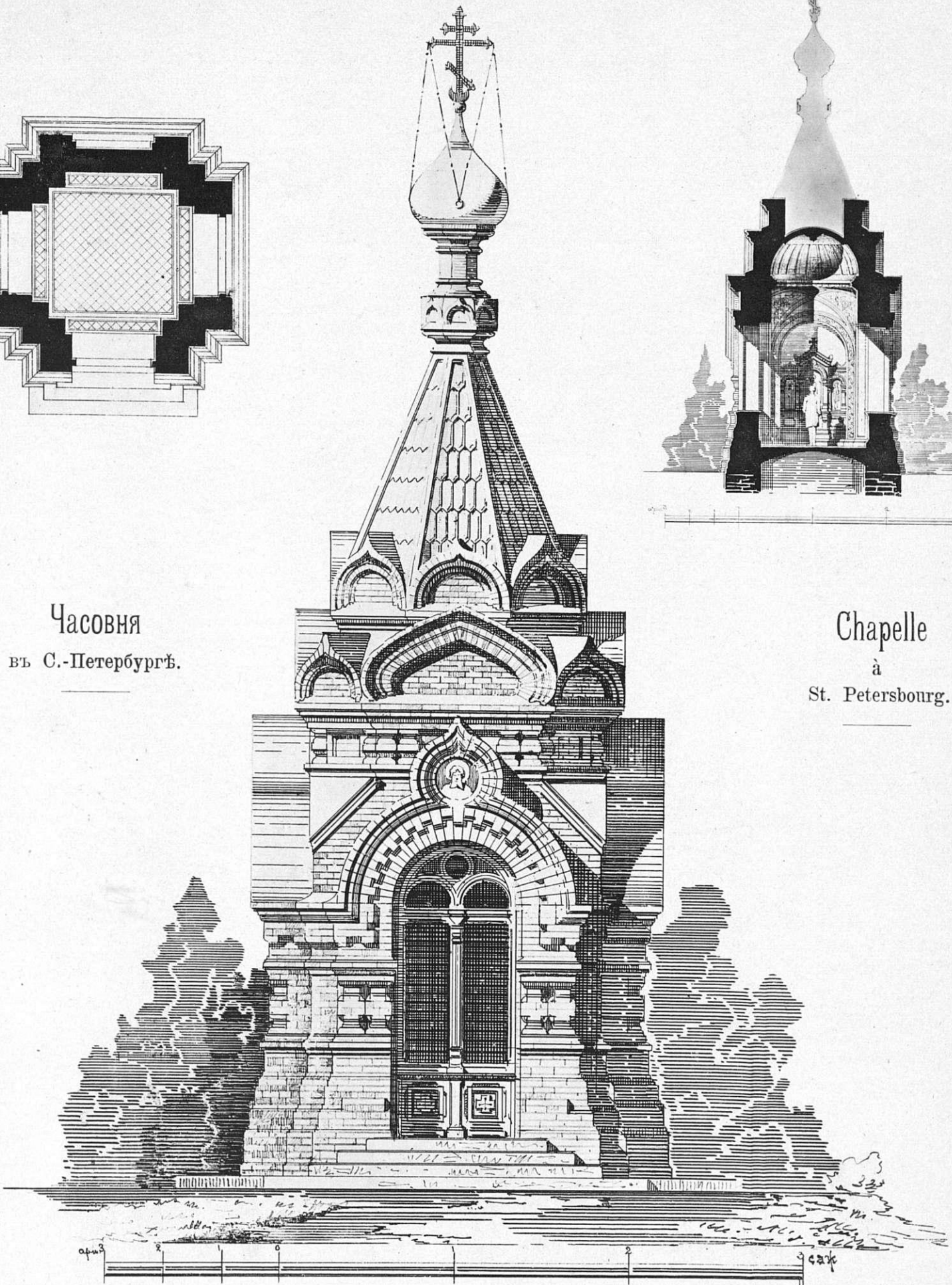




Часовня
въ С.-Петербурѣ.



Chapelle
à
St. Petersbourg.



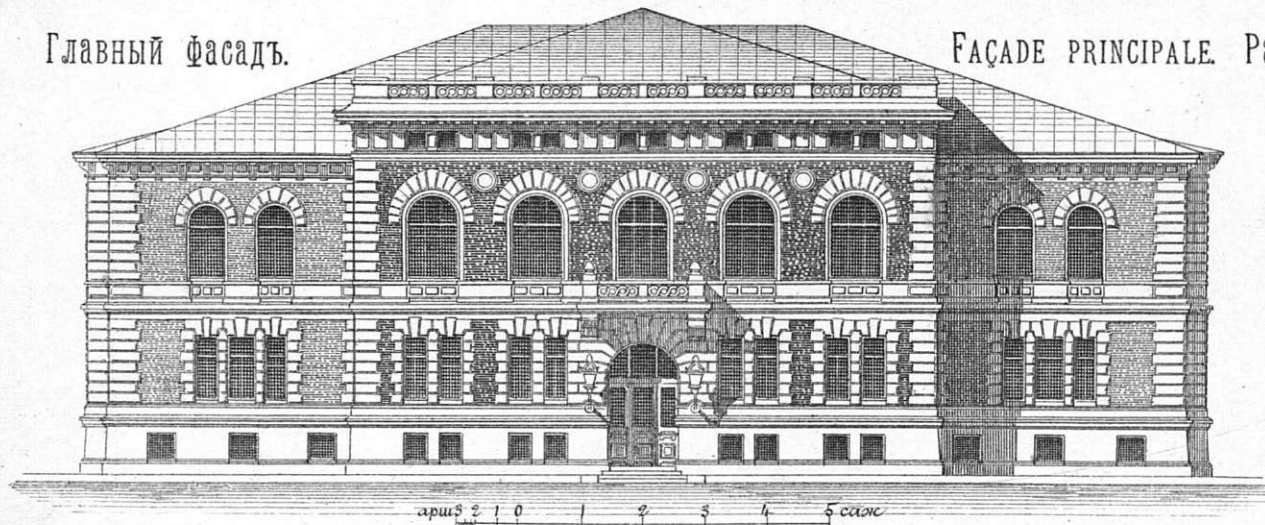
КОНКУРСНЫЙ ПРОЕКТЪ—ЗДАНИЯ АНГЛІЙСКАГО КЛУБА
ВЪ Г. ЕКАТЕРИНОСЛАВЪ.

2-я ПРЕМІЯ.

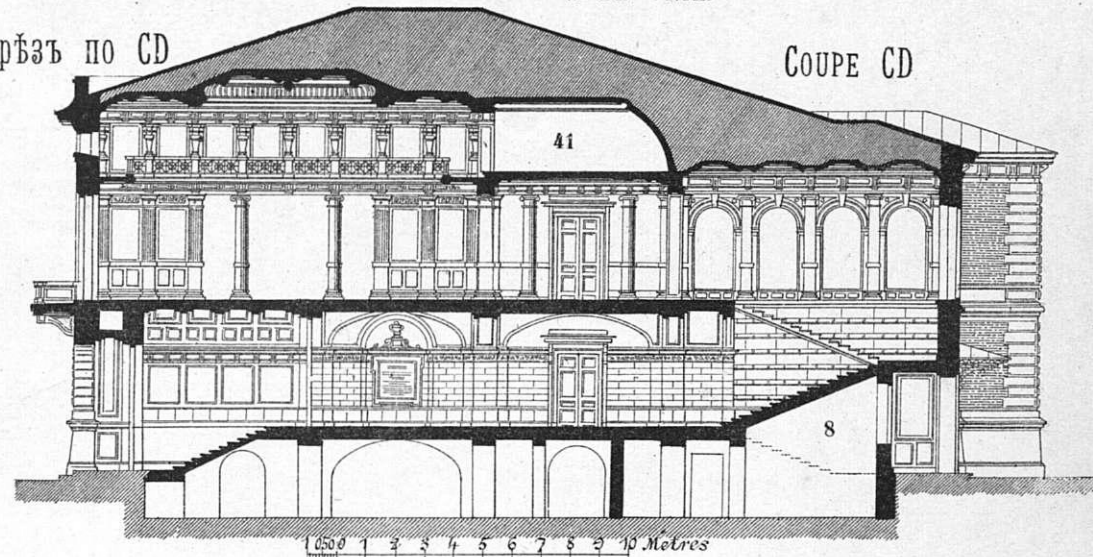
PROJET DE CONCOURS — CLUB ANGLAIS
A EKATERINOSLAW.

2-ME PRIX.

Главный фасадъ.

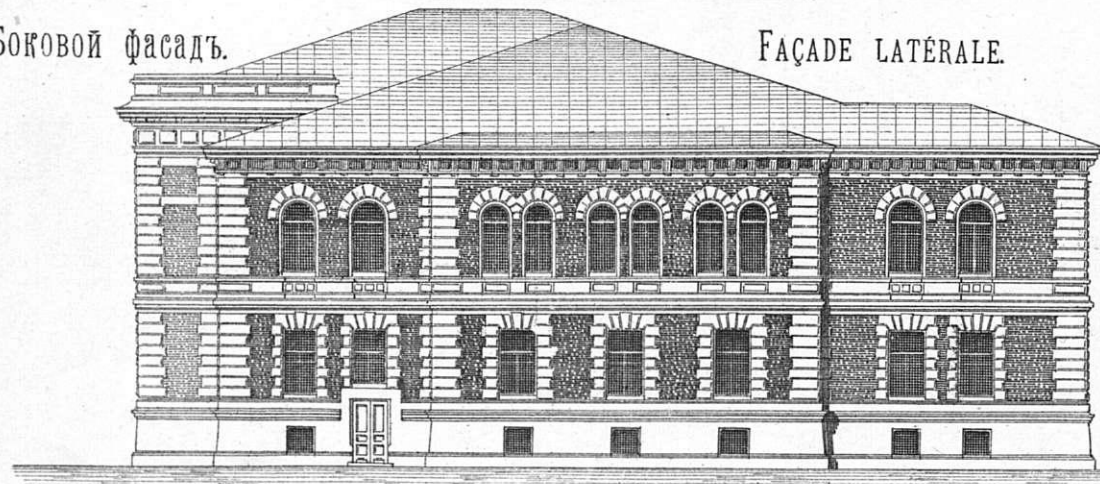


FAÇADE PRINCIPALE. Разрѣзь по CD



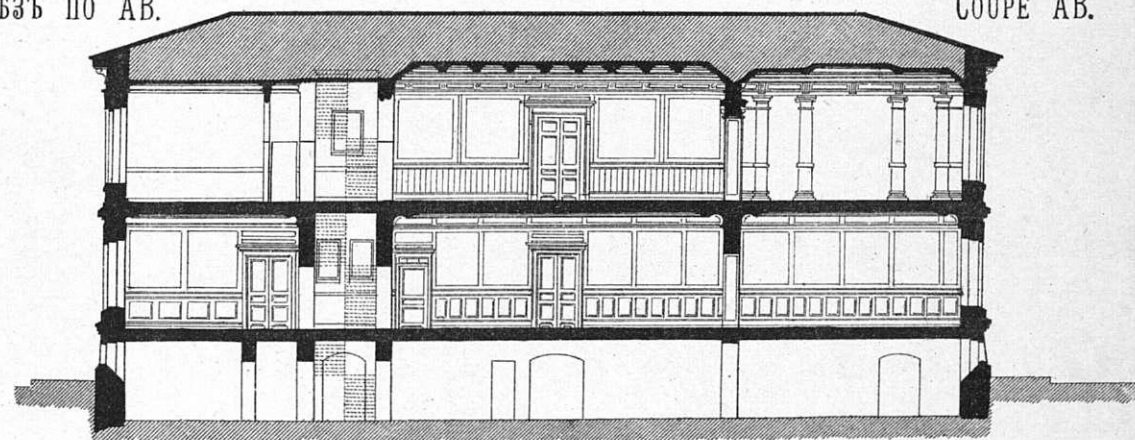
COUPE CD

Боковой фасадъ.



FAÇADE LATÉRALE.

Разрѣзь по АВ.

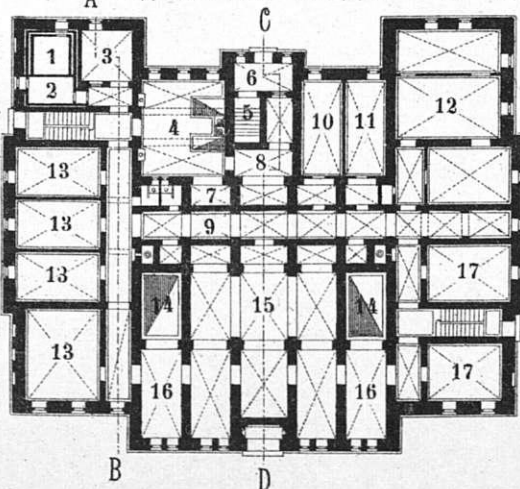


COUPE AB.

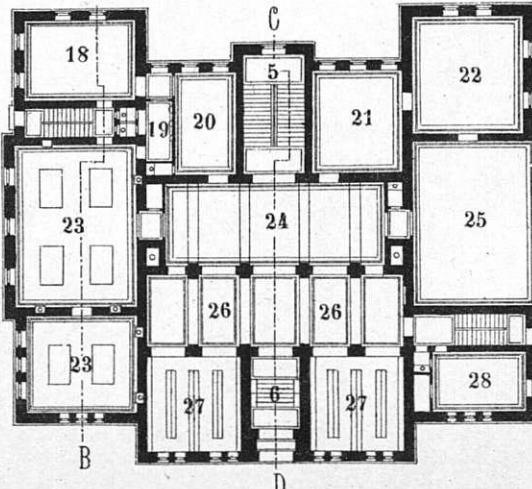
ПОЯСНЕНІЕ:

1. Ледъ. 2. Погребъ. 3. Винный погребъ.
4. Кухня. 5. Выходъ въ садъ. 6. Сѣни.
7. Посуда. 8. Кладовая. 9. Корридоръ.
10. 1 повару. 11. 2 повару. 12. Кварт. Эконома.
13. Прислугѣ. 14. Котель-водянаго отопленія. 15. Для топлива.
16. Для угля. 17. Запасная. 18. Контора.
19. Мужская уборная. 20. Комната.
21. Читальня. 22. Библіотека. 23. Биллиардная.
24. Вестибюль. 25. Библіотека.
26. Раздѣвальня. 27. Верхнее платье.
28. Швейцару. 29. Дежурные лакеи.
30. Буфетчику. 31. Теплая кладовая.
32. Буфетъ. 33. Для картъ. 34. Для игры въ мушку и пр.
35. Дамская комната. 36. Аванъ-заль. 37. Гостинная.
38. Танцовальный заль. 39. На хоры.
40. Столовая. 41. Для музыкантовъ.

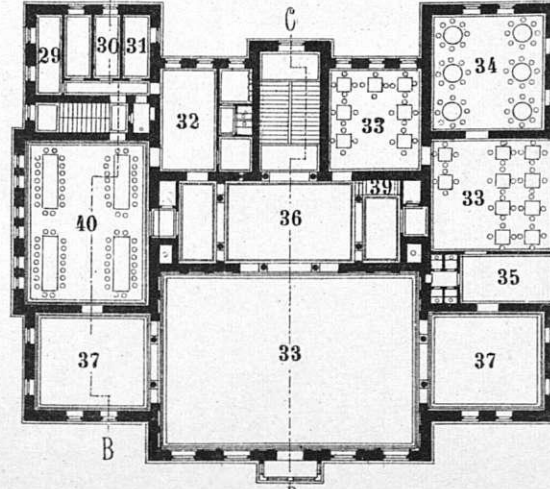
А Подвальный этажъ. SOUS SOL.



А 1-ый этажъ REZ-DE-CHAUSSÉE.



А 2-ой этажъ 1-ER ÉTAGE.



LEGENDE:

1. Glace. 2. Cave. 3. Cave à vin.
4. Cuisine. 5. Sortie du jardin.
6. Vestibule. 7. Vaisselle. 8. Gardemanger.
9. Corridor. 10. 1 cuisinier.
11. 2 cuisinier. 12. Logement de l'économé.
13. Domestiques. 14. Chaudière du chauffage à eau.
15. Pour le chauffage. 16. Pour le charbon.
17. Réserve. 18. Comptoir.
19. Toilette d'hommes. 20. Chambre des préposés.
21. Lecture. 22. Bibliothèque.
23. Billiards. 24. Vestibule. 25. Bibliothèque.
26. Déshabillement. 27. Vêtements.
28. Suisse. 29. Laquais de service.
30. Buffetier. 31. Entrepôt chaud.
32. Buffet. 33. Pour les cartes.
34. Accessoires de jeux. 35. Chambre de dames.
36. Avant-salle. 37. Salon.
38. Salle de danse. 39. Tribune. 40. Salle-à-manger.
41. Pour les musiciens.

Гражд. инженеръ А. Максимовъ. ING. CIVIL A. MAKSIHOFF.

L'ARCHITECTE.

1890 (19-МЕ ANNÉE).

ЛИТ. Ф. КРЕМКА. PLANCHE № 16.

КОНКУРСНЫЙ ПРОЕКТЪ—ЗДАНИЯ АНГЛІЙСКАГО КЛУБА
ВЪ Г. ЕКАТЕРИНОСЛАВЪ. 3-я ПРЕМІЯ.

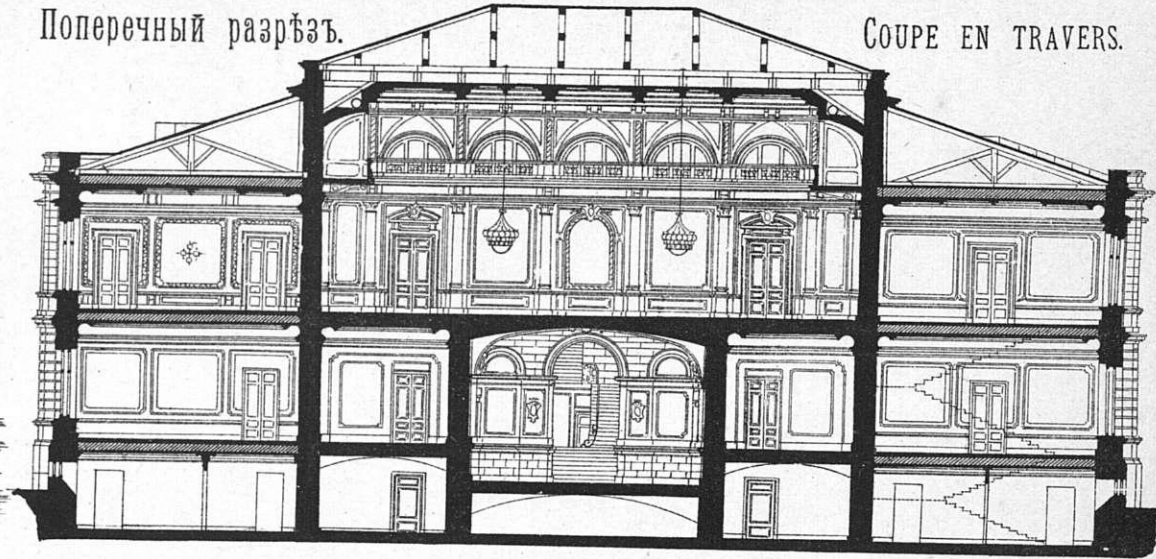
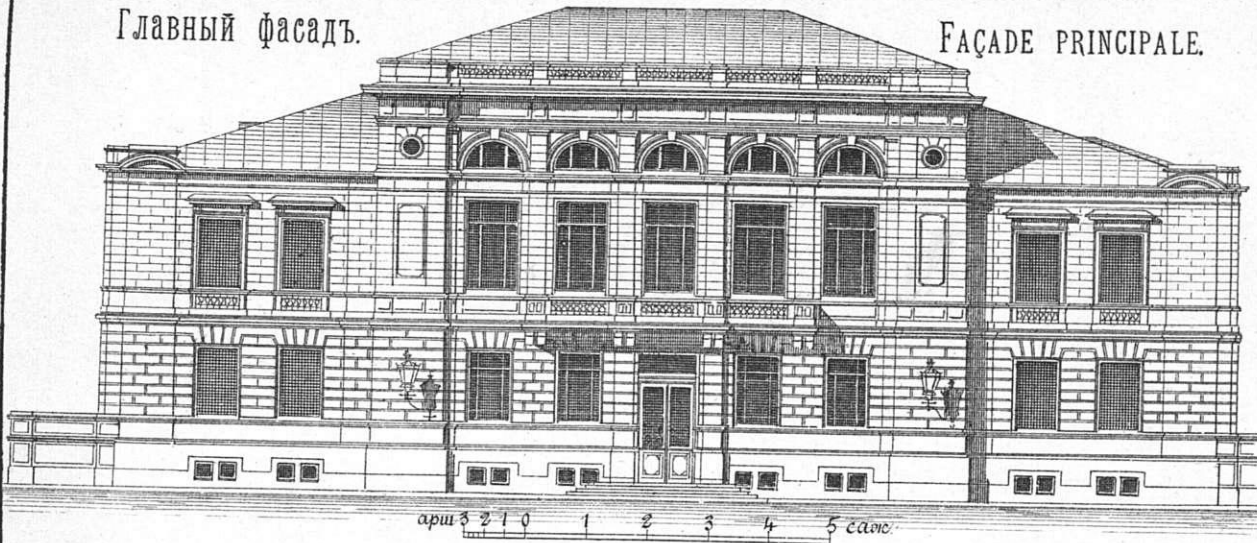
PROJET DE CONCOURS — CLUB ANGLAIS
A EKATERINOSLAW. 3-ME PRIX.

Главный фасадъ.

FAÇADE PRINCIPALE.

Поперечный разрѣзъ.

COUPE EN TRAVERS.



арш 3 2 1 0 1 2 3 4 5 саж.

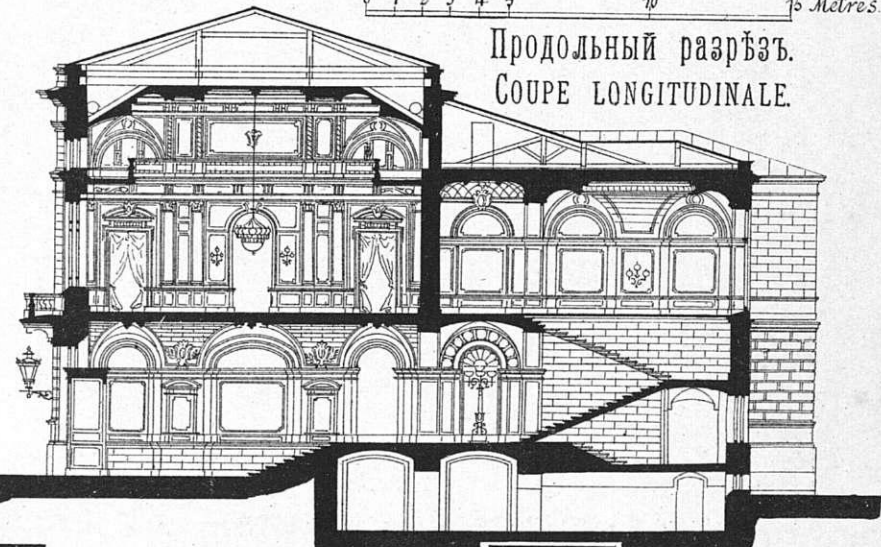
0 1 2 3 4 5 10 15 Metres.

Боковой фасадъ. FAÇADE LATÉRALE.

- 20. Аванъ-заль.
- 21. Лакея.
- 22. Буфетчику.
- 23. Буфеть.
- 24. Столовая.
- 25. Дамская уборная.
- 26. На хоры.
- 27. Гостинная.
- 28. Танцевальный заль.

- 20. Avant-salle.
- 21. Laquais.
- 22. Buffetier.
- 23. Buffet.
- 24. Salle-à-manger.
- 25. Toilette-dames.
- 26. A la tribune.
- 27. Salon.
- 28. Salle de danse.

Продольный разрѣзъ.
COUPE LONGITUDINALE.



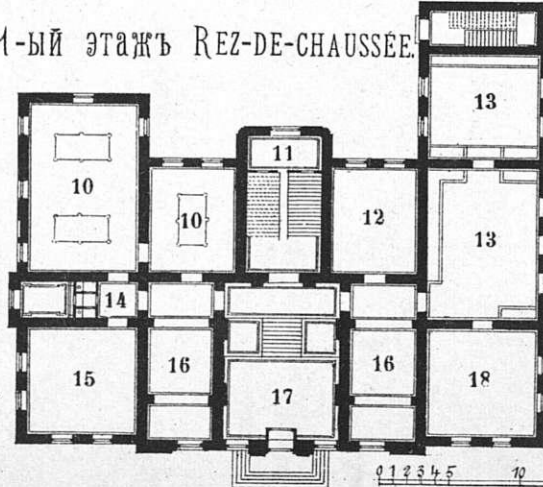
ОБЪЯСНЕНИЕ:

- 1. Прислуга.
- 2. Водяное отопленіе.
- 3. Уголь.
- 4. Винный погребъ.
- 5. Кладовая.
- 6. Кухня.
- 7. Эконому.
- 8. Погребъ.
- 9. Поварамъ.
- 10. Биліардная.
- 11. Швейцару.
- 12. Контора.
- 13. Библіотека.
- 14. Мужская уборная.
- 15. Комната старшины.
- 16. Шинельная.
- 17. Вестибюль.
- 18. Читальня.
- 19. Карты.

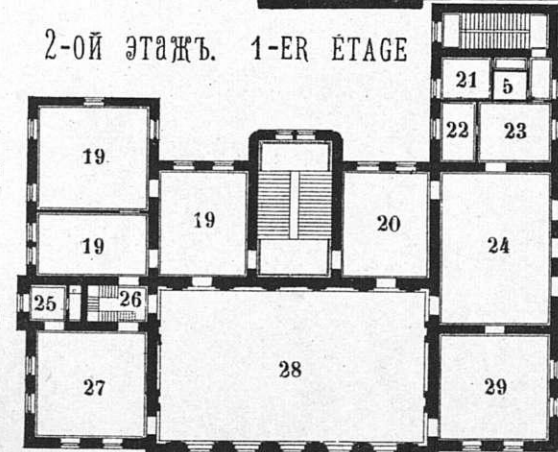
Подвальный этажъ.
SOUS SOL.



1-ый этажъ REZ-DE-CHAUSSEE.



2-ой этажъ. 1-ER ÉTAGE



LEGENDE:

- 1. Domestiques.
- 2. Chauffage à eau.
- 3. Charbon.
- 4. Cave au vin.
- 5. Entrepôt.
- 6. Cuisine.
- 7. Econome.
- 8. Cave.
- 9. Cuisiniers.
- 10. Billiards.
- 11. Suisse.
- 12. Comptoir.
- 13. Bibliothèque.
- 14. Toilette-homme.
- 15. Chambre du chef.
- 16. Vestiaire.
- 17. Vestibule.
- 18. Lecture.
- 19. Cartes.

Гражд. инжен Г. Гавриловъ. ING. CIVIL G. GAVRILOFF.

L'ARCHITECTE.

1890 (19-ME ANNÉE).

Лит. Ф. КРЕМЕР.

PLANCHE № 17.

КОНКУРСНЫЙ ПРОЕКТЪ—ЗДАНИЯ АНГЛІЙСКАГО КЛУБА
ВЪ Г. ЕКАТЕРИНОСЛАВЪ.

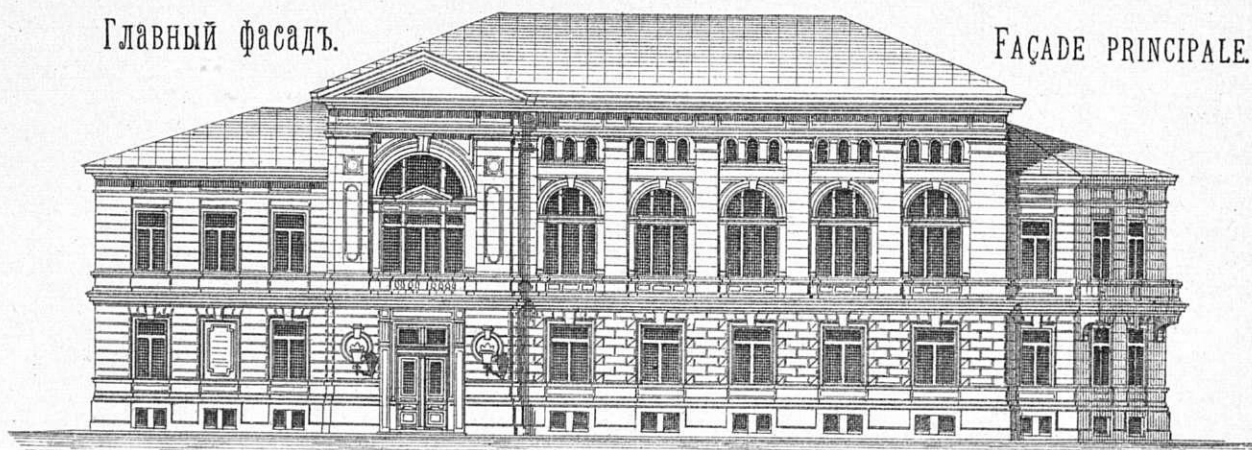
4-Я ПРЕМІЯ.

PROJET DE CONCOURS — CLUB ANGLAIS
A EKATERINOSLAW.

4-ME PRIX.

Главный фасадъ.

FAÇADE PRINCIPALE.

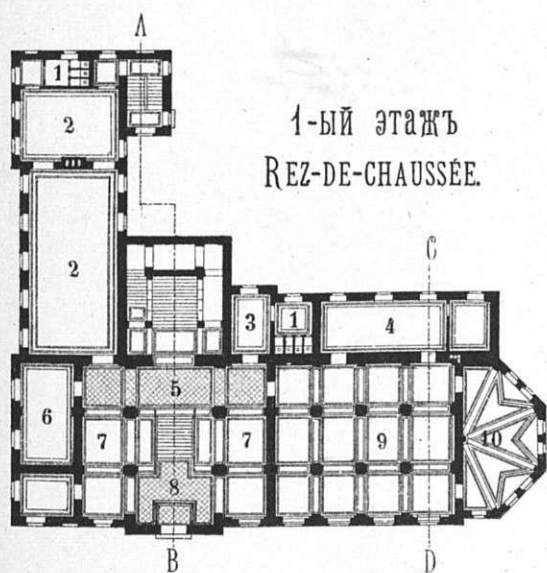
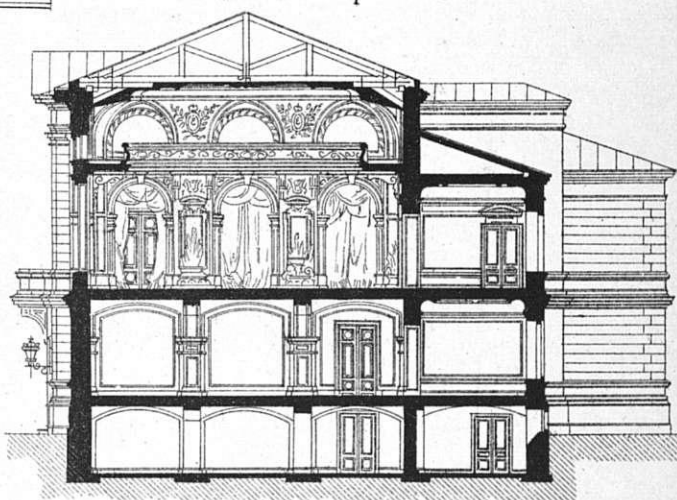
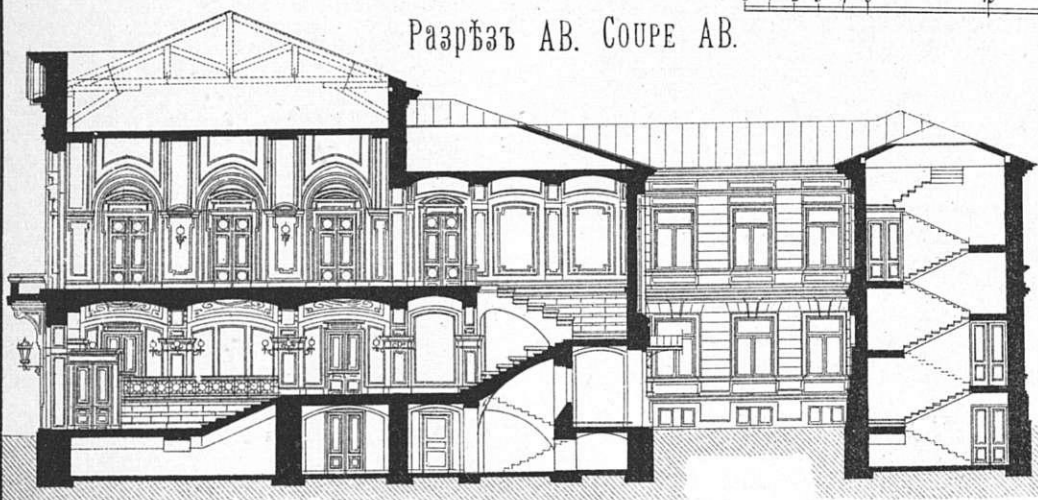


арш 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 саж.

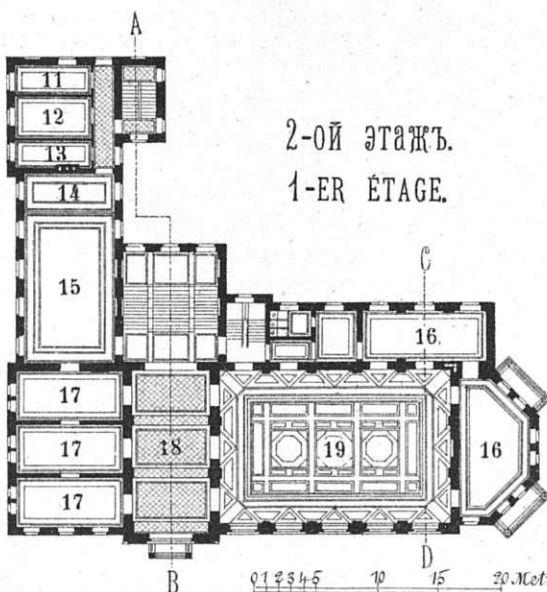
0 1 2 3 4 5 10 15 Metres.

Разрѣзъ АВ. COUPE АВ.

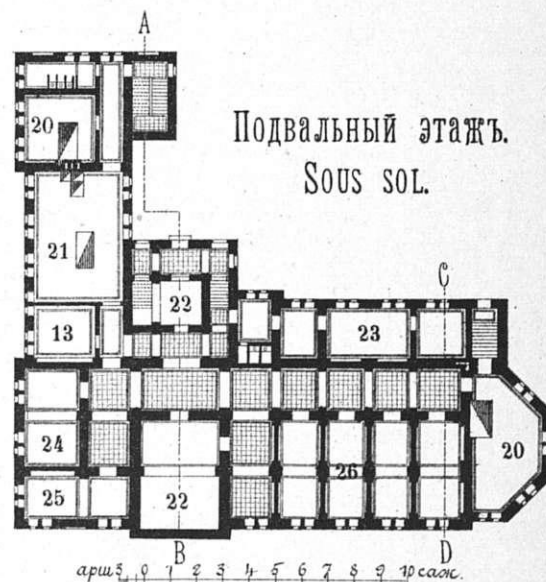
Разрѣзъ СD. COUPE СD.



1-ый этажъ
REZ-DE-CHAUSSÉE.



2-ой этажъ.
1-ER ÉTAGE.



Подвальный этажъ.
SOUS SOL.

0 1 2 3 4 5 10 15 20 Metres

арш 5 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 саж.

ПОЯСНЕНІЕ:

LEGENDE:

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1. Ватерклозетъ. | 14. Буфетъ. |
| 2. Биллиардная. | 15. Столовая. |
| 3. Уборная. | 16. Гостинная. |
| 4. Старшинамъ. | 17. Карты. |
| 5. Швейцарь. | 18. Аванъ-залъ. |
| 6. Контора. | 19. Залъ. |
| 7. Платъе. | 20. Отопленіе. |
| 8. Сѣни. | 21. Кухня. |
| 9. Библиотека. | 22. Погребъ. |
| 10. Читальня. | 23. Кварт. Эконома. |
| 11. Буфетчикъ. | 24. Поваръ. |
| 12. 2 лакея. | 25. Поваръ. |
| 13. Кладовая. | 26. Служащіе. |

- | | |
|------------------|----------------------------|
| 1. Waterclosets. | 14. Buffet. |
| 2. Billiard. | 15. Salle-à-manger. |
| 3. Toilette. | 16. Salon. |
| 4. Préposés. | 17. Cartes. |
| 5. Suisse. | 18. Avant-salle. |
| 6. Comptoir. | 19. Salle. |
| 7. Vestiaire. | 20. Chauffage. |
| 8. Vestibul. | 21. Cuisine. |
| 9. Bibliothèque. | 22. Cave. |
| 10. Lecture. | 23. Logement de l'économe. |
| 11. Buffetier. | 24. Cuisinier. |
| 12. 2 laquais. | 25. Cuisinier. |
| 13. Entrepôt. | 26. Employés. |

Гражд. инжен. В. Косяковъ и А. Набатовъ ING. CIVIL V. KOSIAKOFF ET A. NABATOFF.

Лит. Ф. КРЕМЕРА.



НАСТОЯЩІЙ
НОРТЛАНДСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

ЗАВОДА

ПОРТЪ КУНДА,

безъ примѣси постороннихъ веществъ.

ГАРАНТИРУЕТСЯ ВЫСШАЯ ДОВОРОКАЧЕСТВЕННОСТЬ.



РОМАНСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

ЗАВОДА

„ЗВЪЗДА“

ЛУЧШАГО КАЧЕСТВА.

Метлахская мозаичная плита для половъ и для стѣнъ.
Эстляндскій оѣрый мраморъ, ступени, подоконники и пр.,
и другіе строительные матеріалы.

Представители и главные агенты:

КОСЪ И ДЮРРЪ.

С.-Петербургъ, Адмиралт. пр., № 8.

Гороховая, № 1.

Телефонъ № 340.

ПАТЕНТОВАННЫЯ ГИПСОВЫЯ ДОСКИ
ПО СИСТЕМЪ МАКА

замѣняютъ черные полы и смазку для стѣнъ
перегородокъ и потолковъ. Несгораемы, устраи-
ваютъ сырость и наѣдомыхъ и не пропускаютъ
звукъ. Скорая постановка и во всякое время года.

Облицовка фасадовъ, часовень и памят-
никовъ изящно тесаннымъ Вюртембергскимъ
и прочихъ породъ камнемъ.

Ф. ВЕТЦЪ.

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.



ФАБРИКА



рѣзной и прочей мебели, разныхъ стилей и
вообще столярныхъ издѣлій.

Звенигородская ул., № 32.

МАГАЗИНЪ

ХУДОЖЕСТВЕННОЙ МЕБЕЛИ

Н. А. ЛОВИТОНЪ.

Невскій просп., № 10.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.



СПЕЦІАЛЬНЫЙ СКЛАДЪ: ВЪ С.-ПЕТЕРБУРГѢ, ВЫБОРГ. Ч., 2 УЧ., ПО СЕРДОБОЛЬСКОЙ УЛ., № 64—58.



ШВЕДСКИХЪ солено-глазурованныхъ изъ огнеупорной глины, крѣпко прессованной и сильно обожженной, выдерживающей всякія кислоты, соли и щелочи, **КЕРАМИКОВЫХЪ,**

(гончарныхъ) трубъ, осадочныхъ дождевыхъ колодцевъ, выгребовъ, прочистокъ и всѣхъ принадлежностей. **СПЕЦІАЛЬ-**



НОСТЬ ДЛЯ КАНАЛИ-

ЗАЦІИ городовъ, больницъ, домовъ и т. п. вмѣсто цементныхъ, не соотвѣтствующихъ своему назначенію, для подземныхъ сточныхъ трубъ, потому **спеціально** и устроенъ складъ (Сердобольская ул., 64—58, противъ Строганова парка и Черной рѣчки),



одобренныхъ Главнымъ Военнымъ Инженернымъ Комитетомъ.

Изъ нихъ уже устроена канализація въ С.-Петербургѣ: изъ каждаго дома по всему Вознесенскому проспекту, въ 1-мъ кадетскомъ корпусѣ, въ Маринскомъ дворцѣ, въ влиніи душечно-больныхъ, въ институтѣ Принца Ольденбургскаго для излеч. заразн. болѣзней на Аптекарск. о. и во мн. др. казенныхъ и частныхъ зданіяхъ.

ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ И ПОДРОБНЫЯ СВѢДѢНІЯ ВЫСЫЛАЮТСЯ БЕЗПЛАТНО.

Приемъ заказовъ на устройство канализаціи и луфтъ-клозетовъ

СЕРДОБОЛЬСКАЯ УЛИЦА, № 64.

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



ДУТИЛОВСКІЙ ЗАВОДЪ

С.-Петербургъ, за Нарвской заставой.

Двутаверовыя строительныя балки,

вагонныя швеллера, корабельная, котельная, фасонная, сортовая, рессорная и пружинная сталь, желѣзо разныхъ профилей,

Плотныя стальные отливки:

зубчатая колеса, муфты, цилиндры гидравлическихъ прессовъ и проч.

Отливки изъ закаленного чугуна и фосфористой бронзы.

Крупныя и мелкія машинныя поковки, прямые и колѣнчатые валы.

Пассажирскіе и товарные 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 чугунныя батарейныя. Выгреба металлическіе.

Котельныя и металлическія работы.

ПРЕДМЕТЫ АРТИЛЛЕРІЙСКАГО И ИНЖЕНЕРНАГО ДѢЛА.

При семъ номерѣ прилагается объявленіе г. Жеселя.

1890 годъ (XIX).

ЗОДЧИЙ,

ЖУРНАЛЪ АРХИТЕКТУРНЫЙ И ХУДОЖЕСТВ.-ТЕХНИЧЕСКІЙ,

О Р Г А Н Ъ

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА АРХИТЕКТОРОВЪ.

№№ 5 и 6.

Май и Іюнь

1890 г.

ЦѢНА ЗА ГОДЪ:

Въ С.-Петербургѣ, безъ доставки . . . 12 р.
" " съ доставкой и съ
пересылк. въ проч. гор. Россіи. 12 р.
Заграницу, въ государства международнаго почтового 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 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, 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:

Химическій анализъ въ примѣненіи къ изслѣдованію достоинства строительныхъ матеріаловъ. — Купольные каркасы и сравненія ихъ съ другими системами строилъ, примѣняемыхъ для цилиндрическихъ или призматическихъ зданій. — В. Соколовскаго.

Ч Е Р Т Е Ж И:

Домъ г. Зигеля въ Спб. (лл. 44, 46, 47 и 48) І. Китцера. — Конкурсный проектъ зданія Англійскаго клуба въ Екатеринославѣ (лл. 16, 17, 18 и 19). — Церковь въ им. князя Барятинскаго (лл. 51 и 52) В. Косякова.

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. Ос., 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.

СВЪЖАГО ПРИВОЗА
ПОРТЛАНДСКІЙ ЦЕМЕНТЪ
 ТРЕХКОРОННЫЙ



съ краснымъ крестомъ, извѣстный своимъ превосходнымъ качествомъ и
 премированный на международныхъ выставкахъ.

А ТАКЖЕ

РОМАНСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

Оптовая и розничная
 продажа

Романскій цементъ
 доставляется по же-
 ланію въ мѣшкахъ.



ВЪ КОНТОРЪ
 Андрея Богдановича
ЭЛЛЕРСЪ.

Вас. Остр., Нико-
 лаевская набережн.,
 № 31, между 7 и
 8 линіей.

Телефонъ № 763.

Кромѣ цемента въ моихъ складахъ имѣются постоянно:
 Англійскій огнеупорный кирпичъ всѣхъ сортовъ, а также огне-
 упорная глина. Каменный уголь: Машинный, Брикетъ каминный
 и кузнечный. Англійскій воксъ, для топки и литья. Англійскій
 чугуны и проч. матеріалы.

СКУЛЬПТОРЪ

АЛЕКСАНДРЪ ЮИЛЬЕВИЧЪ

ЛАШИНЪ.

ХУДОЖЕСТВЕННЫЯ

лѣпныя орнаментныя украшенія
 изъ гипса, цемента и кардонъ-пъера.

ИСПОЛНЯЕТЪ ВЪ СТОЛИЦѢ И ПРОВИНЦІИ.

Измайловскій полкъ, 10 рота, № 9, въ С.-Петербургѣ.

ПАТЕНТОВАННЫЯ ГИПСОВЫЯ ДОСКИ

ПО СИСТЕМѢ МАКА

замѣняютъ черные полы и смазку для стѣнъ,
 перегородокъ и потолковъ. Несгораемы, устра-
 няютъ сырость и насѣкомыхъ и не пропускаютъ
 звукъ. Скорая постановка и во всякое время года.

Облицовка фасадовъ, часовень и памят-
 никовъ изящно тесаннымъ Вюртембергскимъ
 и прочихъ породъ камнемъ.

Ф. ВЕТЦЪ.

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

Заказы принимаютъ и на алебастровомъ заводѣ

К. ФЛЕЙШГАУЕРЪ.

Обводный каналъ, 40.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.



ПЕТЕРБУРГСКІЙ

ПОРТЛАНДЪ-ЦЕМЕНТЪ

ГЛУХОХОВЕРСКАГО 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 № 1222.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

ДЛЯ ГГ. ИНЖЕНЕРОВЪ, АРХИТЕКТОРОВЪ,

ДОМОВЛАДЕЛЬЦЕВЪ, ФАБРИКАНТОВЪ И ПОДРЯДЧИКОВЪ:

НЕСМЪВАЕМЫЯ ЦЕМЕНТНЫЯ КРАСКИ,

ЦАРОВАГО ПРИГOTOВЛЕНІЯ,

замѣняющія масляныя: для штукатурки, дерева
 и желѣза и дешевле ихъ на 30—75%.

Васильевскій пр., д. 12, кв. 32, у Обуховскаго моста.

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 доставкою въ Спб. и съ пересылк. въ проч. гор. Россіи 14 »
съ пересылкой за границу . . 17 »

№№ 5 и 6.

МАЙ и ЮНЬ

1890 г.

Химическій анализъ

въ примѣненіи къ изслѣдованію достоинства строитель-
ныхъ матеріаловъ.

Въ большихъ городахъ, изобилующихъ различными химическими лабораторіями, технику-строителю сравнительно рѣдко представляется необходимость производить химическій анализъ строительныхъ матеріаловъ. Наоборотъ, въ нѣкоторыхъ уголкахъ провинцій, гдѣ иногда нѣтъ ни специально устроенныхъ лабораторій, могущихъ контролировать качества матеріаловъ, ни крупныхъ фирмъ, прочно установившихъ за собою извѣстную репутацію, технику-строителю по неволѣ приходится производить самому всѣ необходимыя повѣрочныя испытанія, а въ томъ числѣ нѣрѣдко и химическій анализъ, такъ какъ во многихъ изъ современныхъ строительныхъ матеріаловъ, напр., въ цементахъ, опредѣленный химическій составъ играетъ весьма важную роль. Подобная необходимость выказывается еще ярче въ томъ случаѣ, если строителю приходится, за неимѣніемъ или малымъ развитіемъ производства въ данной мѣстности, самому заготовлять кирпичъ, известь, цементъ и т. д. Настоящая статья предназначается именно для строителей, стоящихъ въ такомъ положеніи.

Статья эта составлена по сочиненію Durand Claye: «Chimie appliquée a l'art de l'ingénieur», причемъ выпущены отдѣлы, касающіеся собственно фабрикаціи извести и цементовъ, а также анализъ воды и почвъ, такъ какъ для строительной практики эти анализы менѣе существенны; остальные же части болѣе или менѣе дополнены и обработаны, не мѣняя однако общаго плана—составляющаго одно изъ главныхъ достоинствъ упомянутого сочиненія.

I. Общія понятія.

1.

Главные свойства наиболее распространенныхъ химическихъ соединенийъ.

Химическій анализъ всякаго вещества основанъ на точномъ знаніи свойствъ и особенностей всѣхъ элементовъ, входящихъ въ его составъ. Свойства эти въ ихъ совокупности обыкновенно излагаются въ общемъ курсѣ химіи; здѣсь же мы ограничимся лишь указаніемъ на наиболее важныя свойства тѣхъ элементовъ и соединенийъ, которые встрѣчаются при техническомъ анализѣ.

1. *Кремнеземъ*. Кремнеземъ принадлежитъ къ числу соединенийъ, наиболее распространенныхъ на земной по-

верхности. Онъ встрѣчается или въ свободномъ видѣ, или же въ соединеніяхъ. Въ первомъ изъ названныхъ видовъ кремнеземъ находится въ кварцѣ, горномъ хрусталѣ, кварцевомъ пескѣ и кремняхъ. Въ соединеніи съ глиноземомъ, и водою, кремнеземъ образуетъ глину ($Al_2O_3, 2SiO_2, 2H_2O$); въ соединеніи съ глиноземомъ, окислами желѣза, щелочными и щелочно-земельными металлами, кремнеземъ встрѣчается въ гранитахъ и подобныхъ имъ горныхъ породахъ.

Кремнеземъ и всѣ естественныя соединенія его (силикаты) отличаются химической инертностью. При обыкновенной температурѣ они не измѣняются ни самыми сильными основаніями, ни самыми энергичными кислотами. Наоборотъ, при температурѣ краснаго или бѣлаго каленія, кремнеземъ имѣетъ свойства сильной кислоты. Не плавясь и не улетучиваясь ни при какой извѣстной температурѣ, кремнеземъ постепенно замѣщаетъ по мѣрѣ повышенія температуры кислоты тѣхъ солей, съ которыми онъ накаливается. При такихъ условіяхъ кремнеземъ можетъ соединяться со всѣми постоянными основаніями.

Такимъ образомъ, если накаливать до-красна въ платиновомъ тиглѣ смѣсь углекалиевой соли съ мелкимъ порошкомъ, полученнымъ изъ кварцеваго песку, то углекислый газъ выдѣляется и замѣщается кремнеземомъ, причемъ образуется силикатъ калия.

Послѣднее тѣло уже плавко и, стекая, собирается на днѣ тигля; кромѣ того оно растворимо въ водѣ.

Имѣя, вслѣдствіе своего постоянства, столь ясно выраженные кислотныя свойства при высокихъ температурахъ, кремнеземъ обладаетъ ими при обыкновенной температурѣ лишь въ незначительной степени; даже угольная кислота можетъ его вытѣснить, напр., при пропусканіи струи углекислаго газа сквозь растворъ силиката. Нѣсколько капель какой-либо сильной кислоты, прилитой къ подобному раствору, вызываютъ выдѣленіе кремнезема, осаждающагося въ видѣ студенистыхъ хлопьевъ.

Этотъ студенистый осадокъ, представляющій собою гидратъ кремнезема, далеко не столь инертенъ, какъ употребленный первоначально безводный кремнеземъ. Поэтому въ жидкости, въ которой образовался осадокъ, всегда остается нѣкоторое количество кремнезема въ растворѣ, а если жидкость была весьма разбавлена, то и вовсе не замѣчается осадка, такъ какъ выдѣлившійся водный кремнеземъ весь остается въ растворѣ.

Присутствіе подобнаго раствореннаго кремнезема, даже въ незначительныхъ количествахъ, чрезвычайно затрудняетъ ходъ анализа, такъ какъ онъ засоряетъ поры фильтра. Поэтому кремнеземъ слѣдуетъ удалять весьма тщательно, что возможно, благодаря слѣдующему его свойству.

Если постепенно выпаривать кислую жидкость, въ которой растворенъ кремнеземъ, то по истеченіи нѣкотораго времени она обращается въ прозрачную студенистую массу, сходную по виду съ фруктовымъ желе. Это и бу-

детъ водный или аморфный кремнеземъ. Дальнѣйшее нагрѣваніе понемногу лишаетъ его гидраціонной воды и обращаетъ въ бѣлый порошокъ.

Будучи совершенно высушенъ, порошокъ этотъ обладаетъ всѣми химическими свойствами природнаго кремнезема — его инертностью и нечувствительностью къ реактивамъ.

Изъ всѣхъ кислотъ только фтористо-водородная (плавиковая) растворяетъ кремнеземъ и всѣ силикаты, причемъ образуется кремне-фтористо-водородная кислота.

Кремнеземъ всегда опредѣляется въ свободномъ видѣ. Послѣ отдѣленія его отъ элементовъ, съ которыми онъ былъ соединенъ, его прокалываютъ и взвѣшиваютъ. Кремнеземъ содержитъ почти точно 47 ч. кремнія на 53 ч. кислорода.

Формула кремнезема есть SiO_2 ; вѣсъ его частицы = 60; атомный вѣсъ кремнія = 28.

2. *Углекислый газъ или угольный ангидридъ.* Въ свободномъ видѣ углекислый газъ находится въ атмосферномъ воздухѣ и, въ меньшихъ количествахъ, въ водѣ. Особенно много углекислоты встрѣчается въ видѣ соединений, въ известковыхъ породахъ, образующихъ известняки и вообще составляющихъ большую часть строительныхъ камней. Кромѣ того, углекислота существуетъ въ видѣ углекислыхъ солей магнезій, барита и желѣза.

Угольный ангидридъ представляетъ собою тяжелый, безцвѣтный газъ, растворяющійся въ водѣ, причемъ, при нормальномъ давленіи, объемъ растворяющагося газа равенъ объему воды.

Угольный ангидридъ энергично соединяется съ сильными основаніями, каковы ѣдкія щелочи и известь. Поэтому, употребляя эти вещества, не слѣдуетъ упускать изъ виду, что вообще воздухъ, а въ особенности въ лабораторіяхъ, содержитъ весьма ощутительную примѣсь углекислаго газа. Вообще углекислыя соли нерастворимы въ водѣ, за исключеніемъ углекислыхъ щелочей.

Углекислыя соли кальція и другихъ щелочноземельныхъ металловъ нерастворимы въ чистой водѣ, но нѣсколько растворяются въ водѣ, насыщенной углекислымъ газомъ, причемъ образуются растворимыя кислыя соли. Нагрѣванія, взбалтыванія или уменьшенія давленія достаточно для того, чтобы удалить избытокъ углекислаго газа и обратить образовавшіяся двууглекислыя соли въ прежнее состояніе, причемъ происходитъ ихъ осажденіе.

Углекислота есть кислота слабая. Будучи нагрѣты до извѣстной температуры, многія углекислыя соли разлагаются и углекислый газъ улетучивается, оставляя основаніе; изъ углекислыхъ солей щелочноземельныхъ металловъ легче всего разлагается соль магнезій, затѣмъ кальція и стронція; углебаріевая соль уже постоянна въ жару.

Углекислыя соли щелочныхъ металловъ постоянны при всякой температурѣ.

Прочія кислоты вытѣсняютъ углекислоту изъ ея солей. Если эта реакція происходитъ въ растворѣ, то появляется обильное образованіе пузырьковъ газа; если растворъ весьма слабъ, то пузырьковъ не замѣчается, такъ какъ углекислота успѣваетъ раствориться въ водѣ. Чтобы ее удалить окончательно, слѣдуетъ прокипятить жидкость.

Опредѣленіе углекислоты — операція весьма деликатная. Далѣе будутъ даны указанія для всякаго частнаго случая.

Составъ углекислаго газа по вѣсу равенъ 27,27 ч. углерода на 72,73 ч. кислорода; его химическая формула — CO_2 . Такъ какъ атомный вѣсъ углерода = 12, кислорода = 16, то частичный вѣсъ углекислоты = 44.

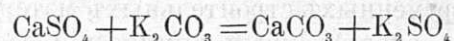
3. *Сѣрная кислота.* Сѣрная кислота входитъ въ составъ гипса или алебаstra (CaSO_4), весьма распространенной горной породы; она встрѣчается также въ видѣ сѣрнobarитовой соли (тяжелый шпатъ, BaSO_4). Это одна изъ наиболѣе энергичныхъ кислотъ. Она съ жадностью поглощаетъ воду, развивая при этомъ значительное количество тепла.

Изъ солей сѣрной кислоты вовсе не растворима сѣрно-баритовая; болѣе растворимы (последовательно) соли стронція, кальція (около 2,5%) и магнезій. Растворимость этихъ солей, слишкомъ незначительная для большинства техническихъ производствъ, однако, весьма важна для химическаго анализа. Также самое можно сказать относительно сѣрнокислыхъ солей свинца и серебра.

Въ алкоголь сѣрнокислыя соли мало растворимы, такъ что спиртъ производитъ осадокъ въ ихъ концентрированныхъ растворахъ. Сѣрнокальціевая соль даже совершенно нерастворяется въ смѣси одинаковыхъ количествъ спирта и воды.

Всѣ твердыя сѣрнокислыя соли, кромѣ сѣрнobarитовой, разлагаются на холоду растворами углекислыхъ щелочей. По истеченіи достаточнаго промежутка времени разложеніе происходитъ вполне и жидкость содержитъ лишь растворъ сѣрнокислой щелочи, такъ какъ основаніе первоначальной сѣрнокислой соли осаждается въ видѣ нерастворимой углекислоты.

Такъ, напр., гипсъ и углекальціевая соль обращаются въ сѣрнокальціевую и углекальціевую соли:



Присутствіе въ растворѣ сѣрной кислоты или ея солей узнается весьма легко; для этого слѣдуетъ прилить растворъ какой-либо соли барія, удостовѣрившись предварительно въ томъ, что она кислая и, если надо, подкисливъ соляной кислотой.

Сѣрная кислота (H_2SO_4) опредѣляется въ видѣ сѣрнаго ангидрида (SO_3) въ сѣрнobarитовой соли, подвергаемой прокалыванію; найденный вѣсъ слѣдуетъ умножить на 0,3433.

Химическая формула сѣрнаго ангидрида есть SO_3 .

4. *Хлоръ и соляная кислота.* Хлоръ встрѣчается въ видѣ хлористыхъ металловъ въ природныхъ водахъ и въ большинствѣ продуктовъ животнаго и растительнаго міра. Хлористыя соединенія по большей части растворимы.

Накалываніе дѣйствуетъ на хлористыя соединенія различнымъ образомъ. Одни, какъ, напр., хлористые магнезій, алюминій, желѣзо и марганецъ разлагаются, выдѣляя хлоръ; другіе же, напр., хлористые кальцій, барій и натрій — въ жару постоянны. Хлористые щелочные металлы замѣтно летучи при краснокалильномъ жарѣ.

Отличительнымъ признакомъ присутствія хлористыхъ соединений служитъ творожистый осадокъ, вызываемый растворомъ азотнокислаго серебра. Этотъ осадокъ нерастворимъ въ азотной кислотѣ, но растворяется въ амміакѣ. При проходящемъ дневномъ, въ особенности яркомъ, солнечномъ свѣтѣ, осадокъ представляется фіолетовымъ. Можно также узнать присутствіе хлора по запаху газа, выдѣляющагося, если къ жидкости прибавить сѣрной кислоты и перекиси марганца и затѣмъ нагрѣвать.

Опредѣленіе хлора производится въ видѣ хлористаго серебра, причемъ вѣсъ прокаленного осадка слѣдуетъ умножить на 0,2474.

Атомный вѣсъ хлора = 35,5, а частичный вѣсъ хлористоводородной (соляной) кислоты (HCl) = 36,5.

5. *Азотная кислота.* Азотная кислота въ соединеніи съ известью, магнезіей и т. п. находится въ образованіяхъ, называемыхъ вообще селитрами и встрѣчающихся въ сырыхъ мѣстахъ здапій и пр.

Азотная кислота растворяетъ почти всѣ металлы, отдавая имъ часть своего кислорода и соединяясь съ образующимися окислами. Часть кислоты, перешедшая при этомъ въ низшую степень окисленія, улетучивается въ видѣ бурыхъ паровъ.

Всѣ соли азотной кислоты растворяются въ водѣ, такъ что ее нельзя опредѣлить обычнымъ приемомъ, посредствомъ получения нерастворимыхъ осадковъ.

Вотъ нѣсколько способовъ, позволяющихъ открыть ея присутствіе:

Будучи помѣщены на горящій уголь, азотнокислыя соли разлагаются; онѣ производятъ взрывъ при накаливаніи съ угольнымъ порошкомъ.

Если въ открытую пробирку налить растворъ азотнокислой соли, прибавить немного сѣрной кислоты и опустить туда стружки металлической мѣди, то при легкомъ подогреваніи, а иногда и безъ него, появляются дымящіяся пары. Если растворъ весьма слабъ, то его слѣдуетъ предварительно выпарить. Можно также налить въ пробирку одинъ или два куб. сантиметра испытуемаго раствора съ примѣсью концентрированной сѣрной кислоты и затѣмъ осторожно налить сверху растворъ сѣрнокислой закиси желѣза, такъ, чтобы не смѣшать оба раствора. Черезъ нѣкоторое время въ поясѣ соприкосновенія обѣихъ жидкостей образуется бурый слой, указывающій на присутствіе азотной кислоты.

Можно также смѣшать испытуемый растворъ съ небольшимъ количествомъ соляной кислоты и окрасить его въ легкій синій цвѣтъ помощью индиго, раствореннаго въ сѣрной кислотѣ.

При кипяченіи смѣсь, въ случаѣ присутствія азотной кислоты, обезцвѣчивается. Эта реакція, при извѣстныхъ предосторожностяхъ, позволяетъ открывать весьма малыя количества азотной кислоты.

Азотная кислота состоитъ изъ 25,93 ч. азота и 74,07 ч. кислорода. Химическая формула ея N_2O_5 ; при атомномъ вѣсѣ азота = 14, частичный вѣсъ азотной кислоты = 108.

6. *Фосфорная кислота.* Находится въ видѣ фосфорнокислой извести въ костяхъ животныхъ и въ нѣкоторыхъ горныхъ породахъ (апатиты, фосфориты и др.). Въ небольшихъ количествахъ фосфорная кислота встрѣчается въ большинствѣ известняковъ и земель, гдѣ она играетъ весьма важную роль въ дѣлѣ питанія растений.

Фосфорная кислота образуетъ три ряда солей: соли кислыя (одноосновныя), среднія (двуосновныя) и основныя (трехъ-основныя). Фосфориты и фосфорнокислая известь костей принадлежатъ къ послѣднему ряду солей. Кислыя соли фосфорной кислоты растворимы въ водѣ; среднія и основныя—нерастворимы, за исключеніемъ солей щелочныхъ металловъ; въ сильныхъ же кислотахъ онѣ растворяются легко. При прибавленіи въ растворъ фосфорнокислой соли какого либо металла (кромѣ щелочныхъ) растворимаго основанія, напр., амміака, получается осадокъ, растворяющійся при прибавленіи какой либо кислоты и вновь осаждающійся отъ амміака.

Фосфорнокислыя щелочи даютъ осадокъ, если къ ихъ раствору прибавлять растворъ какой-либо магнезіальной соли и амміака. Въ растворахъ слабыхъ и содержащихъ амміачныя соли, осадокъ этотъ образуется весьма мед-

ленно. Въ этомъ случаѣ онъ образуется въ видѣ характерныхъ кристалловъ двойной амміачно-магнезіальной соли, пристающихъ къ стѣнкамъ сосуда.

Фосфорная кислота опредѣляется въ видѣ двойной фосфорно-амміачно-магнезіальной соли ($MgNH_4PO_4$). Послѣ прокаливанія, причемъ амміакъ улетучивается, осадокъ взвѣшиваютъ и найденный вѣсъ множатъ на 0,6398.

7. *Фторъ.* Встрѣчается въ горныхъ породахъ въ видѣ фтористаго кальція (плавиковый шпатъ, CaF_2).

Присутствіе фтора узнается, обративъ данный минералъ въ порошокъ и помѣстивъ его вмѣстѣ съ сѣрной кислотой въ платиновый тигель, закрываемый стеклянной пластинкой. При легкомъ нагреваніи дна тигля выдѣляется фтористый водородъ, разѣдающій стекло. Если въ данномъ минералѣ находятся силикаты, то выдѣляющійся газъ будетъ фтористый кремній, въ присутствіи воды дающій осадокъ кремнезема и водный растворъ кремне-фтористоводородной кислоты. Атомный вѣсъ фтора равенъ 19.

Опредѣленіе количества производится по разности. Убѣдившись въ присутствіи фтора, обрабатываютъ испытуемый минералъ сѣрной кислотой, причемъ выдѣляется фтористый водородъ, затѣмъ полученную сѣрнокислую соль высушиваютъ и взвѣшиваютъ. Вѣсъ фтора опредѣляется разчетомъ.

8. *Окись алюминія* или глиноземъ. Чистая окись алюминія встрѣчается въ природѣ въ видѣ кристалловъ—минералы сафиръ, рубинъ, и др. Огромныя количества окиси алюминія находятся въ соединеніи съ кремнеземомъ и водою въ видѣ глины или въ видѣ сложныхъ минераловъ, образующихъ первичныя горныя породы. Большая часть известняковъ содержитъ примѣсь глины.

Природный глиноземъ не разрушается основаніями и трудно растворимъ въ кислотахъ. Въ этомъ отношеніи глиноземъ сходенъ съ кремнеземомъ. Такъ напр., если накалывать до красна въ тиглѣ смѣсь глинозема съ углекалиевой солью (поташомъ), то оба вещества сплавляются, образуя соединеніе, растворимое въ водѣ. Это соединеніе отличается отъ кремнекислыхъ солей тѣмъ, что крѣпкія кислоты въ его растворѣ, даже весьма крѣпкомъ, не вызываютъ осадка.

На холоду глиноземъ можетъ быть выдѣленъ изъ своихъ соединеній въ видѣ гидрата весьма легко растворимаго въ ѣдкомъ кали. Такимъ образомъ глиноземъ обладаетъ двойнымъ характеромъ: соединяясь съ сильными кислотами онъ играетъ роль слабого основанія, а съ сильными щелочами роль слабой кислоты.

Соли глинозема при обработкѣ ихъ амміакомъ, даютъ бѣлый осадокъ гидрата глинозема, нерастворимый въ избыткѣ реактива.

Ѣдкое кали вызываетъ такой же осадокъ, но онъ растворяется въ избыткѣ реактива. Если же затѣмъ прилить какой либо амміачной соли, то осадокъ образуется вновь.

Углекислыя щелочи и сѣрнистый аммоній также разлагаютъ соли глинозема, осаждавая его гидратъ.

Полученный такимъ образомъ гидратъ, будучи высушенъ и прокаленъ, обладаетъ свойствами природнаго глинозема; онъ имѣетъ видъ бѣлаго, мучнистаго порошка, подобно кремнезему и не растворяется ни въ кислотахъ, ни въ щелочахъ. Будучи же не долгое время нагреваемъ съ какою либо сильной кислотой, въ особенности съ сѣрной, глиноземъ всегда растворяется.

Глиноземъ можетъ также быть полученъ прокаливани-емъ амміачныхъ квасцовъ (двойная сѣрноокислая соль глинозема и аммонія).

Растворимыя, не летучія органическія соединенія, какъ напр., виннокаменная или лимонная кислоты, сахаръ и т. п., затрудняютъ реакціи, изложенныя выше. Изъ растворовъ, содержащихъ такія кислоты, глиноземъ не осаждается ни амміакомъ, ни углекислыми щелочами, ни сѣрнистымъ аммоніемъ.

Глиноземъ при анализѣ обыкновенно получается отдѣльно, причемъ для опредѣленія вѣса его только прокалываютъ и взвѣшиваютъ. Онъ содержитъ 53,40 ч. алюминія и 46,60 ч. кислорода. Химическая формула его Al_2O_3 ; атомный вѣсъ алюминія 27, частичный вѣсъ глинозема—102.

9. *Окислы желѣза.* Окислы желѣза присутствуютъ почти во всѣхъ минеральныхъ веществахъ, но не оказываютъ существеннаго вліянія на ихъ главные качества. Вліяніе ихъ выражается въ сообщаемой ими зеленой, желтой или красной окраскѣ, смотря по химическому составу.

Различаютъ два рода окисловъ желѣза: окись и закись.

Окись желѣза въ видѣ гидрата имѣетъ желто-бурый цвѣтъ; послѣ прокалыванія краснѣетъ.

Водная окись весьма растворима въ кислотахъ*), послѣ прокалыванія растворимость значительно уменьшается, но тѣмъ не менѣе сильныя, концентрированныя кислоты всегда при нагрѣваніи растворяютъ окись желѣза.

Ѣдкое кали и амміакъ вызываютъ въ растворахъ солей окиси желѣза бурый осадокъ ($Fe_2(OH)_6$) нерастворимый въ избыткѣ реактива.

Настой чернильныхъ орѣшковъ сообщаетъ окрашиваніе въ черный цвѣтъ. Желтая соль (желѣзистосинеродистый калий) образуетъ обильный осадокъ берлинской лазури; красная соль (желѣзосинеродистый калий) окрашиваетъ растворъ въ бурый цвѣтъ, не образуя осадка. Сѣрносинеродистый (роданистый) калий окрашиваетъ растворъ въ кроваво-красный цвѣтъ.

Сѣрнистый аммоній вызываетъ черный осадокъ сѣрнистаго желѣза. Въ весьма разбавленныхъ растворахъ первоначально появляется лишь зеленое окрашиваніе и осадокъ образуется только по истеченіи нѣкотораго времени.

Соли окиси желѣза принимаютъ золотисто-желтую окраску, если они содержатъ соляную кислоту или если ее къ нимъ прибавить.

Онѣ разлагаются при нагрѣваніи, если входящая въ ихъ составъ кислота летуча. Присутствіе органическихъ соединеній вліяетъ на реакціи солей окиси желѣза точно также, какъ на реакціи солей глинозема, т. е. препятствуетъ осажденію ѣдкимъ кали и амміакомъ. Сѣрнистый же аммоній производитъ осадокъ даже и въ послѣднемъ случаѣ.

Закись желѣза не можетъ быть отдѣлена. Соприкасаясь съ воздухомъ она тотчасъ же поглощаетъ кислородъ и частью обращается въ окись (Fe_2O_3), которая вмѣстѣ съ закисью (FeO) образуетъ магнитную окись (Fe_3O_4). Въ видѣ солей закись желѣза встрѣчается во многихъ минералахъ, напр., въ соединеніи съ углекислотой—въ желѣзномъ шпатѣ.

Закись желѣза окрашиваетъ сплавы съ нею вещества въ яркій зеленый цвѣтъ; это окрашиваніе наблюдается, напр., въ бутылочномъ стеклѣ.

Соли закиси характеризуются слѣдующими признаками:

Ѣдкое кали вызываетъ бѣлый осадокъ, немедленно зеленѣющій при соприкосновеніи съ воздухомъ; точно такъ-же дѣйствуетъ амміакъ.

Настой чернильныхъ орѣшковъ не вызываетъ окрашиванія, если только растворъ не содержитъ солей окиси.

Желтая соль образуетъ бѣлый осадокъ, быстро синѣющій на воздухѣ; красная соль тотчасъ же образуетъ обильный осадокъ берлинской лазури. Соли закиси переходятъ въ соли окиси желѣза въ присутствіи окисляющихъ веществъ. Такъ, прибавка азотной кислоты вызываетъ сначала темнубурое окрашиваніе, при слабомъ нагрѣваніи пропадающее вслѣдствіе перехода въ соль окиси.

При осторожномъ приливаніи раствора хамелеона (марганцовокалиевой соли), первыя капли реактива обезцвѣчиваются при соприкосновеніи съ солью закиси. Но какъ только вся закись перейдетъ въ окись, дальнѣйшая прибавка реактива уже сообщитъ жидкости розовое окрашиваніе.

Обратный переходъ солей окиси въ соли закиси происходитъ подъ вліяніемъ восстанавливающихъ средствъ, напр., сѣрнистаго водорода (H^2S) или сѣрноватисто-натровой соли ($Na_2S_2O_3$). Точно также дѣйствуютъ металлическое желѣзо или цинкъ водородомъ, выдѣляемымъ ими въ присутствіи кислотъ.

Желѣзо всегда опредѣляется въ видѣ окиси, взвѣшиваемой послѣ прокалыванія.

Окись желѣза содержитъ 70 ч. желѣза на 30 ч. кислорода; химическая формула ея— Fe_2O_3 , атомный вѣсъ желѣза—56, частичный вѣсъ его окиси—160 и закиси (FeO)—72.

10. *Окислы марганца.* Окисловъ марганца извѣстно нѣсколько: закись (MnO), дающая съ кислотами соли; окись (Mn_2O_3), имѣющая слабый основной характеръ; перекись (MnO_2), имѣющая уже слабо кислотный характеръ; марганцовистый (MnO_3) и марганцовый (Mn_2O_7) ангидриды. Перекись марганца, представляющая собою черный порошокъ и окись-бурый порошокъ, употребляются при добываніи хлора.

Кромѣ того иногда марганецъ встрѣчается въ строительной техникѣ вмѣстѣ съ желѣзомъ, гдѣ онъ играетъ второстепенную роль.

При анализахъ въ растворахъ находятся лишь соли закиси (MnO).

Подобно закиси желѣза, закись марганца не можетъ быть отдѣлена, такъ какъ она быстро поглощаетъ кислородъ воздуха и переходитъ въ красную (промежуточную) окись (Mn_2O_3).

Соли марганца, розоватаго или фіолетоваго цвѣта, даютъ съ ѣдкимъ кали бѣлый осадокъ, быстро бурѣющій на воздухѣ. Амміакъ дѣйствуетъ точно также, но часть осадка, сохранившая бѣлый цвѣтъ, растворяется въ избыткѣ реактива. Въ присутствіи въ данномъ растворѣ значительнаго количества амміачныхъ солей, амміакъ не реагируетъ съ солями марганца, такъ какъ при этомъ образуются двойныя марганцово-амміачныя соли.

Углекислые кали и натръ образуютъ въ растворахъ бѣлый осадокъ углекислаго марганца; углеамміачная соль осадка не образуетъ по вышеприведенной причинѣ. Сѣрнистый аммоній вызываетъ блѣднокрасный (тѣлесный) осадокъ сѣрнистаго марганца, растворимый въ соляной кислотѣ.

При нагрѣваніи (до сплавленія) на воздухѣ малыхъ количествъ солей марганца съ ѣдкимъ кали, получается

*) Существуетъ и трудно-растворимая въ кислотахъ форма гидрата окиси желѣза, имѣющая составъ $Fe_2O_3 \cdot H_2O$.

зеленое окрашивание; предъ паяльною трубкой, съ фосфорной солью или бурой получается во вѣншнемъ пламени фіолетовое стекло, а во внутреннемъ—безцвѣтное.

Марганецъ опредѣляется въ видѣ красной окиси Mn_2O_4 . Для этого изъ раствора осаждаютъ углекислый марганецъ помощью угленатровой соли и обращаютъ его путемъ прокаливанія въ окись. Если жидкость содержитъ амміачныя соли, то ее слѣдуетъ предварительно прокипятить съ избыткомъ угленатровой соли до тѣхъ поръ, пока выдѣляющіяся пары не перестанутъ имѣть амміачный запахъ.

Иногда осаждаютъ марганецъ въ видѣ сѣрнистаго соединения посредствомъ сѣрнистаго аммонія; затѣмъ, хорошенько промывъ осадокъ, растворяютъ его въ соляной кислотѣ и отсюда производятъ по вышесказанному осаждение угленатровой солью.

Красная окись марганца содержитъ 72,05 ч. марганца и 27,95 ч. кислорода; химическая формула ея— Mn_2O_4 ; атомный вѣсъ марганца—55, частичный вѣсъ красной окиси—229, закиси (MnO)—71.

11. *Окись магнія* (магнезія). Въ значительномъ количествѣ соли магнія содержится въ морской водѣ. Углекислая соль магнія встрѣчается или въ отдѣльныхъ горныхъ породахъ, или же, вмѣстѣ съ углекислой известью, въ доломитахъ. Кромѣ того, известь почти всегда содержитъ примѣсъ окиси магнія, въ самыхъ разнообразныхъ дозахъ. Наконецъ въ соединеніи съ кремнеземомъ окись магнія является въ первичныхъ горныхъ породахъ или отдѣльно, напр., въ талькѣ и серпентинѣ; или вмѣстѣ съ другими силикатами, какъ напр. въ бѣлой роговой обманкѣ и слюдѣ. Сама по себѣ окись магнія представляетъ бѣлый порошокъ съ слабо щелочной реакціей, обнаруживающей лишь ничтожныя слѣды растворимости въ водѣ. Столь малой растворимости однако же достаточно для того, чтобы влажная лакмусовая бумажка принимала синій цвѣтъ при соприкосновеніи съ порошкомъ окиси магнія.

Сѣрномагнезиевая соль разлагается при температурѣ плавленія желѣза; другія же растворимыя соли магнія разлагаются въ краснокальномъ жару, оставляя окись.

Бѣдкіе кали и натръ, также какъ и ихъ углекислыя соли, производятъ бѣлый осадокъ въ растворахъ солей магнія; осадокъ этотъ вновь растворяется при прилитіи къ жидкости раствора какой либо амміачной соли, причемъ образуются двойныя амміачно-магнезіальныя соли, не разлагаемыя щелочами. По этой же причинѣ осадка не произойдетъ и въ томъ случаѣ, если жидкость уже содержитъ амміачныя соли.

Амміакъ производитъ осадокъ въ растворѣ среднихъ солей магнія; если же жидкость содержитъ уже амміачныя соли или избытокъ какой либо кислоты, могущей образовать амміачныя соли съ первыми каплями амміака, то осадка не произойдетъ.

Кислыя углекислыя щелочи не осаждаютъ солей магнія.

Сѣрнистый аммоній въ нихъ осадка не производитъ, точно также, какъ и щавелевоамміачная соль, въ присутствіи другихъ амміачныхъ солей.

Фосфорнонатровая соль въ амміачномъ растворѣ соли магнія образуетъ осадокъ двойной фосфорнокислой амміачно-магнезіальной соли, о которой мы уже упоминали (§ 6). Если растворъ былъ весьма разбавленъ, то полного осаждения надо дожидаться въ теченіе нѣсколькихъ дней. Кристаллы, осаждающіяся на стѣнкахъ сосуда настолько характерны, что этимъ путемъ можно находить даже малыя количества магнезіальныхъ солей.

Обыкновенно магнезія опредѣляется въ видѣ пирофосфорномагнезиевой соли, ($Mg_2P_2O_7$) получаемой послѣ высушиванія и прокаливанія упомянутой выше двойной соли; вѣсъ магнезіи равенъ полученному вѣсу, умноженному на 0,3604.

Окись магнія содержитъ 60 ч. магнія на 40 ч. кислорода. Формула ея— MgO , атомный вѣсъ магнія—24, частичный вѣсъ магнезіи—40.

12. *Окись кальція* (известь). Известь употребляется въ строительной техникѣ въ весьма большихъ количествахъ. Въ продажѣ известь находится или въ видѣ порошка, или въ кускахъ. Известь добывается путемъ обжиганія известняковъ, составляющихъ значительную часть всей земной оболочки и состоящихъ изъ углекислой извести. Известь встрѣчается также въ видѣ сѣрнокислой соли или гипса.

Чистая известь бѣлаго цвѣта, обладаетъ бѣдкимъ вкусомъ. Она замѣтно растворима въ водѣ (около 1:800 по вѣсу). Этотъ растворъ, называемый известковою водою, окрашиваетъ въ синій цвѣтъ красную лакмусовую бумажку.

Оставаясь на воздухѣ, известковая вода поглощаетъ углекислоту и покрывается бѣлой пленкой углекислой извести; послѣдняя почти совершенно нерастворима въ водѣ, не содержащей углекислоты и поэтому осаждается по мѣрѣ своего образованія. Амміакъ не производитъ осадка въ растворѣ хлористаго кальція, но осадокъ можетъ получиться, если оставить жидкость на воздухѣ, вслѣдствіе поглощенія углекислоты и образованія нерастворимой углекальціевой соли; точно также осадокъ получится, если амміакъ не чистъ и содержитъ примѣсъ углеамміачной соли. Это важно помнить, такъ какъ это обстоятельство нерѣдко случается при анализѣ.

Бѣдкое кали образуетъ бѣлый осадокъ водной извести, растворимой въ значительномъ количествѣ воды.

Углекислыя щелочи и растворимыя фосфорнокислыя соли даютъ въ соляхъ кальція бѣлый осадокъ.

Всѣ упомянутыя осадки легко растворимы въ кислотахъ.

Сѣрная кислота и ея соли также вызываютъ бѣлый осадокъ въ крѣпкихъ растворахъ солей кальція, даже въ кислыхъ. Сѣрно-кальціевая соль замѣтно растворима въ водѣ и поэтому въ сильно разбавленныхъ растворахъ осадка не происходитъ; прибавленіе алкоголя облегчаетъ образованіе осадка.

Типичнымъ реактивомъ на соли кальція является щавелевая кислота или ея соли (напр. щавелево-амміачная или щавелевокальціевая). При прибавленіи одного изъ этихъ реактивовъ образуется обильный осадокъ щавелевокальціевой соли (CaC_2O_4), которая совершенно нерастворима ни въ водѣ, ни въ уксусной кислотѣ, но растворима въ соляной или азотной кислотахъ. Этотъ реактивъ позволяетъ находить даже малѣйшіе слѣды солей кальція.

Будучи введены на проволоку въ безцвѣтное пламя (напр. спиртовой лампы), соли кальція сообщаютъ ему желтовато-красный цвѣтъ.

Известь всегда опредѣляется въ видѣ щавелевокальціевой соли. Для полноты осаждения слѣдуетъ брать реактивъ въ избыткѣ. Собранный остатокъ прокаливается до свѣтло-краснаго каленія, причемъ получается прямо бѣдая известь.

Известь содержитъ 28,58 ч. кислорода на 71,42 ч. кальція. Формула ея— CaO , атомный вѣсъ кальція—40, частичный вѣсъ извести—56.

13. *Окись барія* (баритъ). Въ природѣ находится въ видѣ углекислой и сѣрно-кислой солей. Соединенія барія во многомъ сходны съ соединеніями кальція; различіе замѣчается въ сѣрнокислыхъ соляхъ, а именно—сѣрно-баріевая соль совершенно нерастворима въ водѣ. Ёдкій баритъ растворяется на холоду въ 25 частяхъ воды и этотъ растворъ, называемый баритовою водою, часто употребляется какъ реактивъ. Лакмусовая бумажка окрашивается имъ въ синій цвѣтъ.

Присутствіе баритовыхъ солей узнается непосредственно по осадку, производимому сѣрнокислыми солями въ испытуемомъ растворѣ, предварительно подкисленномъ. Твердыя тѣла, неразлагаемая кислотами, содержащая соединенія барія, предварительно кипятятся въ растворѣ углекалиевой соли; полученная масса обрабатывается водою и то, что останется послѣ промыванія, растворяютъ въ соляной кислотѣ, причемъ получается легко узнаваемый хлористый барій.

Двуххромокалиевая соль ($K_2Cr_2O_7$) (или средняя хромокалиевая соль K_2CrO_4) даетъ желтый осадокъ, нерастворимый въ уксусной кислотѣ, но растворимый въ соляной и азотной кислотахъ.

Соли барія сообщаютъ пламени зелеовато-желтое окрашиваніе.

Окись барія опредѣляется обыкновенно въ видѣ сѣрнокислой соли. Вѣсъ прокаленного осадка умножается на 0,6567. Баритъ содержитъ 10,46 ч. кислорода на 89,54 ч. барія; химическая формула барита— BaO ; атомный вѣсъ барія 137, частичный вѣсъ барита—153.

14. *Окись калия* и ея гидратъ встрѣчаются въ природѣ въ большихъ количествахъ въ видѣ углекалиевой соли (поташъ) въ золѣ растений; въ соединеніи съ кремнеземомъ, она образуетъ одну изъ составныхъ частей полевого шпата и нѣкоторыхъ другихъ минераловъ.

Въ продажѣ окись калия находится въ видѣ гидрата, (ѣдкое кали), вылитато въ формѣ палочекъ. Ёдкое кали столь жадно поглощаетъ воду, что почти невозможно приготовить его въ безводномъ видѣ. Обыкновенный продажный продуктъ готовится прилитіемъ известково-молока къ щелоку, полученному изъ растительной золы; при этомъ углекалиевая соль отдаетъ свою углекислоту извести и нерастворимая углекислая известь осѣдаетъ на дно, а оставшееся въ растворѣ ѣдкое кали подвергаютъ выпариванію.

Приготовленный такимъ образомъ продуктъ содержитъ нѣкоторыя постороннія примѣси, которые можно отдѣлать, пользуясь ихъ нерастворимостью въ винномъ спиртѣ.

Ёдкое кали представляетъ весьма сильное основаніе, окрашивающее лакмусовую бумажку въ синій цвѣтъ и соединяющееся со всѣми кислотами.

Всѣ соли калия растворимы въ водѣ и въ разбавленныхъ растворахъ не осаждаются никакими реактивами. Въ крѣпкихъ растворахъ происходятъ осадки: квасцовъ—отъ сѣрно-алюминіевой соли, винокалиевой соли—отъ виннокаменной кислоты или кислой виннонатріевой соли и хлороплатината калия—отъ хлористой платины (въ присутствіи соляной кислоты). Соли калия окрашиваютъ пламя въ фіолетовый цвѣтъ; такъ какъ это окрашиваніе незамѣтно въ присутствіи солей натрія, дающихъ яркое желтое окрашиваніе, то смотрятъ на пламя сквозь стеклянную призму, наполненную растворомъ индиго, который поглощаетъ желтые лучи и дѣлаетъ замѣтнымъ вліяніе калия.

Послѣднее соединеніе, нерастворимое въ винномъ спиртѣ, служитъ для отдѣленія калия. Высушенный (не прокаленный) хлороплатинатъ калия взвѣшиваютъ и умножаютъ вѣсъ его на 0,1926. Если осадка немного, то лучше его подвергнуть прокаливанію, причемъ хлористая платина разлагается и остается смѣсь металлической платины съ расплавленнымъ хлористымъ калиемъ. Обрабатавъ массу водою, причемъ хлористый калий переходитъ въ растворъ, высушиваютъ и взвѣшиваютъ оставшуюся платину; вѣсъ кали составляетъ 0,4772 найденнаго вѣса.

Окись калия обозначается формулою K_2O и содержитъ 82,98 ч. калия на 17,02 ч. кислорода. Атомный вѣсъ калия—39, частичный вѣсъ его окиси—94.

15. *Окись натрія* и ея гидратъ. Хлористый натрій находится въ огромныхъ количествахъ въ морской водѣ; кромѣ того соли натрія встрѣчаются въ горныхъ породахъ, аналогичныхъ съ содержащими соли калия.

Качества аналогичныхъ солей натрія и калия вообще сходны между собою.

Соли натрія еще болѣе растворимы, нежели соли калия, такъ что ни одна изъ реакцій, указанныхъ въ предыдущемъ §, здѣсь не примѣнима. Наименѣе растворима сурмянонатріевая соль, получаемая въ видѣ осадка дѣйствіемъ соответствующей соли калия ($K_2Sb_2O_7$) на крѣпкій растворъ соли натрія. Соли натрія окрашиваютъ пламя, даже въ незначительныхъ количествахъ, въ яркій желтый цвѣтъ, что позволяетъ открыть малѣйшіе слѣды ихъ. Натрій нерѣдко опредѣляется по разности: опредѣливъ количество всѣхъ тѣлъ, входящихъ въ составъ даннаго вещества, вычитаютъ сумму ихъ вѣсовъ изъ вѣса всего вещества и предполагаютъ, что разность представляетъ вѣсъ натрія. Поэтому опредѣленіе этого элемента весьма часто бываетъ неточно.

Окись натрія (Na_2O) содержитъ 74,19 ч. натрія на 25,81 ч. кислорода; атомный вѣсъ натрія—23, частичный вѣсъ его окиси—62.

16. *Амміакъ*. Амміакъ есть газъ, чрезвычайно растворимый въ водѣ, обладающій пронизательнымъ запахомъ и сильно дѣйствующій на органы зрѣнія и обонянія. Химическія свойства амміака весьма сходны съ свойствами обѣихъ предшествующихъ, нелетучихъ щелочей.

Водный растворъ амміака имѣетъ тѣже химическія свойства и постоянно употребляется въ лабораторіяхъ въ качествѣ реактива. Онъ окрашиваетъ въ синій цвѣтъ лакмусовую бумажку; если къ раствору, выдѣляющему амміакъ, приблизить стеклянную палочку, смоченную соляной кислотой, то присутствіе амміака вызываетъ появленіе бѣлыхъ паровъ (хлористаго аммонія или нашатыря).

Всѣ амміачныя соли летучи и растворимы въ водѣ; большая часть ихъ разлагается при нагреваніи. Если кислота соли нелетуча, какъ, напр., борная или фосфорная, то при разложеніи улетучивается лишь амміакъ, а кислота остается; хлористый же аммоній и углеамміачная соль перегоняются безъ измѣненій. Углеамміачная соль имѣетъ запахъ амміака.

Хлористая платина дѣйствуетъ на амміачныя соли также, какъ на соли калия.

Амміачныя соли узнаются весьма легко. При нагреваніи ихъ, какъ въ порошокѣ, такъ и въ растворѣ, съ нелетучей ѣдкой щелочью, напр., съ окисью кальція, барія и даже магнія, происходитъ выдѣленіе амміака, легко замѣчаемое по запаху и по дѣйствию паровъ на влажную красную лакмусовую бумажку.

Иногда аммиакъ опредѣляютъ въ видѣ хлороплатината, но чаще всего—посредствомъ титрованныхъ растворовъ, или же выдѣляютъ изъ аммиака азотъ и измѣряютъ его объемъ.

Формула аммиака есть NH_3 ; атомный вѣсъ азота—14, частичный вѣсъ аммиака—17.

17. Металлы. Иногда въ технику встрѣчается необходимость въ изслѣдованіи металловъ ихъ сплавовъ, или ихъ окисловъ, какъ, напр., бронзы, краски и т. п. Разсмотримъ вкратцѣ свойства металловъ, наибѣе встрѣчающихся въ подобныхъ веществахъ.

Свинецъ встрѣчается въ техническомъ примѣненіи или въ металлическомъ видѣ, причѣмъ иногда сплавленъ съ оловомъ (припой) или въ видѣ углесвинцовой, сѣрно-свинцовой, углесвинцовой и хромовосвинцовой солей. Сѣрно-свинцовая соль нерастворима въ водѣ, но отчасти растворима въ азотной кислотѣ. При обработкѣ углекислою щелочью разлагается, образуя углесвинцовую соль.

Металлическій свинецъ и углесвинцовая соль растворяются въ азотной кислотѣ, образуя азотносвинцовую соль.

Хлористый свинецъ весьма слабо растворимъ въ холодной водѣ.

Аммиакъ образуетъ осадки въ соляхъ свинца.

Двухромовокалиевая соль образуетъ желтый осадокъ хромовосвинцовой соли (Pb Cr O_4); іодистый калий образуетъ желтый осадокъ іодистаго свинца (Pb J_2), нѣсколько растворимый въ кипящей водѣ и по охлажденіи осаждающийся въ видѣ кристаллическихъ чешуекъ.

Сѣрнистый водородъ и сѣрнистый аммоній окрашиваютъ всѣ свинцовыя соли, не исключая и сѣрно-свинцовой, въ черный цвѣтъ, даже въ присутствіи избытка кислоты, вслѣдствіе образованія нерастворимаго сѣрнистаго свинца. Свинецъ опредѣляется или въ видѣ сѣрнистаго свинца, или въ видѣ сѣрно-свинцовой соли.

Олово при обработываніи азотной кислотой или царской водкой образуетъ бѣлую мета-оловянную кислоту (Sn O_2), нерастворимую въ водѣ. При кипяченіи съ крѣпкой соляной кислотой растворяется, съ выдѣленіемъ водорода, образуя растворимое хлористое олово (Sn Cl_2). Изъ полученнаго раствора цинкъ выдѣляетъ металлическое олово въ кристаллическомъ видѣ.

Мѣдь. Металлическая мѣдь растворяется во всѣхъ кислотахъ, кромѣ слабой холодной сѣрной кислоты, а особенно быстро въ азотной кислотѣ и въ царской водкѣ. Растворы солей мѣди, даже весьма слабые, окрашиваются отъ прибавки въ избыткѣ аммиака въ красивый голубой цвѣтъ. Возстановляющія вещества, напр., сѣрнистыя щелочи или нѣкоторыя органическія соединенія разлагаютъ этотъ аммиачный растворъ, осаждая мѣдь или въ видѣ краснаго порошка закиси, или-же въ видѣ черной сѣрнистой мѣди (Cu S).

При сплавленіи съ бурой въ окислительномъ пламени паяльной трубки получается зеленое стекло, синѣющее по охлажденіи; во внутреннемъ пламени стекло непрозрачно, краснаго цвѣта.

Желѣзо въ видѣ проволоки покрывается въ растворахъ мѣдныхъ солей слоемъ металлической мѣди.

Сѣрнистый водородъ и сѣрнистый аммоній осаждаютъ мѣдь изъ ея солей въ видѣ сѣрнистой мѣди, даже изъ кислыхъ растворовъ, чего не происходитъ съ солями марганца, желѣза и цинка. Получаемая сѣрнистая мѣдь прокаливается безъ измѣненія въ закрытомъ фарфоровомъ тиглѣ. Мѣдь опредѣляется или въ этомъ видѣ, или въ

видѣ окиси (Cu O), или иногда въ металлическомъ видѣ.

Цинкъ можетъ быть данъ для изслѣдованія или въ металлическомъ видѣ, или въ видѣ окиси, или въ видѣ углекислой соли. Во всѣхъ этихъ видахъ онъ весьма легко растворяется въ кислотахъ.

Соли цинка не даютъ осадка съ избыткомъ аммиака. Постоянныя углекислыя щелочи образуютъ осадокъ водной углекислой соли, переходящей при прокаливаніи въ окись цинка. Реакція эта происходитъ несовершенно или вовсе не происходитъ въ присутствіи аммиачныхъ солей. Въ этомъ случаѣ надо кипятить растворъ съ избыткомъ реактива до полного уничтоженія аммиачнаго запаха и тогда осажденіе происходитъ.

Будучи накалена, окись цинка получаетъ желтый оттѣнокъ, пропадающій при охлажденіи.

2.

ПРИЕМЫ ХИМИЧЕСКАГО АНАЛИЗА.

18. Цѣль анализа. Химическій анализъ преслѣдуетъ цѣль двоякаго рода: опредѣленіе рода элементовъ, входящихъ въ составъ даннаго соединенія и опредѣленіе ихъ относительныхъ количествъ въ данномъ соединеніи. Анализъ, ограничивающийся лишь первою изъ этихъ двухъ задачъ называется *качественнымъ*; анализъ же, разрѣшающій и вторую задачу, называется *количественнымъ*.

При изслѣдованіи строительныхъ матеріаловъ весьма рѣдко приходится ограничиваться качественнымъ анализомъ. Обыкновенно большая часть элементовъ, входящихъ въ составъ даннаго тѣла, напр., глины или извести, известна заранее и требуется, главнымъ образомъ, опредѣлить ихъ количество. Поэтому мы здѣсь разсмотримъ нѣсколько подробнѣе только количественный анализъ.

При всѣхъ манипуляціяхъ, производимыхъ при какомъ бы то ни было анализѣ, необходимо строго соблюдать извѣстныя предосторожности.

Самый несложный анализъ всегда долженъ быть обставленъ какъ можно тщательнѣе и лишь отъ соблюденія самыхъ мелочныхъ предосторожностей зависитъ всецѣло его успѣшный результатъ.

19. Выборъ образца. Образцы изслѣдуемыхъ матеріаловъ обыкновенно заготавливаются внѣ лабораторіи; они должны выбираться съ большою осторожностью и умѣніемъ, имѣя въ виду цѣль анализа.

Такъ, напр., если анализъ долженъ дать заключеніе о составѣ какого либо известняка, залегающаго неоднородными пластами, то недостаточно взять образчикъ изъ перваго попавшагося въ каменоломнѣ куска. Напротивъ, необходимо изслѣдовать всѣ пласты известняка, залегающіе въ данной мѣстности, взять образцы изъ различныхъ слоевъ и производить анализъ надъ ихъ смѣсью, причѣмъ необходимо имѣть въ виду преобладаніе пластовъ того или другаго рода. Только тогда анализъ даетъ общую оцѣнку карьера.

Наоборотъ, если анализъ производится для опредѣленія качества и степени однородности матеріала различныхъ слоевъ, то образецъ каждаго слоя долженъ быть изслѣдованъ отдѣльно и притомъ, чѣмъ больше взято образцовъ изъ различныхъ точекъ карьера, тѣмъ результатъ будетъ надежнѣе; при этомъ также необходимо отмѣтить относительное богатство различныхъ пластовъ.

Приведенные примѣры наглядно показываютъ необходимость обдуманнаго, раціональнаго заготовленія образцовъ. Безъ этого условія весь трудъ лабораторіи можетъ оказаться совершенно напраснымъ.

20. Приготовленіе образцовъ. Будучи доставлены въ лабораторію, образцы обыкновенно подвергаются предварительной обработкѣ, имѣющей цѣлью облегчить ихъ дальнѣйшее изслѣдованіе и сдѣлать ихъ болѣе доступными химическимъ превращеніямъ. Нерѣдко образцы содержатъ значительное количество влаги. Въ этомъ случаѣ ихъ высушиваютъ въ сушильной печи; за неимѣніемъ таковой можно пользоваться теплотой обыкновенной печи или солнечныхъ лучей. Температура предварительнаго высушиванія не должна превосходить $100-110^{\circ}$ (С). Слѣдуетъ при этомъ всегда опредѣлять потерю вѣса по разности вѣсовъ до и послѣ высушиванія.

Если данный образецъ слишкомъ объемистъ, то для анализа отдѣляютъ отъ него лишь часть и сохраняютъ ее въ банкѣ со стеклянной пробкой.

При недостаточной однородности даннаго образца надо имѣть въ виду сказанное въ § 19, т. е. чтобы отдѣленная для анализа часть дѣйствительно имѣла средній составъ всего образца.

Всѣ тѣла значительно легче вступаютъ въ реакціи, будучи по возможности мелко раздроблены. Способъ измельченія мѣняется въ зависимости отъ твердости даннаго вещества и отъ его химическаго характера. Мягкіе камни, какъ, напр., известняки, легко поддающіеся дѣйствию реактивовъ, достаточно истолочь грубо посредствомъ молотка на наковальнѣ или, что удобнѣе, въ чугунной ступкѣ, посредствомъ такого же пестика.

Тѣла болѣе твердые или дѣйствующіе на желѣзо измельчаются въ ступкѣ, сдѣланной изъ фарфора, порфира, или стекла, посредствомъ пестика изъ того же матеріала.

Наконецъ для превращенія въ мелкій порошокъ весьма твердыхъ тѣлъ, уже предварительно раздробленныхъ, служатъ ступка и пестикъ изъ агата.

Нѣкоторые вещества, если ихъ толочь, разлетаются въ дребезги подобно стеклу; при этомъ теряется часть вещества, что можетъ быть нежелательно или по причинѣ рѣдкости образца, или потому, что измельченіе происходитъ во время количественнаго анализа.

Въ подобныхъ случаяхъ надо употреблять стальную ступку Абиха. Эта ступка состоитъ изъ трехъ отдѣльныхъ частей; дно ея имѣетъ въ верхней части цилиндрическое углубленіе, въ которое плотно входитъ и удерживается гайкою толстостѣнная трубка; въ послѣдней плотно ходитъ поршень. Вставивъ трубку въ углубленіе дна и завернувъ гайку, помѣщаютъ въ трубку раздробляемое тѣло, затѣмъ вставляютъ въ трубку поршень и ударяютъ по его верхнему концу молотками.

Такимъ образомъ вещество раздробляется безъ потери малѣйшихъ частицъ.

Далѣе, отвинчиваютъ гайку, разбираютъ ступку, высыпаютъ полученные осколки и растираютъ уже въ агатовой ступкѣ, прибавивъ туда нѣсколько капель воды, чтобы предотвратить разлетаніе вещества.

Для большей увѣренности слѣдуетъ эту работу производить, подложивъ подъ ступку листъ бѣлой бумаги, на которомъ можно будетъ замѣтить и собрать разлетѣвшіяся частицы; если порошокъ бѣлаго цвѣта, то лучше всего подкладывать черную глянецовую бумагу.

Получаемый такимъ образомъ порошокъ состоитъ изъ зеренъ неравной величины. Чтобы отдѣлить болѣе тонкій

порошокъ, если это необходимо, употребляютъ сита съ различной величиной клѣтокъ, сплетенныя изъ мѣдной проволоки, а для весьма тонкаго порошка—шелковыя. Для той же цѣли иногда прибѣгаютъ къ отмучиванію: размѣшиваютъ порошокъ въ водѣ, причемъ болѣе крупныя зерна быстро падаютъ на дно, а мельчайшія частицы остаются подвѣшенными въ водѣ, образуя муть. Мутную воду сливаютъ и даютъ ей медленно отстояться. Очевидно, что способъ этотъ можно примѣнять только къ тѣламъ, совершенно нерастворимымъ; кромѣ того, осажденіе должно обуславливаться исключительно разницею въ объемахъ частицъ, а не различіемъ въ ихъ плотности или составѣ, такъ какъ въ послѣднемъ случаѣ отмученный порошокъ будетъ отличаться по составу отъ первоначально взятаго. Въ большинствѣ-же случаевъ для анализа достаточно ограничиться измельченіемъ посредствомъ ступки.

21. Взвѣшиваніе представляетъ одинъ изъ наиболѣе употребительныхъ и важныхъ приѣмовъ химическаго анализа. Оно должно производиться съ крайнею точностью, нерѣдко до десятой доли миллиграмма.

Для грубыхъ взвѣшиваній пользуются обыкновенными вѣсами. Тамъ, гдѣ требуемая точность не превышаетъ $\frac{1}{2}$ сантиграмма, можно употреблять простые ручные вѣсы, позволяющіе взвѣшивать заразъ до 50 граммовъ.

Для болѣе точной работы служатъ вѣсы, укрѣпленные на подставкѣ и покрытые стекляннымъ колпакомъ—въ этомъ видѣ они и существуютъ въ продажѣ. Такіе вѣсы позволяютъ взвѣшивать заразъ до 50 грамм., съ точностью до $\frac{1}{2}$ миллиграмма.

Взвѣшиваніе удобно производить двойнымъ способомъ. Для этого на одну изъ чашечекъ вѣсовъ насыпаютъ произвольное количество какого либо тѣла, называемое *тароу*, и затѣмъ кладутъ на другую чашку понемногу грузъ *P*, который долженъ уравновѣсить тароу. Далѣе, снимаютъ положенныя гирьки, кладутъ вмѣсто ихъ взвѣшиваемое вещество и добавляют столько гирекъ, чтобы опять вѣсы пришли въ равновѣсіе. Очевидно, что если вѣсы послѣднихъ, добавленныхъ гирекъ назовемъ *p*, то искомый вѣсъ вещества $X = P - p$, даже въ томъ случаѣ, если вѣсы невѣрны.

На практикѣ тара обыкновенно состоитъ изъ небольшого фарфороваго или стекляннаго сосуда, наполняемаго свинцовою дробью, сухимъ пескомъ или другимъ сыпучимъ тѣломъ такимъ образомъ, чтобы она уравновѣшивалась съ какимъ нибудь опредѣленнымъ вѣсомъ, напр., съ чашкою или тиглемъ, вѣсъ котораго равенъ 8—10 граммамъ.

Вещества взвѣшиваются тогда въ этомъ тиглѣ и вѣсъ добавляемыхъ гирь (*p*) очевидно будетъ равенъ дополненію искомаго вѣса до 8—10 граммовъ.

Равновѣсіе обыкновенно устанавливается лишь послѣ многократной, пробной перемѣны гирекъ. Для сокращенія времени гирьки надо ставить не какъ придется, а въ известномъ порядкѣ, а именно—начинать съ самыхъ крупныхъ. Если первая поставленная гирька слишкомъ тяжела, ее снимаютъ и ставятъ ближайшую меньшую гирьку, пока не дойдутъ до такой гирьки, которая окажется слишкомъ легка. Оставивъ ее на чашкѣ, къ ней начинаютъ прибавлять слѣдующія по величинѣ гирьки, опять начиная съ болѣе крупныхъ и т. д., пока не получится совершенное равновѣсіе.

Наборъ гирекъ или *разновѣсовъ*, имѣющійся при продажныхъ вѣсахъ, обыкновенно состоитъ изъ слѣдующихъ предметовъ:

Г р а м м ы.		Дециграммы.	
1	гирька въ 20 гр.	1	гирька въ 5 дец.
2	» » 10 »	1	» » 2 »
1	» » 5 »	2	» » 1 »
2	» » 2 »		
1	» » 1 »		
Сантиграммы.		Миллиграммы.	
1	гирька въ 5 сан.	1	гирька въ 5 м.
1	» » 2 »	2	» » 2 »
2	» » 1 »	1	» » 1 »

Положимъ, взвѣшиваніе производится съ тарою въ 5 гр. Тогда слѣдуетъ начинать съ гирьки, непосредственно слѣдующей за 5 гр., т. е. съ гирьки въ 2 грамма. Пусть, напр., дано тѣло вѣсомъ въ 3,628 гр. Тогда гирьки слѣдуетъ ставить въ такомъ порядкѣ:

2 гр., (2 гр.), 1 гр.; 5 децигр., (2 дец.), 1 дец.; (5 сант.), 2 сант., (1 сант.); 5 милл., 2 милл., (2 милл.), 1 миллигр.

Въ скобки заключены тѣ гирьки, которыя послѣдовательно оказываются слишкомъ тяжелыми и снимаются съ чашки; внѣ скобокъ находятся тѣ гирьки, которыя остаются на чашкѣ. Сложивъ вѣса послѣднихъ, получимъ искомый вѣсъ.

Мѣдныя гирьки слѣдуетъ, во избѣжаніе порчи, избѣгать трогать руками; для этого при наборѣ всегда имѣются костяные щипчики.

Передъ началомъ работъ съ вновь приобретенными разновѣсами ихъ непременно слѣдуетъ вывѣрить по взаимному отношенію вѣса и принимать въ расчетъ найденныя погрѣшности; повѣрку эту слѣдуетъ время отъ времени повторять.

Химическіе вѣсы всегда снабжены подвижнымъ рычагомъ, останавливающимъ (арретирующимъ) по желанію качанія коромысла; необходимо арретировать коромысло передъ всякой перемѣной грузовъ на чашкахъ, такъ какъ иначе вѣсы скоро портятся.

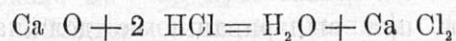
Для болѣе удобнаго измѣренія миллиграммовъ коромысло обыкновенно раздѣлено на части и по немъ передвигается крючокъ (рейтеръ), вѣсъ котораго равенъ 1 центиграмму; будучи, напр., помѣщенъ на 0,6 длины коромысла онъ замѣняетъ собою положенную на чашку гирю въ 0,6 сантигр. и т. д.

Замѣтимъ въ заключеніе, что вѣсы должны быть установлены по возможности неподвижно, въ тепломъ и сухомъ помѣщеніи, по возможности не въ самой лабораторіи, во избѣжаніе вреднаго дѣйствія лабораторныхъ газовъ.

22. Раствореніе и сплавленіе. Изслѣдуемое тѣло должно быть приведено въ такое состояніе, въ которомъ оно наиболѣе удобно для дѣйствія на него химическихъ реактивовъ. Это достигается или раствореніемъ, или сплавленіемъ.

При раствореніи изъ твердаго тѣла получается прозрачная жидкость. Различаютъ два рода растворенія. Простое раствореніе происходитъ въ томъ случаѣ, если растворяемое вещество и растворитель не оказываютъ другъ на друга химическаго дѣйствія и каждый изъ нихъ сохраняетъ по этому свои свойства; по удаленіи растворителя растворенное вещество остается въ своемъ первоначальномъ видѣ. Такова, напр., большая часть водныхъ растворовъ; таковы также растворы жирныхъ тѣлъ въ бензинѣ или сѣрнистомъ углеродѣ.

Химическое раствореніе происходитъ тогда, если растворяемое тѣло образуетъ съ растворителемъ химическое соединеніе и по удаленіи растворителя уже не возвращается къ своимъ первоначальнымъ свойствамъ. Такъ, напр., известъ растворяется въ соляной кислотѣ, но при этомъ обращается уже въ хлористый кальцій:



При этомъ иногда часть вещества теряется. Такъ, напр., при раствореніи въ соляной кислотѣ углекислой извести, углекислота послѣдней улетучивается. Механическое раздробленіе ускоряетъ раствореніе тѣлъ. Нагрѣваніе въ большинствѣ случаевъ также способствуетъ растворенію, хотя нѣкоторыя тѣла (какъ напр., сѣрнистая известъ), наоборотъ, менѣе растворимы въ горячей водѣ, чѣмъ въ холодной.

Извѣстныя вещества поддаются дѣйствію химическихъ реактивовъ не иначе, какъ по сплавленіи ихъ при высокой температурѣ съ другими тѣлами.

Сплавляемая смѣсь помѣщается въ небольшой платиновый тигель, емкостью 50—60 куб. сант., который ставится на подставку на паяльный столикъ; для нагрѣванія служитъ паяльная лампа, сообщающаяся съ одной стороны съ притокомъ газа, а съ другой стороны—съ притокомъ воздуха изъ мѣховъ, приводимыхъ въ движеніе педалью. Регулируя извѣстнымъ образомъ притокъ воздуха (педалью) и газа, можно быстро довести тигель до краснаго каленія.

Иногда такая температура недостаточна и тигель долженъ быть накаленъ до-бѣла. Для этого служитъ газовая горѣлка Шлезинга. Она состоитъ изъ трубки съ загнутымъ наконечникомъ, черезъ боковой отростокъ которой притекаетъ газъ; воздухъ же вгоняется въ узкую трубочку, помѣщенную вдоль оси главной трубки. Наконечникъ вставляется въ небольшую муфельную печь, въ которой помѣщается накаливаемый тигель.

Приборъ этотъ развиваетъ весьма высокую температуру; такъ, напр., въ немъ можно плавить ковкое желѣзо и платину.

Если лабораторія не располагаетъ притокомъ газа, то платиновый тигель вставляютъ въ глиняный, нѣсколько большихъ размѣровъ и помѣщаютъ послѣдній въ горнъ. Можно также пользоваться спиртовой лампой, но употребленіе ея дѣлается нынѣ весьма рѣдкимъ, по мѣрѣ распространенія газового освѣщенія.

23. Кипяченіе жидкостей. Операция эта производится въ колбахъ или чашкахъ, помѣщаемыхъ надъ огнемъ на проволочной сѣткѣ, удерживаемой подставкою. Изъ многочисленныхъ нагрѣвательныхъ приборовъ всего удобнѣе газовыя печи, состояція изъ цилиндрическаго желѣзнаго кожуха, внутри котораго помѣщается спиральная мѣдная трубка съ отверстиями, сообщающаяся съ газопроводомъ. Сверху цилиндръ снабженъ зубчатымъ вѣнцомъ, на который прямо ставятся (на сѣткѣ) большіе сосуды; маленькіе же ставятся на треугольную подставку.

Нагрѣванія надъ голымъ огнемъ, безъ сѣтки, слѣдуетъ избѣгать, такъ какъ при этомъ сосуды легко лопаются.

24. Выпариваніе производится въ фарфоровыхъ или платиновыхъ чашкахъ. Необходимо обращать вниманіе на то, чтобы въ чашкѣ не выпаривались вещества, могущія ее разѣдать. Такъ, напр., крѣпкіе растворы ѣдкаго кали и натра легко разѣдаютъ какъ фарфоръ, такъ и плати-

ну; поэтому их выпариваютъ въ серебряныхъ сосудахъ. Точно также въ платиновыхъ сосудахъ нельзя выпаривать смѣси, выдѣляющія свободный хлоръ, напр., царскую водку или выдѣляющія сѣрнистый водородъ, такъ какъ въ этихъ случаяхъ образуется хлористая или сѣрнистая платина.

Температура при выпариваніи не должна достигать точки кипѣнія выпариваемой жидкости, иначе выдѣляющіеся пузырьки паровъ будутъ разбрызгивать жидкость и произойдетъ потеря вещества. Кроме того, крѣпкіе растворы вскипаютъ сильными толчками, при этомъ разбрасываются значительныя количества жидкости, что иногда весьма опасно.

Выпариваніе небольшихъ количествъ жидкости всего удобнѣе производить на огнѣ Бунзеновской газовой горѣлки, который можно регулировать по произволу. Чтобы сосудъ не могъ лопнуть, надо отдѣлять его дно отъ огня, какъ сказано выше, проволоочной сѣткой.

Можно также ставить чашку на слой золы, покрывающій накаленные уголья; при этомъ надо слѣдить, чтобы отъ тяги воздуха зола не поднималась и не попадала въ чашку.

Въ лабораторіяхъ часто пользуются песчаной банею, состоящею изъ желѣзнаго резервуара въ видѣ ящика или чашки, наполненнаго мелкимъ кварцевымъ пескомъ и помѣщаемаго надъ нагрѣвательнымъ приборомъ. Ставя чашку съ выпариваемымъ растворомъ болѣе или менѣе глубоко въ песокъ и измѣняя разстояніе между банею и источникомъ тепла, можно по произволу измѣнять степень нагрѣванія. Песчаная баня обыкновенно помѣщается въ стеклянномъ шкафу, предохраняющемъ выпариваемую жидкость отъ постороннихъ вліяній и позволяющимъ слѣдить за ходомъ операціи; шкафъ долженъ сообщаться съ вытяжной трубой для удаленія образующихся паровъ. Если выпариваніе должно производиться при опредѣленной температурѣ, то употребляютъ водяныя или масляныя бани, снабженныя термометрами.

Всѣ операціи, при которыхъ происходитъ испареніе жидкости, надо по возможности производить подъ тягой.

25. Кристаллизація. Иногда форма кристалловъ, образующихся при выпариваніи, позволяетъ сразу опредѣлить составъ тѣла, находящагося въ растворѣ. Для этого выпариваютъ нѣсколько капель раствора на часовомъ стеклѣ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ кристаллизація удается лишь въ совершенно сухой атмосферѣ; для этого часовое стекло или чашку съ растворомъ ставятъ на сосудъ (эксикаторъ) съ крѣпкой сѣрной кислотой или съ ѣдкой известью и покрываютъ стекляннымъ колпакомъ, причемъ кислота или известь сильно притягиваютъ влажностъ и высушиваютъ воздухъ подъ колпакомъ.

26. Осажденіе—самый обыкновенный приѣмъ для отдѣленія, въ нерастворимомъ видѣ, каждаго изъ находящихся въ растворѣ веществъ.

Осажденіе производится въ тонкостѣнныхъ стаканахъ съ рыльцемъ, а если при этомъ необходимо нагрѣваніе, то употребляютъ колбы съ плоскимъ дномъ, удобно помѣщаемыя на таганчикъ или на песчаной банѣ. Необходимо имѣть достоточный запасъ колбъ различнаго размѣра.

Если наблюденіе производится надъ небольшимъ количествомъ вещества (напр., при качественномъ анализѣ), то употребляютъ пробирные цилиндры—цилиндрическія трубки изъ весьма тонкаго стекла, съ круглымъ дномъ, которое можетъ подогреваться на газовой горѣлкѣ или спиртовой лампѣ.

Нагрѣваніе жидкостей, содержащихъ осадки, должно производиться осторожно, чтобы внезапно вскипающая жидкость не перелилась черезъ край. Поэтому колбы нагрѣваютъ прямо на огнѣ лишь тогда, когда нагрѣваніе непременно должно происходить быстро; во всѣхъ же остальныхъ случаяхъ слѣдуетъ пользоваться песчаной банею, оставляя въ ней колбу въ теченіе нѣсколькихъ часовъ, чтобы осадокъ успѣлъ вполне образоваться.

27. Процеживаніе. Осадки отдѣляются отъ жидкостей, въ которыхъ они образовались или посредствомъ фильтраціи (процеживанія) или посредствомъ декантациі, т. е. отстаиванія и сливанія. Первый приѣмъ, наиболѣе употребительный, требуетъ меньше времени. При фильтраціи осадокъ удерживается на фильтрѣ, сдѣланномъ изъ вещества настолько пористаго, чтобы жидкость могла свободно проходить сквозь его поры, а подвѣшенныя въ ней частицы осадка задерживались бы на фильтрѣ. Чаще всего для этого служитъ непроклееная или пропускная бумага.

Если надо быстро профильтровать много жидкости, не заботясь ни о потерѣ фильтра, ни о чистотѣ осадка на фильтрѣ, то послѣдній дѣлается плоенымъ.

При анализахъ же такіе фильтры неудобны для промывки и ихъ замѣняютъ гладкими; для этого берутъ квадратный кусокъ бумаги, складываютъ его въ четверо по діагоналямъ квадрата, обрѣзаютъ ножницами по дугѣ круга и вкладываютъ въ воронку такимъ образомъ, что съ одной стороны стѣнка фильтра—одиночная, а съ другой—тройная.

Фильтры прокаливаются вмѣстѣ съ собранными на нихъ осадками, такъ что ихъ зола входитъ въ сумму вѣса, получаемаго послѣ прокаливанія. Вѣсъ этой золы можетъ быть опредѣленъ, сжигая нѣсколько фильтровъ точно такой же величины и раздѣляя вѣсъ оставшейся послѣ нихъ золы на ихъ число.

Для того, чтобы фильтры выходили совершенно одинаковой величины, при ихъ вырѣзаніи пользуются шаблономъ изъ листовой мѣди, жести или цинка въ видѣ четверти круга. Чтобы ошибка въ опредѣленіи вѣса золы, происходящая отъ неодинаковой плотности бумаги, была возможно менѣе, фильтры дѣлаютъ обыкновенно небольшими—не болѣе 5—7 сант. въ сторонѣ, причемъ, если бумага порядочная, ошибка не превосходитъ долей миллиграмма.

Въ продажѣ существуетъ, кроме обыкновенной пропускной, еще бумага, приготовленная по способу Берцелиуса, которая исключительно и употребляется при точномъ анализѣ, такъ какъ она весьма тонка и даетъ очень мало золы. Она промыта слабой соляной кислотой и затѣмъ водою, причемъ изъ нея удаляется большая часть растворимыхъ веществъ. Фильтръ указанныхъ выше размѣровъ, сдѣланный изъ этой бумаги, не даетъ болѣе 3—4 миллигр. золы.

Если фильтръ нельзя сжечь, то пользуются двойными тарированными фильтрами. Для этого дѣлаютъ два приблизительно одинаковыхъ фильтра и помѣщаютъ ихъ на обѣ чашки вѣсовъ, осторожно подрѣзая ножницами до тѣхъ поръ, пока вѣса обоихъ фильтровъ не сдѣлаются совершенно одинаковыми. Затѣмъ ихъ вкладываютъ одинъ въ другой и пользуются такимъ двойнымъ фильтромъ также, какъ и обыкновеннымъ. По окончаніи фильтраціи ихъ совершенно высушиваютъ; затѣмъ оба фильтра вновь разнимаются и внѣшній изъ нихъ при взвѣшиваніи кладется на ту чашку вѣсовъ, гдѣ находятся разновѣски; очевидно, что при этомъ вѣса обоихъ фильтровъ взаимно уничтожаются.

Воронка, въ которую складывается фильтръ, должна быть нѣсколько больше его, такъ, чтобы края воронки заходили за края фильтра — для большого удобства при промываніи.

Воронка или прямо вставляется въ горлышко колбы, или удерживается подставкой, иногда имѣющей просто видъ доски съ отверстіемъ. Весьма полезно ставить воронку такъ, чтобы она касалась стѣнки сосуда, причѣмъ жидкость не падаетъ съ воронки отдѣльными каплями, а стекаетъ непрерывно по стѣнкѣ, не производя разбрызгиванія.

28. Промываніе. Какъ собранные на фильтрѣ осадки, такъ и самая бумага фильтра, пропитаны жидкостью, изъ которой отцѣживался осадокъ и если эта жидкость содержитъ въ растворѣ какія либо вещества, то ее необходимо удалить какъ можно полнѣе. Это достигается промываніемъ, причѣмъ на фильтръ наливается, въ нѣсколько пріемовъ, значительное количество холодной или горячей перегнанной воды.

Промываніе слѣдуетъ прекращать лишь тогда, когда капля стекающей изъ воронки воды перестанетъ давать остатокъ при выпариваніи на часовомъ стеклѣ или на платиновой пластинкѣ, или же когда реактивы перестанутъ показывать въ промывной водѣ присутствіе примѣсей. Для промыванія служитъ колба, закрытая пробкой съ двумя отверстіями, сквозь которыя проходятъ стеклянные трубки, снаружи изогнутыя. Одна изъ этихъ трубокъ доходить до самаго дна колбы, а наружный конецъ ея изогнуть подъ острымъ угломъ и вытянуть въ видѣ тонкаго устья; другая трубка изогнута подъ прямымъ угломъ и окончивается сейчасъ-же подъ пробкою. Если дуть въ послѣднюю трубку, то находящаяся въ колбѣ вода поднимается по другой трубкѣ и вытекаетъ изъ устья ея въ видѣ тонкой и сильной струи. Наклоняя и поворачивая колбу, направляютъ струю на различныя точки фильтра.

Для успѣшнаго промыванія при возможно меньшемъ количествѣ промывныхъ водъ надо дать сначала окончательно стечь процѣживаемой жидкости и затѣмъ направить промывающую струю на верхній край фильтра, давая каждый разъ стечь водѣ прежде, чѣмъ приливать ее вновь. Для полноты промыванія эта операція повторяется многократно.

29. Декантациа. Декантируемой жидкости даютъ совершенно отстояться, чтобы весь осадокъ собрался на днѣ и затѣмъ осторожно сливаютъ свѣтлую жидкость. Какъ только осадокъ начинаетъ приходить въ движеніе, сливаніе прекращаютъ и даютъ жидкости вновь отстояться. Еще удобнѣе отдѣлять отстоявшуюся жидкость посредствомъ пипетки или сифона.

Для промыванія осадка на него наливаютъ воду или иную жидкость, служащую для промыванія, хорошенько взбалтываютъ и снова даютъ отстояться, повторяя эту операцію до полной чистоты промывныхъ водъ (см. выше), послѣ чего помѣщаютъ осадокъ въ чашку и выпариваютъ.

Этотъ способъ требуетъ много времени и много промывныхъ водъ, что весьма неудобно; его примѣняютъ лишь тогда, когда осадокъ засоряетъ поры фильтра или проходитъ черезъ нихъ.

30. Высушиваніе. По окончаніи промывки фильтръ высушивается насколько возможно, съ цѣлью взвѣшиванія или прокаливанія, такъ какъ послѣднее лучше удается надъ совершенно сухими веществами. Когда на нижнемъ

конецѣ воронки перестанутъ появляться капли жидкости, воронку вмѣстѣ съ фильтромъ помѣщаютъ въ тепло.

Для этой цѣли въ желѣзномъ, подогреваемомъ снизу ящикѣ устраиваются полки съ отверстіями, въ которыя и вставляются воронки. По окончаніи высушиванія фильтръ вынимается изъ воронки вмѣстѣ съ содержимымъ и кладется въ небольшой платиновый или фарфоровый тигель, емкостью около 50—60 куб. сант.; тигель накаливается до красна. Нѣкоторые осадки нельзя прокалывать; въ этихъ случаяхъ прибѣгаютъ къ употребленію двойнаго фильтра (см. § 27).

31. Прокаливаніе фильтровъ производится обыкновенно на Бунзеновской горѣлкѣ, гдѣ газъ передъ горѣніемъ смѣшивается съ воздухомъ, причѣмъ температура регулируется количествомъ примѣшиваемаго воздуха. Прокаливаемый тигель ставится на подставкѣ надъ горѣлкою и закрывается крышкою; бумага фильтра сгораетъ и обращается въ золу. Прокаливаніе слѣдуетъ считать оконченнымъ лишь тогда, когда эта зола приметъ совершенно бѣлый цвѣтъ, на что иногда нужно весьма много времени.

Для ускоренія операціи можно передъ прокаливаніемъ въ тиглѣ обернуть сложенный фильтръ платиновой проволокой и сжечь его на огнѣ наклоненной Бунзеновской горѣлки надъ тиглемъ, поставленнымъ на черной глянцевой бумагѣ; въ этомъ случаѣ бумага скорѣе сгораетъ вслѣдствіе большаго притока кислорода воздуха, но нужно слѣдить, чтобы тягою пламени не унесло малѣйшихъ частицъ вещества.

При прокаливаніи заразъ нѣсколькихъ веществъ съ пользою можетъ служить муфель, имѣющій видъ глинянаго полуцилиндра, полагая внутри и закрытаго съ одного конца; онъ вставляется въ печь, наполненную углемъ, и раскаливается до красна. Муфель можетъ вмѣщать заразъ много отдѣльныхъ тиглей и прокаливаніе идетъ быстрѣе, чѣмъ при какомъ либо другомъ способѣ. Въ послѣднее время иногда дѣлаютъ муфельныя печи съ газовымъ отопленіемъ.

Иногда надо не только сжечь бумагу фильтра, но и разложить накаливаніемъ самый осадокъ, напр., превратить щавелевокальціевую соль въ известь. Въ такихъ случаяхъ нагрѣваніе обыкновенной горѣлкой недостаточно и ее замѣняютъ паяльной лампой (§ 22).

Для сбереженія дорогихъ платиновыхъ тиглей, въ нихъ не слѣдуетъ прокалывать щелочей и веществъ, выдѣляющихъ свободный хлоръ.

32. Опредѣленіе при помощи титрованныхъ растворовъ встрѣчается довольно часто.

Способъ этотъ состоитъ въ приливаніи къ изслѣдуемому раствору другой жидкости до тѣхъ поръ, пока не получится извѣстная переменна окрасиванія или пока не прекратится образованіе осадка, причѣмъ объемъ прилитой жидкости измѣряется. Измѣреніе объема производится посредствомъ бюретокъ. Бюретка представляетъ собою широкую стеклянную трубку, раздѣленную на десятыя доли куб. сант. и вертикально установленную на штативѣ; нижній конецъ трубки суженъ и на него надѣвается или стеклянный кранъ, или короткій гуттаперчевый рукавъ со стекляннымъ узкимъ наконечникомъ; въ послѣднемъ случаѣ на гуттаперчевый рукавъ надѣтъ зажимъ изъ мѣдной проволоки, замѣняющій кранъ и позволяющій выпускать жидкость по каплямъ. Разность дѣлений бюретки, соответствующихъ уровнямъ жидкости въ ней до и послѣ дѣйствія крана, покажетъ объемъ выпущенной жидкости.

Для титрованія какого либо раствора берутъ опредѣленный объемъ его посредствомъ пипетки съ дѣленіями, помѣщаютъ въ стаканъ, поставленный на листъ бѣлой бумаги и направляютъ въ него струю изъ бюретки, посредствомъ крана или зажима. Когда наступитъ желаемая перемѣна окрашиванія, то прекращаютъ притокъ жидкости изъ бюретки и читаютъ по ея дѣленіямъ количество израсходованной жидкости.

33. Очистка посуды. Химическая посуда, употребляемая при всѣхъ манипуляціяхъ, должна постоянно содержаться въ абсолютной чистотѣ. Послѣ каждой работы посуду слѣдуетъ тотчасъ же вычищать. Стеклянная посуда моется водою, слегка подкисленной соляной кислотой, а затѣмъ чистой водою; передъ самымъ употребленіемъ хорошо сполоскивать колбы и стаканы дистиллированной водою. Фарфоровые и платиновые сосуды моются точно также и насухо вытираются пропускной бумагой; если поверхность платиновой вещи потускнѣетъ, то ее натираютъ влажной тряпочкой съ мельчайшимъ пескомъ, муміей или какимъ либо другимъ нѣжнымъ порошкомъ до тѣхъ поръ, пока не возстановится прежній блескъ.

3.

Р е а к т и в ы .

Реактивами называются химическія вещества, которыя служатъ для доказательства присутствія въ данномъ тѣлѣ тѣхъ или другихъ его составныхъ частей и для ихъ отдѣленія. Для простыхъ качественныхъ изслѣдованій реактивы могутъ быть не столь чисты, какъ для количественныхъ опредѣленій; достаточно, если они не содержатъ такихъ примѣсей, которыя могутъ повести къ ложнымъ заключеніямъ.

Всѣ продажные реактивы обыкновенно довольно удовлетворительны; тѣмъ не менѣе иногда полезно умѣть провѣрить ихъ чистоту.

34. Дистиллированная вода употребляется при анализахъ исключительно, такъ какъ обыкновенная вода недостаточно чиста. Она получается сгущеніемъ водяныхъ паровъ или перегонкою воды. Для приготовленія ея въ большихъ количествахъ служитъ перегонный кубъ; для малыхъ количествъ достаточна реторта.

Растворенныя въ водѣ тѣла по мѣрѣ ея перегонки образуютъ въ остаткѣ все болѣе и болѣе крѣпкій растворъ, такъ что около конца процесса перегонки часть этого раствора можетъ въ видѣ брызговъ попасть въ пріемникъ. Поэтому не слѣдуетъ доводить перегонку болѣе, чѣмъ до $\frac{1}{5}$ всего взятаго количества.

Сначала пары содержатъ небольшія количества углекислоты и амміака, что обыкновенно безвредно. Тамъ же, гдѣ присутствіе этихъ тѣлъ можетъ помѣшать ходу анализа, надо отбрасывать первыя количества перегнанной воды.

Дистиллированная вода не должна содержать ни хлористыхъ, ни сѣрнокислыхъ, ни углекислыхъ соединений, ни извести.

Поэтому она не должна дѣлаться мутною ни отъ азотосеребряной соли, ни отъ кислаго раствора хлористаго барія, ни отъ щавелеваамміачной соли съ избыткомъ амміака.

Иногда, при простыхъ анализахъ можно вмѣсто дистиллированной воды довольствоваться дождевою.

35. Соляная кислота, находящаяся въ продажѣ, обыкновенно окрашена въ желтый цвѣтъ. Она содержитъ въ числѣ примѣсей слѣды хлористаго желѣза, а также свободный хлоръ, сѣрную и сѣрнистую кислоты. При перегонкѣ ея получается чистая безцвѣтная соляная кислота.

36. Азотная кислота иногда также бываетъ окрашена въ желтый цвѣтъ, зависящій отъ присутствія въ растворенномъ видѣ другихъ окисловъ азота и пропадающій при кипяченіи. Иногда въ ней также находятся примѣси хлористаго водорода и сѣрной кислоты, легко узнаваемые посредствомъ азотосеребряной соли и хлористаго барія.

37. Сѣрная кислота въ продажѣ содержитъ немного сѣрносвинцовой соли и иногда сѣрножелѣзную соль. Кромѣ того въ ней могутъ присутствовать сѣрнистая и азотноватая кислоты, удаляемыя нагрѣваніемъ. Чистая сѣрная кислота при выпариваніи до суха не должна оставлять твердаго осадка; она также не должна давать чернаго осадка при пресыщеніи ея амміакомъ и прибавкѣ затѣмъ сѣрнистаго аммонія.

Крѣпкая сѣрная кислота не употребляется въ качествѣ реактива; обыкновенно ее для этой цѣли разбавляютъ четырьмя или пятью объемами воды. Последнюю операцію надо производить съ осторожностью, вслѣдствіе значительнаго количества развивающагося тепла; вмѣсто хрупкихъ стеклянныхъ колбъ слѣдуетъ брать фарфоровую посуду и наливать сначала воду, а уже затѣмъ приливать кислоту небольшими порціями, взбалтывая смѣсь послѣ каждой прибавки кислоты. Никогда не слѣдуетъ лить воду въ крѣпкую сѣрную кислоту, такъ какъ при этомъ отъ сильнаго нагрѣванія часть воды можетъ обратиться въ пары и выбросить смѣсь.

38. Сѣрнистый водородъ легко разлагается даже въ хорошо закупоренныхъ сосудахъ и поэтому его каждый разъ готовятъ въ лабораторіи по мѣрѣ надобности. Чаще всего для приготовленія сѣрнистаго водорода разлагаютъ дѣйствіемъ соляной кислоты искусственно приготовленное сѣрнистое желѣзо (естественное не такъ пористо и поэтому реакція идетъ медленнѣе).

Для этого пользуются двумя стеклянками, имѣющими близь дна отверстія, въ которыя вставлены пробки со стеклянными короткими трубочками, соединенными гуттаперчевой трубкой. Одна изъ стеклянокъ закрыта пробкой съ пропущенной сквозь нее длинной изогнутой стеклянной трубкой; въ эту стеклянку кладется слой толченаго стекла, а сверхъ него насыпается сѣрнистое желѣзо.

Другая стеклянка неплотно закрывается пробкой (для прохода воздуха) и содержитъ соляную кислоту. Первая стеклянка стоитъ обыкновенно на подставкѣ, такъ что дно ея выше уровня кислоты въ другой банкѣ; при употребленіи первую стеклянку снимаютъ съ подставки и ставятъ на ея мѣсто вторую, причемъ кислота переливается въ первую стеклянку и образующійся сѣрнистый водородъ удаляется по изогнутой трубкѣ. По прекращеніи надобности стеклянки вновь приводятся въ первоначальное положеніе. Для очистки получаемаго газа его иногда пропускаютъ предварительно черезъ двугорлую стеклянку съ водою, а уже отсюда въ изслѣдуемую жидкость или, если желаютъ получить водный растворъ газа— въ стеклянку съ дистиллированной водою. Замѣняя послѣднюю амміакомъ, можно получить

39. Сѣрнистый аммоній, въ началѣ безцвѣтный, но потомъ окрашивающійся въ золотисто-желтый цвѣтъ отъ

выдѣленія свободной сѣры. Въ этомъ послѣднемъ видѣ онъ можетъ всетаки быть употребляемъ въ большинствѣ изслѣдованій, но кислыя жидкости образуютъ съ желтымъ сѣрнистымъ аммоніемъ бѣлый (молочный) осадокъ сѣры, который не слѣдуетъ смѣшивать съ иными осадками.

40. Амміакъ въ продажѣ часто содержитъ углеамміачную соль, дающую осадокъ при кипяченіи съ известковой водой.

Нечистый амміакъ иногда содержитъ немного свинца, что узнается при обработкѣ его сѣрнистымъ водородомъ, а также хлористый водородъ или сѣрную кислоту, которыя найдутся если насытить амміакъ съ легкимъ избыткомъ азотной кислотой и затѣмъ приливать азотносеребряную соль или хлористый барій.

Если въ амміакѣ нѣтъ другихъ примѣсей, кромѣ углекислой соли, то его очень легко очистить, нагрѣвая съ небольшимъ количествомъ хлористаго кальція. Онъ кипитъ около 45°, причемъ углекислота соединится съ кальціемъ, а выдѣляющійся чистый амміачный газъ собираютъ въ банку съ водою.

Углеамміачная соль, чистаго бѣлаго цвѣта, добывается воронкою и обыкновенно достаточно чиста. Если она содержитъ немного хлористаго аммонія, то его легко удалить, если это необходимо; вообще же примѣсь эта безвредна.

Щавелево-амміачная соль иногда содержитъ слѣды сѣрноамміачной соли или хлористаго аммонія, что не затрудняетъ однако опредѣленія извести посредствомъ названнаго реактива. Иногда его замѣняютъ щавелевокальціевой солью, предварительно нейтрализуя ее избыткомъ амміака.

41. Ыдкое кали и ѣдкій натръ употребляются, какъ реактивы, въ видѣ водныхъ растворовъ изъ 1 ч. щелочи (въ чистомъ видѣ, очищенной спиртомъ) на 4—5 ч. воды.

Вслѣдствіе дѣйствія атмосферной углекислоты растворы эти всегда содержатъ углекислыя соли. Чтобы избавиться отъ послѣднихъ, если это необходимо, кипятятъ растворъ съ порошкомъ гашеной извести, даютъ отстояться и сливаютъ свѣтлую жидкость.

Присутствіе сѣрной кислоты или хлористаго водорода даже въ весьма малыхъ количествахъ можетъ легко быть открыто обыкновеннымъ способомъ.

Иногда растворы щелочей, разъѣдая стѣнки стеклянныхъ сосудовъ, въ которыхъ они хранятся, содержатъ кремнеземъ. Его можно открыть, если насытить растворъ азотной кислотой, выпарить до суха и растворить остатокъ въ дистиллированной водѣ, причемъ кремнеземъ уже не растворится. При значительной примѣси кремнезема, особенно часто находимой въ ѣдкомъ натрѣ, реактивы эти не годятся въ дѣло.

Углекальціевая и угленатровая соли имѣются въ продажѣ въ достаточно чистомъ видѣ; иногда въ нихъ встрѣчаются, впрочемъ, тѣже самыя примѣси, что и въ ѣдкомъ кали и натрѣ.

42. Фосфорнонатровая соль легко кристаллизуется и поэтому обыкновенно бываетъ весьма чиста. Иногда слѣдуетъ убѣдиться въ томъ, что она не содержитъ соляной или сѣрной кислоты.

Если въ ней находится незначительная примѣсь фосфорнокальціевой соли, то въ этомъ можно убѣдиться, прокипятивъ растворъ съ амміакомъ.

43. Хлористый барій также легко кристаллизуется, что обезпечиваетъ его чистоту. Для окончательнаго удосто-

вѣренія слѣдуетъ осадить барій избыткомъ сѣрной кислоты и выпаривать фильтратъ, причемъ не должно получиться твердаго остатка. Если не желаютъ вводить въ реакцію хлоръ, то хлористый барій замѣняютъ азотнобаритовой или уксуснобаритовою солью, или же *баритовой водою*. Послѣдняя получается, прокипятивъ дистиллированную воду съ ѣдкимъ баритомъ и сливъ свѣтлую жидкость, которая не должна мутиться, если къ ней послѣ насыщенія азотной кислотой прибавлять азотносеребряную соль. Продажный ѣдкій баритъ иногда содержитъ нѣсколько азотнобаритовой соли, присутствіе которой опредѣляется однимъ изъ способовъ, указанныхъ въ § 5.

44. Азотносеребряная соль, будучи обработана избыткомъ соляной кислоты и профильтрована, не должна давать при выпариваніи твердаго остатка и окрашиваться отъ сѣрнистаго водорода или сѣрнистаго аммонія, что неизбѣжно указываетъ на примѣсь свинца или мѣди.

45. Виннокислая и лимонная кислоты почти всегда содержатъ желѣзо, примѣсь котораго иногда затемняетъ ходъ реакцій. Желѣзо узнается, если насытить кислоту амміакомъ и затѣмъ подвергнуть дѣйствию сѣрнистаго водорода.

Болѣе подробное описаніе примѣсей, встрѣчаемыхъ въ продажныхъ реактивахъ, здѣсь было бы излишне; кромѣ того, зная способъ фабричнаго приготовленія того или другого реактива, всегда легко предвидѣть присутствіе въ немъ извѣстныхъ примѣсей.

II. Качественный анализъ.

Весьма рѣдко приходится изслѣдовать какое либо вещество, не составивъ себѣ напередъ общаго представленія объ его главныхъ составныхъ частяхъ. Поэтому намъ кажется не безполезнымъ помѣстить здѣсь нѣкоторыя указанія относительно главнѣйшихъ приемовъ качественного анализа.

46. Размѣръ образца. Главное правило при подобныхъ изслѣдованіяхъ состоитъ въ томъ, чтобы пользоваться для нихъ самыми небольшими количествами вещества, не превышающими нѣсколькихъ сантиграммовъ, напр., брать кусочки не болѣе ржаного зерна и употреблять при этомъ соответственно малыя количества реактивовъ. Всѣ реакціи отъ этого только выигрываютъ въ своей наглядности и убѣдительности. Брать же для опытовъ болѣе значительныя дозы приходится лишь въ тѣхъ исключительныхъ случаяхъ, когда можно предполагать, что искомый элементъ находится въ данномъ тѣлѣ лишь въ весьма малой пропорціи.

47. Предварительное испытаніе сухимъ путемъ состоитъ въ томъ, что кусочки вещества вводятъ въ небольшую трубочку изъ тугоплавкаго стекла, запаивную съ одного конца и осторожно нагрѣваютъ на спиртовой лампѣ или на газовой горѣлкѣ до начинающагося краснаго каленія.

Если вещество совершенно летуче, то оно состоитъ исключительно изъ амміачныхъ солей, сгущающихся въ видѣ бѣлаго налета въ холодной верхней части трубки. Присутствіе амміака легко открывается по его запаху и по щелочной реакціи на влажную лакмусовую бумажку, помѣщенную надъ парами при нагрѣваніи испытуемаго вещества съ небольшимъ количествомъ ѣдкаго кали или натра.

Если образец чернѣетъ и выдѣляетъ пахучіе пары, сгущающіеся вверху трубки въ желтоватую жидкость, то онъ содержитъ органическія вещества. Присутствіе въ нихъ азота характеризуется запахомъ жженого рога, причемъ сгустившаяся жидкость оказываетъ на лакмусъ щелочную реакцію.

Если жидкость эта безцвѣтна и не реагируетъ на лакмусъ, причемъ прокаливается тѣло не чернѣетъ, то можно предположить, что это какой либо гидратъ, чаще всего минеральнаго характера.

Этотъ же опытъ показываетъ степень плавкости тѣла, его разлагаемость, измѣненія цвѣта при нагрѣваніи, словомъ рядъ признаковъ, совокупность которыхъ иногда бываетъ весьма характеристична.

Можно дополнить опытъ, прокаливая затѣмъ тѣло до яркочернаго каленія въ платиновомъ тиглѣ или на платиновой пластинкѣ на огнѣ паяльной трубки; если тѣло совершенно разлагается, оставляя лишь немного золы, то оно бесспорно органическое.

48. Паяльная трубка употребляется главнымъ образомъ при тѣхъ реакціяхъ, гдѣ характернымъ признакомъ служить окрашиваніе стекла, получаемого при сплавленіи даннаго тѣла съ нѣкоторыми веществами.

Она состоитъ изъ желѣзной трубки, входящей въ небольшой оловянный резервуаръ, въ который сбоку входитъ небольшая латунная трубка. Наружный конецъ послѣдней имѣетъ платиновый или изъ красной мѣди наконечникъ съ весьма узкимъ отверстіемъ. При употребленіи дуютъ въ свободный конецъ желѣзной трубки, снабженный для удобства костянымъ мундштукомъ, причемъ струя воздуха изъ платинового наконечника направляется на огонь, масляной или спиртовой лампы, газовой горѣлки и т. п. При извѣстномъ навыкѣ, дѣйствуя щеками какъ мѣхомъ и втягивая воздухъ носомъ, можно получать весьма равномерную струю пламени.

Въ пламени различаютъ двѣ части, обладающія совершенно различными свойствами. Внутренняя часть пламени синяго цвѣта, состоитъ изъ неуспѣвшихъ еще сгорѣть соединений углерода и поэтому оказываетъ восстанавливающее дѣйствіе на тѣла, содержащія кислородъ. Наружная часть пламени яркаго цвѣта; здѣсь происходитъ уже полное горѣніе и поэтому ея дѣйствіе окисляющее. Въ большинствѣ случаевъ важно ввести накаливаемое тѣло именно въ ту или другую часть пламени. Накаливаемое тѣло помѣщается различно, смотря по обстоятельствамъ. Иногда его вводятъ въ небольшую закрытую, или открытую съ одного конца трубку, которую держатъ щипцами и нагрѣваютъ, чтобы она не треснула, сперва прямо на лампѣ, а затѣмъ уже на паяльной трубкѣ. Иногда тѣло кладутъ въ углубленіе, сдѣланное въ кускѣ древеснаго (березоваго) угля, а чтобы яснѣе наблюдать измѣненія цвѣта, помѣщаютъ между углемъ и тѣломъ небольшую чашечку, сдѣланную изъ костяной золы и трубочной глины.

Наконецъ иногда тѣло прокалываютъ на тонкой платиновой проволокѣ, вдѣланной въ стеклянную трубку вмѣсто рукояти. Конецъ проволоки сгибаютъ въ видѣ небольшой петли или ушка, смачиваютъ водою и погружаютъ въ изслѣдуемый порошокъ, причемъ часть послѣдняго пристанетъ къ проволокѣ. При прокалываніи на паяльной трубкѣ тѣло сплавляется въ каплю; повторивъ это нѣсколько разъ, можно получить достаточно крупную каплю, во все ушко величиною.

49. Реактивы, при работѣ съ паяльной трубкою употребляются въ твердомъ видѣ и непременно весьма чистыми.

Ихъ удобно имѣть подъ рукою въ небольшихъ закрытыхъ трубкахъ или пузырькахъ. Наиболѣе необходимы:

1. Кремнеземъ,
2. Сода (угленатровая соль),
3. Бура (борнатровая соль).
4. Двойная фосфорно-амміачно—натровая соль, (или т. наз. фосфорная соль),
5. Уголь древесный, въ кускахъ,
6. Окись мѣди,
7. Растворъ азотнокобальтовой соли и
8. Азотнокалиевая соль (калійная селитра) въ кристаллахъ.

Испытуемое тѣло растираютъ въ агатовой ступкѣ вмѣстѣ съ реактивомъ, вѣсъ котораго берется въ 4—5 разъ болѣе противъ вѣса даннаго тѣла и затѣмъ берутъ смѣсь небольшими щепотками посредствомъ платиновой пластинки. Нагрѣваніе надо начинать постепенно, чтобы вещество не разлетѣлось до сплавленія.

50. Употребленіе паяльной трубки даетъ характерные признаки слѣдующихъ главныхъ соединений:

Кремнеземъ въ чистомъ видѣ и въ видѣ щелочныхъ силикатовъ, (а также въ присутствіи другихъ оснований въ незначительномъ количествѣ) даетъ съ содой прозрачное стекло. Наоборотъ, въ стеклѣ, образуемомъ съ фосфорной солью, кремнеземъ и силикаты остаются нерастворенными въ видѣ непрозрачныхъ зеренъ.

Сѣрная кислота: нагрѣваютъ въ трубкѣ смѣсь испытуемаго тѣла съ углемъ и содою, затѣмъ кладутъ полученное стекло на чистую серебряную пластинку и смачиваютъ — получается черное пятно (сѣрнистое серебро).

Глиноземъ какъ чистый, такъ и въ видѣ неплавкихъ соединений, будучи смоченъ растворомъ азотнокобальтовой соли, принимаетъ характерное голубое окрашиваніе.

Соляная кислота: дѣлаютъ стекло изъ фосфорной соли съ окисью мѣди, потомъ смачиваютъ его растворомъ испытуемаго хлористаго соединения или прямо погружаютъ стекло въ порошокъ. Паяльная трубка производитъ кругомъ стекла голубое окрашиваніе.

Окислы желѣза въ стеклѣ изъ буры вызываютъ въ наружномъ (окислительномъ) пламени паяльной трубки красножелтую, болѣе или менѣе яркую окраску; въ восстановительномъ пламени получается зеленое (бутылочное стекло). Та и другая окраска при охлажденіи стекла ослабѣваетъ, а если вещества мало, то и совершенно пропадаетъ.

Марганецъ въ стеклѣ изъ буры или изъ фосфорной соли вызываетъ въ наружномъ пламени характерную розовато-фіолетовую окраску; во внутреннемъ пламени получается безцвѣтное стекло. Для большей достовѣрности слѣдуетъ тронуть образовавшееся стекло кристалломъ селитры и снова накалить его.

Присутствіе марганца легко узнается, сплавляя испытуемое тѣло въ платиновой чашкѣ или на платиновой пластинкѣ съ двойнымъ или тройнымъ по вѣсу количествомъ соды, (съ небольшою примѣсью селитры), въ окислительномъ пламени или просто въ соприкосновеніи съ воздухомъ. При этомъ получается яркозеленое окрашиваніе (марганцовистонатровая соль), замѣтное даже при ничтожныхъ слѣдахъ марганца. При прибавкѣ соляной кислоты цвѣтъ переходитъ въ розовый.

Кальцій. Хлористый кальцій, введенный на платиновой проволокѣ въ пламя спиртовой лампы, окрашиваетъ его въ желтоватокрасный цвѣтъ.

Углекальциевая соль, при накаливании на концы пламени паяльной трубки, издает ослепительно белый свет, превращаясь в бѣлую известь, въ чемъ можно убѣдиться посредствомъ лакмусовой бумажки.

Щелочи. Соединения натрія сообщаютъ пламени яркo-желтый цвѣтъ, даже въ очень небольшихъ дозахъ. Соединения калия при такихъ же обстоятельствахъ вызываютъ фиолетовое, не столь сильное окрашивание, не замѣтное въ присутствіи натрія, но дѣлающееся замѣтнымъ, если смотрѣть на пламя сквозь стеклянную призму, наполненную растворомъ индиго.

Олово. Соединения олова, прокаливаемыя на углѣ съ содою и небольшимъ количествомъ буры, восстанавливаются и олово получится въ видѣ блестящаго королька, похожаго на каплю ртути. Въ окислительномъ пламени королькъ превращается въ непрозрачную метаоловянную кислоту.

Мѣдь. При накаливании съ бурой или азотной солью, во вѣншнемъ пламени, окись мѣди и ея соли даютъ зеленое стекло, синѣющее при охлажденіи, если мѣди немного; при избыткѣ мѣди цвѣтъ почти черный. При накаливании во внутреннемъ пламени съ небольшимъ количествомъ олова стекло получается непрозрачное и красное.

51. Анализъ мокрымъ путемъ применяется несравненно чаще. При этомъ способѣ тѣло растворяется въ водѣ или кислотахъ, такъ что всѣ реакціи производятся уже надъ растворами.

(Окончаніе слѣдуетъ).

Купольные каркасы и сравненіе ихъ съ другими системами стропиль, применяемыми для цилиндрическихъ или призматическихъ зданій.

(Окончаніе.)

Алгебраическая сумма всѣхъ дѣйствующихъ вертикальныхъ усилій на вышеупомянутый отрѣзокъ для равновѣсія должна быть равна нулю; называя далѣе нагруженную площадь черезъ F , а усиліе въ части EF черезъ S , найдемъ вертикальныя силы $S \sin \alpha$ и $F_1 p$, гдѣ p будетъ нагрузка на 1 кв. единицу площади F_1 .

По вышесказанному слѣдовательно:

$$- S \sin \alpha + F_1 p = 0 \text{ или } S \sin \alpha = F_1 p.$$

$$\text{Но } F_1 = \frac{px^2\pi}{n} \text{ по этому}$$

$$S \sin \alpha = \frac{px^2\pi}{n} \text{ или подставляя вмѣсто } \sin \alpha = \cos \alpha \operatorname{tg} \alpha \text{ или}$$

$$S \cos \alpha \operatorname{tg} \alpha = \frac{px^2\pi}{n} \dots \dots \dots (\gamma)$$

$$\text{но } \operatorname{tg} \alpha = \frac{dy}{dx} = d \left(\frac{hx^3}{r^3} \right)$$

$\operatorname{tg} \alpha = \frac{3hx^2}{r^3}$ подставимъ вмѣсто $\operatorname{tg} \alpha$ въ формулѣ (γ) только что найденное выраженіе, имѣемъ

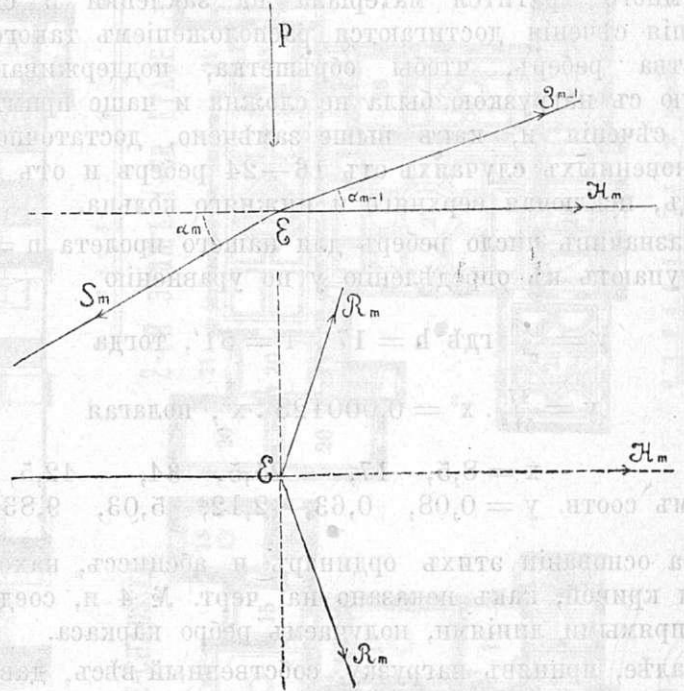
$$S \cos \alpha \frac{3hx^2}{r^3} = \frac{px^2\pi}{n}$$

откуда $S \cos \alpha = \frac{p\pi r^3}{3nh}$ отсюда видно, что

величина $S \cos \alpha$ постоянная, такъ какъ вслѣдствіе небольшого измѣненія угла α для другихъ частей кривой и $\cos \alpha$ измѣняется немного, поэтому и само усиліе S тоже величина почти постоянная и такъ второе положеніе доказано.

Если теперь далѣе рассмотримъ узелъ (черт. 3) E

Черт. 3.



каркаса и возьмемъ сумму горизонтальныхъ усилій, равную нулю, то получимъ:

$$S_m \cos \alpha_m - S_{m-1} \cos \alpha_{m-1} - H_m = 0 \text{ откуда}$$

$$H_m = S_m \cos \alpha_m - S_{m-1} \cos \alpha_{m-1},$$

на основаніи же только что выведеннаго $S \cos \alpha$ постоянно, т. е. вторая часть равна нулю, то поэтому

$$H_m = 0.$$

А такъ какъ усиліе въ кольцѣ

$$R = \frac{H}{2 \sin \frac{\pi}{n}}, \text{ то слѣдовательно и}$$

$R = 0$, что и требовалось доказать.

Теперь укажемъ, какъ по данному уравненію $y = \frac{hx^3}{r^3}$ строить ось ребра каркаса.

Сперва по данному пролету L , равному напр. 98 фут. (черт. № 4) ¹⁾ находятъ расчетный пролетъ, прибавляя по 2 фута съ каждой стороны на опоры слѣдовательно

$$L_1 = 98 + 4 = 102'.$$

Потомъ опредѣляютъ число колець, которыхъ обыкновенно бываетъ отъ 4—6, исключая внутренняго и вѣншнаго кольца. Для нашего пролета достаточно 4 кольца, да два крайнихъ, всего слѣдовательно 6 колець.

Подъемъ берется обыкновенно въ $\frac{1}{6}$ пролета т. е.

$$h = \frac{102}{6} = 17'$$

Разбиваютъ $\frac{1}{2}$ пролета ($\frac{102}{2}$) на 6 частей по 8,5 каждая и тогда радіусъ фонарнаго кольца будетъ 8,5,

¹⁾ Смори приложен. рисунокъ №№ 3 и 4 „Зодчій“.

перваго кольца 17', втораго 25,5, третьяго 34', четвертаго 42,5 и послѣдняго 51'. Затѣмъ назначаютъ число реберъ, которыхъ для небольшихъ пролетовъ бываетъ достаточно отъ 16—24 штукъ, т. е. они располагаются на такомъ разстояніи, чтобы обрѣшетка деревянная или желѣзная выдерживала вѣсь кровли, потому что выгоднѣе сдѣлать отдѣльныя части большаго сѣченія, чѣмъ располагать ихъ большое количество, такъ какъ при незначительномъ сѣченіи частей и при большомъ количествѣ ихъ много тратится матеріала на заклепки и связи. Большія сѣченія достигаются расположеніемъ такого количества реберъ, чтобы обрѣшетка, поддерживающая кровлю съ нагрузкою, была не сложна и чаще примѣняемаго сѣченія и, какъ выше замѣчено, достаточно въ обыкновенныхъ случаяхъ отъ 16—24 реберъ и отъ 4—6 колець, исключая верхняго и нижняго кольца.

Назначивъ число реберъ для нашего пролета $n = 16$, приступаютъ къ опредѣленію y по уравненію

$$y = \frac{hx^3}{r^3} \text{ гдѣ } h = 17', r = 51', \text{ тогда}$$

$$y = \frac{17}{51^3} \cdot x^3 = 0,000128 \cdot x^3, \text{ полагая}$$

$x = 8,5, 17, 25,5, 34, 42,5, 51.$
имѣемъ соотв. $y = 0,08, 0,63, 2,12, 5,03, 9,83, 17.$

На основаніи этихъ ординаръ и абсциссъ, находимъ точки кривой, какъ показано на черт. № 4 и, соединяя ихъ прямыми линіями, получаемъ ребро каркаса.

Далѣе, принявъ нагрузку, собственный вѣсь, давление вѣтра и т. д., приступаемъ къ опредѣленію усилія по известнымъ формуламъ и по графическому методу и на основаніи этихъ усилій—къ подбору сѣченій.

Тоже самое, что было сказано о купольномъ каркасѣ относительно числа реберъ, можно сказать и о другихъ стропилахъ, перекрывающихъ круглое зданіе.

Что же касается призматическихъ зданій, тамъ число главныхъ реберъ зависитъ отъ числа угловъ многоугольника—сколько этихъ послѣднихъ, столько же дѣлается и купольныхъ главныхъ реберъ. Если же разстоянія между ними значительны, то располагаются еще промежуточные ребра. И такъ вопросъ относительно количества матеріала для того или другаго рода перекрытія можно считать выясненнымъ и теперь перейдемъ къ вопросу относительно удобствъ постановки.

Нѣтъ сомнѣній, что постановка купольнаго каркаса должна обойтись гораздо дешевле и удобнѣе на основаніи слѣдующихъ соображеній. Купольный каркасъ кромѣ своей легкости (если не принимать во вниманіе стѣннаго кольца) и простоты конструкціи передъ другими системами обладаетъ еще тѣмъ преимуществомъ, что часть купольнаго каркаса, лежащая внутри всякаго кольца, представляетъ изъ себя, такъ сказать, уже твердую систему и какъ таковая, можетъ быть поднята. Это свойство имѣетъ громадное значеніе при постановкѣ купольнаго каркаса въ случаѣ готовыхъ довольно высокихъ стѣнъ, какъ на примѣръ, при газгольдерахъ. При другихъ системахъ, въ такомъ случаѣ, необходимы для постановки и сборки стропиль прочныя лѣса подъ всѣмъ пространствомъ, при постановкѣ же купольнаго каркаса, достаточно лишь не широкая галлерей въ верхней части зданія, идущая около самой стѣны, какъ это видно на чер-

тежѣ № 5 ¹⁾ и какъ это было сдѣлано Шведлеромъ при постановкѣ своего каркаса. Она была произведена слѣдующимъ образомъ. Сперва части каркаса были вывѣрены и склепаны на сколько возможно на заводѣ и доставлены на мѣсто работъ; затѣмъ было приступлено къ постановкѣ его, которую можно раздѣлить на 3 части. Первоначально кольцо фонаря также какъ и другія кольца были склепаны на землѣ и подвѣшены на блокахъ; затѣмъ они были соединены между собою соотвѣтствующими ребрами и діагоналями, такъ что получится видъ купольнаго каркаса, изображеннаго на черт. № 5 d часть А. Вторая часть постановки состояла собственно въ подъемѣ каркаса, для чего по внутренней части стѣны была устроена галлерей, какъ ее изображаютъ чертежи № 5 a (B), № 5 b, № 5 c и въ планѣ № 5 d (B); затѣмъ помощью 12 цѣпей и подъемныхъ механизмовъ С (черт. № 5 a) былъ произведенъ подъемъ части каркаса до балокъ D (черт. № 5 a и d), которыя были вдвинуты, чтобы не мѣшать пройти каркасу и, по минованіи сихъ послѣднихъ, снова выдвинуты для поддержки каркаса, на которыя онъ и былъ положенъ. Остальныя части,—стальные кольца, ребра и діагонали, были подняты на лѣса помощью ворота и затѣмъ соединены съ ранѣе поднятой частью, причемъ, по мѣрѣ соединенія каркаса діагоналями, лѣса постепенно разбирали. Для подъема всего каркаса на высоту 80' потребовалось около 8 часовъ при 24 человекѣхъ рабочихъ, не считая конечно устройства лѣсовъ.

Наконецъ, третья часть постановки состояла: въ прикрѣпленіи обрѣшетки, покрытія крыши и постановки фонаря.

Далѣе, что касается расчета собственно нахождения усилій и подбора сѣченій той и другой системы перекрытія, то опять тоже преимущество остается за купольнымъ каркасомъ, такъ какъ при нахожденіи усилій аналитически для стропильныхъ фермъ необходимо составлять отдѣльно для каждаго частнаго случая уравненія для каждой части панели, между тѣмъ, какъ при расчетѣ усилій въ каркасѣ можно пользоваться уже готовыми уравненіями. Что же касается графическаго метода опредѣленія усилій, то трудно сказать, который изъ нихъ болѣе простъ. При сравненіи же удобства подбора сѣченій, конечно, преимущество будетъ за купольнымъ каркасомъ, такъ какъ въ немъ вмѣсто нѣсколькихъ раскосовъ и стоекъ находится, какъ выше было замѣчено, одно лишь кольцо.

Резюмируя все вышеизложенное, можно сказать, что перекрытіе купольнымъ каркасомъ выгоднѣе другихъ системъ стропиль по слѣдующимъ причинамъ:

- 1) Болѣе удобное распределеніе матеріала, т. е. въ болѣе крупныхъ частяхъ.
- 2) Болѣе дешевый способъ постановки или меньшая затрата на устройство лѣсовъ.
- 3) Болѣе легкая сборка отдѣльныхъ частей, такъ какъ ихъ меньше и, наконецъ,
- 4) Болѣе удобный и легкій способъ расчета.

В. Соколовскій.

¹⁾ См. приложенный рисунокъ при №№ 3 и 4 „Зодчій“.

КОНКУРСНЫЙ ПРОЕКТЪ—ЗДАНИЯ АНГЛІЙСКАГО КЛУБА
ВЪ Г. ЕКАТЕРИНОСЛАВЪ.

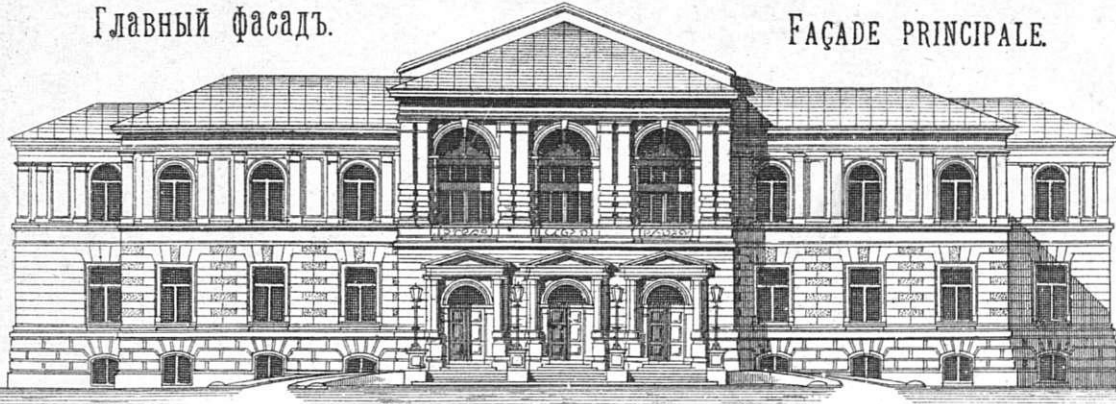
PROJET DE CONCOURS — CLUB ANGLAIS
A EKATERINOSLAW.

5-Я ПРЕМІЯ.

5-ER PRIX.

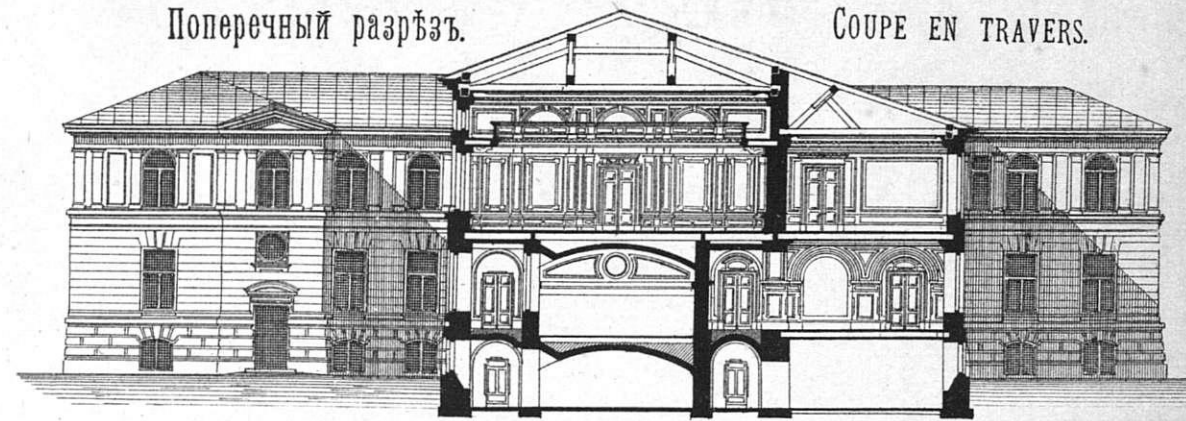
Главный фасадъ.

FAÇADE PRINCIPALE.



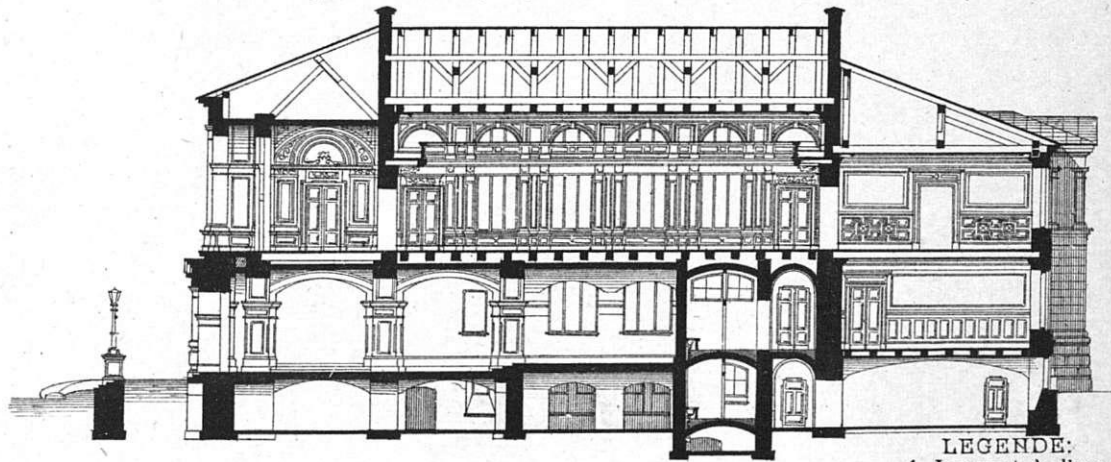
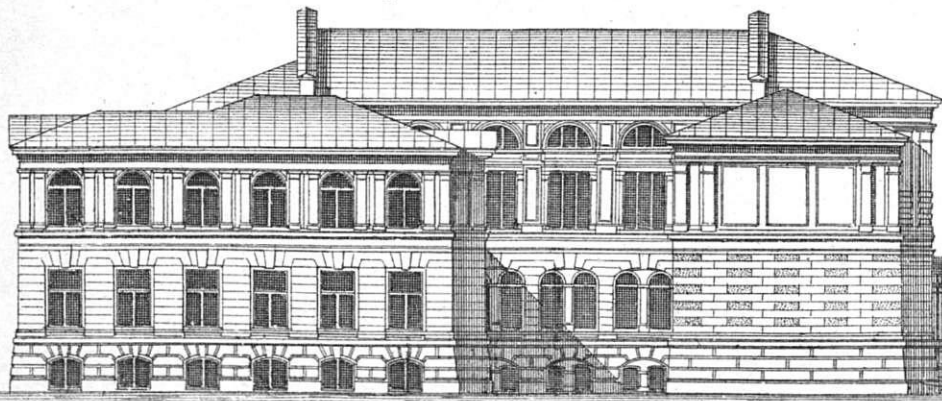
Поперечный разрѣзъ.

COUPE EN TRAVERS.



Боковой фасадъ. FAÇADE LATÉRALE.

Продольный разрѣзъ. COUPE LONGITUDINALE.



ОБЪЯСНЕНИЕ:

1. Квартира для эконома. архъ 5 2 1 0 1 2 3 4 5 саж.

2. Женская прислуга.

3. Блaдовая.

4. Поваръ.

5. Калориферы.

6. Поваръ.

7. Мужская прислуга.

8. Погребъ.

9. Топливо.

10. Видный погребъ.

11. Старшинамъ.

12. Контора.

13. Биллиардное залo.

14. Библиотека.

15. Шинельная.

16. Читальня.

17. Швейцаръ.

18. Вестибюль.

19. Комната для картъ.

20. Балконъ.

21. Столовая.

22. Буфетъ.

23. Лакея.

24. Буфетчику.

25. Дамская уборная.

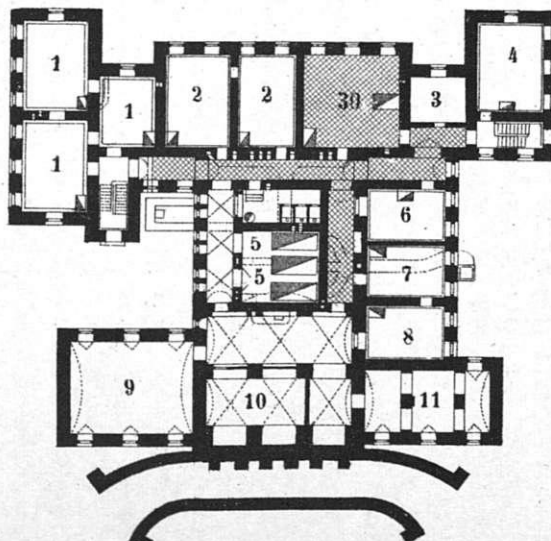
26. Танцевальный залъ.

27. Гостиная.

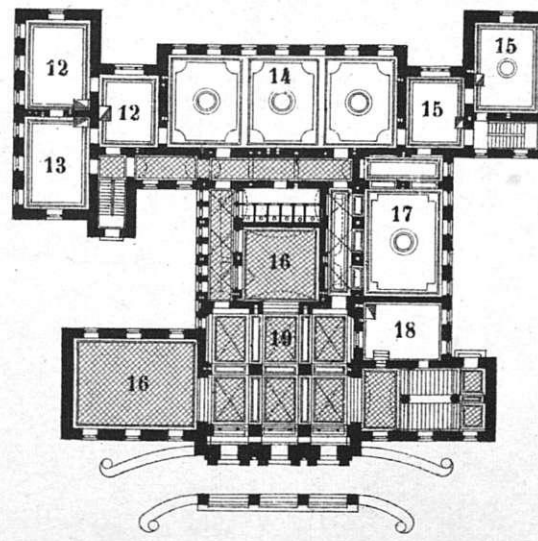
28. Аванъ-залъ.

29. Кухня.

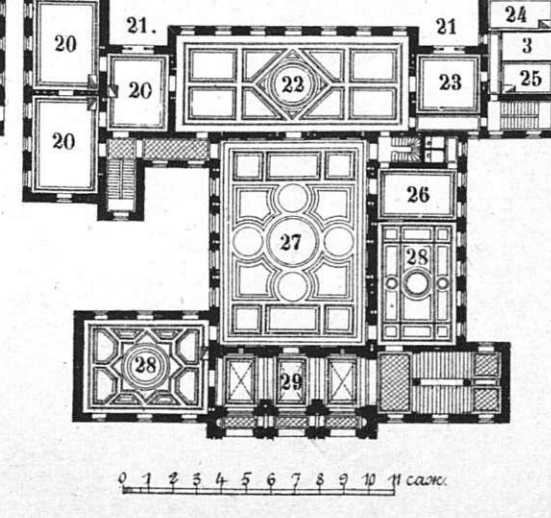
Подвальный этажъ. SOUS SOL.



1-ый этажъ. REZ-DE-CHAUSSEE.



2-ой этажъ. 1-ER ÉTAGE.



LEGENDE:

1. Logement de l'ecome.

2. Servantes.

3. Entrepôt.

4. 1-er cuisinier.

5. Calorifères.

6. 2-me cuisinier.

7. Serviteurs.

8. Cave.

9. Chauffage.

10. Cave au vin.

11. Principal.

12. Comptoir.

13. Salle billiards.

14. Bibliothèque.

15. Vestiaire.

16. Lecture.

17. Suisse.

18. Vestibul.

19. Chambre des cartes

20. Balcon.

21. Salle-à-manger.

22. Buffet.

23. Laquais.

24. Buffetier.

25. Toilette-dame.

26. Salle de danse.

27. Salon.

28. Avant-salle.

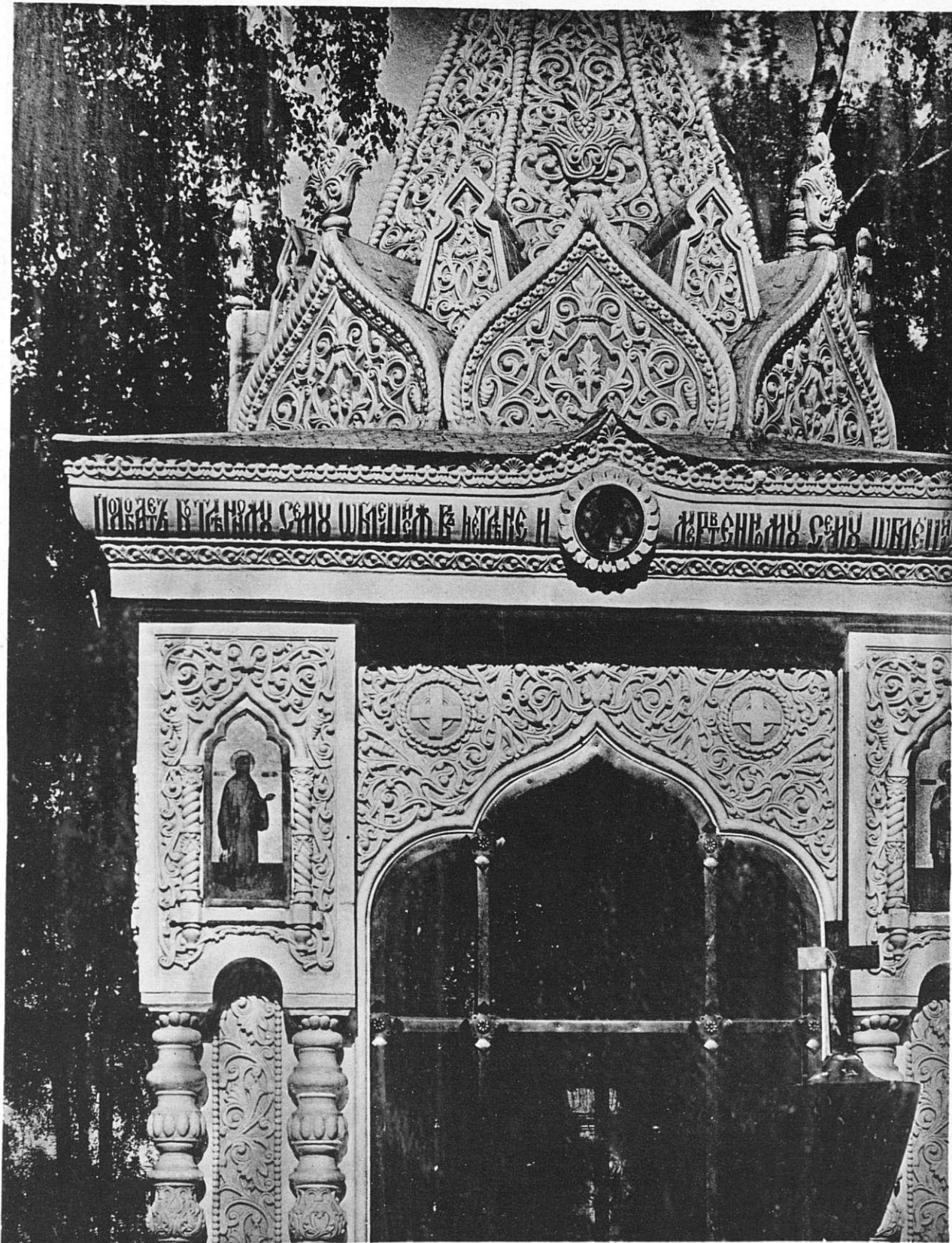
29. Cuisine.

Архит. Э. Гольдбергъ. ARCH. E. GOLDBERG.

Лит. Ф. КРЕМЕРА.

УСЫПАЛЬНИЦА
семействъ гг. Козловыхъ и Хрущевыхъ
въ Донскомъ монастырѣ въ Москвѣ.

CHAPELLE FUNERAIRE
des familles Kozloff et Khroustchhoff.
Moscou, couvent Donskoï.

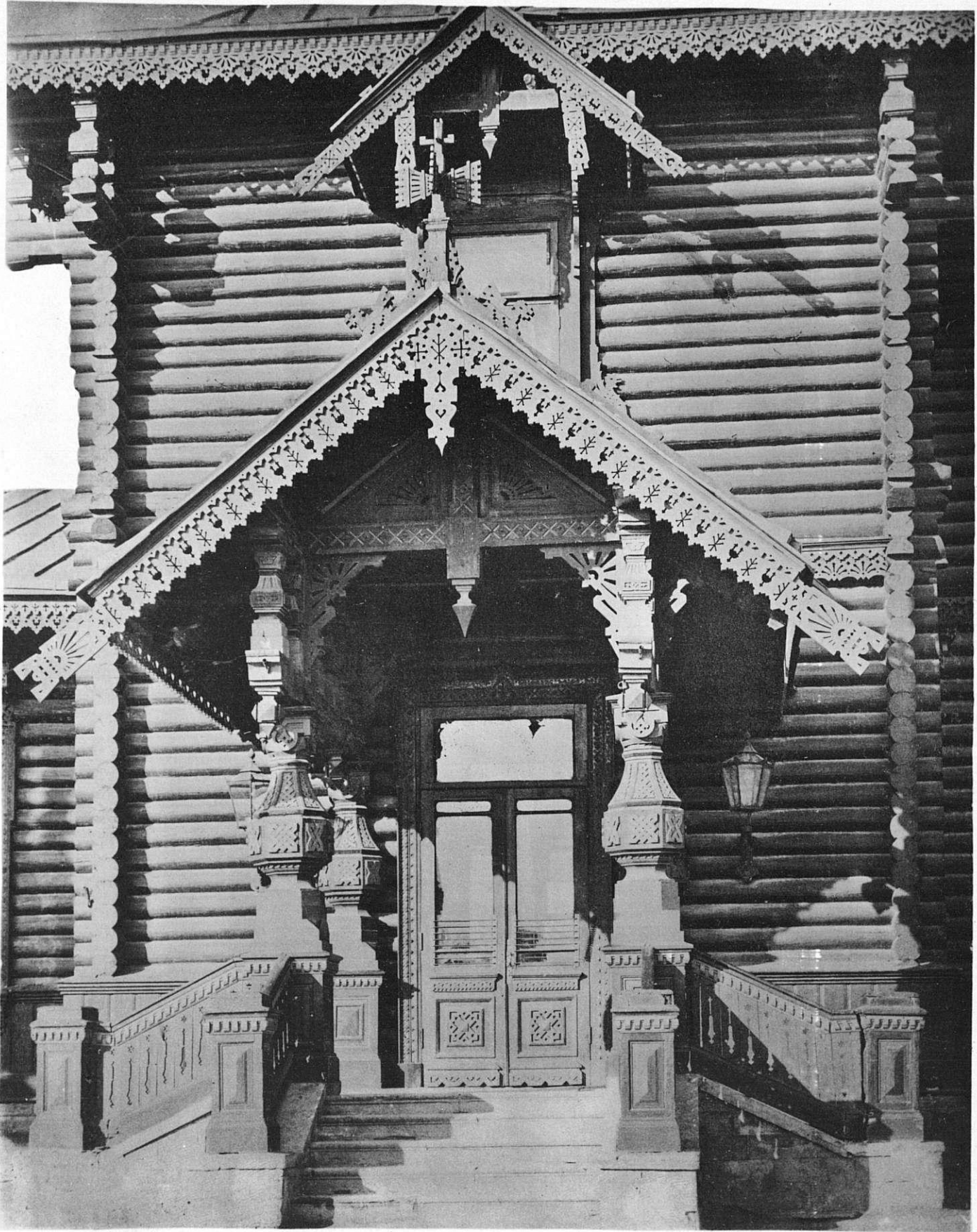


Станція Гатчино.

Балтійской ж. д.

Station de Gatchino.

Chemin de fer Baltique.



Архит. П. Купинскій. P. Kourinsky Architecte.

Фототипія В. И. Штейна. Спб.

Станція Гатчино.

Балтійской ж. д.

Station de Gatchino.

Chemin de fer Baltique.



Архит. П. Купинскій. P. Koupinsky Architecte.

Фототипія В. И. Штейна. Спб.

Часовня

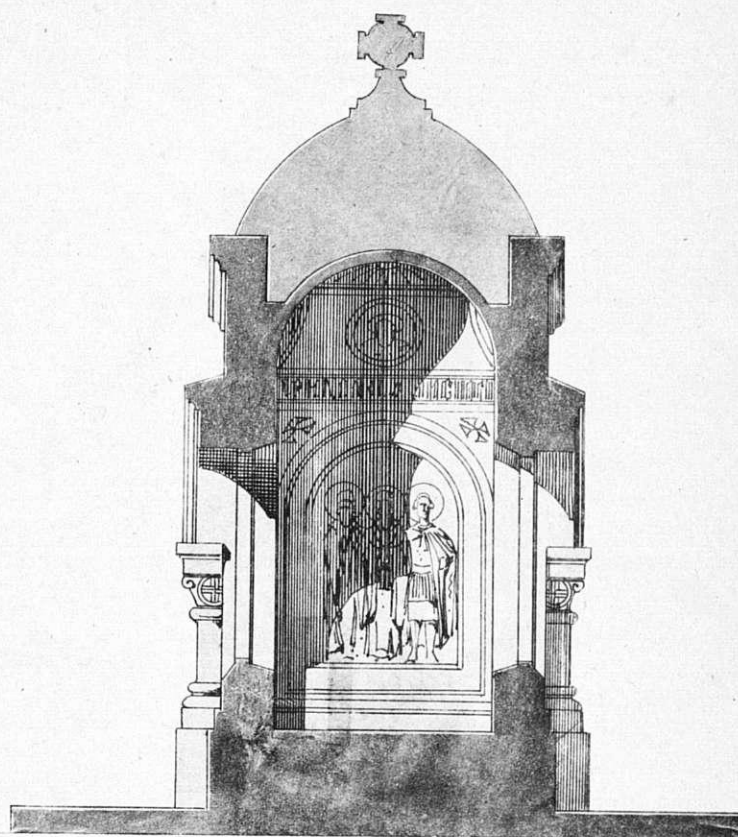
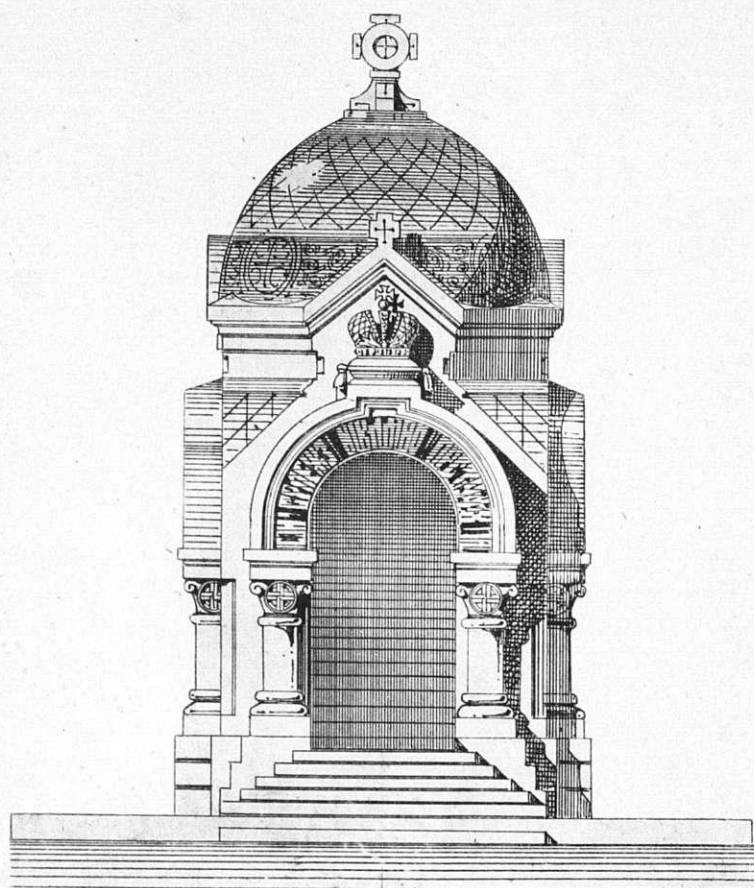
въ селѣ Малые Ломы.

Смоленской губ.

Chapelle

à Mali Lomi

Gouvern. de Smolensk.



Часовня

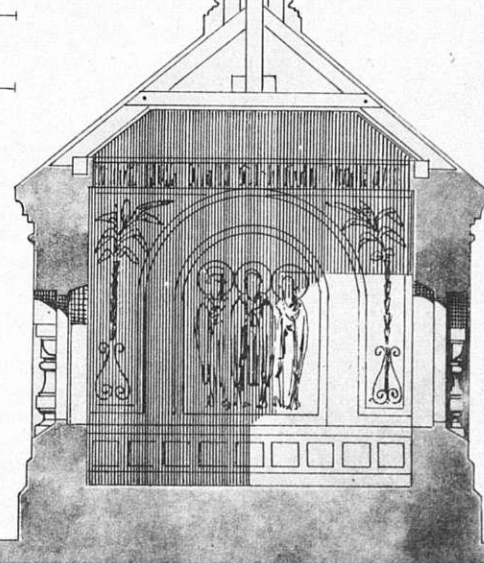
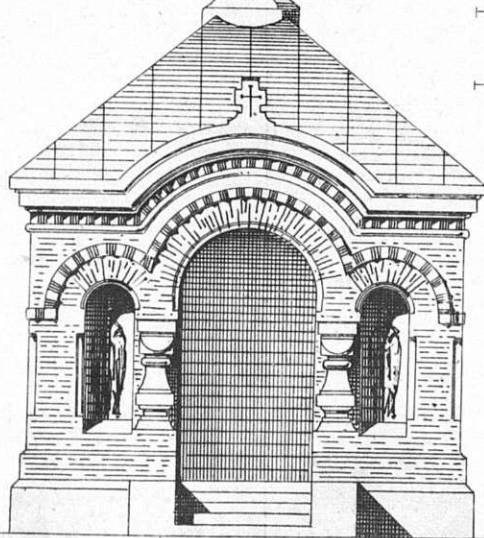
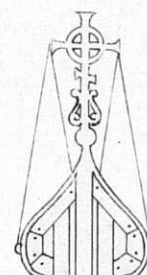
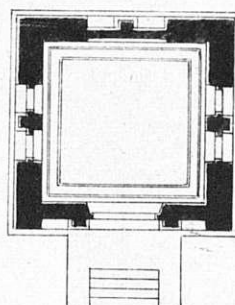
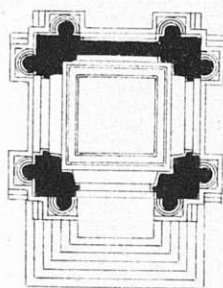
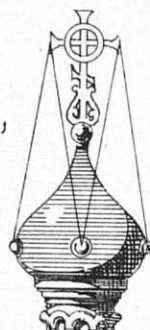
близъ города Луха,

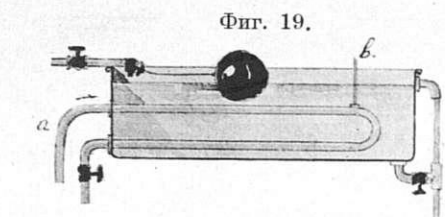
Костромской губ.

Chapelle

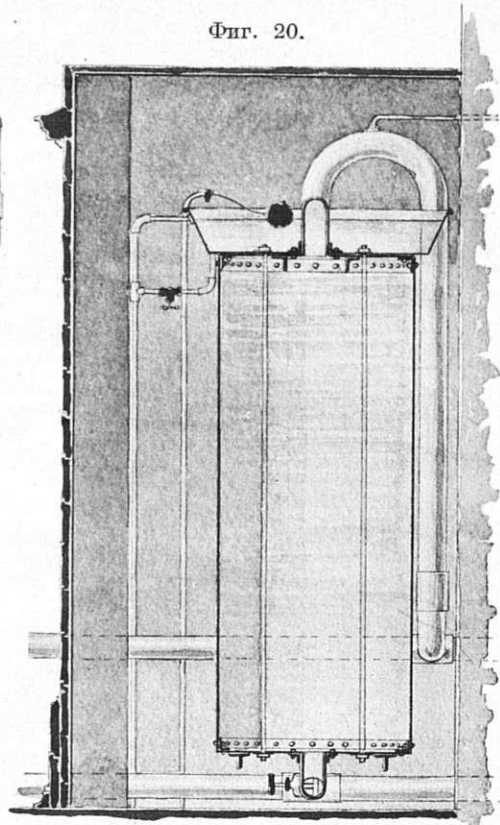
pres de la ville de Loucha

Gouv. de Kostroma.

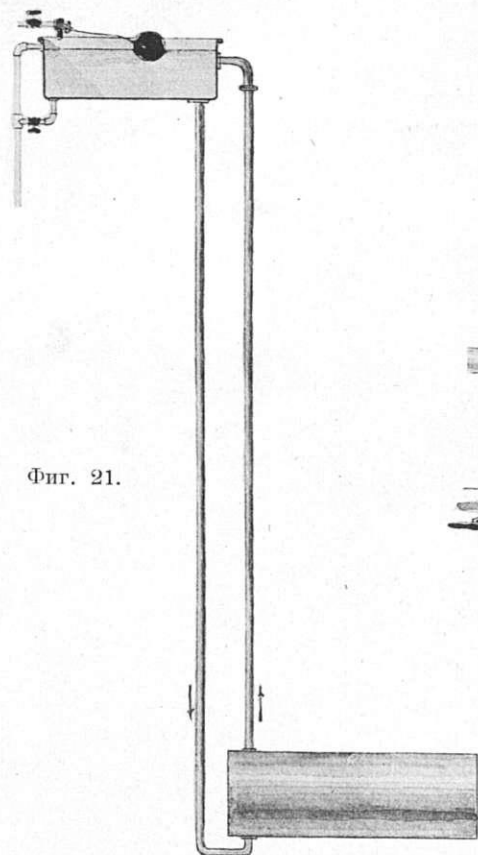




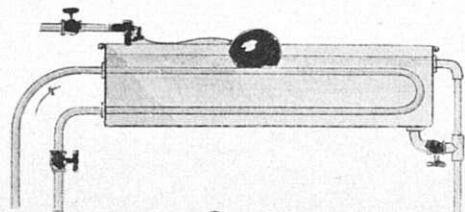
Фиг. 19.



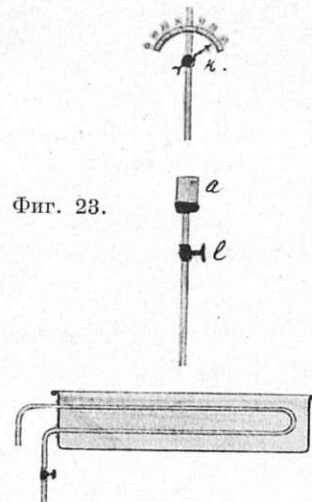
Фиг. 20.



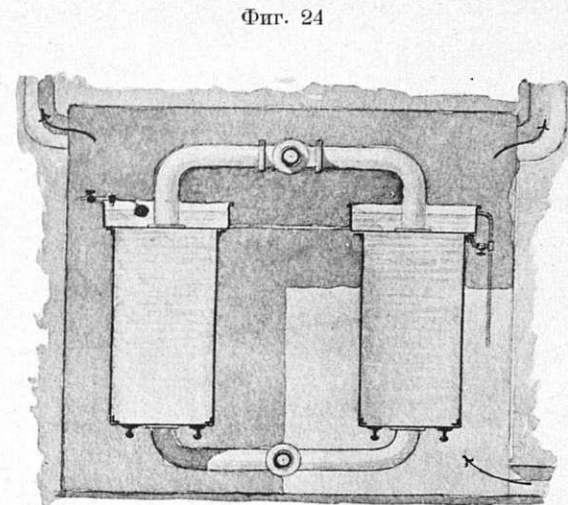
Фиг. 21.



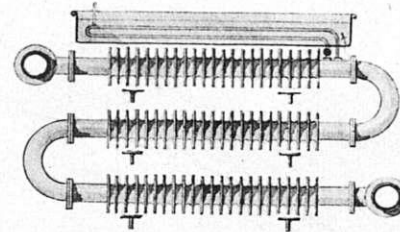
Фиг. 22.



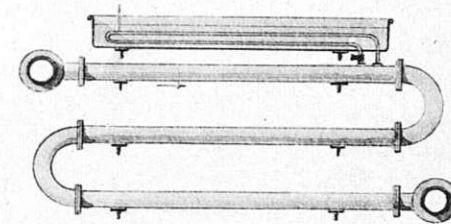
Фиг. 23.



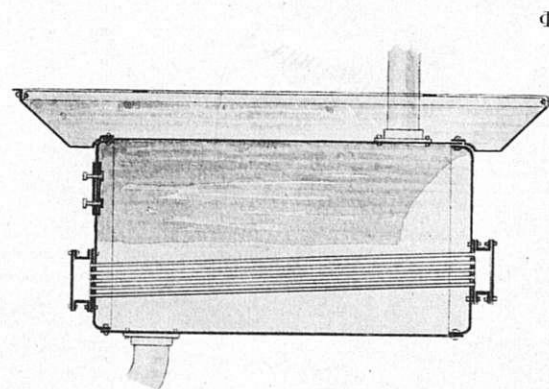
Фиг. 24



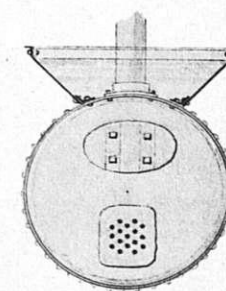
Фиг. 25.



Фиг. 26.

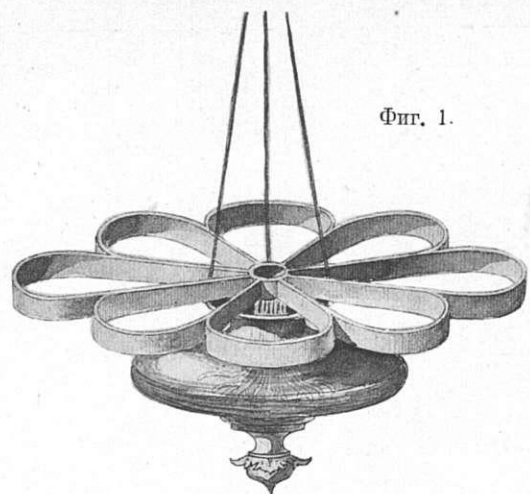


Фиг. 27.

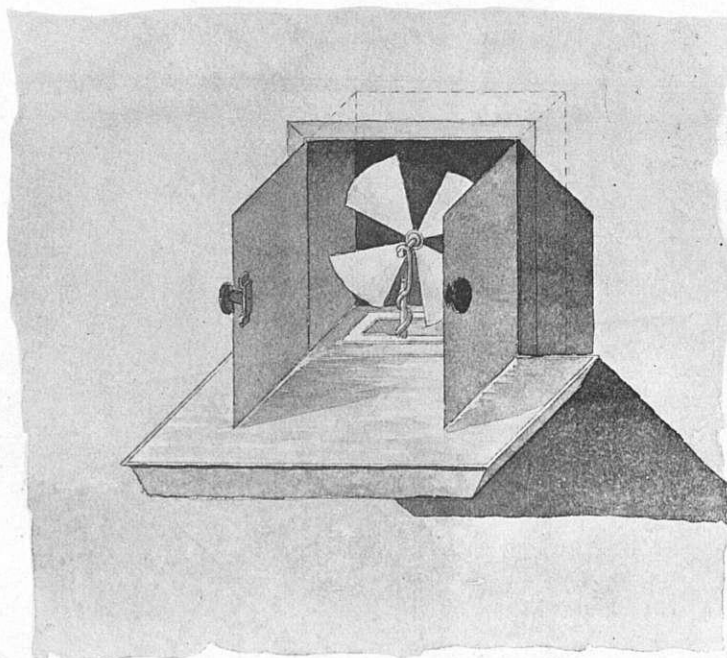


Современное состояніе вопроса объ увлажненіи воздуха въ жилыхъ помѣщеніяхъ.
L'etat hygrométrique de l'air dans l'établissements.

Фототипія В. И. Штейнъ.



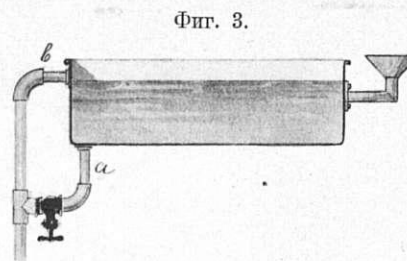
Фиг. 1.



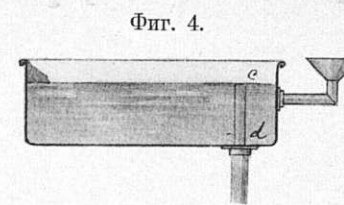
Фиг. 2.

Современное состояніе вопроса объ увлажненіи воздуха въ жилыхъ помѣщеніяхъ.

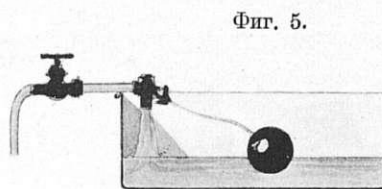
L'etat hygrométrique de l'air dans l'établissements.



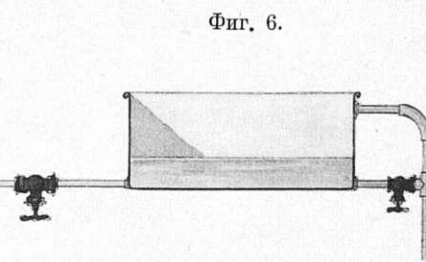
Фиг. 3.



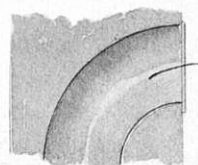
Фиг. 4.



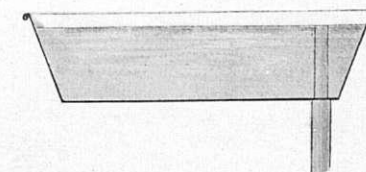
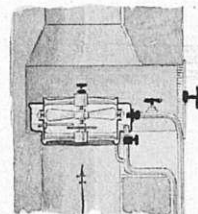
Фиг. 5.



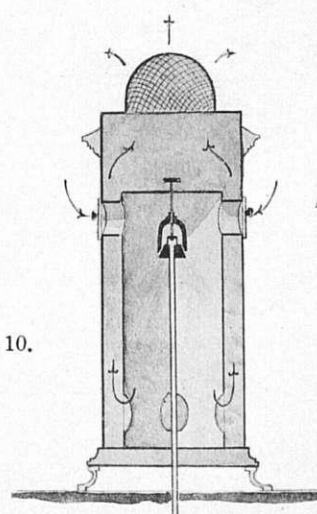
Фиг. 6.



Фиг. 7.



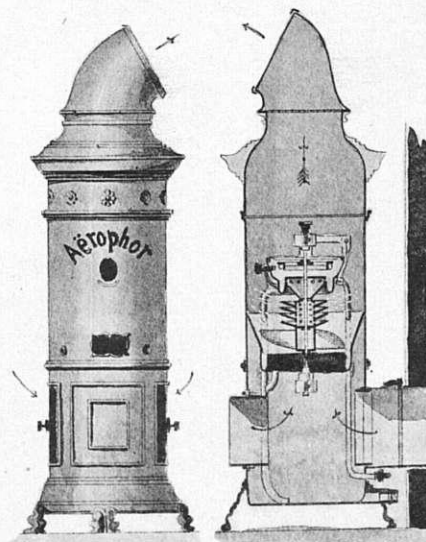
Фиг. 9.



Фиг. 10.



Фиг. 11.



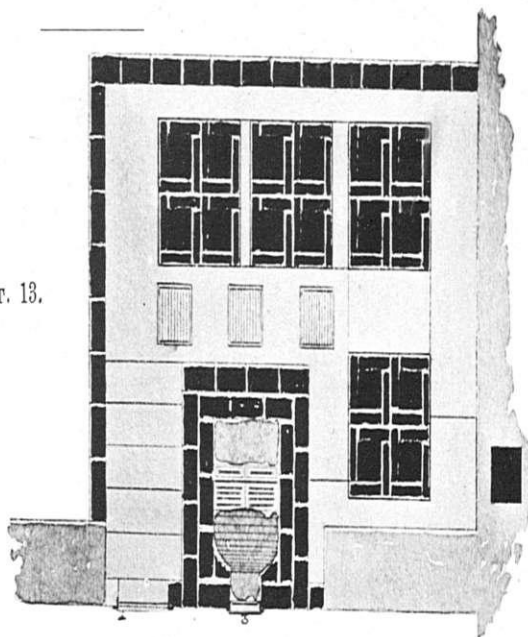
Фиг. 12.

Фототипія В. И. Штейнъ.

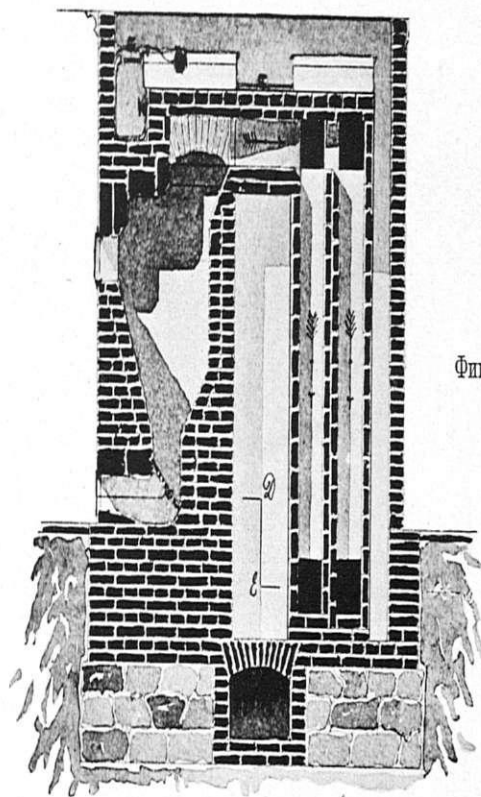
Современное состояніе вопроса объ увлажненіи воздуха
въ жилыхъ помѣщеніяхъ.

L'état hygrométrique de l'air dans l'établissements.

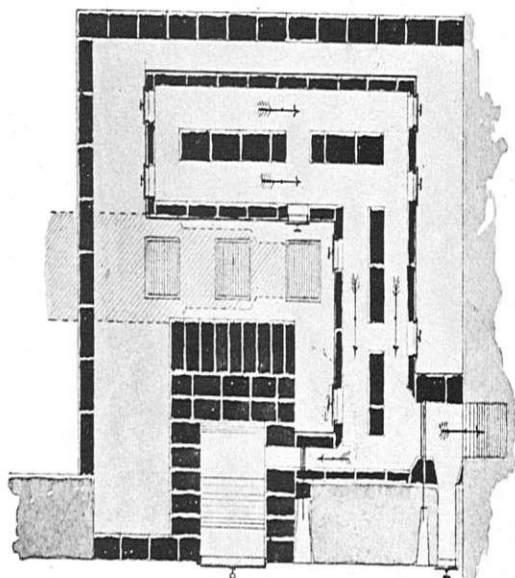
Фиг. 13.



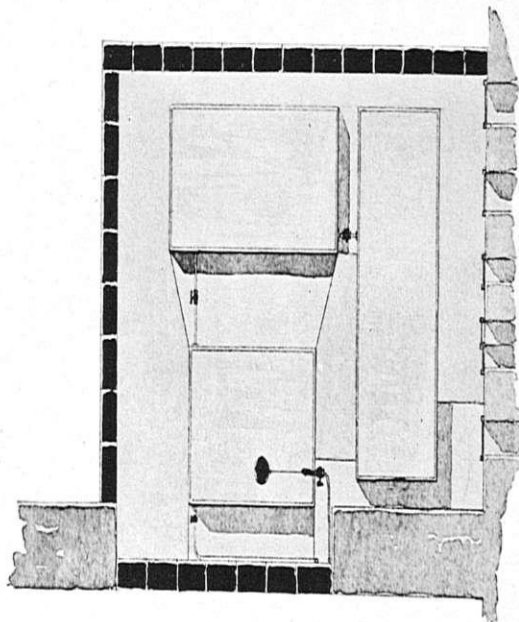
Фиг. 16.



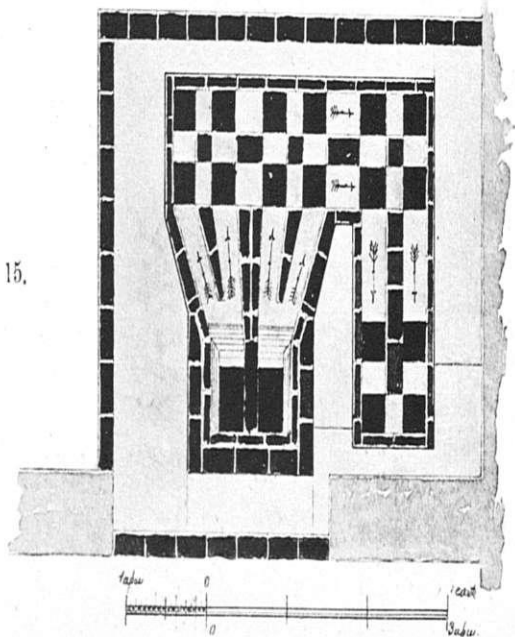
Фиг. 14.



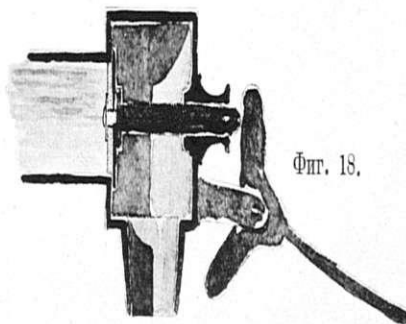
Фиг. 17.



Фиг. 15.



Фиг. 18.



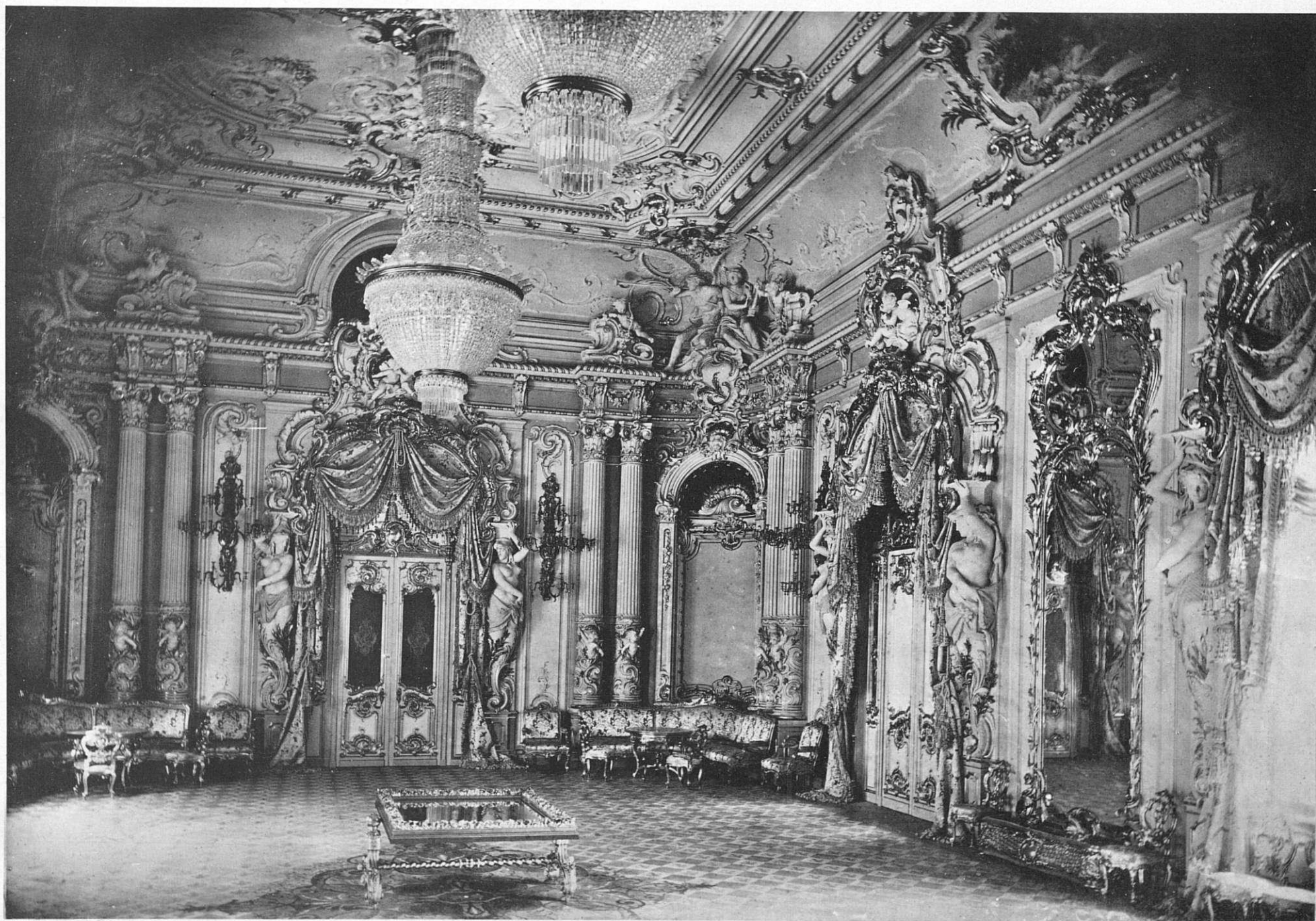
Фототипія В. И. Штейнъ.

Зало въ домѣ г. фонъ-Дервиза

Въ С.-Петербурѣ.

Salon dans la maison de M-r de Dervize.

à St. Petersburg.

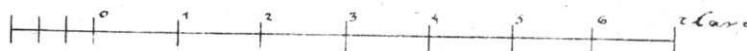
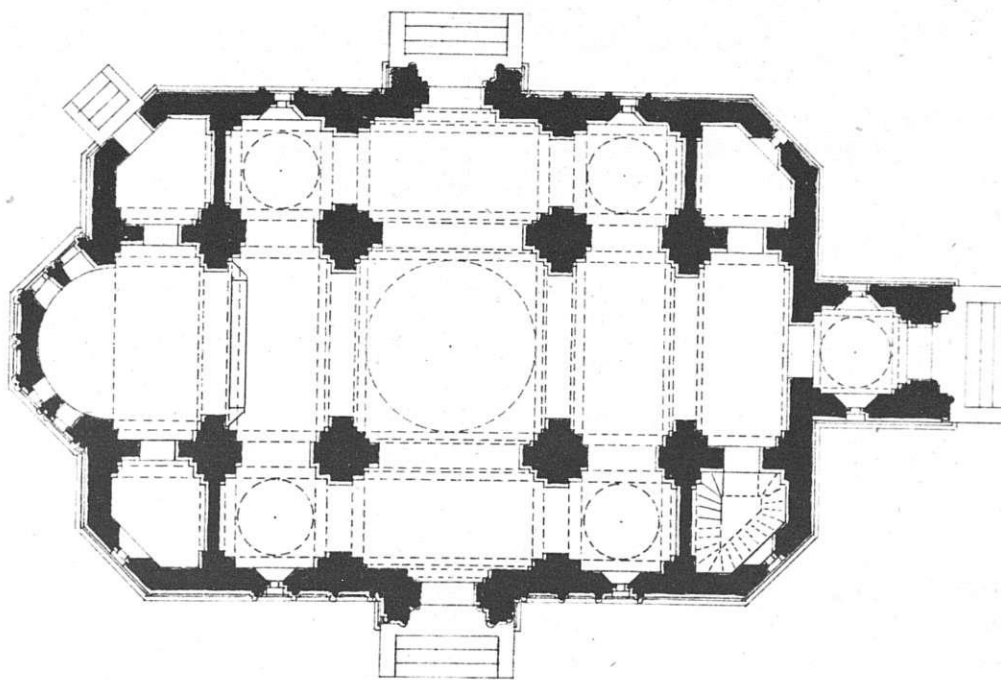
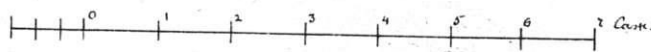
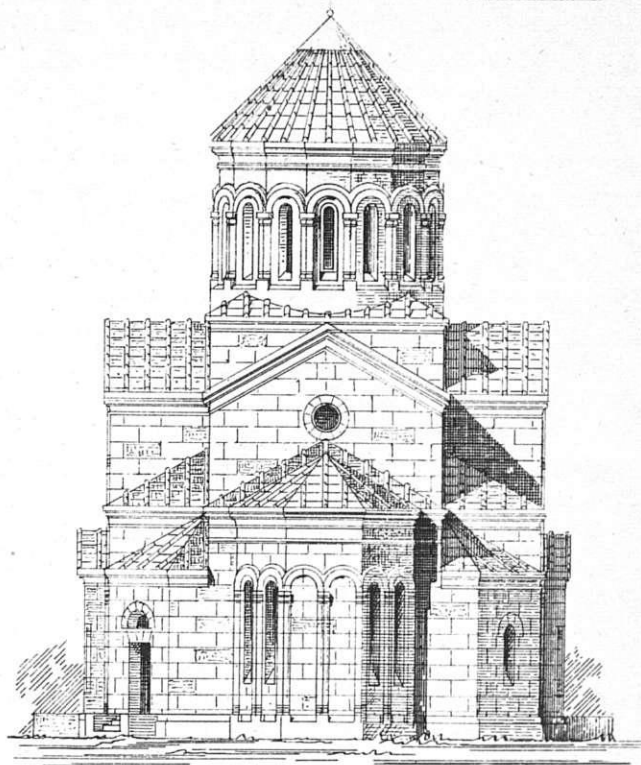


Проект. и стр. архит. П. П. Шрейберъ. Proj. et constr. par. P. Chreiber, arch-te.

Фототипія В. И. Штейнъ.

Церковь въ г. Батумѣ.

Eglise à Batoum.



**НОВООТКРЫТАЯ
ФАБРИКА ЗЕРКАЛЬНЫХЪ СТЕКОЛЬ И ЗЕРКАЛЬ**

„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 № 1069.

Телефонъ фабрики № 711.

Первое въ Россіи паровое

ТЕРТЫХЪ МАСЛЯНЫХЪ КРАСОКЪ

для г.г. художниковъ, живописцевъ и проч.

КАРЛА ИВАНОВИЧА ГОФЕ.

Заводъ—Обводный каналъ, 132.

Склады въ С.-Петербургѣ:

Васил., Остр. 5 лин., 2. Мойка, 75 у Краснаго м.

ХОЛСТЫ (и на подрамкахъ), олифы, лаки, анварельныя краски, золото, серебро, алюминій, бронза, кисти разныя, доски, карандаши и всѣ принадлежности для живописи, рисованія и проч.

ДОСКИ, бумага и проч. чертежныя принадлежности и математическіе инструменты для Г.г. архитекторовъ.

БАГЕТЫ и рамы рѣзные всякаго дерева, золоченыя и черныя лѣпныя для картинъ и проч.

Москательные товары.

Спиртовые лаки фабрики И. К. Коха, въ Ригѣ и Яковлева въ С.-Петербургѣ.

ДЕЗИНФЕКЦИОННЫЯ СРЕДСТВА.

Асфальтовый огнеупорный толь и шведскій картонъ.

Исполняютъ столярныя работы для Г.г. художниковъ и архитекторовъ.

Принимаютъ живописныя, декоративныя, позолотныя и малярныя работы.

Заказы и письменныя требованія исполняются немедленно.

Годовая поставка учреждениямъ, частнымъ лицамъ, учебнымъ заведениямъ, мастерскимъ и проч.

Для учащихъся по пониженнымъ цѣнамъ.

Прейсъ-курранты высылаются бесплатно.



НАСТОЯЩІЙ

ПОРТЛАНДСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

ЗАВОДА

ПОРТЪ КУНДА,

безъ примѣси постороннихъ веществъ.

ГАРАНТИРУЕТСЯ ВЫСШАЯ ДОВОРОКАЧЕСТВЕННОСТЬ.



РОМАНСКІЙ ЦЕМЕНТЪ

ЗАВОДА

„ЗВѢЗДА“

ЛУЧШАГО КАЧЕСТВА.

Метлахская мозаичная плита для половъ и для стѣнъ.

Эстляндскій оѣрый мраморъ, ступени, подоконники и пр.,

и другіе строительные матеріалы.

Представители и главные агенты:

КОСЪ И ДЮРРЪ.

С.-Петербургъ, Адмиралт. пр., № 8.

Гороховая, № 1.

Телефонъ № 340.

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. ПАРЖАНЪ И К^О

Гороховая, № 19.

Телефонъ № 64.

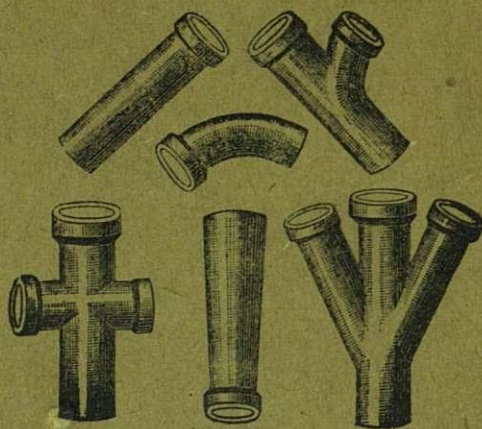
Прейсъ-куранты, смѣты и проч. бесплатно.

СПЕЦІАЛЬНЫЙ СКЛАДЪ: ВЪ С.-ПЕТЕРБУРГѢ, ВЫБОРГ. Ч., 2 УЧ., ПО СЕРДОБОЛЬСКОЙ УЛ., № 64—58.



ШВЕДСКИХЪ соле-
но-глазурованныхъ
изъ огнеупорной
глины, крѣпко
прессованной и
сильно обожжен-
ной, выдерживаю-
щей всякія кисло-
ты, соли и щелочи,
КЕРАМИКОВЫХЪ,

(гончарныхъ) трубъ, осадочныхъ дожде-
выхъ колодцевъ, выгребовъ, прочистокъ
и всѣхъ принадлежностей. СПЕЦІАЛЬ-



НОСТЬ ДЛЯ КАНАЛИ-
ЗАЦІИ городовъ,
больницъ, домовъ
и т. п. вмѣсто це-
ментныхъ, не со-
отвѣтствующихъ
своему назначе-
нію, для подзем-
ныхъ сточныхъ
трубъ, потому спе-
ціально и устроенъ складъ (Сердобольская
ул., 64—58, противъ Строганова парка
и Черной рѣчки),



одобренныхъ Главнымъ Военнымъ Инженернымъ Комитетомъ.

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

ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ И ПОДРОБНЫЯ СВѢДѢНІЯ ВЫСЫЛАЮТСЯ БЕЗПЛАТНО.

Пріемъ заказовъ на устройство канализаціи и луфтъ-клозетовъ

СЕРДОБОЛЬСКАЯ УЛИЦА, № 64.

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



1890 годъ (XIX).

ЗОДЧИЙ,

ЖУРНАЛЪ АРХИТЕКТУРНЫЙ И ХУДОЖЕСТВ.-ТЕХНИЧЕСКІЙ,

О Р Г А Н Ъ

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА АРХИТЕКТОРОВЪ.

№№ 7 и 8.

Іюль и Августъ

1890 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. слушающихъ 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.

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:

Химическій анализъ въ примѣненіи къ изслѣдованію достоинства строительныхъ матеріаловъ. — Пояснительная записка къ проекту подъ девизомъ „Красный Крестъ“ для постройки новыхъ больничныхъ зданій въ Одессѣ для 1490 чех. — Домъ помѣщика А. Снядецаго въ г. Вильнѣ. — Разсчетъ трубъ водянаго отопленія по Ритшелю.

Ч Е Р Т Е Ж И:

Домъ г. Зигеля въ Слб. (лл. 49 и 50). — І. С. Китнера. — Конкурсный проектъ зданія больницы въ г. Одессѣ (лл. 9 и 10). — Н. Толвинскаго. — Домъ графини Стенбокъ близъ г. Слб. (лл. 56 и 57). — А. Кузнецова. — Домъ г. Снядецаго въ г. Вильнѣ (лл. 1 и 2). — Ю. Янушевскаго. — Станція Гатчино, Балт. ж. д. (л. 30). — П. Купинскаго. — Часовня въ Смол. губ. (л. 33). — Ф. Любянова.

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. Ос., 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.

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 **ЛИДНЕРА** 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». Непроницаемая канализація 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. 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

ОТВѢТСТВЕННОСТЬЮ.

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 мартеповской стали:

зубчатая колеса, муфты, цилиндры гидравлическихъ прессовъ и проч.

Отливки изъ закаленного чугуна и фосфористой бронзы.

Крупныя и мелкія машинныя поковки, прямые и колѣчатые валы.

Пассажирскіе и товарные 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 чугуныя батарейныя. Выгребъ металлическіе.

Котельныя и металлическія работы.

ПРЕДМЕТЫ АРТИЛЛЕРІЙСКАГО и ИНЖЕНЕРНАГО ДѢЛА.

Судостроеніе.

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 доставкою въ Спб. и съ пе-
ресылк. въ проч. гор. Россіи 14 »
съ пересылкой за границу . . 17 »

№№ 7 и 8.

ЮЛЬ и АВГУСТЪ

1890 г.

Химическій анализъВЪ ПРИМѢНЕНІИ КЪ ИЗСЛѢДОВАНІЮ ДОСТОИНСТВА СТРОИТЕЛЬ-
НЫХЪ МАТЕРІАЛОВЪ.

Не вдаваясь въ подробное изложеніе хода анализа, укажемъ лишь на главнѣйшіе случаи, могущіе представиться.

При всякомъ качественномъ анализѣ, испытуемое вещество раздѣляется на три группы тѣлъ, различающіяся своею растворимостью:

1) Тѣла, растворимыя въ водѣ,

2) Тѣла, растворимыя въ кислотахъ и нерастворимыя въ водѣ и

3) Тѣла, нерастворимыя ни въ водѣ, ни въ кислотахъ.

Для такого раздѣленія берутъ 1—2 грамма даннаго вещества, кипятятъ его въ колбѣ съ 50—100 грамм. дистиллированной воды, даютъ охладиться и сливаютъ растворъ, фильтруя его, если онъ недостаточно прозраченъ.

Остатокъ, нерастворившійся въ водѣ, обрабатываютъ соляной кислотой, если надо, подогревая, и опять сливаютъ полученную жидкость.

Если часть вещества осталась и теперь нерастворенною, то ее промываютъ (декантаціей) и высушиваютъ.

Ходъ качественного анализа, имѣющаго цѣлью лишь показать присутствіе различныхъ соединений, чаще всего тождественъ съ описываемымъ далѣе ходомъ количественнаго анализа, съ тою лишь разницею, что при первомъ почти никогда нѣтъ надобности пробѣгать ни къ взвѣшиванію, ни къ продолжительнымъ промываніямъ, столь необходимымъ при количественныхъ опредѣленіяхъ.

52. Качественное опредѣленіе растворимыхъ въ водѣ составныхъ частей. Прежде всего, надо убѣдиться въ томъ, что въ водѣ что либо растворилось; для этого выпариваютъ на платиновой пластинкѣ каплю слитой воды, при слабомъ нагреваніи. Отсутствіе твердаго остатка при выпариваніи означаетъ полное отсутствіе въ данномъ веществѣ частей, растворимыхъ въ водѣ.

Если есть остатокъ, то переходятъ къ анализу воднаго раствора. При этомъ, разумѣется, вода должна быть настолько чиста, чтобы сама по себѣ не давала твердаго остатка при выпариваніи.

Кремнеземъ въ растворѣ встрѣчается рѣдко. Если можно предполагать заранѣе его присутствіе, то надо выпарить жидкость до суха съ избыткомъ азотной кислоты и вновь растворить въ слегка подкисленной водѣ, причемъ кремнеземъ остается совершенно нераствореннымъ. Углекислота обнаруживается вскипаніемъ, которое замѣчается при прилитіи какой либо кислоты (кряпкой) къ раствору даннаго

тѣла, предварительно сгущенному выпариваніемъ. Сѣрная, соляная и азотная кислоты узнаются способами, указанными въ §§ 3, 4 и 5.

Приливая къ подкисленному раствору тѣла амміакъ, осаждаютъ глиноземъ и окислы желѣза.

Если осадокъ бѣлаго цвѣта, то онъ состоитъ изъ одного глинозема, а окисловъ желѣза очень мало. Растворивъ его вновь въ какой нибудь кислотѣ и прибавивъ желѣзосинеродистаго калия, получаютъ синій осадокъ берлинской лазури, если было желѣзо.

Если осадокъ бурый, то онъ содержитъ окись желѣза вмѣстѣ съ глиноземомъ. Раздѣленіе обоихъ оснований производится посредствомъ ѣдкаго кали (см. далѣе, § 53).

Зеленоватый цвѣтъ осадка вызывается закисью желѣза; тогда его снова растворяютъ въ азотной кислотѣ, кипятятъ съ нею, чтобы перевести желѣзо въ форму окиси.

Если окрашиваніе зависитъ отъ марганца, то въ этомъ можно убѣдиться сухимъ путемъ, выпаривая жидкость съ ѣдкимъ кали (§ 50).

Для отысканія извести и магнезій поступаютъ такъ, какъ описано далѣе при анализѣ известняковъ (§ 58 и 59).

Баритъ открывается непосредственно сѣрной кислотой (бѣлый осадокъ нерастворимой сѣрнобаритовой соли). Присутствіе постоянныхъ щелочей можетъ быть доказано лишь приѣмами количественнаго анализа.

Амміакъ узнается прямо по запаху, при кипяченіи жидкости съ избыткомъ ѣдкаго кали или натра.

53. Часть, растворимая въ кислотахъ, опредѣляется совершенно также, какъ и предыдущая. Вскипаніе при раствореніи доказываетъ присутствіе углекислоты, которая встрѣчается въ большинствѣ строительныхъ матеріаловъ.

54. Часть, нерастворимая ни въ водѣ, ни въ кислоты, можетъ состоять лишь изъ кремнезема, нѣкоторыхъ силикатовъ, сѣрнобаритовой соли и, наконецъ, избытка сѣрнокальціевой соли, который не могъ раствориться. Присутствіе послѣдней легко доказать, прокипятивъ съ водой часть остатка и найдя въ полученномъ растворѣ известъ и сѣрную кислоту обыкновеннымъ способомъ.

Затѣмъ, кипятятъ остатокъ съ углекислою щелочью и фильтруютъ; остатокъ на фильтрѣ растворяется соляной кислотой. Если онъ не растворится весь, то послѣдній остатокъ состоитъ исключительно изъ кремнезема и нерастворимыхъ силикатовъ, въ чемъ можно убѣдиться, если это необходимо (см. § 74).

Растворъ въ соляной кислотѣ можетъ содержать, кромѣ кальція, еще барій — въ томъ случаѣ, если послѣдній присутствовалъ въ видѣ сѣрнобаритовой соли. Барій легко открыть, прибавивъ каплю сѣрной кислоты.

III. Анализъ строительныхъ матеріаловъ.

1.

Анализъ известняковъ.

Вообще известняки состоятъ, главнымъ образомъ, изъ углекислой извести, содержа, кромѣ нея, почти всегда въ видѣ примѣсей: глину, песокъ, окись желѣза, иногда окись марганца и магnezію.

Часто известняки пропитаны жидкими углеводородами—минеральными маслами и всегда содержатъ нѣсколько воды, вслѣдствіе своей гигроскопичности. Наконецъ, въ нихъ иногда находятся небольшія количества другихъ соединений, кромѣ перечисленныхъ, какъ, напр., фосфорной кислоты и т. д., не имѣющихъ особаго значенія при производствѣ извести.

55. Раствореніе. Известняки, какъ и всѣ вообще вещества, подвергаемыя анализу, должны быть передъ раствореніемъ высушиваемы для отдѣленія механически примѣшанной воды и обрацаемы въ порошокъ, но въ данномъ случаѣ нѣтъ надобности въ очень мелкомъ порошокѣ.

Навѣска составляетъ 1—2 грамма.

Взвѣсивъ порошокъ въ тарированномъ платиновомъ тиглѣ, высыпаютъ его въ небольшую колбу съ плоскимъ дномъ, очищая тигель отъ порошка бородкой пера. Эту операцію слѣдуетъ производить надъ листомъ черной глянцевитой бумаги, во избѣжаніе потери вещества.

Наливаютъ въ колбу около 20 куб. сант. дистиллированной воды, затѣмъ прибавляютъ 10 куб. с. чистой концентрированной соляной кислоты или вдвое болѣе, если она уже заранѣе разбавлена равнымъ объемомъ воды.

Соляная кислота разлагаетъ углекальціевую соль, причемъ выдѣляется углекислота. Если операція производится въ стаканѣ, то его надо накрывать часовымъ стекломъ, чтобы не было разбрызгиванія. Когда выдѣленіе пузырьковъ газа прекратится, то жидкость осторожно нагрѣваютъ, не доводя до кипѣнія,—чтобы не растворить глину. Нерастворившійся остатокъ состоитъ изъ кварцеваго песку и глины.

Въ растворѣ находится вся известь и магnezія, а также часть глинозема и окиси желѣза, не находящаяся въ соединеніи съ глиною.

56. Остатокъ, нерастворившійся въ кислотѣ. Берутъ колбу, размѣрами нѣсколько болѣе предыдущей, и фильтруютъ въ нее содержимое первой колбы, споласкивая нѣсколько разъ ее водою такъ, чтобы все ея содержимое перешло на фильтръ; послѣ чего промываютъ, также нѣсколько разъ, горячею водою самый фильтръ. Промываніе окончено, если капля промывной воды, взятая въ пробирку, не мутится отъ азотосеребряной соли.

Когда съ воронки стекутъ послѣднія капли жидкости, ее вмѣстѣ съ содержимымъ высушиваютъ въ сушильномъ ящикѣ; высушенный фильтръ сжигаютъ (см. § 31), прокаливаютъ въ тарированномъ платиновомъ тиглѣ на газовой горѣлкѣ и взвѣшиваютъ.

Вычтя изъ найденнаго вѣса золы фильтра, получимъ вѣсъ остатка, нерастворимаго въ кислотахъ, и состоящаго изъ глины и (иногда) болѣе или менѣе крупнаго песку.

57. Глиноземъ и окись желѣза.

Отфильтрованную жидкость подкисляютъ нѣсколькими каплями азотной кислоты и кипятятъ короткое время,

причемъ закись желѣза, если она есть, переходитъ въ окись.

Приливаютъ въ небольшомъ избыткѣ амміакъ и кипятятъ.

Образующійся осадокъ собираютъ въ фильтръ, помѣщенный на воронкѣ надъ колбой, нѣсколько большихъ размѣровъ, нежели предыдущая, и тщательно промываютъ горячею водою, послѣ чего фильтръ высушивается, прокаливается и взвѣшивается по предыдущему. Найденный вѣсъ (за вычетомъ вѣса золы фильтра) представляетъ вѣсъ глинозема и окиси желѣза, растворимыхъ въ кислотахъ.

Амміакъ осаждаетъ изъ растворовъ оба эти тѣла, не вызывая осадка извести, также какъ и магnezіи въ подкисленномъ растворѣ (§ 11); поэтому, известь и магnezія останутся въ растворѣ и пройдутъ сквозь фильтръ.

Примѣчаніе. Если содержаніе магnezіи, какъ, напр., въ доломитахъ, значительно, то иногда часть ея осаждается вмѣстѣ съ глиноземомъ и окисью желѣза. Поэтому, для большей увѣренности, слѣдуетъ опять растворить оставшіеся на фильтрѣ глиноземъ и окись желѣза въ соляной кислотѣ и снова обрабатывать амміакомъ. Фильтратъ прибавляется къ полученному ранѣе.

58. Известь. Прибавляютъ къ фильтрату щавелевоамміачной соли, причемъ осаждается только известь, такъ какъ магnezія въ присутствіи амміачныхъ солей не осаждается.

Чтобы осажденіе было полно, надо взять большой избытокъ реактива.

Вмѣсто раствора щавелевоамміачной соли лучше брать эту соль въ кристаллахъ, въ количествѣ приблизительно вдвое больше (по вѣсу), чѣмъ было взято известняка; напр., берутъ 4 гр. щавелевоамміачной соли на 2 гр. известняка, высыпаютъ въ фильтратъ и подогрѣваютъ до полного растворенія.

Осадокъ тѣмъ плотнѣе и тѣмъ лучше образуется, чѣмъ выше температура во время осажденія. Для полноты осажденія необходимо, чтобы жидкость обладала щелочной реакціей. Если при предыдущей операціи не былъ взятъ достаточный избытокъ амміаку, то послѣ прибавки щавелевоамміачной соли незамѣтно амміачнаго запаха. Въ такомъ случаѣ, надо еще прилить амміака, до тѣхъ поръ, пока запахъ его не будетъ достаточно слышенъ. Осадокъ не должно отфильтровывать тотчасъ же, иначе полученный фильтратъ не будетъ прозраченъ; чтобы осадокъ собрался, колбу слѣдуетъ кипятить на печи въ теченіи получаса или, что еще лучше, оставить на полъ-дня на песчаной банѣ, такъ какъ кипяченіе жидкостей, содержащихъ осадки, на голомъ огнѣ иногда сопровождается толчками и часть вещества можетъ быть выброшена.

Когда осадокъ соберется на днѣ колбы, а покрывающая его жидкость сдѣлается совершенно свѣтлою, содержимое колбы выливаютъ на фильтръ, помѣщенный на воронкѣ надъ колбою еще большихъ размѣровъ, чѣмъ предыдущая. Промываютъ фильтръ горячей водою и высушиваютъ на песчаной банѣ.

Здѣсь простое прокаливаніе не годится, такъ какъ щавелевокальціевая соль на газовой горѣлкѣ болѣе или менѣе разлагается, причемъ часть переходитъ въ ѣдкую известь, а остальная обрацается въ углекальціевую соль. Такъ какъ при этомъ часть щавелевокальціевой соли можетъ остаться неразложенною, то необходимо довести разложеніе до конца.

Если имѣются средства для накаливанія тигля до вишневокраснаго каленія, то фильтръ прокаливаютъ въ

закрытомъ платиновомъ тарированномъ тиглѣ въ теченіи минутъ пяти. При этомъ все соединеніе обращается въ ѣдкую известь; тиглю даютъ охладиться и взвѣшиваютъ; вѣсъ его (за вычетомъ вѣса золы фильтра) представитъ искомый вѣсъ извести.

Необходимо убѣдиться въ полнотѣ обжига. Съ этой цѣлью, въ фильтръ, послѣ взвѣшиванія, осторожно наливаютъ немного воды, а затѣмъ соляной кислоты. Выдѣленіе пузырьковъ углекислаго газа (вскипаніе) указываетъ на неполное прокаливаніе, которое въ этомъ случаѣ слѣдуетъ повторить снова.

Если нѣтъ подъ рукою средствъ для полученія достаточно высокой температуры, то иногда переводятъ щавелевокальціевую соль въ углекислую.

Для этого помѣщаютъ осадокъ въ тарированный платиновый тигль и прокалываютъ въ муфелѣ или на горѣлкѣ до красна; затѣмъ даютъ охладиться, приливаютъ углеамміачной соли и выпариваютъ на песчаной банѣ, причемъ амміакъ и избытокъ реактива улетучиваются, а ѣдкая известь, если она была, обращается въ углекислую. Послѣднюю высушиваютъ и взвѣшиваютъ. Обработываніе углеамміачною солью должно повторять до тѣхъ поръ, пока два послѣдовательныхъ взвѣшиванія не дадутъ одинаковыхъ результатовъ. Вѣсъ ѣдкой извести равенъ 0,56 полученнаго вѣса.

59. Магнезія. Теперь въ растворѣ находится лишь магнезія вмѣстѣ съ амміачными солями, поступившими въ продолженіи анализа. Магнезію осаждаютъ фосфорнонатровой солью, причемъ осадку даютъ отстояться передъ фильтрованіемъ не менѣе полъ-дня, на холоду, чтобы быть увѣренными, что въ растворѣ нѣтъ болѣе магнезіи. Часть кристалловъ пристаеетъ къ стѣнкамъ колбы настолько плотно, что не отдѣляется простымъ споласкиваніемъ колбы водою. Тогда прибѣгаютъ къ приему, общему для всѣхъ подобныхъ случаевъ, а именно—наливаютъ въ колбу нѣсколько капель соляной кислоты и наклоняютъ колбу въ разныя стороны такъ, чтобы всѣ приставшіе кристаллы растворились, послѣ чего приливаютъ амміаку, и мгновенно образующійся осадокъ уже легко удаляется изъ колбы.

Промываніе какъ фильтра, такъ и колбы, производится холодной водою съ примѣсью амміака, такъ какъ чистая вода, въ особенности теплая, растворитъ значительное количество двойной фосфорно-амміачно-магнезіальной соли.

Осадокъ прокаливается по высушиваніи и взвѣшивается. Вѣсъ магнезіи равенъ полученному, за вычетомъ вѣса золы фильтра, умноженному на $100/111$.

60. Вода и углекислота. Для полноты анализа, слѣдуетъ опредѣлить количество воды, углекислоты и летучихъ или горючихъ веществъ. Для этого взвѣшиваютъ новое количество известняка и сильно прокалываютъ въ тарированномъ тиглѣ на паяльномъ столикѣ въ теченіи 5—10 минутъ, а если надо и долѣе—пока вѣсъ не сдѣлается постояннымъ. Тигль взвѣшивается тотчасъ по охлажденіи, вмѣстѣ съ содержимымъ, состоящимъ изъ ѣдкой извести и другихъ не летучихъ веществъ. Разность вѣсовъ называется потерей при прокаливаніи. Послѣдняя цифра (отнесенная къ вѣсу перваго образца, если они были неодинаковаго вѣса), сложенная съ суммою вѣсовъ всѣхъ найденныхъ составныхъ частей, должна равняться вѣсу первоначально испытывавшагося образца.

61. Марганецъ также находится въ нѣкоторыхъ известнякахъ, и качественный анализъ даетъ возможность знать, значительно ли его содержаніе. Если оно значи-

тельно, то ходъ анализа измѣняется, иначе всѣ осадки, получаемые обыкновеннымъ путемъ, будутъ содержать примѣсъ марганца. Отдѣливъ нерастворимыя части и приливъ въ избыткѣ амміаку, прибавляютъ сѣрнистаго аммонія, который осаждаетъ глиноземъ, сѣрнистое желѣзо и марганецъ. Быстро пропускаютъ сквозь фильтръ изъ грубой бумаги, промываютъ водою, смѣшанной съ сѣрнистымъ аммоніемъ. Прибавляютъ къ фильтрату до насыщенія соляную кислоту, кипятятъ до полного удаленія сѣрнистаго водорода и, наконецъ, фильтруютъ, если получился осадокъ сѣры, придающій жидкости молочный видъ. Далѣе съ фильтратомъ поступаютъ какъ ранѣе, для опредѣленія извести и магнезіи.

Осадокъ на фильтрѣ помѣщается вмѣстѣ съ фильтромъ въ фарфоровую чашку и растворяется въ разбавленной соляной кислотѣ; растворъ фильтруютъ снова и фильтратъ содержитъ алюминій, желѣзо и марганецъ въ видѣ хлористыхъ соединений.

Къ нему прибавляютъ почти до насыщенія угленатровой соли, затѣмъ приливаютъ уксусонатровую соль и кипятятъ. Окись желѣза и глиноземъ осаждаются и отдѣляются фильтраціей.

Подкисляютъ фильтратъ нѣсколькими каплями соляной кислоты и осаждаютъ марганецъ амміакомъ. Собравъ послѣдній осадокъ на фильтръ, его высушиваютъ, прокалываютъ и взвѣшиваютъ. При этомъ марганецъ получается въ видѣ промежуточнаго окисла ($Mn_2 O_3$).

62. Отдѣленіе песку отъ глины. При описанномъ ходѣ анализа, нѣкоторые тѣла получаютъ попарно вмѣстѣ, какъ, напр.,—песокъ вмѣстѣ съ глиной, окись желѣза съ глиноземомъ, вода съ углекислотою. Покажемъ теперь, какъ ихъ раздѣлить, если это потребуется. Чтобы узнать содержаніе кремнезема и глинозема въ нерастворимомъ осадкѣ, надо послѣдній обработать углекислыми щелочами, какъ это описано далѣе при анализѣ глинъ (§ 74).

Въ большинствѣ случаевъ, однако, такое опредѣленіе не важно на практикѣ. Наоборотъ, весьма важно отдѣлить мельчайшія частицы глины отъ зеренъ кварцеваго песку, такъ какъ послѣдній почти не оказываетъ никакого вліянія на качества извести, могущей быть добываемою изъ даннаго известняка. Отдѣленіе это легко достигается посредствомъ отмучиванія.

Помѣщаютъ въ стаканъ 10 гр. известняка и растворяютъ его въ слабой соляной кислотѣ. Когда раствореніе прекратится, доливаютъ стаканъ водою, размѣшиваютъ содержимое стеклянной палочкой и даютъ нѣсколько секундъ отстояться, причемъ песокъ тотчасъ же опускается на дно, а глинистыя частицы остаются подвѣшенными въ жидкости. Сливаютъ мутную жидкость, песокъ высушиваютъ и взвѣшиваютъ.

Рѣдко удается получить точный результатъ послѣ однократнаго отмучиванія. Поэтому, послѣ декантациі опять приливаютъ чистой воды, размѣшиваютъ и сливаютъ, повторяя это до тѣхъ поръ, пока вода не перестанетъ дѣлаться мутною отъ глины.

63. Отдѣленіе окиси желѣза отъ глинозема производится весьма различно; мы укажемъ здѣсь наиболѣе удобные приемы. Послѣ прокаливанія и взвѣшиванія смѣси этихъ тѣлъ, ихъ растворяютъ въ горячей соляной кислотѣ и работаютъ надъ полученнымъ растворомъ.

А. Отдѣленіе сѣрнистымъ аммоніемъ. Приливаютъ сначала къ раствору достаточно виннокаменной или лимонной кислоты, чтобы избытокъ амміака не вызвалъ осадка, и затѣмъ прибавляютъ сѣрнистый аммоній. Алюминій при этомъ остается въ растворѣ (§ 8), а желѣзо осаж-

дается въ видѣ нерастворимаго сѣрнистаго желѣза. Кипятятъ жидкость, собираютъ сѣрнистое желѣзо на фильтрѣ, высушиваютъ и прокаливаютъ на горѣлкѣ, причемъ сѣрнистое желѣзо разлагается и обращается въ окись, которая взвѣшивается обыкновеннымъ образомъ. Въ сѣ глинозема найдется изъ разности вѣсовъ всего остатка и полученной окиси желѣза. Если хотятъ его опредѣлить непосредственно, то выпариваютъ растворъ, изъ котораго удалено сѣрнистое желѣзо, до суха въ чашкѣ, потомъ прокаливаютъ въ муфельѣ, обрабатываютъ чистой водой и фильтруютъ, причемъ на фильтрѣ получается чистый глиноземъ. Эта операція весьма продолжительна и неудобна, такъ какъ жидкость во время выпариванія находится въ сиропообразномъ состояніи.

В. Отдѣленіе подкима кали. Сначала выпариваютъ растворъ въ соляной кислотѣ до тѣхъ поръ, пока не останется лишь весьма немного свободной кислоты, затѣмъ приливаютъ въ избытокъ растворъ чистаго ѣдкаго кали и кипятятъ жидкость до тѣхъ поръ, пока цвѣтъ осадка не сдѣлается темнобурымъ, почти чернымъ. Далѣе, фильтруютъ и тщательно промываютъ осадокъ окиси желѣза; изъ фильтра осаждаютъ глиноземъ какою нибудь амміачною солью.

Окись желѣза всегда удерживаетъ значительное количество глинозема и, кромѣ того, смѣшана съ ѣдкимъ кали. Чтобы отдѣлить окончательно глиноземъ, вновь растворяютъ содержимое фильтра въ соляной кислотѣ и повторяютъ операцію, на этотъ разъ уже съ меньшимъ количествомъ ѣдкаго кали. Такъ какъ амміачныя соли почти всегда все еще даютъ осадокъ съ фильтратомъ, то обыкновенно приходится повторять операцію и еще нѣсколько разъ, пока не прекратится образованіе осадка отъ амміачной соли.

Добившись этого результата, растворяютъ осадокъ на фильтрѣ, содержащій ѣдкое кали, еще разъ и затѣмъ снова осаждаютъ амміакомъ; на этотъ разъ его уже удобно собрать и промыть.

Такимъ образомъ, эта операція, теоретически весьма простая, на дѣлѣ требуетъ много хлопотъ и времени.

В. Примѣненіе титрованнаго раствора хамелеона (марганцовокалиевой соли). Для точности работы при этомъ способѣ, необходимо, растворивъ смѣсь глинозема и окиси желѣза, профильтровать растворъ, чтобы въ немъ не было вовсе органическихъ частицъ, оставшихся послѣ сжиганія фильтра.

Растворъ хамелеона темномалиноваго цвѣта обезцвѣчивается отъ присутствія солей закиси желѣза, образованныхъ сильными кислотами. При этомъ марганцовая кислота, отдавая кислородъ соли закиси желѣза и переводя ее въ соль окиси, сама раскисляется и обращается въ соль закиси марганца. Такимъ образомъ, если къ раствору, содержащему небольшое количество соли закиси желѣза, приливать по каплямъ растворъ хамелеона, взбалтывая стаканъ, то первыя капли быстро обезцвѣчиваются. Но какъ только все желѣзо перешло въ соль окиси, жидкость принимаетъ розовый цвѣтъ. Объемъ употребленнаго раствора хамелеона даетъ возможность знать количество желѣза.

Для этого сначала опредѣляютъ *титръ* раствора хамелеона. Берутъ опредѣленный вѣсъ, напр., 1 гр. чистаго металлическаго желѣза, для чего можно воспользоваться топкой, блестящей фортепянной проволокой. Растворяютъ это желѣзо въ (приблизительно) 25 куб. сант. крѣпкой соляной кислоты и разбавляютъ растворъ только что про-

кипяченною водою до 100—200 куб. сант. Вводятъ въ стаканъ, посредствомъ пипетки съ дѣленіями (§ 32), опредѣленное количество этого раствора, или же, что проще, наливаютъ туда весь растворъ и начинаютъ приливать понемногу хамелеонъ посредствомъ бюретки (§ 32), наполненной имъ до нулеваго дѣленія, тщательно перемѣшивая смѣсь стеклянной палочкой. Далѣе, какъ только появится розовое окрашиваніе, прекращаютъ приливаніе хамелеона и читаютъ дѣленіе на скалѣ бюретки, откуда и выводятъ титръ раствора.

Положимъ, что растворъ 1 гр. желѣза занималъ объемъ въ 200 куб. сант. и что пипеткою взято 10 куб. сант. этого раствора, иначе говоря 0,05 гр. желѣза. Если, положимъ, приливаніе хамелеона прекратилось на 253-мъ дѣленіи бюретки, то титръ даннаго раствора хамелеона будетъ $\frac{0,05}{253}$, т. е. другими словами, каждое дѣленіе бюретки обезцвѣчивается количествомъ граммовъ желѣза, выражаемымъ этою дробью.

Такъ какъ проволока въ большинствѣ случаевъ не совершенно чиста, то можно воспользоваться для опредѣленія титра другимъ веществомъ, дающимъ болѣе точныя выводы. Для этого растворяютъ въ дистиллированной водѣ, подкисленной сѣрною кислотой, такъ называемую, соль Мора — двойную сѣрно-амміачно-желѣзную соль $(\text{NH}_4)\text{FeSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$, содержащую желѣзо въ количествѣ ровно $\frac{1}{7}$ своего вѣса (частичный вѣсъ этой соли = 292). Такимъ образомъ, если растворить 1,4 гр. названной соли въ 200 куб. сант. воды, то каждый куб. сант. раствора будетъ содержать $\frac{1,4}{200 \cdot 7} = 0,01$ гр. металлическаго желѣза. Дальнѣйшія манипуляціи производятся какъ описано выше.

При опредѣленіи посредствомъ титрованнаго раствора хамелеона пользуются тою же бюреткою, считая количество дѣленій до момента появленія окрашиванія. Последнее число относится къ предыдущему, какъ количество желѣза въ растворѣ, употребленномъ для титрованія, къ количеству его, содержащемуся въ изслѣдуемомъ растворѣ.

Пусть, напр., при титрованіи этого раствора хамелеономъ, мы остановились на 203-мъ дѣленіи; это означаетъ, что въ данномъ растворѣ содержится

$$x = \frac{203}{253} \cdot 0,05 \text{ гр. желѣза, что}$$

соотвѣтствуетъ $\frac{10}{7}$ x гр. окиси желѣза.

При анализѣ желѣзо обыкновенно содержится въ видѣ окиси; чтобы пользоваться титрованіемъ посредствомъ хамелеона, необходимо обратить окись въ закись. Для этого прибавляютъ къ изслѣдуемому раствору сѣрную кислоту въ избытокъ и затѣмъ кипятятъ его, опуская въ него маленькими кусочками чистый цинкъ до тѣхъ поръ, пока растворъ изъ желтаго не сдѣлается безцвѣтнымъ. Употребляемый при этомъ цинкъ долженъ быть совершенно чистъ, безъ примѣси желѣза.

Титръ раствора хамелеона необходимо опредѣлять каждый разъ, когда имъ приходится пользоваться, потому что онъ съ теченіемъ времени легко измѣняется отъ могущихъ случайно въ него попадать органическихъ веществъ — пыли и т. п. Поэтому, описанный способъ удобенъ лишь тогда, когда приходится дѣлать сразу нѣсколько опредѣленій.

64. Отдѣленіе воды отъ углекислоты. Потеря вѣса при прокаливаніи заключаетъ въ себѣ вѣсъ воды, угле-

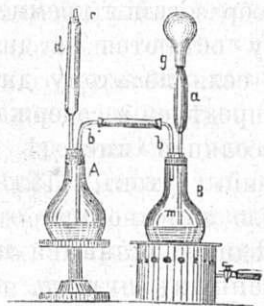
кислоты и органических, сгорающихъ веществъ, содержащихся въ данномъ известнякѣ. Иногда важно опредѣлить количество каждаго изъ этихъ веществъ отдѣльно.

А. Отдѣленіе при помощи расчета. Чаще всего опредѣляютъ приблизительное количество углекислоты расчетомъ, на основаніи атомныхъ вѣсовъ, предполагая, что вся известь и магнезія находились въ видѣ углекислыхъ солей. Для этого умножаютъ найденный вѣсъ извести на $\frac{22}{28}$, а магнезіи— на $\frac{22}{20}$ и, сложивъ произведенія, получаютъ искомый вѣсъ углекислоты. Вычтя его изъ общей потери при прокаливаніи, получаютъ въ остаткѣ вѣсъ воды и органическихъ примѣсей.

Б. Отдѣленіе высушиваніемъ. Количество воды можно прямо найти, высушивая известнякъ при 100° и время отъ времени взвѣшивая чашку; высушиваніе прекращаютъ, когда вѣсъ сдѣлается постояннымъ.

В. Прямое опредѣленіе углекислоты можно сдѣлать весьма точно слѣдующимъ способомъ: берутъ двѣ колбы

А и В, каждая изъ которыхъ закрыта пробкой съ двумя отверстиями; въ одно отверстіе каждой колбы вставляются загнутыя стеклянныя трубочки *b* и *b'*, а въ другое — прямыя, наверху расширяющіяся *a* и *d*. Трубки *b*, *b'* соединяются гуттаперчевой трубкой. Колба В, содержащая изслѣдуемый образецъ съ небольшимъ количествомъ воды, ставится на газовую печь, которую зажигаютъ въ концѣ опыта.



Въ колбу А наливается амміакъ; расширенная трубка *d* наполнена битымъ стекломъ, смоченнымъ амміакомъ и въ ея верхнюю часть вставлена выходная трубочка *c*. Нижний конецъ трубки *b'* не доходитъ до уровня амміака на нѣсколько миллиметровъ.

Установивъ приборъ, открываютъ колбу В и опускаютъ конецъ *m* трубки *a* въ сосудъ съ соляной кислотой, сжимаютъ гуттаперчевый баллонъ, надѣтый на верхній конецъ трубки и, отпустивъ баллонъ, всасываютъ такимъ образомъ въ трубку соляную кислоту, послѣ чего снова вставляютъ пробку съ трубками въ горло колбы В. Кислота стекаетъ по каплямъ на изслѣдуемый образецъ, разлагая его и выдѣляя углекислоту, которая проходитъ въ колбу А, гдѣ и соединяется съ парами амміака. При этомъ получается углеамміачная соль, остающаяся въ растворѣ въ колбѣ А и въ трубкѣ *d*. Когда вскипаніе образца отъ соляной кислоты прекратится, колбу В подогрѣваютъ, чтобы удалить изъ нея послѣдніе остатки углекислоты.

Затѣмъ, разбираютъ приборъ и промываютъ трубки *b'* и *d*, тщательно собирая промывную воду. Наконецъ, выливаютъ какъ послѣднюю, такъ и содержимое колбы А въ другую колбу, содержащую баритовую воду, кипятятъ и быстро процеживаютъ сквозь весьма проницаемый фильтръ. Осадокъ на фильтрѣ прокалываютъ и взвѣшиваютъ; еще лучше его растворить въ соляной кислотѣ и затѣмъ осадить барій сѣрной кислотой. Искомый вѣсъ углекислоты равенъ 0,1888 вѣса полученной сѣрнобаритовой соли.

Можно также опредѣлить количество углекислоты по разности вѣсовъ колбы В до и послѣ выдѣленія углекислоты, причемъ вѣсъ прилитой соляной кислоты долженъ быть извѣстенъ. Въ большинствѣ случаевъ можно удовлетвориться сокращеннымъ анализомъ (§ 65). Въ опредѣленіи углекислоты въ известнякѣ необходимость встрѣчается рѣдко; наоборотъ, оно часто необходимо при изслѣдованіи извести и растворовъ.

65. Сокращенный способъ во многихъ случаяхъ можетъ замѣнять полный анализъ. При сокращенномъ способѣ опредѣляютъ лишь количество углекислоты и связанной съ нею извести. Мы опишемъ здѣсь три различныхъ приема подобнаго сокращеннаго анализа, наиболѣе удобныхъ, такъ какъ при нихъ можно обойтись почти совершенно безъ помощи лабораторіи.

Для перваго изъ этихъ приемовъ нужны лишь обыкновенные (Робервальевскіе) вѣсы, чувствительные до одного грамма. На одну чашку вѣсовъ ставятъ до половины налитый водою стаканъ, въ который опущенъ предварительно взвѣшенный известнякъ, напр., 100 граммовъ.

Другой сосудъ съ дѣленіями содержитъ такое количество соляной кислоты, какое навѣрно достаточно для растворенія взятаго куска известняка, въ нашемъ примѣрѣ около 160 куб. сант. или 175 грамм. обыкновенной крѣпкой продажной соляной кислоты.

Стаканъ съ известнякомъ закрывается нѣсколькими листками пропускной бумаги; рядомъ съ нимъ на ту же чашку вѣсовъ ставятъ сосудъ съ кислотой и стеклянную палочку; на другую чашку вѣсовъ кладутъ песокъ или дробь для уравновѣшенія.

Далѣе, наливаютъ небольшими порціями кислоту на известнякъ, прикрывая стаканъ тотчасъ же послѣ каждой прибавки кислоты бумагою. При этомъ углекислота каждый разъ выдѣляется съ шипѣніемъ; когда послѣднее прекратится, приливаютъ новую порцію кислоты и т. д. Подъ конецъ помѣшиваютъ стеклянною палочкою, чтобы ускорить удаленіе углекислоты. По мѣрѣ послѣдняго, грузовая чашка вѣсовъ опускается; когда опытъ оконченъ, доводятъ вѣсы до равновѣсія, причемъ вѣсъ добавленныхъ гирекъ равенъ вѣсу выдѣлившейся углекислоты.

66. Второй способъ основанъ на примѣненіи бюретки и пипетокъ съ дѣленіями.

Въ три одинаковыхъ стакана наливаютъ посредствомъ пипетки соляную кислоту и разбавляютъ ее водою. Въ одинъ изъ стакановъ кладутъ извѣстный вѣсъ *p* чистой углекислой извести, напр., бѣлаго мрамора; въ другой стаканъ опускаютъ такой же вѣсъ изслѣдуемаго известняка; количество соляной кислоты должно быть болѣе, чѣмъ требуется для растворенія извести. Для увѣренности въ этомъ, надо брать на 1 гр. известняка 10 кубическихъ сантиметровъ смѣси обыкновенной продажной крѣпкой соляной кислоты съ половиннымъ объемомъ воды.

Независимо отъ этого, готовятъ растворъ ѣдкаго кали или натра въ такомъ количествѣ, чтобы взятая пипетка нормальной кислоты насыщала его въ объемѣ, нѣсколько меньшемъ вмѣстимости бюретки. Этого легко достигнуть, приготовивъ сначала слишкомъ крѣпкій растворъ щелочи, затѣмъ налить въ какой либо сосудъ одну пипетку нормальной кислоты съ водою, вмѣстѣ съ настоемъ лакмуса, и приливать щелочный растворъ изъ бюретки до тѣхъ поръ, пока жидкость не приметъ синій цвѣтъ. Затѣмъ, опорожняютъ бюретку и разбавляютъ щелочный растворъ до степени, указанной этимъ опытомъ.

Когда раствореніе мрамора и взятаго известняка будетъ окончено, во всѣ три стакана прибавляютъ по нѣскольку капель лакмусоваго настоя, причемъ жидкость принимаетъ красный цвѣтъ; затѣмъ, въ каждый стаканъ вливаютъ, при тщательномъ помѣшиваніи, посредствомъ бюретки столько нормальнаго щелочнаго раствора, чтобы красный цвѣтъ началъ измѣняться въ синій, причемъ отмѣчаютъ количество дѣленій бюретки, потребное для этого. Пусть, напр., количество щелочнаго раствора, вли-

таго въ каждый стаканъ, соотвѣтствуетъ N дѣленіямъ для чистой кислоты, n —для кислоты, въ которой растворенъ мраморъ и m —для кислоты, въ которой растворенъ изслѣдуемый образецъ. Ясно, что количества свободной кислоты, содержащейся во всѣхъ трехъ стаканахъ, будутъ относиться между собою при титрованіи, какъ числа N , n и m , и что известъ мрамора и известняка вступила въ соединеніе съ количествами кислоты, вѣса которыхъ пропорціональны $N-n$ и $N-m$. Вѣсъ же углекислой извести, содержащейся въ данномъ образцѣ, относится къ вѣсу p такъ, какъ $N-m : N-n$ и поэтому, обозначивъ его черезъ x , имѣемъ

$$\frac{x}{p} = \frac{N-m}{N-n}$$

Этотъ способъ весьма точенъ и позволяетъ производить изслѣдованія надъ небольшими кусками известняка; съ другой стороны, въ сумму получаемого вѣса входятъ, кромѣ извести, всѣ остальные основанія, растворимыя въ кислотѣ: магнезія, глиноземъ и окись желѣза.

67. Третій способъ, сходный по своимъ результатамъ съ предыдущимъ, позволяетъ обходиться безъ употребленія бюретокъ и щелочнаго раствора, но требуетъ болѣе времени и не столь точенъ.

Въ два стакана наливаютъ посредствомъ пипетки по ровну соляной кислоты, напр., по 10—20 куб. сант.; въ одинъ изъ нихъ кладутъ предварительно взвѣшенный кусокъ известняка (1 гр. на 10 куб. с. кислоты).

Въ другой стаканъ точно также помѣщаютъ взвѣшенный кусокъ бѣлаго мрамора, который будетъ растворяться до тѣхъ поръ, пока въ стаканѣ еще остается свободная кислота. Для облегченія растворенія, стаканъ взбалтываютъ; когда шипѣніе прекратится, то вынимаютъ нерастворившійся остатокъ мрамора, обмываютъ его, высушиваютъ и взвѣшиваютъ; положимъ, что потеря вѣса его равна P . Затѣмъ его кладутъ въ стаканъ, въ которомъ растворяется известнякъ, и взбалтываютъ до тѣхъ поръ, пока раствореніе не прекратится; вынимаютъ, высушиваютъ и вторично взвѣшиваютъ. Если потеря въ вѣсѣ его при вторичномъ раствореніи равна p , то разность $P-p$ представляетъ собою вѣсъ углекислой извести и магнезіи, содержащейся въ данномъ кускѣ известняка.

2. Анализъ извести и цементовъ.

68. Приготовленіе. Известъ и цементы добываются посредствомъ обжига известняковъ при высокой температурѣ, причемъ углекислота улетучивается, а глина соединяется съ известью и образуетъ болѣе или менѣе сложные силикаты, разлагаемые кислотами. Поэтому, при раствореніи такого продукта въ соляной кислотѣ, выдѣляется кремнеземъ въ видѣ студня и его можно отдѣлить и собрать не иначе, какъ по высушиваніи. Отвѣшиваютъ 2 грамма изслѣдуемаго продукта въ порошокъ и помѣщаютъ въ фарфоровую чашку съ небольшимъ количествомъ воды, къ которой приливаютъ въ избыткѣ соляную кислоту. Чашку, затѣмъ, досуха выпариваютъ при умѣренной температурѣ на песчаной банѣ. Во избѣжаніе разбрызгиванія, массу нѣсколько разъ перемѣшиваютъ стеклянной палочкой послѣ того, какъ кремнеземъ обратится въ студень. Когда выпариваніе кажется оконченнымъ, чашку переносятъ на печь и быстро нагрѣваютъ (температура при этомъ непременно должна быть ниже краснаго каленія), чтобы удалить послѣдній остатокъ кислоты и воды. По охлажденіи, массу вторично обрабатываютъ соляной кислотой въ избыткѣ и вторично выпариваютъ до суха,

послѣ чего растворяютъ въ подкисленной водѣ. Растворъ долженъ быть желтоватъ, а нерастворимый остатокъ—непремѣнно бѣлаго цвѣта, безъ красноватаго оттѣнка. Если замѣчается подобное окрашиваніе, то чашку и ея содержимое нѣкоторое время нагрѣваютъ на песчаной банѣ, до полного исчезновенія окрашиванія.

69. Анализъ. Все содержимое чашки выливается на фильтръ. Остающійся на фильтрѣ бѣлый порошокъ, который промываютъ, высушиваютъ, прокалываютъ и взвѣшиваютъ обыкновеннымъ способомъ, есть чистый кремнеземъ.

Фильтратъ содержитъ теперь известъ, магнезію и весь глиноземъ съ окисью желѣза, которыя и опредѣляются такъ, какъ это описано выше, при анализѣ известняковъ.

Отдѣленіе глинозема отъ окиси желѣза, опредѣленіе воды и углекислоты также описаны выше.

Иногда известъ содержитъ часть кремнезема въ видѣ болѣе или менѣе крупнаго песку, который, будучи совершенно инертенъ по своимъ химическимъ свойствамъ, войдетъ, тѣмъ не менѣе, въ общій вѣсъ опредѣляемаго кремнезема. Его можно отдѣлить при образованіи кремнеземнаго студня, причемъ зерна песку остаются на днѣ чашки и издають царапающій звукъ, если по этому дну проводить стеклянной палочкой. Для опредѣленія содержанія песка растворяютъ известъ въ соляной кислотѣ и даютъ раствору отстояться въ теченіи сутокъ. Далѣе производятъ декантацию, какъ это было описано при отдѣленіи глины отъ песка; зерна послѣдняго остаются на днѣ. Вѣсъ ихъ опредѣляется обыкновеннымъ путемъ, по высушиваніи.

70. Опредѣленіе сѣрной кислоты. Известъ и цементы почти всегда содержатъ сѣру, въ видѣ сѣрнистаго кальція, сѣрнистаго желѣза или же въ видѣ сѣрнокальціевой соли (гипса).

Если желательнo опредѣлить только количество гипса, то помѣщаютъ около 5 гр. изслѣдуемаго продукта на сутки въ растворъ углеамміачной соли, по временамъ (въ особенности въ началѣ) помѣшивая жидкость. При этомъ происходитъ двойное разложеніе и, вмѣсто гипса и углеамміачной соли, получаются углекальціевая и сѣрноамміачная соли. Отфильтровавъ растворъ, насыщаютъ его соляною кислотой въ избыткѣ и кипятятъ, чтобы окончательно удалить углекислоту; далѣе, приливаютъ хлористаго барія, причемъ осаждается сѣрнобаріевая соль; послѣднюю собираютъ на фильтръ, высушиваютъ и взвѣшиваютъ. Изъ полученнаго вѣса количество сѣрной кислоты опредѣляется расчетомъ.

Фильтрованіе нельзя производить немедленно, но слѣдуетъ дать хорошенько образоваться осадку, чтобы жидкость сдѣлалась совершенно прозрачною. Какъ и при осажденіи щавелевокальціевой соли, здѣсь, для ускоренія реакціи, можно вскипятить растворъ, но лучше поставить колбу, въ которой происходитъ осажденіе, на нѣсколько часовъ на песчаную баню.

71. Опредѣленіе сѣры. Если желательнo опредѣлить не только количество находящейся въ соединеніи сѣрной кислоты, но и вообще все количество сѣры, содержащееся въ данномъ продуктѣ, то послѣдній обрабатываютъ какимъ либо окисляющимъ веществомъ, причемъ сѣрнистыя соединенія обращаются въ сѣрнокислыя соли. Для этого можно воспользоваться царской водкой или же, прибавивъ къ данному продукту немного хлористаго калия, обрабатывать его осторожно соляною кислотой. Выпаривъ жидкость досуха, ее обрабатываютъ на холоду углеамміачной солью и далѣе поступаютъ по предыдущему.

Если употребить последовательно оба способа (§ 70 и 71), причем последний даст в результатъ большую цифру, чѣмъ первый, то разность обоихъ вѣсовъ выразитъ количество сѣрной кислоты, которая образовалась во время анализа на счетъ сѣры, содержащейся въ видѣ сѣрнистыхъ соединений.

72. Определение щелочей. Всякая известь и въ особенности цементы всегда содержатъ нѣкоторое количество постоянныхъ щелочей, находившихся первоначально въ известнякѣ или глинкѣ, изъ которыхъ добывался данный продуктъ, или попавшихъ въ него во время самага обжиганія изъ золы топлива. Такъ какъ щелочи эти остаются не безъ вліянія на свойства продукта, то нерѣдко желательнo опредѣлить ихъ содержаніе.

Для этого берутъ отдѣльную навѣску продукта и обрабатываютъ ее, какъ это уже описано, приемами общаго анализа (§ 68 и 69), съ тою разницею, что по отдѣленіи извести останавливаютъ работу, не вводя въ жидкость фосфорнонатріевой соли. Взамѣнъ этого, жидкость выпариваютъ въ фарфоровой чашкѣ до суха и затѣмъ прокалываютъ на горѣлкѣ (или, еще лучше, въ муфелѣ) для полнаго удаленія амміачныхъ соединений и для разложенія солей щавелевой кислоты. Остатокъ состоитъ изъ солей щелочныхъ металловъ и магнезій (ѣдкой или углекислой). Такъ какъ послѣдняя нерастворима въ водѣ, то, обработавъ полученный порошокъ водою и профильтровавъ, получаютъ растворъ, содержащій исключительно соли щелочей.

Растворъ этотъ выпаривается до суха въ платиновой чашкѣ въ присутствіи легкаго избытка сѣрной кислоты, вытѣсняющей другія кислоты; для удаленія избытка кислоты, твердый остатокъ прокалываютъ до красна и затѣмъ взвѣшиваютъ. Далѣе, растворяютъ его въ водѣ, слегка подкисленной соляною кислотой и осаждаютъ сѣрную кислоту хлористымъ баріемъ. Изъ вѣса полученной сѣрнoбаріевой соли расчетомъ опредѣляютъ вѣсъ сѣрной кислоты и, вычитая послѣдній изъ ранѣе найденнаго вѣса сѣрнокислой щелочи, получаютъ вѣсъ калия и натрія вмѣстѣ.

Опредѣлять вѣсъ калия отдѣльно отъ натрія въ большинствѣ случаевъ нѣтъ никакой надобности.

73. Примѣчаніе. Если данный продуктъ содержитъ сѣрную кислоту въ значительномъ количествѣ, то изложенный способъ можетъ дать ошибочные результаты. А именно, сѣрномагнезійная соль остается при выпариваніи амміачныхъ солей частью неразложенной и поэтому сѣрнокислая щелочи отдѣлятся вмѣстѣ съ сѣрномагнезійною солью, такъ что полученный вѣсъ будетъ болѣе дѣйствительнаго.

Чтобы избѣгнуть этой ошибки, по удаленіи амміачныхъ солей, растворяютъ остатокъ въ водѣ и приливаютъ немного баритовой воды, которая осаждастъ магній, образуя въ то же время нерастворимыя соединения съ сѣрной и угольной кислотами.

Фильтратъ будетъ содержать только свободныя щелочи, ихъ хлористыя соединения и избытокъ употребленнаго барита. Приливъ въ избытокъ сѣрную кислоту, осаждаютъ барій и снова фильтруютъ, послѣ чего фильтратъ выпариваютъ, прокалываютъ и взвѣшиваютъ. На этотъ разъ въ немъ находятся уже исключительно сѣрнокислая щелочи.

Дальнѣйшій ходъ анализа одинаковъ съ описаннымъ въ § 72.

3. Анализъ силикатовъ, глины, песка, пуццоланъ и проч.

74. Приготовление. Природные силикаты, входящіе въ составъ песка, глины, пуццоланъ и пр., а также нѣкоторые искусственные продукты, напр., кирпичъ и другіе вещества, сходныя, съ нимъ по способу приготовленія, мало или вовсе нерастворимы въ соляной кислотѣ, даже при выпариваніи до суха. Чтобы ихъ обратить въ растворимыя соединения, необходимо сплавлять ихъ съ сильною щелочью, которая образуетъ съ кремнеземомъ тѣла, легко разлагаемыя кислотами.

Взявъ навѣску, напр., 1 гр. изслѣдуемаго тѣла въ порошокъ, помѣщаютъ его въ платиновый тигель вмѣстѣ съ въ пять (приблизительно) разъ большимъ количествомъ углекалиевой или угленатровой соли или, еще лучше, смѣси обѣихъ этихъ солей въ отношеніи ихъ паевъ, т. е. 5 ч. углекалиевой соли (поташа) на 4 ч. угленатровой (соды). Найдено, что смѣсь эта болѣе плавка, чѣмъ каждая изъ ея составныхъ частей въ отдѣльности.

Смѣсь изслѣдуемаго порошка со щелочью должна быть хорошо перемѣшана, послѣ чего тигель накалываютъ на паяльной лампѣ до красна въ теченіи 5—10 минутъ.

Способъ этотъ требуетъ нѣкоторыхъ предосторожностей. Кремнеземъ вытѣсняетъ углекислоту, которая выдѣляется изъ густой, тѣстообразной массы и можетъ легко разбросать ее. Поэтому тигель долженъ быть закрытъ, хотя время отъ времени слѣдуетъ приподнимать крышку, чтобы слѣдить за ходомъ операціи. Огонь въ началѣ долженъ быть умѣренный, иначе вспучившаяся, пѣнистая масса подниметъ крышку и вытечетъ черезъ края тигля; подъ конецъ операціи, когда выдѣленіе углекислоты прекращается, на двѣ-три минуты усиливаютъ накалываніе.

Далѣе, берутъ щипцами накаленный тигель и, не давая ему остыть, обмакиваютъ нѣсколько разъ его дно въ холодную воду; такое внезапное охлажденіе необходимо для того, чтобы совершенно отдѣлить сплавленную массу отъ дна и стѣнокъ тигля. Затѣмъ, содержимое тигля кладутъ въ фарфоровую чашку и наливаютъ воды; если сплавъ не чисто отдѣлился отъ стѣнокъ тигля, то кладутъ туда же и тигель вмѣстѣ съ крышкой.

Далѣе, приливаютъ соляной кислоты, съ нѣкоторою осторожностью, такъ какъ произойдетъ выдѣленіе оставшейся незамѣщенной углекислоты. Въ концѣ растворенія тигель и его крышку отдѣльно споласкиваютъ кислотою, выливая ее въ ту же чашку.

75. Анализъ. Чашка ставится на песчаную баню и выпаривается до суха. Отдѣливъ кремнеземъ (§ 69), поступаютъ также, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ. Промываніе всѣхъ остатковъ на фильтрахъ слѣдуетъ дѣлать при этомъ анализѣ весьма тщательно, такъ какъ вслѣдствіе самага приготовления анализируемаго тѣла, оно смѣшано съ большимъ количествомъ хлористыхъ щелочей.

Въ продуктахъ этого рода извести вообще содержится немного; ее прямо осаждаютъ 10% растворомъ щавелевоамміачной соли, не прибѣгая къ употребленію этой соли въ кристаллахъ.

76. Определение щелочей. Когда требуется опредѣлить содержаніе въ данномъ тѣлѣ щелочей, то его нельзя уже предварительно сплавлять со щелочами. Для приведенія же въ растворимый видъ, въ этомъ случаѣ его надо или обработывать какимъ либо инымъ основаніемъ, напр., известью, или же разлагать фторомъ.

А. Берутъ навѣску 2—4 гр. даннаго тѣла обращен-

ною въ сколь возможно мелкій порошокъ, выпариваютъ досуха съ соляной кислотой, растворяютъ въ водѣ и фильтруютъ; фильтратъ содержитъ щелочи, растворимыя въ кислотахъ, и съ нимъ поступаютъ, какъ описано въ § 72.

Нерастворившійся остатокъ прокаливается вмѣстѣ съ фильтромъ и приблизительно взвѣшивается; далѣе, его помѣщаютъ въ тигель и тѣсно перемѣшиваютъ съ $\frac{1}{4}$ его вѣса чистаго глинозема и $\frac{5}{4}$ углекальціевой соли, напр., чистаго бѣлаго мрамора. Смѣсь накаливается добѣла въ теченіи 10 минутъ, причемъ получается совершенно однородное, прозрачное стекло. Чтобы успѣшно отдѣлить его отъ тигля, послѣдній быстро охлаждають, окуная нѣсколько разъ его дно въ холодную воду, пока онъ еще накаленъ до красна.

Полученное стекло измельчается въ ступкѣ Абиха и въ агатовой ступкѣ, а затѣмъ кладется въ фарфоровую чашку вмѣстѣ съ соляной кислотой, въ которой и растворяется. Послѣдній растворъ выпаривается до суха и въ дальнѣйшемъ съ нимъ поступаютъ также, какъ и съ предыдущимъ, съ которымъ его можно даже, для упрощенія работы, смѣшать, если только нѣтъ надобности въ опредѣленіи растворимыхъ щелочей отдѣльно отъ нерастворимыхъ.

Почти всегда часть вещества весьма плотно пристаеетъ къ стѣнкамъ тигля и поэтому его, какъ это уже упоминалось выше, вмѣстѣ съ крышкой опускаютъ въ чашку съ соляной кислотой, которая и растворяетъ всѣ пристающія частицы.

Можно также, опредѣливъ предварительно вѣсъ (тару) t тигля, найти вѣсъ P его вмѣстѣ съ содержимымъ до сплавленія и вѣсъ его же p вмѣстѣ съ остаткомъ, приставшимъ къ стѣнкамъ. Тогда всѣ результаты анализа должны быть увеличены въ отношеніи $\frac{P-t}{P-p}$. Въ такомъ случаѣ оба раствора уже не слѣдуетъ смѣшивать между собою, иначе невозможно будетъ произвести поправку. Способъ этотъ примѣнимъ только для опредѣленія щелочей; его всегда слѣдуетъ сопровождать обработкою углекислыми щелочами для опредѣленія остальныхъ элементовъ.

В. Въ платиновый тигель помѣщаютъ изслѣдуемое тѣло въ мелкомъ порошокѣ вмѣстѣ съ фтористымъ аммоніемъ, при чемъ получается фтористый кремній. Далѣе прибавляютъ сѣрной кислоты и выпариваютъ до суха, причемъ улетучивается фторъ и остаются лишь сѣрно-кислыя основанія. Затѣмъ, тигель нагрѣваютъ до свѣтло-краснаго каленія, чтобы разложить сѣрно-кислыя соли желѣза и глинозема, обрабатываютъ горячей водой и фильтруютъ. Къ фильтрату прибавляютъ баритовой воды въ избыткѣ, затѣмъ пропускаютъ струю углекислаго газа, причемъ всѣ основанія осаждаются въ видѣ углекислыхъ солей, а сѣрная кислота — въ видѣ сѣрнокислаго газа. Вторично профильтрованный растворъ содержитъ лишь углекислыя щелочи, которыя обращаютъ въ сѣрнокислыя посредствомъ выпариванія до суха въ присутствіи избытка сѣрной кислоты. Анализъ заканчивается, какъ описано въ § 72.

4. Различные анализы.

77. *Растворы* представляютъ собою смѣси извести или цемента съ пескомъ; поэтому анализъ ихъ одинаковъ съ анализомъ извести (§ 68 и далѣе).

Но такой анализъ иногда удовлетворяетъ не всѣмъ требованіямъ. А именно, иногда необходимо знать, дѣйствительно ли составныя части раствора находятся въ немъ въ той пропорціи, какая указывается условіями поставки. Подобный вопросъ можетъ быть рѣшенъ лишь тогда, если имѣются на лицо образцы отдѣльныхъ составныхъ частей раствора. Части эти анализируются отдѣльно и затѣмъ расчетомъ опредѣляютъ химическій составъ, которымъ долженъ обладать растворъ, приготовленный согласно извѣстнымъ условіямъ. Или же, что въ сущности все равно, готовятъ въ самой лабораторіи смѣсь составныхъ частей раствора въ должной пропорціи и, опредѣливъ ея химическій составъ, сравниваютъ его съ результатами анализа, произведеннаго надъ доставленнымъ растворомъ. Но это сравненіе не даетъ непосредственно результата. А именно, потеря вѣса при прокаливаніи, зависитъ, помимо остальныхъ улетучивающихся при этомъ веществъ, отъ количества воды, употребленной при приготовленіи раствора, которое въ лабораторіи можетъ быть и иное, чѣмъ на мѣстѣ производства работъ, откуда доставленъ растворъ для испытанія. Поэтому надо исключить потерю при прокаливаніи и рассматривать только постоянныя тѣла. Такимъ образомъ, если количество извести равно m , а прочихъ твердыхъ тѣлъ (глины, глинозема, окиси желѣза и марганца) равно n , то составъ, который долженъ имѣть какой либо образецъ по прокаливаніи, будетъ:

$$\begin{array}{l} \text{извести} \dots \dots \dots a = \frac{m}{m+n} \\ \text{прочихъ веществъ} \dots \dots \dots b = \frac{n}{m+n} \\ \hline \text{Итого} \dots \dots \dots a + b = 1,000. \end{array}$$

Слѣдовательно мы будемъ имѣть всего четыре анализа, а именно:

	Продажная известь.	Песокъ.	Данный растворъ.	Нормальный растворъ.
извести	a	a'	A	A'
прочихъ тѣлъ	b	b'	B	B'
Итого	1,000	1,000	1,000	1,000

Обозначивъ соотвѣтственно черезъ x и x' пропорціи продажной извести (ѣдкой) и черезъ y и y' пропорціи песку (также прокаленной), входящія въ составъ обоихъ растворовъ, имѣемъ отношенія:

$$\begin{array}{l} A = ax + a'y \text{ и } A' = ax' + ay' \\ B = bx + b'y \quad B' = bx' + by', \end{array}$$

гдѣ $x + y = x' + y' = 1$.

Если x менѣе x' , то пропорція извести въ растворѣ недостаточна на величину $\frac{x'-x}{x}$.

Это же опредѣленіе можно сдѣлать и иначе: $\frac{x}{y}$ есть отношеніе вѣса ѣдкой извести къ вѣсу прокаленнаго песка въ первомъ растворѣ; $\frac{x'}{y'}$ есть такое же отношеніе для втораго, нормальнаго раствора. Слѣдовательно, отношеніе вѣса дѣйствительно употребленной извести къ

вѣсу, требуемому условіями при томъ же вѣсѣ песку, будетъ равно $\frac{x \cdot y'}{x' \cdot y}$.

Если изслѣдуется гидравлическая известь, то можно ограничиться раствореніемъ образца въ соляной кислотѣ при нагрѣваніи, послѣ чего отстоявшаяся жидкость сливается, выпаривается досуха и вновь растворяется въ соляной кислотѣ. Изъ вѣса остатка, представляющаго кремнеземъ, можно непосредственно вывести отношеніе $\frac{x' - x}{x'}$.

При этомъ нѣтъ надобности въ лабораторномъ заготовленіи нормального раствора и число анализовъ предыдущей таблички сводится къ тремъ, изъ которыхъ и опредѣлится отношеніе $\frac{x}{y}$.

Тогда на основаніи первыхъ двухъ изъ этихъ анализовъ опредѣляютъ количества природнаго песку и X продажной извести, соответствующія количествамъ x и y прокаленныхъ песку и извести и, выведя отношеніе $\frac{x}{y}$, сравниваютъ его съ предписываемымъ условіями поставки. Если послѣднія опредѣляютъ пропорцію не по вѣсу, а по объему, то находятъ плотность обоимъ тѣлѣмъ и переводятъ найденныя вѣсовые отношенія на объемныя.

78. Гипсъ. Анализъ гипса производится совершенно одинаково, какъ при изслѣдованіи природнаго гипсового камня, такъ и при изслѣдованіи обожженнаго гипса, равно какъ и бывшаго уже въ употребленіи.

Если образецъ данъ не въ порошокъ, то его обращаютъ въ таковой и, прокаливъ сначала въ тиглѣ до красна, опредѣляютъ потерю вѣса; въ найденную величину войдутъ вѣса воды и углекислоты, также какъ и угля, которыми производился обжигъ, такъ какъ продажный гипсъ иногда содержитъ весьма значительное количество примѣшаннаго угля.

Углекислота можетъ быть прямо опредѣлена по способу, изложенному въ § 64.

Количество воды можетъ быть прямо опредѣлено высушиваніемъ на банѣ, надо лишь слѣдить, чтобы температура не превышала 140°—причемъ изъ гипса окончательно выдѣляется химически связанная вода.

Разность между потерей при прокаливаніи и суммою двухъ послѣднихъ вѣсовъ выразитъ вѣсъ примѣшаннаго къ гипсу угля.

Анализъ остальныхъ, нелетучихъ составныхъ частей гипса ведется слѣдующимъ образомъ:

Взявъ навѣску въ 1—2 гр., помѣщаютъ ее въ колбу, содержащую растворъ углеамміачной соли и оставляютъ на сутки на холоду, при возможно частомъ взбалтываніи. Сѣрнокальціевая соль при этомъ разлагается и получается растворимая сѣрноамміачная и нерастворимая углекальціевая соль. Фильтруютъ, тщательно промываютъ колбу и фильтръ, а затѣмъ опредѣляютъ содержаніе сѣрной кислоты, какъ описано въ § 70.

Остатокъ на фильтрѣ состоитъ изъ углекислой извести, какъ образовавшейся во время анализа на счетъ гипса, такъ и находившейся въ немъ ранѣе, далѣе изъ нерастворимаго въ кислотахъ остатка, наконецъ, изъ окиси желѣза и глинозема. Ставятъ фильтръ надъ колбой и наливаютъ въ него соляной кислоты, послѣ чего на немъ остается лишь нерастворимый остатокъ, который тщательно промываютъ, прокачиваютъ и взвѣшиваютъ.

Фильтратъ же содержитъ известь, окись желѣза и глиноземъ, для опредѣленія которыхъ поступаютъ, какъ при анализѣ известняковъ (§ 57, 58 и 63).

Иногда гипсовый камень содержитъ магнезію. Чтобы

опредѣлить ее количество, осаждаютъ сѣрной кислотой избытокъ барита, введеннаго въ первый растворъ и фильтруютъ; фильтратъ присоединяютъ къ послѣднему раствору, полученному при отдѣленіи извести, и осаждаютъ магнезію изъ раствора, къ которому прибавленъ амміакъ, посредствомъ фосфорнатровой соли (§ 59).

Вмѣсто обработки углеамміачной соли можно примѣнить сплавление со смѣсью поташа и соды (§ 74).

79. Асфальтъ. Какъ природные, такъ и искусственные асфальты суть землистыя вещества, чаще всего известняки пропитанныя смолою. Для анализа ломаютъ асфальтовый камень на возможно мелкіе куски, причемъ для особенно вязкихъ сортовъ необходимо разрѣзать ихъ ножомъ.

Взявъ произвольную навѣску, вводятъ ее въ колбу, содержащую бензинъ или, еще лучше, сѣрнистый углеродъ и закрываемую пробкою. Нѣсколько часовъ спустя содержимое колбы выливается на двойной тарированный фильтръ. Послѣ фильтраціи фильтръ слѣдуетъ хорошенько промыть сѣрнистымъ углеродомъ и высушить; фильтратъ же собирается въ тарированную чашку, которую ставятъ на водяную баню.

При этомъ необходимо, чтобы по близости не было огня, иначе пары сѣрнистаго углерода легко могутъ вспыхнуть. По испаренію сѣрнистаго углерода, что происходитъ довольно быстро, на днѣ чашки остается смола, которую и взвѣшиваютъ. Если можно предполагать, что какія либо постороннія растворимыя примѣси также прошли черезъ фильтръ, то слѣдуетъ смолу прокалить въ тиглѣ; вѣсъ полученнаго при этомъ неогараемаго остатка вычестъ изъ вѣса смолы и прибавитъ къ вѣсу остатка на фильтрѣ.

Послѣдній высушивается и взвѣшивается, причемъ наружный фильтръ кладется на другую чашку вѣсовъ. Далѣе, фильтръ сжигаютъ и вѣсъ неогорѣвшаго остатка будетъ вѣсомъ неорганическихъ составныхъ частей; разность же двухъ послѣднихъ взвѣшиваній выразитъ содержаніе примѣсей, подобныхъ углю и встрѣчаемыхъ въ дурно приготовленномъ асфальтѣ.

Наконецъ, анализъ остатка, полученнаго при сжиганіи послѣдняго фильтра, одинаковъ съ анализомъ известняковъ.

При изслѣдованіи асфальта завѣдомо искусственнаго или подозрѣваемаго въ этомъ, можно предположить примѣсь ѣдкой извести, которая при сжиганіи фильтра частью обратится въ углекислую. Въ этомъ случаѣ результатъ будетъ неточенъ. Поэтому, если существуетъ подобное предположеніе, то послѣ взвѣшиванія высушеннаго фильтра, но ранѣе его прокаливанія, слѣдуетъ его обработать соляной кислотой и хорошенько промыть. При этомъ известь растворится и на фильтрѣ останутся лишь частицы угля и кремнезема. Далѣе фильтръ взвѣшиваютъ, прокачиваютъ и снова взвѣшиваютъ, какъ описано выше.

Въ составъ большей части приготовляемыхъ нынѣ искусственныхъ асфальтовъ входитъ газовая смола—побочный продуктъ газовыхъ заводовъ. Она отличается отъ природнаго битума или минеральной смолы настоящаго асфальта тѣмъ, что окрашиваетъ алкоголь.

Чтобы убѣдиться въ этомъ, обращаютъ въ порошокъ смолу, извлеченную изъ асфальта при помощи сѣрнистаго углерода, высушивъ ее предварительно на печи и оставляютъ этотъ порошокъ на сутки въ закупоренномъ сосудѣ, содержащемъ крѣпкій алкоголь. Послѣдній остается безцвѣтнымъ или принимаетъ слабобуроватый оттѣнокъ,

если асфальтъ былъ настоящій; присутствіе же газовой смолы окрашиваетъ алкоголь въ яркочелтый цвѣтъ.

80. Краски. Главную составную часть большинства красокъ составляютъ свинцовыя (углесвинцовая соль), цинковыя бѣлила (углецинковая соль или окись цинка); желаемое окрашиваніе достигается посредствомъ примѣси различныхъ металлическихъ соединений, подробное изслѣдованіе которыхъ выходитъ изъ предѣловъ нашей задачи, тѣмъ болѣе, что въ анализѣ ихъ почти никогда не встрѣчается надобности.

Другая группа красокъ, также весьма употребительныхъ—красныя или желтыя охры, состоящія изъ глины, окрашенной окислами желѣза (и марганца).

Для удешевленія красокъ къ нимъ преимущественно подмѣшиваются тяжелый шпатъ (сѣрнобаритовая соль), сѣрносвинцовая соль, гипсъ, мѣлъ, толченый кирпичъ и т. п. Чтобы открыть ихъ присутствіе, необходимо отдѣлить ихъ отъ соединений свинца и цинка.

Если краска смѣшана съ масломъ, то послѣднее удаляютъ прокаливаніемъ въ муфелѣ или, еще лучше, раствореніемъ въ сѣрнистомъ углеродѣ или въ эфирѣ.

Остатокъ обрабатывается въ колбѣ углеамміачной солью, которая разлагаетъ сѣрнокислыя соли свинца и кальція, оставивъ неразложенною сѣрнобаритовую соль. Послѣдняя остается на фильтрѣ, на который выливаютъ содержимое колбы, вмѣстѣ съ углекальціевой и углесвинцовой солями, находившимися первоначально въ краскѣ или образовавшимся въ ней во время анализа на счетъ сѣрнокислыхъ солей, а также вмѣстѣ съ окисью цинка, часть которой впрочемъ можетъ перейти и въ растворъ.

Фильтратъ обрабатывается кислымъ растворомъ хлористаго барія, причемъ сѣрная кислота осаждается въ видѣ сѣрнобаритовой соли.

Послѣ фильтраціи, освобождаютъ процѣженную жидкость отъ избытка барита, приливая къ ней сѣрной кислоты до прекращенія образованія осадка и вторично фильтруя. Полученный фильтратъ (обозначимъ его буквой *a*), содержащій часть цинка, сохраняется и впоследствии присоединяется къ другому раствору, для опредѣленія цинка.

Остатокъ на фильтрѣ обрабатывается азотной кислотой, которая растворитъ все, за исключеніемъ сѣрнобаритовой соли и нерастворимыхъ силикатовъ, если таковыя находятся на лицо. Этотъ остатокъ тщательно промываютъ и взвѣшиваютъ.

Второй растворъ, полученный такимъ образомъ, выпариваютъ досуха и обрабатываютъ слабой соляной кислотой, причемъ осаждается свинецъ въ видѣ хлористаго соединения (*b*).

Растворъ же фильтруютъ и обрабатываютъ избыткомъ амміака, чтобы осадить оставшіеся въ растворѣ слѣды свинца (*c*).

Снова фильтруютъ и получаютъ третій растворъ, который присоединяютъ къ раствору (*a*). Смѣсь отъ прибавки сѣрнистаго аммонія осаждаетъ цинкъ въ видѣ сѣрнистаго цинка, который собираютъ на фильтръ и прокаливаютъ въ муфелѣ въ закрытомъ сосудѣ; при этомъ сѣрнистый цинкъ обращается въ окись, которую и взвѣшиваютъ.

Къ послѣднему фильтрату прибавляютъ щавелевоамміачной соли, которая осаждаетъ известъ.

Осадки (*b*) и (*c*), содержащіе свинецъ въ видѣ хлористаго свинца и окиси, прокаливаютъ и помѣщаютъ въ колбу, содержащую сѣрнистый аммоній. Сѣрнистый сви-

нецъ собирается на двойномъ тарированномъ фильтрѣ и по высушиваніи взвѣшивается.

81. Бронза есть сплавъ мѣди и олова, къ которому иногда прибавляютъ цинкъ и свинецъ; кромѣ того въ бронзѣ обыкновенно находятся незначительныя количества желѣза.

Приготовленіе образца представляетъ нѣкоторыя затрудненія, такъ какъ его нельзя истолочь или разбить въ чугунной ступкѣ или на наковальнѣ—при этомъ частицы чугуна или желѣза пристали бы къ разбиваемому металлу и измѣнили бы его составъ. Поэтому всего лучше изслѣдуемый металлъ нарѣзать ножницами по возможности мелко или же, если есть подъ рукою металлоплавильная печь, сплавить его съ какимъ либо плавнемъ и изслѣдовать уже полученный шлакъ.

Подготовленный тѣмъ или другимъ способомъ образецъ растворяютъ въ азотной кислотѣ; при этомъ олово сплава переходитъ въ метаоловянную кислоту, которая собирается на фильтръ и послѣ прокаливанія взвѣшивается. Вѣсъ металлическаго олова опредѣляется изъ найденнаго вѣса расчетомъ.

Остальные металлы находятся въ фильтратѣ въ видѣ азотнокислыхъ солей; фильтратъ выпариваютъ досуха съ избыткомъ сѣрной кислоты, которая вытѣсняетъ азотную. Остатокъ обрабатываютъ водою и фильтруютъ, причемъ на фильтрѣ останется нерастворимая сѣрносвинцовая соль; послѣднюю прокаливаютъ, взвѣшиваютъ и опредѣляютъ расчетомъ вѣсъ металлическаго свинца.

Теперь въ растворѣ находятся сѣрнокислыя соли мѣди, цинка и желѣза. Прибавляютъ въ небольшомъ избыткѣ сѣрной кислоты, помѣщаютъ жидкость въ колбу и пропускаютъ струю сѣрнистаго водорода. При этомъ мѣдь осаждается въ видѣ сѣрнистой мѣди, которую собираютъ на фильтръ и тщательно промываютъ слабымъ воднымъ растворомъ сѣрнистаго водорода. Далѣе фильтръ высушивается, прокаливается съ сѣрнымъ цвѣтомъ въ тарированномъ тиглѣ и взвѣшивается. Изъ полученнаго вѣса сѣрнистой мѣди расчетомъ опредѣляютъ вѣсъ металлической мѣди.

Фильтратъ содержитъ соли цинка и закиси желѣза, если послѣднее находилось въ сплавѣ. Кипятятъ жидкость, чтобы удалить сѣрводородъ, и затѣмъ приливаютъ царской водки или хлористаго калия, чтобы перевести закись желѣза въ окись. Далѣе, приливаютъ въ избыткѣ амміаку, причемъ осаждается окись желѣза. Послѣднюю собираютъ на фильтръ и, такъ какъ она обыкновенно увлекаетъ съ собою немного цинка, то ее вторично растворяютъ на фильтрѣ и вновь осаждаютъ амміакомъ, причемъ окись желѣза получается уже въ достаточно чистомъ видѣ.

Для полученія цинка кипятятъ послѣднюю жидкость съ избыткомъ соды до полного исчезновенія амміачнаго запаха. Осадокъ собираютъ на фильтръ, прокаливаютъ и взвѣшиваютъ; вѣсъ металлическаго цинка опредѣлится по расчету вѣса полученной окиси.

82. Каменный уголь. Иногда при заготовленіи строительныхъ матеріаловъ посредствомъ обжига необходимо изслѣдовать имѣющійся въ распоряженіи каменный уголь. Наиболѣе скорый и удобный способъ даннаго анализа, дающій въ то же время удовлетворительные результаты.

Взявъ навѣску угля, растираютъ его въ порошокъ и опредѣляютъ первоначально влажность, нагревая приблизительно до 120°.

Далѣе, помѣщаютъ 2—5 гр. высушеннаго порошка въ

маленькій тарированный платиновый тигель, а этот тигель ставятъ въ другой, большаго размѣра и наполняютъ послѣдній толченымъ древеснымъ углемъ, чтобы преградить доступъ атмосфернаго кислорода.

Тигли накаливаютъ докрасна въ теченіи 10 минутъ или болѣе и затѣмъ взвѣшиваютъ меньшій тигель. Потеря вѣса представляетъ вѣсъ воды, неудаленной высушиваніемъ, вмѣстѣ съ вѣсомъ летучихъ составныхъ частей.

Остатокъ, находящійся въ тиглѣ, представляетъ собою коксъ, т. е. смѣсь углерода съ нелетучими соединеніями. Для отдѣленія послѣднихъ въ видѣ золы, полученный коксъ прокаливаютъ въ муфелѣ и, въ случаѣ необходимости, отдѣльно анализируютъ золу.

Теплопроизводительную способность даннаго угля можно опредѣлить, прокаливая 1 гр. его съ свинцовымъ глетомъ, въ глиняномъ тиглѣ. Вѣсъ получаемаго восстановленіемъ металлическаго королька пропорціоналенъ искомой теплопроизводительной способности.

В. Эвальдъ.

Пояснительная записка къ проекту подъ девизомъ: „Красный крестъ“.

для постройки новыхъ больничныхъ зданій въ г. Одессѣ для 1,490 человекъ.

Основная идея въ предлагаемомъ проектѣ слѣдующая: центральный садъ съ церковью по срединѣ огражденъ крытыми соединительными галереями, изъ этого сада, какъ изъ центра, расходятся во всѣ стороны оси для отдѣльныхъ больницъ.

На этихъ осяхъ расположены палаты съ тѣмъ расчетомъ, чтобы каждую палату по возможности изолировать и чтобы для нихъ обезпечить W. O. свѣтъ.

Это распредѣленіе даетъ тѣ выгоды, что каждая больница можетъ быть легко увеличена продолженіемъ галереи въ глубину сада и пристройкою новыхъ павильоновъ или бараконъ, при совершенно тѣхъ же условіяхъ: свѣта, воздуха, при той же администраціи и проч.

Для сохраненія большей центральности всѣхъ зданій и для того, чтобы отъ главнаго административнаго корпуса были по возможности равныя разстоянія во всѣ больницы, проведена еще одна ось, соединяющая администрацію съ больницей для заразныхъ, съ тѣмъ расчетомъ, что эту больницу можно построить на произвольно талекомъ разстояніи.

Кромѣ того, галерея, проектируемая на этой оси, служить для сообщенія съ бактериологическою станціею, съ прозекторскимъ зданіемъ, а также на черные двory къ служебнымъ чернымъ помѣщеніямъ.

Для того, чтобы къ каждой отдѣльной больницѣ и въ церковь можно было подъѣхать и помимо главнаго входа (въ главномъ административномъ корпусѣ), проектируется провести въ центральный садъ двѣ дороги съ особыми подъѣздами къ административному корпусу каждой спеціальной больницы.

При данной рациональной системѣ, при увеличеніи или уменьшеніи размѣровъ центрального сада, пропорціо-

нально увеличатся или уменьшатся размѣры садовъ всѣхъ больницъ безъ существеннаго измѣненія проекта.

Въ проектируемыхъ соединительныхъ галереяхъ необходимо устроить конно-желѣзную дорогу и телефонное сообщеніе спеціальныхъ больницъ съ главною больничною конторою и со службами.

Кромѣ общей вышеизложенной группировки больничныхъ сооруженій, въ проектѣ принята за основаніе американская барачная система.

Барачная система появилась на свѣтъ вмѣстѣ съ своей соединительной галереей, связывающей между собою госпитальные баракы и главнѣйшія хозяйственно-административныя зданія; въ этой системѣ—соединительная галерея составляетъ такую же существенную и необходимую принадлежность, какъ корридоръ въ казарменной системѣ.

Изъ данныхъ въ существующихъ заграничныхъ больницахъ видно, что практика жизни, не смотря на дороговизну построекъ признала необходимымъ на каждого больнаго въ палатахъ давать около 6 куб. саж. воздуха.

Въ моемъ проектѣ принято: а) чтобы число кроватей въ одномъ павильонѣ-баракѣ не превышало силъ одного врача. т. е. положено не болѣе 30 кроватей, въ виду того, что увеличеніе палатъ равно какъ и скученность кроватей, является смертнымъ приговоромъ для нѣкоторыхъ больныхъ.

б) Площадь пола для каждой кровати равна 2 квадр. сажениамъ (болѣе или менѣе, смотря по роду болѣзни); отсюда

в) отъ 3-хъ до 6 куб. саж. воздуха на каждого больнаго.

г) Площадь, пропускаемаго окнами свѣта, относится къ площади пола 1 : 3 = 1 : 5 (смотря по роду болѣзней).

д) Глубина палатъ, соотвѣтственная съ площадью свѣта.

е) Въ больницахъ, проектируемыхъ по общей системѣ (нервные, хроники и другіе) — площадь боковыхъ корридоровъ и прочаго помѣщенія не занятаго больными въ одномъ этажѣ приближается къ $\frac{1}{3}$ площади пола всѣхъ палатъ.

ж) Подполье не углублено въ почву.

з) Обильное количество, какъ холодной, такъ и грѣтой воды.

и) Не менѣе одной ванны и одного клозета на 15—20 больныхъ.

і) Среднее разстояніе между кроватями принято $3\frac{1}{2}$ —5 аршинъ.

к) Разстояніе между павильонами-баракками принято не менѣе 10 саж.

л) Во всѣхъ палатахъ помѣщенія углы закругленные.

м) Запасное мѣсто для будущихъ построекъ, а равно и для сада.

При большинствѣ палатъ имѣется:

- 1) Два—три номера для изоляціонныхъ больныхъ.
- 2) Небольшой кабинетъ для врача.
- 3) Комната для сестры милосердія.
- 4) Буфетъ или комната для палатнаго хозяина.
- 5) Комната для прислуги (Wärter).
- 6) Ванная, ватерклозетъ, умывальня и черная лѣстница, служащая для выхода въ садъ и для осмотра крыши и т. п.
- 7) Кромѣ того, для большинства палатъ при соотвѣтственныхъ больницахъ проектируется устроить комнату для

отдыха (Tageraum), гдѣ больной можетъ уединиться отъ страдающихъ сосѣдей.

За кровельный матеріалъ—принято желѣзо, какъ самый легкій, дешевый и удобо-примѣнимый матеріалъ. Желѣзныя крыши даже содѣйствуютъ коньковой вентиляціи. Противъ же значительнаго охлаждающаго ихъ дѣйствія зимою приняты мѣры.

Окна, расположенныя съ обѣихъ сторонъ павильона-барака, большія, створчатыя съ зимними створчатыми рамами. Переплеты раздѣляются на нѣсколько малыхъ створокъ, чтобы имѣть возможность, по мѣрѣ надобности, открывать отдѣльно верхнія, среднія или нижнія части оконъ.

Проектированные павильоны-бараки приспособлены въ однѣхъ больницахъ для нормальнаго, а въ другихъ для усиленнаго обмѣна воздуха.

Въ большинствѣ павильонахъ - баракахъ примѣнена коньковая вентиляція. Такой способъ устройства крышъ позволяетъ пользоваться притокомъ чистаго воздуха въ самыхъ широкихъ размѣрахъ. Въ окнахъ коньковой вентиляціи поставлены со специальнымъ устройствомъ клапаны, которые можно открывать съ противоположной стороны господствующаго вѣтра.

На флюгаркахъ сверхъ крыши поставлены стрѣлки-указатели.

На первый взглядъ такой способъ вентиляціи кажется не выгоднымъ, какъ требующій много топлива, но сравненіе стоимости содержанія каждаго больнаго по отопленію въ Рождественской больницѣ въ С.-Петербургѣ съ прочими городскими больницами показываетъ, что расходъ на топливо одинаковъ.

Въ большинствѣ палатъ потолокъ проектировано сдѣлать уклонный въ виду того, что въ горизонтальномъ потолкѣ испорченный воздухъ; вновь опускается, чѣмъ задерживаетъ правильную циркуляцію воздуха; при уклонномъ же потолкѣ испорченный воздухъ скользитъ, направляясь къ коньку.

Въ большинствѣ павильонахъ - баракахъ поставлены вытяжные каминны, приспособленные вмѣстѣ съ тѣмъ къ доставкѣ въ палаты грѣтаго чистаго воздуха. Эти каминны особенно полезны при курильняхъ, столовыхъ, комнатахъ для игръ и занятій, при дѣтскихъ отдѣленіяхъ и проч...

Подполье подъ бараками принято не менѣе 2 арш.; поверхность земли въ подпольѣ покрыта бетономъ или лучше асфальтомъ, что будетъ содѣйствовать успѣху вентиляціи и слѣдовательно уменьшать затраты на топливо.

Хотя въ конкурсѣ подробныя медицинскія программы рекомендовали раздѣленіе въ сущности тѣхъ же большихъ палатъ (внутр. и острые больн.) посредствомъ перегородокъ на мелкія отдѣленія, но въ моемъ проектѣ этого не примѣняю, такъ какъ подобныя перегородки были бы въ ущербъ вентиляціи.

Необходимость же уединить трудно больныхъ можетъ быть достигнута при употребленіи деревянныхъ ширмъ, имѣющихъ не сплошную, какъ обыкновенно стѣнку, а въ видѣ жалюзи.

Отъ усмотрѣнія городского управленія будетъ зависеть избрать ту или другую изъ рекомендуемыхъ техниками системъ отопленія. Признавая со своей стороны полное предпочтеніе водяному и паровому отопленію въ прилагаемой смѣтѣ, ради экономіи, исчислено устройство центральнаго отопленія только для тѣхъ зданій, гдѣ центральное отопленіе болѣе удобно и выгодно, какъ то:

въ административныхъ корпусахъ, больницѣ для хрониковъ, для нервныхъ и друг.... Само собою разумѣется, что бараки, не нуждающіеся въ усиленной вентиляціи, не нуждаются и въ центральной системѣ отопленія, а потому для большинства палатъ приняты специальнаго устройства печи, испытанныя въ баракахъ Charité.

Теперь перехожу къ вопросу о приблизительной стоимости всѣхъ построекъ. Принятая мною американская барачная система примѣнена и для постройки зданій. Въ исчисленіи поставлены мѣстные строительные матеріалы, толщины стѣнъ—сообразно размѣрамъ одесскаго штучнаго камня, лицевыя стѣны безъ оштукатурки, въ спускахъ крышъ видно прямую конструкцію и т. п.

Тѣ и тому подобныя приемы могутъ дать самую дешевую постройку.

Подведя итоги изъ подробной предварительной смѣты, видно, что барачныя и павильонныя помѣщенія для больныхъ со всѣми административными и хозяйственными сооружениями обойдутся около 1,222 рублей на одну кровать и что въ общей сложности на постройку больницы въ городѣ Одессѣ на 1490 кроватей потребуется сумма 1.820,840 руб.

Домъ помѣщика А. Снядецаго въ гор. Вильнѣ.

Доходный домъ г. Снядецаго построенъ на участкѣ земли неправильной формы, съ четырехъ сторонъ окруженъ улицами; часть участка была занята подъ небольшою постройкою, нѣкоторыя изъ нихъ пришлось сломать. Домъ трехэтажный, частью на подвалахъ, частью на цокольномъ этажѣ, соотвѣтственно покату мѣстности. Цоколь сработанъ изъ гранита мѣстной породы въ видѣ камней съ правильно отесанными боками и съ грубою околкою съ лица на подобіе скалы, съ обрамленіемъ кругомъ узкими дорожками чистой тески и уложенъ на цементѣ. Фундаментъ сложенъ изъ полевыхъ булыгъ, съ расщебенкою на известковомъ растворѣ; изнутри облицованъ кирпичемъ желѣзнякомъ на цементномъ растворѣ въ 1½ кирпича, для предохраненія отъ сырости, для той же цѣли въ фундаментѣ проложенъ изоляціонный слой въ нѣсколько рядовъ кладки на цементѣ.

Полы въ подвальныхъ помѣщеніяхъ асфальтовые, бетонныя и мозаичныя. Зданіе построено изъ мѣстнаго кирпича подъ оштукатурку. Наружныя лѣпныя орнаменты, какъ капители, балясины на балконахъ, ключи надъ окнами бельэтажа и т. п. отлиты изъ смѣси гидравлической куфштейнской извести (изъ Тироля) съ цементомъ; сохраняются вполне хорошо. Главная парадная лѣстничная клѣтка имѣетъ въ планѣ форму эллипса и покрыта эллиптическимъ сводомъ, съ кессетонами, сдѣланными изъ кирпича; въ центрѣ свода устроенъ верхній свѣтъ. Ступени сработаны изъ кирпича на цементѣ на сводахъ покосоурамъ и выложены плитами изъ венеціанской бѣло-мраморной мозаики, похожей на перламутръ. Вестибюль состоитъ изъ трехъ частей, изъ которыхъ двѣ боковыя покрыты цилиндрическими сводами съ кессетонами, а средняя крестовымъ сводомъ. Полы въ вестибюлѣ, на площадкахъ лѣстницы, въ переднихъ и сѣняхъ сработаны тоже изъ венеціанской мозаики. Мастера мозаичники

итальянцы были выписаны из Варшавы, мрамор употреблялся в дѣло изъ келецкихъ ломокъ. Вестибюль и лѣстничная клѣтка были выкрашены въ помпейскомъ стилѣ, тоже варшавскими мастерами. Лѣстница отопляется и вентилируется посредствомъ колорифера, сложенного подъ лѣстницею; для освѣженія воздуха, а отчасти для декорации устроенъ въ серединѣ главной площадки фонтанъ. Внутренняя отдѣлка большихъ квартиръ довольно богатая, суфиты лѣпные, полы паркетные, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ рамы дубовыя, окраска изящная; печи въ бельэтажѣ изъ орнаментированныхъ цвѣтныхъ изразцовъ мѣстной работы. Во всемъ зданіи устроены водопроводы и вентиляторы и ватерклозеты. Въ виду недостаточной специальной подготовки мѣстныхъ мастеровъ, въ большинствѣ случаевъ евреевъ, работающихъ крайне дешево, но весьма плохо, пришлось для постройки выписывать опытныхъ мастеровъ изъ Варшавы, какъ то: штукаторовъ лѣщниковъ, мозайщиковъ, слесарей, стекольщиковъ, маляровъ и т. д. Большинство выписанныхъ мастеровъ поселилось навсегда въ городѣ, что не пройдетъ безслѣдно въ смыслѣ повышения уровня ремесленного образования мѣстныхъ ремесленниковъ. Общее кубическое содержаніе всего зданія кромѣ службъ равняется 2,000 куб. саж., что стоило 110,000 рублей, слѣдовательно стоимость одной куб. сажени обошлась въ $\frac{110,000}{2,000} = 55$ рублей, что слѣдуетъ считать очень дешевымъ въ виду довольно практичной и даже богатой относительно отдѣлки зданія. Приобрѣтеніе участка со старыми постройками и возведеніе службъ обошлось въ 40,000 рублей.

Гражд. Инженеръ Ю. Янушевскій.

Разсчетъ трубъ водянаго отопления по Ритшелю.

Въ послѣдніе годы паровое отопленіе низкаго давления успѣшно конкурируетъ съ водянымъ отопленіемъ. Успѣхъ этой конкуренціи, по крайней мѣрѣ за границую, обуславливается не столько дѣйствительнымъ превосходствомъ самой системы, сколько удачнымъ и старательнымъ выполненіемъ ея нѣкоторыми фирмами, пропагандирующими паровое отопленіе. А именно, система эта никогда не могла бы дать столь блестящихъ результатовъ, если бы удовлетворительное дѣйствіе ея не обуславливалось болѣе или менѣе замысловатыми приспособленіями и въ необходимости такихъ приспособленій — мы разумѣемъ приборы для автоматическаго контроля топки и отдачи тепла батареями — именно и кроется слабая сторона системы. Наоборотъ, водяное отопленіе въ гораздо меньшей степени нуждается въ подобныхъ приборахъ и, вѣроятно по этой причинѣ, зачастую устраивается безъ особой тщательности. Между тѣмъ, шаблонное выполненіе устройства системы, особенно относительнаго правильнаго выбора размѣровъ котла и батарей и разсчета диаметровъ трубъ, влечетъ за собой погрѣшности въ дѣйствіи, которыя ставятся въ укоръ самой системѣ.

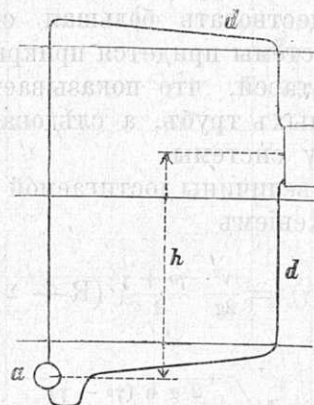
Проф. Эйнбекъ, указывая на недостатки распространенныхъ способовъ разсчета трубъ водянаго отопления, даетъ упрощенныя формулы для этого разсчета. Однако, по Фишеру, хотя сдѣланныя Эйнбекомъ предположенія и даютъ

возможность значительно упростить окончательные выводы и тѣмъ облегчить ихъ практическое примѣненіе, тѣмъ не менѣе предположенія эти мало отвѣчаютъ дѣйствительности и поэтому иногда могутъ привести къ весьма не точнымъ результатамъ.

Нельзя ожидать, чтобы разсчетъ цѣлой, иногда довольно сложной системы центрального отопления могъ бы быть дѣломъ нѣсколькихъ минутъ; между тѣмъ, затративъ болѣе времени на самый разсчетъ, можно получить и болѣе точные результаты, которые явятся причиной болѣе удовлетворительнаго дѣйствія всей системы, такъ что излишекъ работы при разсчетѣ окупится впоследствии съ лихвою.

Предлагаемый нами способъ разсчета, поэтому, кажется съ перваго взгляда нѣсколько сложнымъ; однако, при пользованіи имъ на практикѣ, работа существенно облегчается при помощи таблицы, помѣщаемой далѣе.

Чер. 1.



Простѣйшій видъ системы водянаго отопления, встрѣчаемый въ дѣйствительности, изображенъ на фиг. 1. Здѣсь *A* — водогрѣйный котель, *B* — батарея, *h* — вертикальное разстояніе между ихъ центрами. Для того, чтобы доставлять батареѣ одно и тоже количество *W* тепла въ часъ, черезъ батарею должно въ это время протекать одно и тоже количество воды. Скорость въ секунду, съ которой эта вода будетъ двигаться по трубѣ, найдется изъ выраженія:

$$v = \frac{W}{1000 (t - t_0) 3600 \frac{d^2 \pi}{4} \frac{\gamma_0 + \gamma}{2}}$$

гдѣ *t* — температура воды въ приводящей, а *t*₀ — въ уходящей трубахъ γ и γ_0 — плотности воды въ этихъ трубахъ и *d* — внутренній диаметръ трубы. При этомъ предполагается, что трубы вполне защищены снаружи отъ охлажденія, такъ что передача тепла совершается исключительно черезъ батарею *B* и что небольшою разницею въ скорости движенія воды по обѣимъ трубамъ, вызываемую различіемъ въ ея плотности, можно пренебречь.

При водяномъ отопленіи низкаго давления температура воды въ восходящей трубѣ обыкновенно бываетъ отъ 70° до 90°, а въ нисходящей отъ 60° до 70°; при водяномъ же отопленіи, средняго давления температура измѣняется въ предѣлахъ между 150° и 80°.

На точность разсчета существенно не повліяетъ, если мы здѣсь примемъ постоянныя плотности, соответствующія среднимъ изъ указанныхъ температуръ, а именно — для низкаго давления (т. е. для 60° и 90°), $\frac{\gamma_0 + \gamma}{2} = 0,975$, а для средняго давления (т. е. для 80° и 150°) $\frac{\gamma_0 + \gamma}{2} = 0,945$;

тогда для низкого давления получимъ потребную скорость

$$v = \frac{W}{2756700 d^2 (t-t_0)} \dots \dots \dots (1)$$

а для среднего давления

$$v = \frac{W}{2671800 d^2 (t-t_0)} \dots \dots \dots (1a)$$

Погрѣшность, вызываемая сдѣланнымъ нами допущеніемъ очень невелика. А именно, при низкомъ давлении, для температуръ въ 70° и 90° диаметры получатся лишь на 0,31% менѣе, а для температуръ въ 60° и 80° — на 0,3% болѣе, чѣмъ слѣдуетъ. Даже для среднего давления можно было бы пользоваться ур. (1) безъ большой погрѣшности, такъ какъ оно даетъ величину діаметра лишь на 3% менѣе истинной.

Скорость, опредѣляемая ур. (1) и (1a), представляетъ собою наименьшій предѣлъ скорости, которая должна существовать въ данныхъ трубахъ; если же въ данной системѣ можетъ существовать болѣе высокая скорость, то при полномъ дѣйствіи системы придется прикрывать нѣсколько впускные краны батарей, что показываетъ излишекъ въ діаметрѣ поставленныхъ трубъ, а слѣдовательно и не экономичную постройку системы.

Для опредѣленія величины достигаемой скорости, можно пользоваться выраженіемъ

$$h (\gamma_0 - \gamma) = \frac{v^2}{2g} \frac{\gamma_0 + \gamma}{2} (R + \Sigma \zeta),$$

откуда

$$v = \sqrt{\frac{2 g h (\gamma_0 - \gamma)}{\frac{\gamma_0 + \gamma}{2} (R + \Sigma \zeta)}}$$

Здѣсь R — выраженіе сопротивленія треніемъ, $\Sigma \zeta$ — сумма остальныхъ отдѣльныхъ сопротивленій; остальные обозначенія тѣже, что и раньше.

Такъ какъ отношеніе $\frac{\gamma_0 - \gamma}{\gamma_0 + \gamma}$ намъ извѣстно, потому что мы задались величинами t^0 и t , то обозначаемъ его черезъ a и получаемъ предыдущее выраженіе въ упрощенномъ видѣ

$$v = \sqrt{\frac{2 g a h}{R + \Sigma \zeta}} \dots \dots \dots (2)$$

Пользуясь приводимою далѣе вспомогательной таблицей, нѣтъ надобности вводить, для упрощенія расчета, среднюю величину для a , тѣмъ болѣе, что и безъ этого отклоненія отъ дѣйствительной величины для v при низкомъ давлении можетъ доходить до 5%, ah есть высота напора, потребная для преодоленія всѣхъ сопротивленій. Для опредѣленія R воспользуемся формулой Вейсбаха: $R = \rho \frac{l}{d}$ гдѣ l — длина, d — внутренній діаметръ трубы, а ρ — коэффициентъ тренія, равный $0,01439 + \frac{0,0094711}{v}$.

$\Sigma \zeta$ опредѣляется расположеніемъ системы, причемъ, по Фишеру, можно принять:

- для каждаго прямого угла $\zeta = 1$,
- для закругленнаго угла = отъ 0,3 до 0,5,
- для внезапной значительной перемѣны сѣченія, напр., въ котлѣ, батареяхъ и т. д. = 1,
- для открытаго клапана = отъ 0,5 до 1,

для открытаго крана или щитка — отъ 0,1 до 0,3 и для небольшихъ измѣненій сѣченія, а равно для закругленныхъ переходовъ, радіусъ закругленія, который болѣе пяти діаметровъ трубы, = 0.

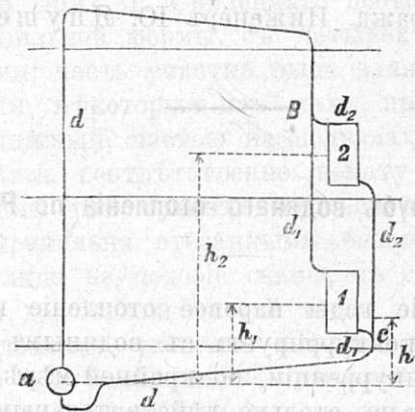
Подставляя значеніе R въ ур. (2), найдемъ, послѣ нѣкотораго преобразованія,

$$ah = \frac{v^2}{2g} \left(1 + \frac{\rho}{d} + \Sigma \zeta\right) \dots \dots \dots (3)$$

Слѣдовательно, рѣшеніе вопроса въ наиболѣе простомъ случаѣ, изображенномъ на фиг. 1, дѣлается такъ: задаются температурами въ восходящей и нисходящей трубахъ (t и t_0), опредѣляютъ по схематическому чертежу системы величины l и $\Sigma \zeta$ и находятъ по таблицѣ I величину a ; затѣмъ задаются приблизительной величиной d и, при помощи табл. II, находятъ (пробнымъ путемъ) величину v , а для послѣдней — отношеніе $\frac{\rho}{d}$ по таблицѣ III. Если ур. (3), по подстановкѣ всѣхъ найденныхъ величинъ, не обращается въ тождество, то передѣлываютъ вычисленіе, задавшись другимъ d , что не представляетъ особаго труда, такъ какъ всѣ остальные величины (t , t_0 , l , $\Sigma \zeta$ и a) не мѣняются своихъ значеній.

Однако, такой простой случай на практикѣ встрѣчается рѣдко, такъ какъ обыкновенно батарей бываетъ нѣсколько въ различныхъ этажахъ, а поэтому и диаметры различныхъ вѣтвей трубъ будутъ неодинаковы.

Чер. 2.



Переходимъ теперь къ случаю, представленному на фиг. 2. Здѣсь двѣ батареи помѣщаются одна надъ другою, причемъ одна изъ нихъ, обозначенная цифрою 1, отдаетъ въ часъ W_1 , а другая (2) — W_2 ед. тепла. Высоты центровъ батарей надъ центромъ котла соотвѣтственно обозначимъ черезъ h_1 и h_2 .

Труба здѣсь состоитъ изъ нѣсколькихъ участковъ, съ различными скоростями воды въ каждомъ. Въ этомъ смыслѣ подъ отдѣльнымъ участкомъ мы будемъ подразумѣвать всякую часть системы, вмѣстѣ съ котломъ и батареями, въ которой діаметръ, а слѣдовательно, и скорость движенія воды остаются безъ перемѣны.

Слѣдовательно, у насъ въ данномъ примѣрѣ существуютъ три участка: B1C, B2C и CAB.

Можно было бы теперь опредѣлить, какъ это дѣлаетъ Эйнбекъ, среднюю величину напора, потребнаго для преодоленія всѣхъ сопротивленій, однако, этимъ вопросомъ не рѣшается, такъ какъ мы здѣсь имѣемъ дѣло не со сплошной струей.

Особенность отопленія нагрѣтою водою состоитъ въ

томъ, что двѣ струи воды попеременно раздѣляются и соединяются; условіе правильности дѣйствія состоитъ въ томъ, чтобы давленіе, оказываемое въ этихъ точкахъ обѣими струями, было одинаково, иначе одна изъ нихъ будетъ дѣйствовать въ ущербъ другой. Недостатокъ этотъ въ дѣйствительности встрѣчается почти въ каждой установкѣ, хотя и не въ одинаковой степени и обнаруживается неодинаковой скоростью нагрѣванія батарей, а иногда даже и полнымъ отсутствіемъ нагрѣванія нѣкоторыхъ изъ нихъ.

Если бы въ случаѣ, представленномъ на фиг. 2, находилась лишь батарея 1, то напоръ, необходимый для работы системы, былъ бы равенъ ah_1 ; если бы имѣлась только батарея 2, то напоръ былъ бы равенъ ah_2 ; но такъ какъ здѣсь двѣ батареи, помѣщенные на различной высотѣ, то на преодоленіе сопротивленій и на сообщеніе водѣ должной скорости въ участкахъ $B1C$ и $B2C$ идетъ только часть напоровъ ah_1 и ah_2 , а остальная часть, поровну отъ обоихъ этихъ напоровъ расходуется на участокъ $CAВ$. Обозначивъ ее черезъ ah , имѣемъ для перваго участка величину напора $a(h_1 - h)$, а для втораго — $a(h_2 - h)$. Чѣмъ ah болѣе, тѣмъ меньше будетъ діаметръ восходящей и нисходящей трубъ, но во всякомъ случаѣ ah должно быть менѣе, чѣмъ ah_1 , такъ какъ въ противномъ случаѣ батарея 1 будетъ выключена изъ общей циркуляціи. При правильномъ выборѣ ah устройство будетъ всего дешевле.

Въ нашемъ случаѣ, слѣдовательно, уравненія скоростей будутъ:

$$\text{для перваго участка } v_1 = \frac{W_1}{27156700 (t-t_0)d^2} \dots \dots \dots (4)$$

$$\text{и } a (h_1 - h) = \frac{v_1^2}{2g} \left(l_1 \frac{\rho_1}{d_1} + \Sigma \zeta_1 \right) \dots \dots \dots (5)$$

$$\text{для втораго участка } v_2 = \frac{W_2}{2756700 (t-t_0)d^2} \dots \dots \dots (6)$$

$$\text{и } a (h_2 - h) = \frac{v_2^2}{2g} \left(l_2 \frac{\rho_2}{d_2} + \Sigma \zeta_2 \right) \dots \dots \dots (7)$$

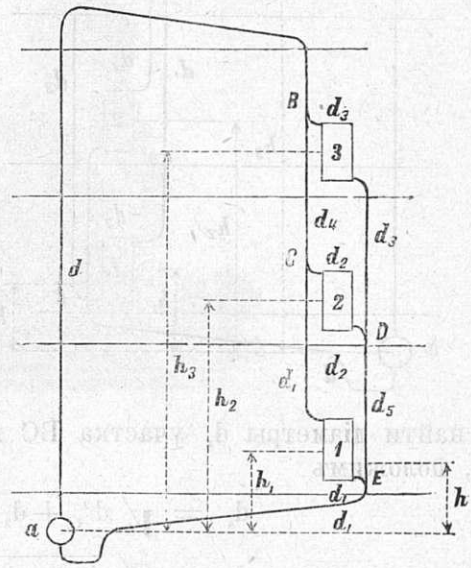
$$\text{для третьяго участка } v_3 = \frac{W_1 + W_2}{2756700 (t-t_0)d^2} \dots \dots \dots (8)$$

$$\text{и } ah = \frac{v^2}{2g} \left(l \frac{\rho}{d} + \Sigma \zeta \right) \dots \dots \dots (9)$$

Эти уравненія можно безъ особаго труда рѣшить послѣдовательно при помощи таблицъ. Также, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, задаемся сначала начальной и конечной температурами t и t_0 , затѣмъ по даннымъ проекта опредѣляемъ l , l_1 , l_2 , $\Sigma \zeta$, $\Sigma \zeta_1$ и $\Sigma \zeta_2$ и подыскиваемъ по таблицѣ I соответствующую величину a . Далѣе, мы можемъ задаться величиной h , но проще взять діаметръ трубы для наиболѣе невыгодно расположенной батареи 1 возможно крупнымъ, сообразно имѣющимся въ продажѣ номерамъ, причемъ можно вначалѣ руководствоваться эмпирической формулой $d_1 = 0,00052 \sqrt{W_1}$. Такъ какъ обыкновенно трубы эти не дѣлаютъ шире 38 милл. внутреннимъ діаметромъ, то если вышеприведенная формула даетъ величину d , болѣе 0,038, слѣдуетъ вмѣсто одной батареи 1 сдѣлать двѣ, или болѣе. Имѣя такимъ образомъ d_1 , находимъ посредствомъ таб. II значеніе $\frac{1}{275,67d_1^2 (t-t_0)}$ для низкаго давленія или $\frac{1}{267,18d_1^2 (t-t_0)}$ для высокаго давленія и, чтобы получить окончательно потребную скорость, дѣ-

лимъ найденную величину на $\frac{W_1}{10000}$. Эта потребная скорость должна быть равна достигаемой скорости, поэтому опредѣляемъ по таб. III величины $\frac{v_1^2}{2g}$ и $\frac{\rho_1}{d_1}$ и затѣмъ рѣшаемъ уравненіе (5), въ которомъ теперь извѣстны всѣ величины, кромѣ h . Зная h , опредѣляемъ пробнымъ путемъ остальные діаметры, причемъ уравненія (7) и (9) должны обратиться въ тождества. На практикѣ приходится руководиться имѣющимися въ продажѣ діаметрами трубъ, такъ что часто приходится вмѣсто вычисленнаго діаметра брать ближайшій болѣе къ нему продажный № трубы. По причинамъ, которыя мы уяснимъ въ дальнѣйшемъ изложеніи, слѣдуетъ подгонять эти діаметры къ существующимъ лишь въ концѣ расчета.

Чер. 3.



Если три батареи (фиг. 3) расположены одна надъ другою, то расчетъ дѣлается сложнѣе, такъ какъ здѣсь мы имѣемъ уже шесть участковъ, причемъ сопротивленія четвертаго и пятаго участковъ (BC и DE) должны преодолеваться напоромъ перваго и втораго, соответственно втораго и третьяго участковъ.

Точныя уравненія въ этомъ случаѣ примутъ видъ:

$$a (h_1 - h) = \frac{v_1^2}{2g} \left(l_1 \frac{\rho_1}{d_1} + \Sigma \zeta_1 \right) + \frac{v_4^2}{2g} \left(l_4 \frac{\rho_4}{d_4} + \Sigma \zeta_4 \right),$$

$$\frac{(h_1 - h) W_1}{(h_1 - h) W_1 + (h_2 - h) W_2};$$

$$a (h_2 - h) = \frac{v_2^2}{2g} \left(l_2 \frac{\rho_2}{d_2} + \Sigma \zeta_2 \right) + \frac{v_5^2}{2g} \left(l_5 \frac{\rho_5}{d_5} + \Sigma \zeta_5 \right),$$

$$\frac{(h_2 - h) W_2}{(h_1 - h) W_1 + (h_2 - h) W_2} + \frac{v_5^2}{2g} \left(l_5 \frac{\rho_5}{d_5} + \Sigma \zeta_5 \right) \frac{(h_2 - h) W_2}{(h_1 - h) W_1 + (h_2 - h) W_2};$$

$$a (h_2 - h) = \frac{v_3^2}{2g} \left(l_3 \frac{\rho_3}{d_3} + \Sigma \zeta_3 \right) + \frac{v_5^2}{2g} \left(l_5 \frac{\rho_5}{d_5} + \Sigma \zeta_5 \right),$$

$$\frac{(h_2 - h) W_3}{(h_1 - h) W_1 + (h_2 - h) W_2}; ah = \frac{v^2}{2g} \left(l \frac{\rho}{d} + \Sigma \zeta \right).$$

Однако рѣшеніе первыхъ трехъ уравненій врядъ ли удобно для практики, такъ какъ всѣ скорости и діаметры не извѣстны. Можно, однако, упростить рѣшеніе, представивъ себѣ расположеніе системы такимъ, какъ оно изображено на фиг. 4, такъ что участковъ будетъ всего четыре: $B1C$, $B2C$, $B3C$ и $CAВ$ и тогда рѣшать во-

прось по предыдущему. Уравнения примут при этомъ слѣдующій, весьма простой видъ:

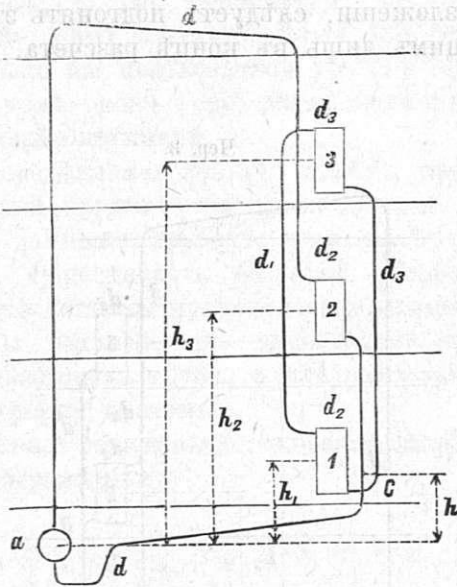
$$a (h_1 - h) = \frac{v_1^2}{2g} \left(1 + \frac{\rho_1}{d_1} + \Sigma \zeta_1 \right) \dots \dots \dots (10)$$

$$a (h_2 - h) = \frac{v_2^2}{2g} \left(1 + \frac{\rho_2}{d_2} + \Sigma \zeta_2 \right) \dots \dots \dots (11)$$

$$a (h_3 - h) = \frac{v_3^2}{2g} \left(1 + \frac{\rho_3}{d_3} + \Sigma \zeta_3 \right) \dots \dots \dots (12)$$

$$ah_1 = \frac{v^2}{2g} \left(1 + \frac{\rho}{d} + \Sigma \zeta \right) \dots \dots \dots (13)$$

Чер. 4.



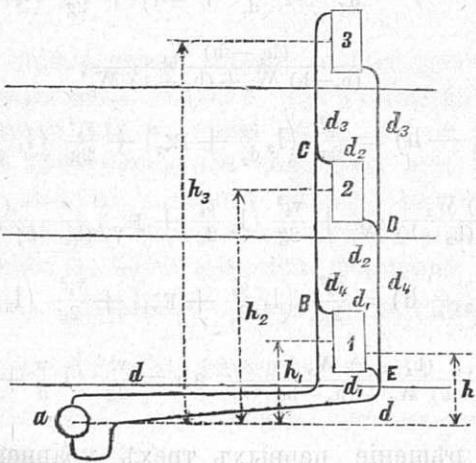
Чтобы найти диаметры d_1 участка BC и d_2 уч. DE, на фиг. 3., положимъ

$$d_1 = \sqrt{d_2^2 + d_3^2} \dots \dots (14)$$

$$d_2 = \sqrt{d_1^2 + d_3^2} \dots \dots (15)$$

Найденные такимъ образомъ диаметры нѣсколько больше, чѣмъ слѣдуетъ, но ошибка не велика, особенно имѣя въ виду, что при выполнении проекта придется взять ближайшіе большіе изъ продажныхъ диаметровъ. Поэтому слѣдуетъ опредѣлять d_1 и d_2 , по дѣйствительно вычисленнымъ, а не увеличеннымъ до продажныхъ размѣровъ d_1 , d_2 и d_3 , чѣмъ и объясняется сдѣланное нами выше за-

Чер. 5.

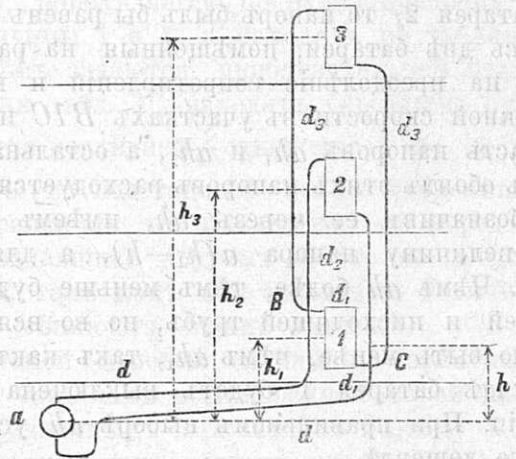


мѣчаніе. Если схема отопления такова, какъ показано на фиг. 5, то мы имѣемъ пять участковъ B1E, C2D, CD, CB+DE и EAB. Для облегченія расчета предполагаемъ

такой видъ схемы, какъ показано на фиг. 6, причеиъ имѣемъ лишь четыре участка B1C, B2C, B3C и CAB. Уравнения будутъ тѣ же, что и ур. 10—13, но здѣсь нѣтъ вовсе d_1 , а $d_1 = \sqrt{d_2^2 + d_3^2} \dots \dots \dots (16)$

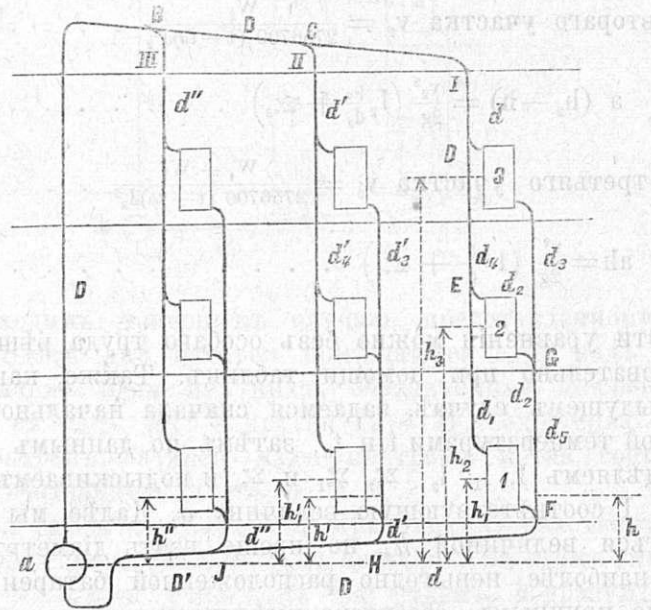
При расположеніи, показанномъ на фиг. 5 и 6, разумѣется диаметръ d_2 участка B3C будетъ болѣе, чѣмъ при расположеніи фиг. 5, а диаметръ главной трубы, вслѣдствіе уменьшенія сопротивленія—менѣе, такъ что схема фиг. 5 и 6 окажется при постройкѣ дешевле.

Чер. 6.



Исслѣдовавъ такимъ образомъ различные случаи размѣщенія трехъ батарей одной надъ другою, мы можемъ теперь перейти къ самому общему случаю, схема котораго представлена на фиг. 7.

Чер. 7.



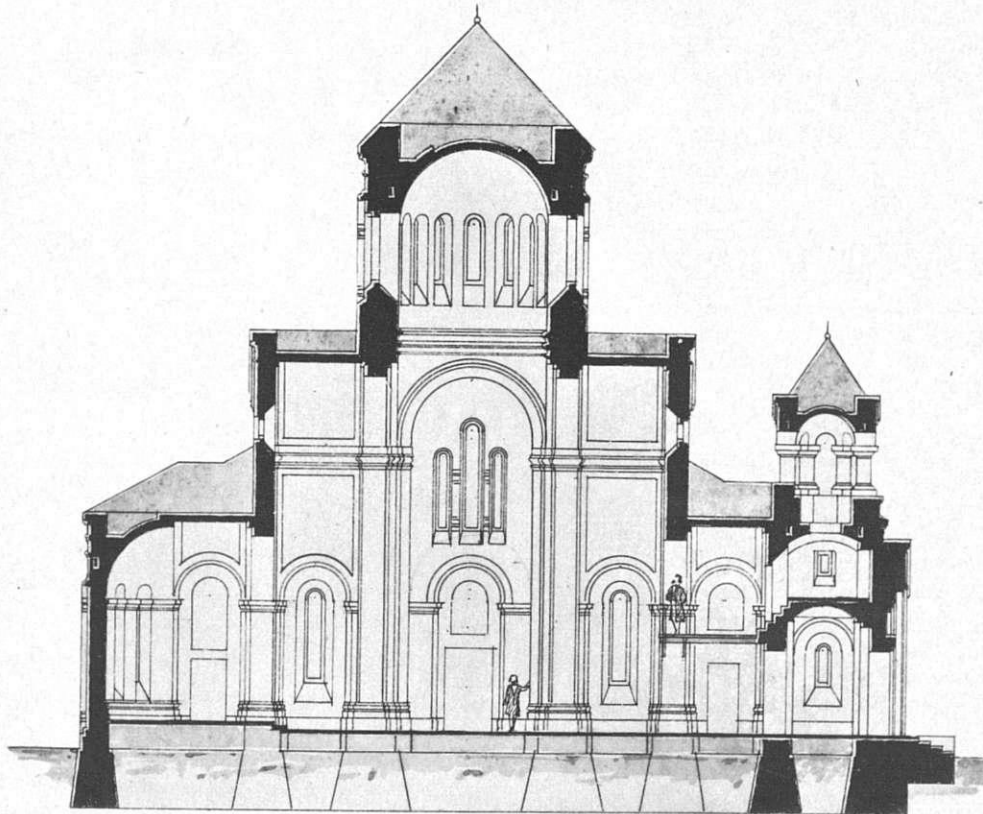
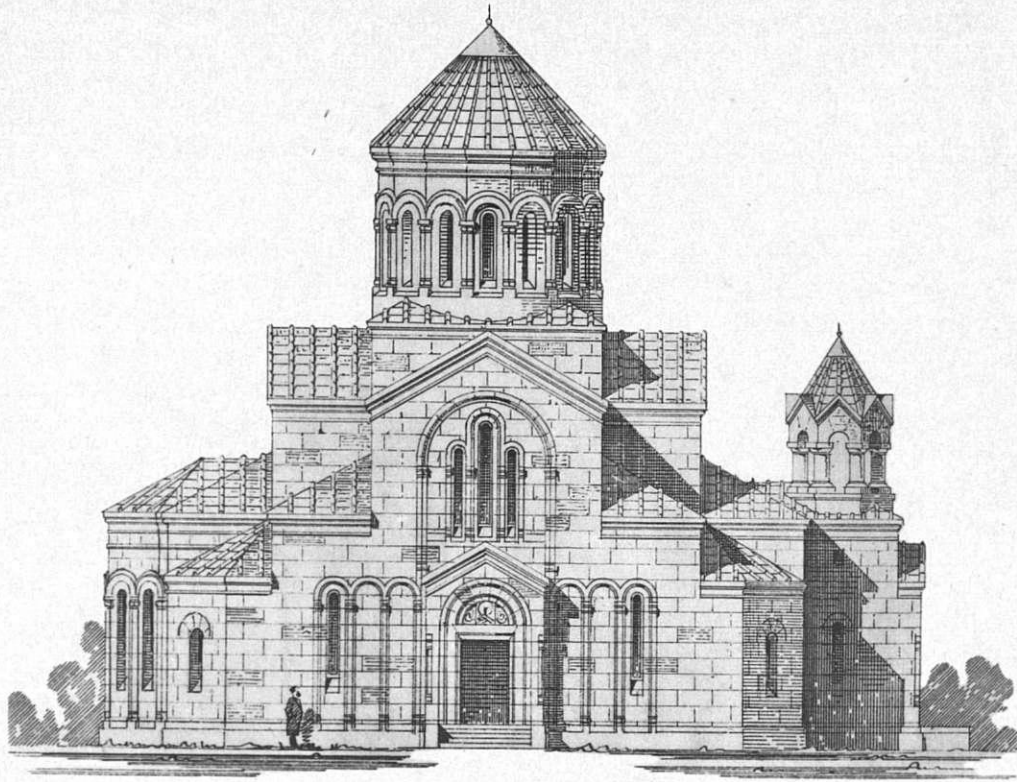
Здѣсь изъ главной трубы идутъ три вѣтви, на каждой изъ которыхъ находится по три батареи.

Принципъ, лежащій въ основѣ дальнѣйшихъ выводовъ, остается тотъ же самый; при каждой встрѣчѣ двухъ водяныхъ струй давленія ихъ должны быть одинаковы между собою.

(Окончаніе слѣдуетъ).

Церковь въ г. Батумѣ.

Eglise à Batoum.



Конкурсный проект—зданія главнаго дома

на Нижегородской ярмаркѣ.

1-я премія.

Projet de Concours—Maison Principale

a la Foire de Nijni-Nowgorod.

1-er prix.



Архит. Трейманъ, Трамбицкій и фонъ-Гогенъ. Arch. Treuiman, Trambitsky et de Goguen.

Фототипія В. И. Штейнъ.

Конкурсный проектъ—зданія главнаго дома

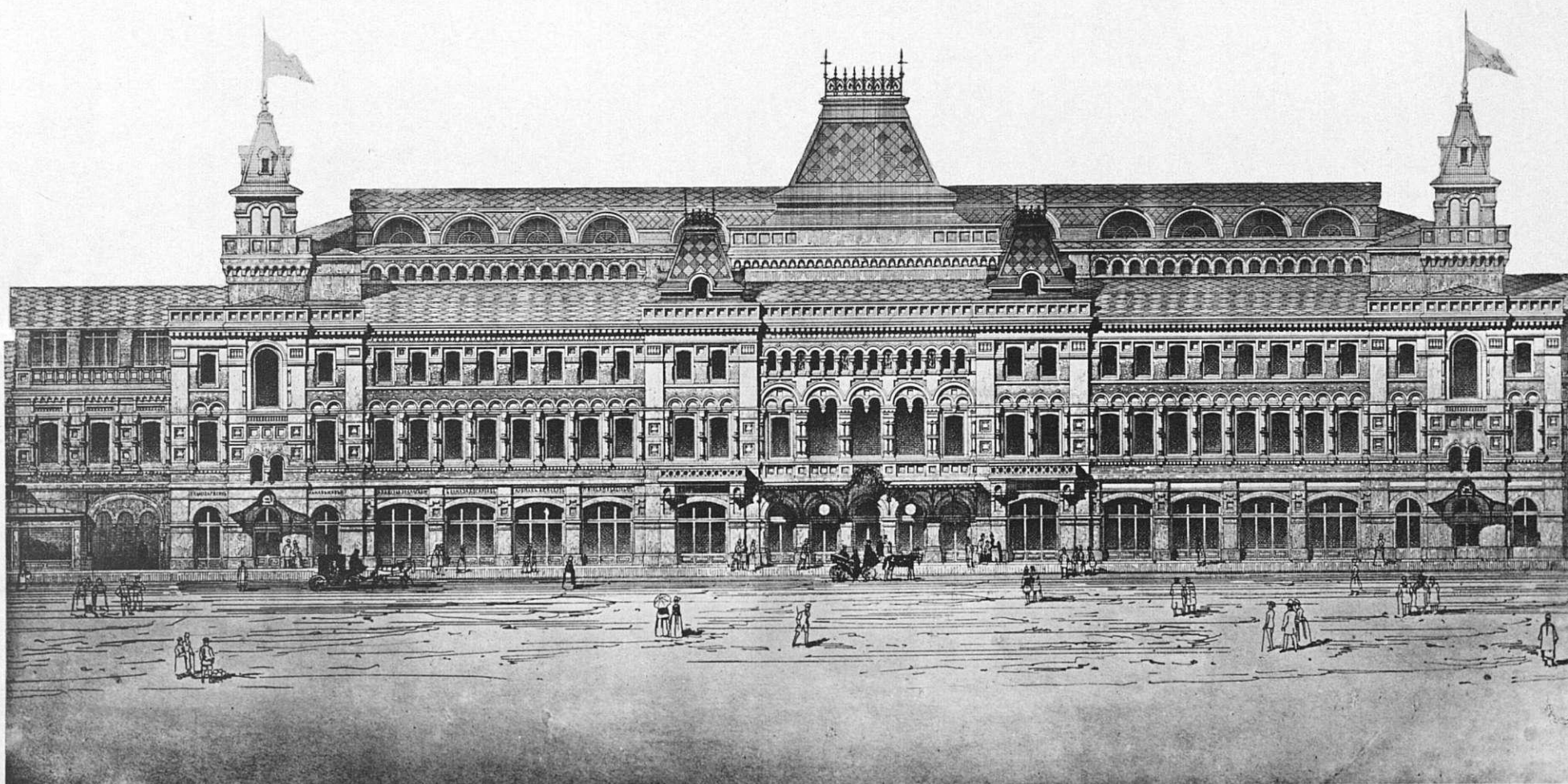
на Нижегородской ярмаркѣ.

1-я премія.

Projet de Concours—Maison Principale

a la Foire de Nijni-Nowgorod.

1-er prix.



Архит. Трейманъ, Трамбицкій и фонъ-Гогенъ. Arch. Treiman, Trambitsky et de Goguen.

Фототипія В. И. Штейнъ.

Конкурсный проектъ—зданія главнаго дома

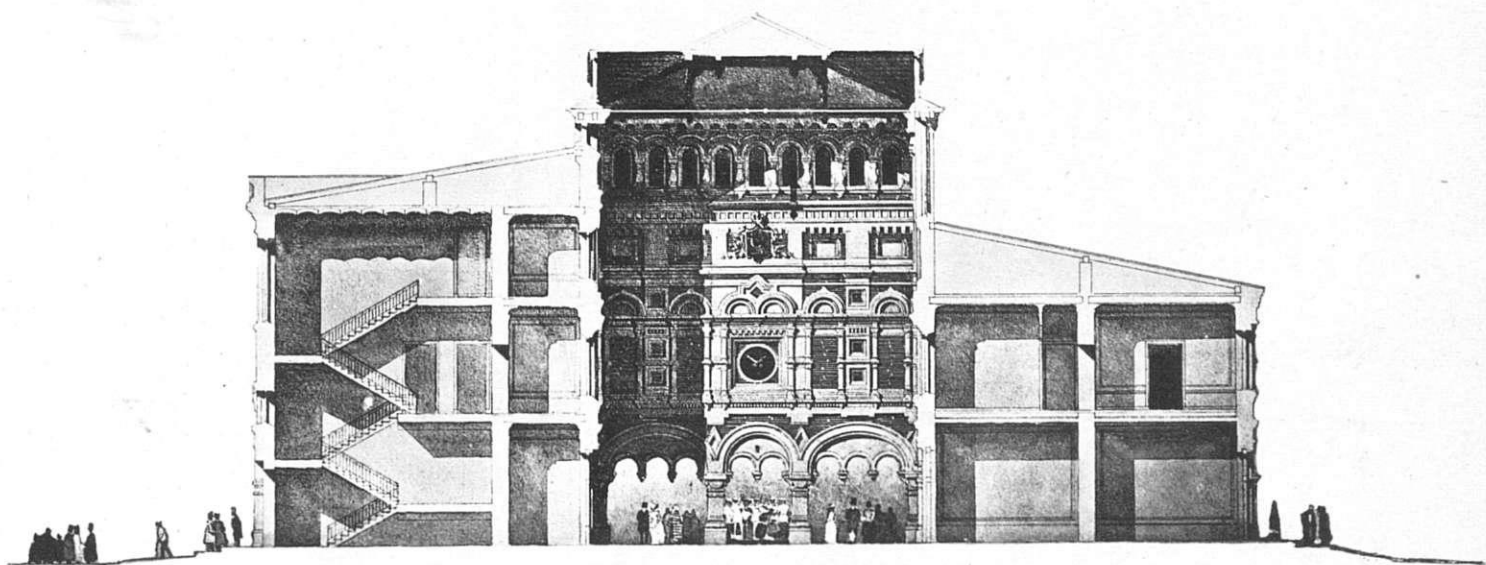
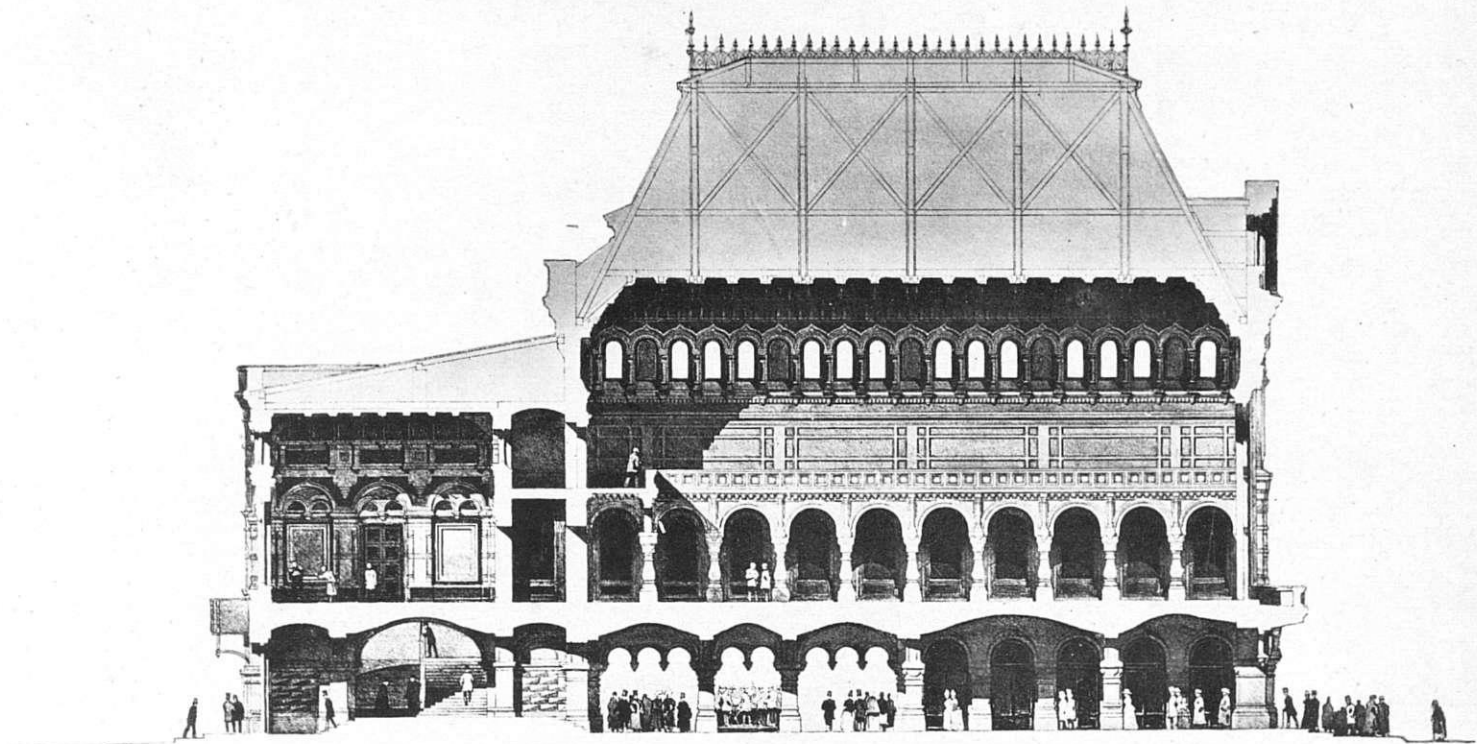
Projet de Concours—Maison Principale

на Нижегородской ярмаркѣ.

a la Foire de Nijni-Nowgorod.

1-я премія.

1-er prix.

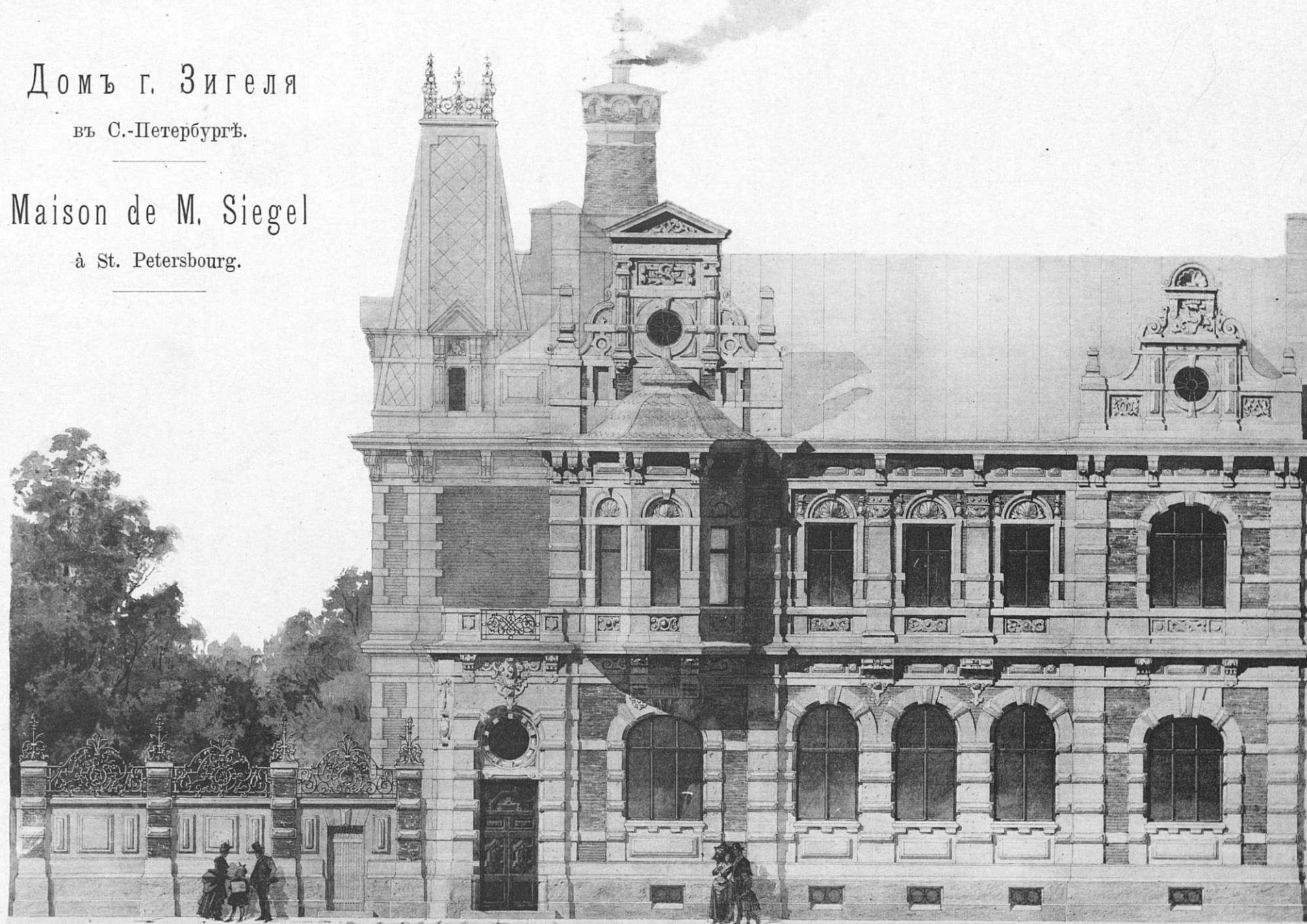


Домъ г. Зигеля

въ С.-Петербургѣ.

Maison de M. Siegel

à St. Petersburg.



Проект. и стр. Арх. I. Китнеръ. Proj. et constr. par. J. Küttner, arch.

Фототипія В. И. Штейнъ.

Домъ г. Зигеля въ С.-Петербургѣ.
Maison de M-r Siegail à St. Petersbourg.

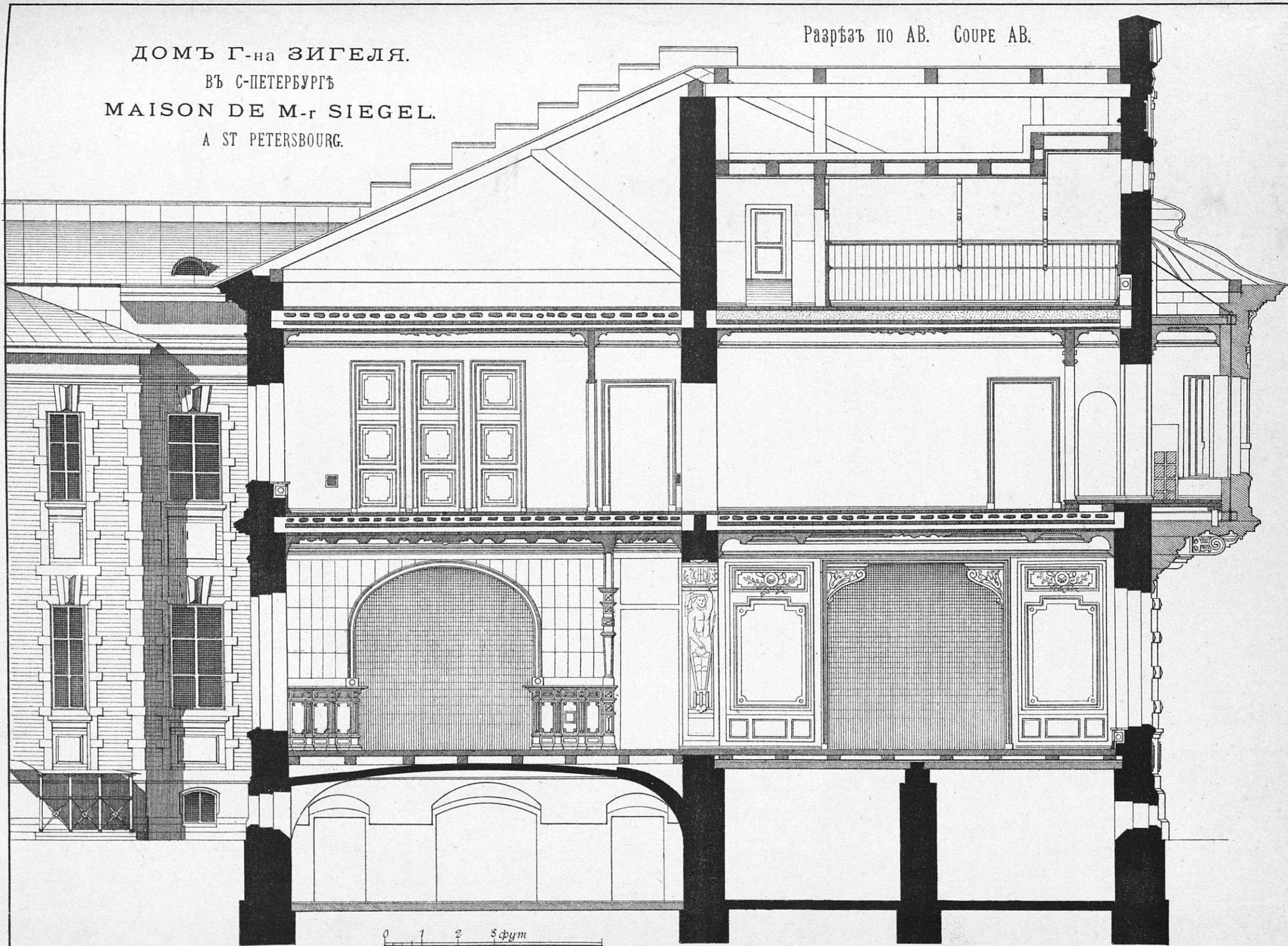


Проект. и стр. Архит. I. Китнеръ. Proj. et constr. par. I. Küttner, arch-te.

Фототипія В. И. Штейнъ.

ДОМЪ Г-на СИГЕЛЯ.
 ВЪ С-ПЕТЕРБУРГЪ
 MAISON DE M-r SIEGEL.
 A ST PETERSBOURG.

Разрѣзъ по АВ. СОУРЕ АВ.



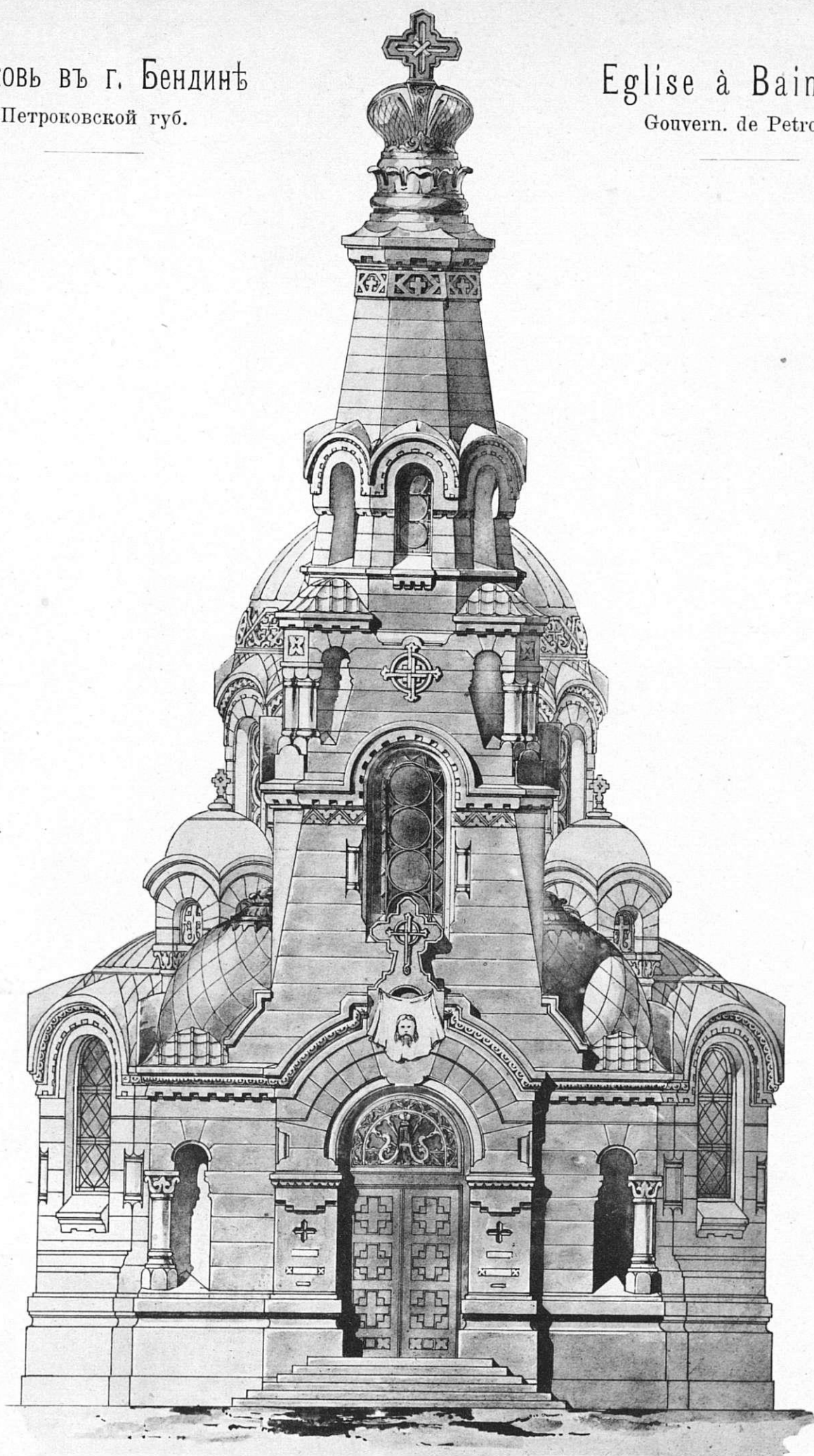
ПРОЕК. И СТР. АРХ. I КИТНЕРЪ. PROJ. ET CONSTR. PAR ARCH. I. KÜTTNER.

1 0 50 0 1 2 3 4 Metres.

ЛИТ. Ф. КРЕМБРА.

Церковь въ г. Бендинѣ
Петроковской губ.

Eglise à Baidine
Gouvern. de Petrokoff.



СВѢЖАГО ПРЯВОЗА
ПОРТЛАНДСКІЙ ЦЕМЕНТЪ
ТРЕХКОРОННЫИ



расныиъ крестомъ, каѣтныиъ своимъ превосходнымъ качествомъ и премированнымъ на международныхъ выставкахъ, а также

РОМАНСКОСИИ СТОМОНТЪ
„МЕДВѢДЬ“

премированный:
Именно-промышлен-
выставка 1890 г.
въ Назани
и
Международной
выставка 1891 г.
въ Тулонѣ.
овая и розничная
продажа.



ВЪ КОНТОРЪ
Андрея Болдановича
ЭДЛЕРСЪ.
Вас. Остр., Нико-
лаевская набережная,
№ 5, между 7 и
8 линіей.
Телефонъ № 763.

Ромъ цемента въ мѣшкахъ складяхъ имѣются постоянно:
глинѣиъ огнеупорный кирпичъ всѣхъ сортовъ, а также огне-
орная глина. Каменный уголь: Машинный, Брикетты каминный
тузачный. Английскій коксъ, для топки и дутья. Английскій
чугунъ и проч. матеріалы.

ПАТЕНТОВАННЫЯ ГИПСОВЫЯ ДОСКИ
ПО СИСТЕМЪ МАКА

замѣняютъ черные полы и смазку для стѣнъ,
перегородокъ и потолковъ. Несгораемы, устраи-
ваютъ сырость и наѣдомыхъ и не пропускаютъ
звукъ. Скорая постановка и во всякое время года.

Облицовка фасадовъ, часовень и памят-
никовъ изящно тесаннымъ Вюртембергскимъ
и прочихъ породъ камнемъ.

Ф. ВЕТЦЪ.

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

Заказы принимаютъ и на алебастровомъ заводѣ

К. ФЛЕЙШГАУЕРЪ.

Обводный каналъ, 40.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

СПРАВОЧНАЯ КНИГА

«ДЛЯ ДОВОЛДЪБЛЬЦЕВЪ г. С.-Петербурга»

въ книжныхъ магазинахъ и у издателя Н. Кудряв-
цева, Измай. п., 4 рота, № 12.

Содержаніе: цѣны на ремонтъ, раб., строит. матер.
разн. праят., сѣтъ, уставы: судоб. строит. и проч.
П. 2 руб. 50 коп.

КОНТОРА

АСФАЛТОВЫХЪ РАБОТЪ И ПР.

Ф. ГИММЕ.

Существуетъ съ 1872 года.

Принимаетъ работы по примѣру прежнихъ лѣтъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

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

Первое въ Россіи паровое заведеніе
ТЕРТЫХЪ МАСЛЯНЫХЪ КРАСОКЪ

для г.-г. художниковъ, живописцевъ и проч.

КАРЛА ИВАНОВИЧА ГОФЕ.

Заводъ—Обводный каналъ, 132.

Склады въ С.-Петербурѣ:

Васил. Остр., 5 лин., 2. Мойка, 75, у Краснаго м.
ХОЛСТЫ (и на подрамкахъ), олифы, лаки, анварельныя
краски, золото, серебро, алюминій, бронза, нисти раз-
ныя, доски, карандаши и всѣ принадлежности для жи-
вописи, рисованія и проч.

ДОСКИ, бумага и проч. чертежныя принадлежности и
математическіе инструменты для г.-г. архитекторовъ.
БАГЕТЫ и рамы різныя всякаго дерева, золоченыя
и черныя лѣпные для картинъ и проч.

Москательныя товары.

Спиртовыя лаки фабрики М. К. Коха, въ Ригѣ и Яков-
лева въ С.-Петербурѣ.

ДЕЗИНФЕКЦИОННЫЯ СРЕДСТВА.

Асфальтовый огнеупорный толь и шведскій картонъ.
Исполняютъ столярныя работы для г.-г. художниковъ
и архитекторовъ.

Принимаютъ живописныя, декоративныя, позолотныя и
малярныя работы.

Заказы и письменныя требованія исполняются не-
медленно.

Годовая поставка учрежденіямъ, частнымъ лицамъ,
учебнымъ заведеніямъ, мастерскимъ и проч.

Для учащихъ по пониженнымъ цѣнамъ.

Прейсъ-курранты высылаются бесплатно.

ФАБРИКИ:

ЗЕРКАЛЪ, 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 № 1069.

Телефонъ фабрики № 711.

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. ЭРЛЕНБАХЪ и К^о

Гороховая, № 19.

Телефонъ № 64.

Прейсъ-куранты, смѣты и проч. бесплатно.

1890 годъ (XIX).

ЗОДЧИЙ,

ЖУРНАЛЪ АРХИТЕКТУРНЫЙ И ХУДОЖЕСТВ.-ТЕХНИЧЕСКІЙ,

О Р Г А Н Ъ

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО ОБЩЕСТВА АРХИТЕКТОРОВЪ.

№№ 9 и 10.

Сентябрь и Октябрь

1890 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 международ-
наго почтового 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 кон-
торѣ 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 кон-
торѣ редакціи. Иногороднымъ, по требова-
нію, высылается указатель платы за объяв-
ленія, 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:

Расчетъ трубъ водянаго отопленія по Ритшелю.—Описаніе зданій
и приспособленій строящагося городского лиманно-лечебнаго заве-
денія на Кульяницкомъ лиманѣ въ Одессѣ.—Вліяніе ферро-аллюминія
на желѣзное производство.—Печь Devielle'я для пирометрическаго
испытанія огнеупорныхъ матеріаловъ.—Приборъ для титрованія го-
рячихъ приборовъ.—Станція Гатчино Балт. ж. д.—Часовня въ С.-Пе-
тербургѣ.

Ч Е Р Т Е Ж И:

Лиманно-лечебное заведеніе въ Одессѣ (лл. 20 и 21). Н. Толвинскаго.
Конкурсный проектъ больницы въ Одессѣ (лл. 11 и 12). Его же.—Усы-
пальница въ Донскомъ монастырѣ въ Москвѣ (л. 27). Н. Султанова.
Часовня въ С.-Петербургѣ (л. 13). В. Косякова.—Станція Гатчино
Балт. ж. д. (л. 29). П. Куинскаго.—Церковь въ г. Вендинѣ (лл. 53,
54 и 55) Г. Помяловскаго.

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 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 техни-
ческихъ 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 эк-
земпляръ и на пересылку 1 рубль.

МОСТОВОЙ ПАРКЕТЪ.

НОВАЯ ОБРАЗЦОВАЯ МОСТОВАЯ

изъ деревянныхъ, пропитанныхъ креозотомъ, брусковъ.

Преимущества этой мостовой предъ всеми другими типами мостовыхъ:

гладкость поверхности, отсутствие толчковъ, чистота,

лошади не скользятъ, полнѣйшая безшумность, ГИГИЕНИЧНОСТЬ вслѣдствіе непроницаемости «Мостоваго паркета», незагниваемости его отъ выдѣленія креозота.

КАНАЛИЗАЦІЯ улицъ и дворовъ по асфальто-керамиковой системѣ.

Асфальто-целлюлозные плиты для тротуаровъ.

Огромный выборъ гончарныхъ (керамиковыхъ) трубъ перваго въ Европѣ завода, по фабричной цѣнѣ.

Гончарные (керам.) КОЛОДЦЫ, приемники, сифоны и проч.

«ГИГИЕНИЧЕСКІЕ ВЫГРЕБЫ»

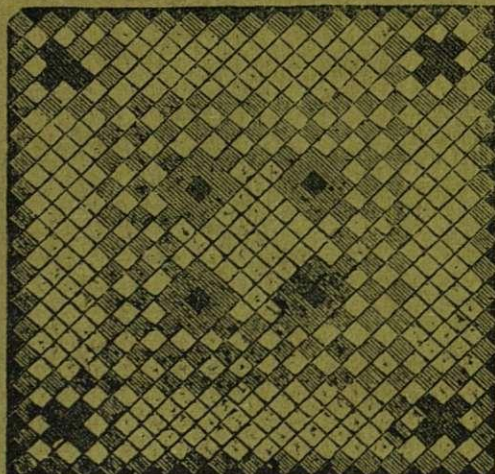
непроницаемые асфальтовые колодцы привилегиров. системы.

С.-Петербургъ. С. К. МАРЧЕНКО. Фурштадтская, 27.

КСИЛОЛИТЪ

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

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



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

Заводъ **ВЫСОЧАЙШЕ** утвержденного

Россійскаго Общества „КСИЛОЛИТЪ“

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



ПЕТЕРБУРГСКІЙ
ПОРТЛАНДЪ-ЦЕМЕНТЪ

ГЛУХООЗЕРСКАГО ЗАВОДА.



фабричное клеймо.

Качествомъ отнюдь не уступающій лучшимъ иностраннымъ маркамъ.

ГЛАВНЫЙ АГЕНТЪ ДЛЯ ВСЕЙ РОССІИ

Е. АРНГОЛЬДЪ.

Невскій пр., 32, д. Католич. церкви.

Телефонъ № 1222.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

СКУЛЬПТОРЪ
АЛЕКСАНДРЪ ЮИЛЬЕВИЧЪ
ЛАПИНЪ.

ХУДОЖЕСТВЕННЫЯ
лѣпныя орнаментныя украшенія
изъ гипса, цемента и кардонъ-пъера.
ИСПОЛНЯЕТЪ ВЪ СТОЛИЦЪ И ПРОВИНЦІИ,
Измайловскій полкъ, 10 рота, № 9, въ С.-Петербургѣ.

УСТРОЙСТВО ВОДОПРОВОДА.

В. М. ЮСЕМЪ.

ГАЗО-ВОДОПРОВОДНЫЯ ЗАВЕДЕНІЯ

въ С.-Петербургѣ:

Уголь Бассейной и Знаменской
ул., собств. домъ, № 36.

въ Москвѣ:

Тверская улица, въ домѣ
Сущина.

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 »

№№ 9 и 10.

СЕНТЯБРЬ и ОКТЯБРЬ

1890 г.

Расчетъ трубъ водянаго отопленія по Ритшелю.

(Окончаніе).

Для I-й вѣтви сохраняемъ тѣ же обозначенія, которыми мы пользовались и ранѣе, а для остальныхъ вѣтвей будемъ ставить при буквахъ значки ' и ''; напр., сумма единицъ тепла, выдѣляемыхъ 1, 2 и 3 батареями I-й вѣтви, будетъ $W_1 + W_2 + W_3 = W$, соответствующая сумма тепла для второй вѣтви— W' , а для III вѣтви— W'' . I-я вѣтвь раздѣлится на участки E1F, E2G, D3G, DE GF и CD+FH; соответственнымъ образомъ раздѣлятся и остальные вѣтви; къ участкамъ нисходящихъ вѣтвей присоединяется и соотв. участки главной восходящей, распределительной и сборной вѣтвей BC+H и IAB. HI исходящая вѣтвь I рассчитывается совершенно такимъ же образомъ, какъ и въ предыдущихъ примѣрахъ (фиг. 3)

ah—высота напора, поглощаемого сопротивленіемъ во всей распределительной и сборной вѣтви, т. е. на участкѣ FH IABCD; поэтому надо принять

$$ah = \frac{v^2}{2g} \left(1 \frac{p}{d} + \Sigma \zeta \right) + \frac{v^2}{2g} \left(L \frac{p}{D} \Sigma Z \right) + \frac{v'^2}{2g} \left(L' \frac{p'}{D'} + \Sigma Z \right) \dots (17)$$

гдѣ v—скорость (въ секунду) воды въ участкѣ BC+HI, L—длина этого участка, P—коэффициенты тренія, ΣZ —сумма мѣстныхъ сопротивленій, v'—скорость въ участкѣ IAB, L'—длина этого участка и т. д.; слѣдовательно выраженія, заключенныя въ скобкахъ, представляютъ собою величину тренія и мѣстныхъ сопротивленій.

Такъ какъ полезная высота напора должна быть не менѣе суммы всѣхъ сопротивленій по всѣмъ частямъ системы, намъ ничто не мѣшаетъ выразить V и V' черезъ v, т. е. возможно представить $V' = V = v$ или $D = D = d$ и опредѣлить соответственнымъ этому и скорости.

Такъ какъ при $V' = V = v$, $P' = P = p$, то ур. (17) приметъ видъ:

$$ah = \frac{v^2}{2g} \left\{ 1 \frac{p}{d} + \Sigma \zeta + L \frac{p}{D} + \Sigma Z + L' \frac{p}{D'} + \Sigma Z' \right\} \dots (18)$$

или, такъ какъ на основаніи ур. (1) диаметры при одинаковой скорости протекающей воды пропорціональны квадратнымъ корнямъ изъ ея объемовъ, то

$$D = \frac{d \sqrt{W + W'}}{\sqrt{W}} \dots (19)$$

$$D' = \frac{d \sqrt{W + W' + W''}}{\sqrt{W}} \dots (20)$$

$$ah = \frac{v^2}{2g} \left\{ \frac{p}{d} \left(1 + \frac{L \sqrt{W}}{\sqrt{W + W'}} + \frac{L' \sqrt{W}}{\sqrt{W + W' + W''}} \right) + \Sigma \zeta + \Sigma Z \right\} \dots$$

$$\dots + \Sigma \zeta + \Sigma Z + \Sigma Z' \dots (21)$$

Наоборотъ, принявъ $D' = D = d$, надо въ ур. (17) подставить

$$V = \frac{v(W + W')}{W} \dots (22)$$

$$V' = \frac{v(W + W' + W'')}{W} \dots (23)$$

Въ послѣднемъ приемѣ надобность является на практикѣ лишь весьма рѣдко; мы видимъ, однако, что въ одной и той же системѣ возможно примѣнять большое число различныхъ диаметровъ, лишь бы они находились между собою въ извѣстной зависимости.

Участки остальныхъ вѣтвей опредѣляются помощью аналогичныхъ выраженій, замѣнивъ лишь величины h черезъ соотв. h' и h'' и т. д.

Въ узловыхъ точкахъ H и I, какъ намъ извѣстно, давленія обѣихъ соединяющихся струй должны быть равны между собою; поэтому, напр., для точки H:

$$ah - \frac{v^2}{2g} \left(1 \frac{p}{d} + \Sigma \zeta \right) = ah' - \frac{v'^2}{2g} \left(1' \frac{p'}{d'} + \Sigma \zeta' \right) \dots (24)$$

Для точки I:

$$ah - \frac{v^2}{2g} \left(1 \frac{p}{d} + \Sigma \zeta \right) - \frac{v^2}{2g} \left(L \frac{p}{D} \Sigma Z \right) = ah'' - \frac{v''^2}{2g} \left(1'' \frac{p''}{d''} + \Sigma \zeta'' \right) \dots (25)$$

или, полагая $v = V$, имѣемъ:

$$ah - \frac{v^2}{2g} \left\{ \frac{p}{d} \left(1 + \frac{L \sqrt{W}}{\sqrt{W + W'}} \right) + \Sigma \zeta + \Sigma Z \right\} = ah'' \frac{v''^2}{2g} \left(1'' \frac{p''}{d''} + \Sigma \zeta'' \right) \dots (26)$$

Изъ трехъ послѣднихъ уравненій видно, насколько положеніе ближайшихъ къ котлу нисходящихъ вѣтвей выгоднѣе, чѣмъ дальнѣйшихъ. Полагая $h = h' = h''$ мы получимъ выраженія высотъ сопротивленія одинаковыми въ обѣихъ частяхъ каждаго равенства, другими словами, чѣмъ нисходящая вѣтвь ближе къ котлу, тѣмъ меньшій диаметръ должны имѣть ея приводящая и уводящая трубы. Въ такомъ случаѣ вліяніе различнаго удаленія отъ котла не будетъ обнаруживаться на остальныхъ участкахъ вѣтвей и эти участки могутъ быть даже шире своихъ приводящихъ и уводящихъ вѣтвей. Если же желательно придать и этимъ участкамъ также меньшій диаметръ, нежели у болѣе отдаленныхъ отъ котла вѣтвей, а не ограничиваться лишь суженіемъ ихъ приводящихъ и уводящихъ трубъ, то h' и h'' не слѣдуетъ полагать равными h, но надобно поставить въ извѣстную зависимость v, v' и v'' и, такъ какъ мы ранѣе полагали $V = V' = v$, то и здѣсь можно принять $v' = v'' = v$ и тогда опредѣлить h' и h''

Для простоты расчета мы рекомендуем въ большинствѣ случаевъ пользоваться этимъ приемомъ, тогда, замѣтивъ v' и v'' черезъ v и выражая d' и d'' въ зависимости отъ d , получимъ

$$d' = \frac{d\sqrt{W'}}{\sqrt{W}} \dots \dots \dots (27)$$

и

$$d'' = \frac{d\sqrt{W''}}{\sqrt{W}} \dots \dots \dots (28).$$

При этомъ изъ ур. (24) имѣемъ

$$ah' = ah - \frac{v^2}{2g} \left\{ \frac{\rho}{d} \left(1 + \frac{1' \sqrt{W}}{\sqrt{W'}} \right) + \Sigma \zeta + \Sigma \zeta' \right\} \dots (29)$$

а изъ ур. (26):

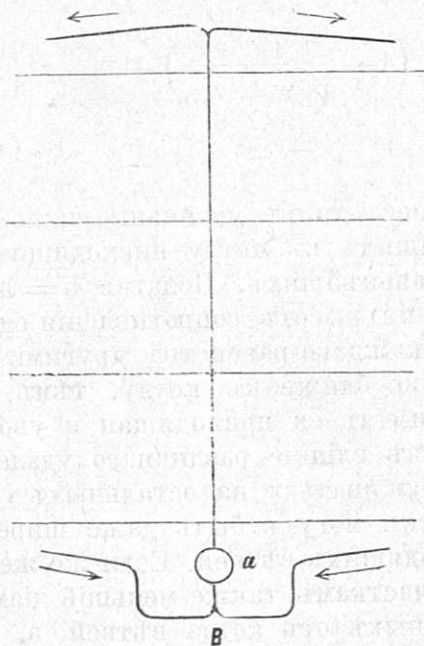
$$ah'' = ah - \frac{v^2}{2g} \left\{ \frac{\rho}{d} \left(1 + \frac{L \sqrt{W}}{\sqrt{W+W'}} + \frac{1'' \sqrt{W}}{\sqrt{W''}} \right) + \Sigma \zeta + \Sigma \zeta'' \right\} (30).$$

Откуда уже легко опредѣлить h' и h'' , каковыя величины и слѣдуетъ принять за основаніе расчета остальныхъ участковъ вѣтвей II и III.

Если послѣ подстановки ур. 25 и 26 не обращаются въ тождество, т. е. если правыя части болѣе лѣвыхъ, то вѣтвь I будетъ принимать менѣе участія въ дѣйствіи системы, нежели остальные вѣтви, что, прежде всего, будетъ замѣтно по недостаточному нагрѣванію ея нижней батареи. Чѣмъ болѣе разница между правыми и лѣвыми частями уравненій, тѣмъ болѣе будетъ неправильно дѣйствовать система и можетъ случиться, что нижняя батарея I вѣтви, даже при долговременной топкѣ, или вовсе не будетъ нагрѣваться, или будетъ нагрѣваться очень слабо.

Поэтому всего лучше начинать расчетъ съ той батареи, которая имѣетъ наиболѣе невыгодное положеніе, т. е. по горизонтальному направленію всего далѣе отъ котла, а по вертикальному (т. е. въ данной вѣтви) всего ближе къ котлу. Задавшійся діаметромъ трубы для этой батареи, опредѣляютъ высоту напора ah для главной рас-

Чер. 8.



предѣлительной, сборной и восходящей трубъ, затѣмъ діаметры участковъ главной трубы и, наконецъ, діаметръ отдѣльныхъ вѣтвей.

Чтобы исчерпать всѣ случаи, встрѣчающіеся на практикѣ, упомянемъ еще о такомъ расположеніи, когда (фиг. 8) главная восходящая труба раздѣляется на двѣ вѣтви, расходящіяся по чердаку, причемъ сборныя вѣтви также подходят къ котлу съ двухъ противоположныхъ сторонъ. И въ этомъ случаѣ давленіе съ обѣихъ сторонъ должно быть одинаково въ точкѣ B, т. е. разница ah между напоромъ въ наиболѣе невыгодно расположенной вѣтви правой стороны и сопротивленіями въ распределительной и сборной трубахъ должна быть такая же, какъ и для лѣвой стороны системы. Если мы, поэтому, обозначимъ всѣ сопротивленія правой стороны до точки B, для краткости черезъ $\Sigma(R + \Sigma Z)$, а для лѣвой стороны — черезъ $\Sigma(R_0 + \Sigma Z_0)$, скорости въ этихъ вѣтвяхъ черезъ v и v_0 и дѣйствующія величины напоровъ черезъ ah и ah_0 , то должно быть удовлетворено равенство

$$ah - \frac{v^2}{2g} \Sigma(R + \Sigma Z) = ah_0 - \frac{v_0^2}{2g} \Sigma(R_0 + \Sigma Z_0) \dots (31).$$

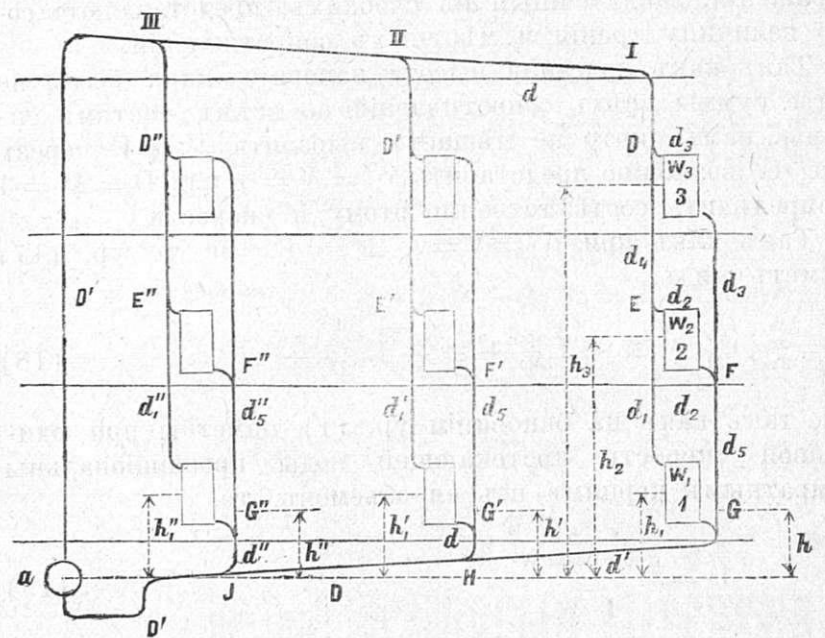
При приблизительно одинаковой длинѣ правой и лѣвой вѣтвей системы и при приблизительно равныхъ количествахъ тепла, которыя должны передаваться обѣими этими частями, можно принять $h = h_0$ и тогда опредѣлять v_0 (или d_0); при значительной же разницѣ въ длинѣ обѣихъ вѣтвей выгоднѣе начинать расчетъ съ болѣе короткой вѣтви (согласно 2-й части ур. 31), положивъ для нея $v_0 = v$ и тогда опредѣлять h_0 .

Для лучшаго уясненія изложеннаго нами способа расчета, попытаемся примѣнить его къ нѣсколькимъ частнымъ случаямъ, на численныхъ примѣрахъ.

Чтобы яснѣе видѣть различіе въ потребныхъ діаметрахъ трубъ, вызываемое разницею въ положеніи батарей по высотѣ и въ разстояніи ихъ отъ котла, примемъ для всѣхъ батарей одинаковый расходъ тепла, наприм., по 4000 ед. тепла въ часъ.

Схема всей системы представлена на фиг. 9.

Чер. 9.



Данными величинами здѣсь будутъ, слѣдовательно:

$$W_1 = W'_1 = W''_1 = W_2 = W'_2 = W''_2 = W_3 = W'_3 = W''_3 = 4000 \text{ ед. тепла,}$$

Таблица II (для водяного отопления низкого давления).

$$V = \frac{W}{10000} \cdot \frac{1}{275,67 d^2 (t-t_0)}$$

Цифры, напечатанные жирным шрифтом, соответствуют продажным размерам труб.

d	$\frac{1}{275,67 d^2 (t-t_0)}$ для: $t-t_0 =$				d	$\frac{1}{275,67 d^2 (t-t_0)}$ для: $t-t_0 =$				d	$\frac{1}{275,67 d^2 (t-t_0)}$ для: $t-t_0 =$				d	$\frac{1}{275,67 d^2 (t-t_0)}$ для: $t-t_0 =$			
	15°	20°	25°	30°		15°	20°	25°	30°		15°	20°	25°	30°		15°	20°	25°	30°
0,010 м.	2,418	1,814	1,451	1,209	0,024 м.	0,420	0,315	0,252	0,210	0,044 м.	0,125	0,094	0,075	0,062	0,075 м.	0,0430	0,0322	0,0258	0,0215
0,011	2,003	1,499	1,199	0,999	0,025	0,387	0,290	0,232	0,193	0,045	0,119	0,090	0,072	0,060	0,082	0,0360	0,0270	0,0216	0,0180
0,012	1,679	1,260	1,008	0,840	0,026	0,358	0,268	0,215	0,179	0,046	0,112	0,084	0,067	0,056	0,088	0,0312	0,0234	0,0187	0,0156
0,013	1,431	1,073	0,859	0,716	0,027	0,332	0,249	0,200	0,166	0,048	0,105	0,079	0,063	0,053	0,094	0,0274	0,0205	0,0164	0,0137
0,014	1,234	0,925	0,740	0,617	0,028	0,308	0,231	0,185	0,154	0,050	0,097	0,073	0,058	0,048	0,100	0,0242	0,0181	0,0145	0,0121
0,015	1,075	0,806	0,645	0,537	0,029	0,288	0,216	0,173	0,144	0,051	0,043	0,070	0,056	0,047	0,106	0,0215	0,0161	0,0129	0,0108
0,016	0,945	0,709	0,567	0,472	0,030	0,269	0,202	0,161	0,134	0,052	0,090	0,067	0,054	0,045	0,111	0,0196	0,0147	0,0118	0,0098
0,017	0,837	0,628	0,502	0,418	0,031	0,252	0,189	0,151	0,126	0,054	0,083	0,062	0,050	0,041	0,118	0,0174	0,0130	0,0104	0,0087
0,018	0,746	0,560	0,448	0,373	0,032	0,236	0,177	0,142	0,118	0,056	0,077	0,038	0,046	0,039	0,124	0,0157	0,0118	0,0094	0,0079
0,019	0,670	0,502	0,402	0,335	0,034	0,209	0,157	0,126	0,105	0,058	0,072	0,054	0,043	0,036	0,136	0,0143	0,0107	0,0086	0,0072
0,020	0,605	0,453	0,363	0,302	0,036	0,187	0,140	0,112	0,093	0,060	0,067	0,050	0,040	0,034	0,130	0,0131	0,0098	0,0078	0,0065
0,021	0,548	0,411	0,329	0,274	0,038	0,167	0,126	0,101	0,084	0,062	0,063	0,047	0,038	0,031	0,143	0,0118	0,0089	0,0071	0,0059
0,022	0,500	0,375	0,300	0,250	0,040	0,151	0,113	0,091	0,075	0,063	0,061	0,046	0,037	0,030	0,155	0,0099	0,0075	0,0060	0,0050
0,023	0,457	0,343	0,274	0,229	0,042	0,137	0,103	0,082	0,067	0,069	0,051	0,038	0,031	0,025	0,178	0,0076	0,0057	0,0046	0,0038

Таблица II (для водяного отопления среднего давления).

$$V = \frac{W}{10000} \cdot \frac{1}{267,18 d^2 (t-t_0)}$$

Цифры, напечатанные жирным шрифтом, соответствуют продажным размерам труб.

d	$\frac{1}{267,18 d^2 (t-t_0)}$ для: $t-t_0 =$				d	$\frac{1}{267,18 d^2 (t-t_0)}$ для: $t-t_0 =$				d	$\frac{1}{275,67 d^2 (t-t_0)}$ для: $t-t_0 =$				d	$\frac{1}{275,67 d^2 (t-t_0)}$ для: $t-t_0 =$			
	15°	20°	25°	30°		15°	20°	25°	30°		15°	20°	25°	30°		15°	20°	25°	30°
0,010 м.	2,495	1,872	1,497	1,248	0,024 м.	0,420	0,315	0,252	0,210	0,044 м.	0,129	0,047	0,077	0,064	0,075 м.	0,0444	0,0333	0,0266	0,0222
0,011	2,067	1,547	1,237	1,031	0,025	0,387	0,290	0,232	0,193	0,045	0,123	0,042	0,074	0,062	0,082	0,0371	0,0278	0,0223	0,0186
0,012	1,733	1,300	1,040	0,866	0,026	0,358	0,268	0,215	0,179	0,046	0,116	0,087	0,069	0,058	0,088	0,0322	0,0236	0,0193	0,0161
0,013	1,477	1,107	0,886	0,738	0,027	0,332	0,249	0,200	0,166	0,048	1,108	0,081	0,065	0,054	0,094	0,0282	0,0212	0,0162	0,0141
0,014	1,273	0,455	0,764	0,637	0,028	0,308	0,231	0,185	0,154	0,050	6,100	0,075	0,060	0,050	0,100	0,0250	0,0187	0,0150	0,0125
0,015	1,109	0,832	0,666	0,555	0,029	0,288	0,216	0,173	0,144	0,051	0,096	0,072	0,058	0,048	0,106	0,0222	0,0167	0,0133	0,0111
0,016	0,975	0,731	0,585	0,478	0,030	0,269	0,202	0,161	0,134	0,052	0,093	0,069	0,055	0,046	0,111	0,0203	0,0152	0,0122	0,0101
0,017	0,864	0,648	0,518	0,432	0,031	0,252	0,189	0,151	0,126	0,054	0,086	0,064	0,051	5,043	0,118	0,0179	0,0138	0,0108	0,0088
0,018	0,770	0,578	0,462	0,385	0,032	0,236	0,177	0,142	0,118	0,056	0,079	0,060	0,048	0,040	0,124	0,0162	0,0122	0,0097	0,0081
0,019	0,691	0,518	0,415	0,346	0,034	0,209	0,157	0,126	0,105	0,058	0,074	0,056	0,044	0,037	0,130	0,0148	0,0111	0,0089	0,0074
0,020	0,624	0,468	0,374	0,312	0,036	0,187	0,140	0,112	0,093	0,060	0,069	0,052	0,042	0,035	0,136	0,0135	0,0101	0,0081	0,0067
0,021	0,566	0,428	0,339	0,283	0,038	0,167	0,126	0,101	0,084	0,062	0,065	0,049	0,039	0,033	0,143	0,0122	0,0092	0,0073	0,0061
0,022	0,516	0,387	0,309	0,258	0,040	0,151	0,113	0,091	0,075	0,063	0,063	0,047	0,038	0,031	0,155	0,0103	0,0077	0,0062	0,0051
0,023	0,472	0,354	0,283	0,236	0,042	0,137	0,103	0,082	0,067	0,069	0,052	0,039	0,031	0,026	0,178	0,0097	0,0059	0,0047	0,0039

слѣдовательно, для каждой вѣтви —

$$W_1 + W_2 + W_3 = W = W' = W'' = 12000 \text{ ед. тепла въ часъ.}$$

Температуры: при выходѣ изъ котла $t = 80^\circ$.
при входѣ въ котель $t_0 = 60^\circ$.

Сообразно чертежу системы, пусть:

$l_1 = l'_1 = l''_1$, т. е. длины первыхъ участковъ (напр. E1G) всѣхъ трехъ вѣтвей, = 5 метр., соотв. диаметры означимъ черезъ d_1 , d'_1 и d''_1 .

$$l_2 = l'_2 = l''_2 = 1 \text{ метр.}$$

$$l_3 = l'_3 = l''_3 = 5 \text{ метр.}$$

$$l_4 = l_5 = l'_4 = l'_5 = l''_4 = l''_5 = 4 \text{ метр.}$$

$$l \text{ (участокъ } CD + GH, \text{ диаметръ } d) = 30 \text{ метр.}$$

$$l' \text{ (} \text{ » } \text{ } CD'' + G'H, \text{ » } d') = 4 \text{ метр.}$$

$$l'' \text{ (} \text{ » } \text{ } BD'' + G''J, \text{ » } d'') = 4 \text{ метр.}$$

$$L \text{ (} \text{ » } \text{ } BC + HJ, \text{ » } D) = 40 \text{ метр.}$$

$$L' \text{ (} \text{ » } \text{ } JAB, \text{ диаметръ } D') = 35 \text{ метр.}$$

$$h_1 = h'_1 = h''_1 = 3 \text{ м.}$$

$$h_2 = h'_2 = h''_2 = 7 \text{ м.}$$

$$h_3 = h'_3 = h''_3 = 11 \text{ м.}$$

$\Sigma \zeta_1$ (сумма мѣстныхъ сопротивленій перваго участка I вѣтви) = 1 (для двухъ клапановъ при батареяхъ) + 1 (для батареи) + 2 (для четырехъ закругленныхъ колѣнъ) = 4
 $\Sigma \zeta_2$ (2-й уч. I вѣтви) = 1 + 1 + 2 (для двухъ угловъ) = 4;

$$\Sigma \zeta_3 \text{ (3-й уч. I вѣтви)} = 1 + 1 + 2 = 4;$$

$$\Sigma \zeta_4 = \Sigma \zeta_5 = 0, \text{ такъ какъ труба здѣсь прямолинейна.}$$

$\Sigma \zeta$ (последній участокъ I вѣтви діам. d) = 3 (для 6 закругленій).

Въ остальныхъ вѣтвяхъ II и III величины мѣстныхъ сопротивленій будутъ тѣже.

$$\Sigma_1 Z \text{ (уч. } BC + JH) = 5 \text{ (для 10 закругленій).}$$

$$\Sigma_1 Z' \text{ (уч. } JAB) = 6 \text{ (для 12 закругленій).}$$

Всѣ три вѣтви I, II и III расчленяемъ, согласно фиг. 4, и тогда, вмѣсто вышеприведенныхъ величинъ $l_1, l'_1, l''_1, l_2, l'_2, l''_2$, слѣдуетъ принять:

$$l_1 = l'_1 = l''_1 = 5 + 4 = 9 \text{ м.};$$

$$l_2 = l'_2 = l''_2 = 1 + 4 + 4 = 9 \text{ м.};$$

$$l_3 = l'_3 = l''_3 = 5 + 4 = 9 \text{ м.}$$

Примѣръ 1.

Скорость воды въ участкѣ GHIABCD должна быть вездѣ одинакова и равна v , т. е. скорости въ последнемъ участкѣ (CD + GH) вѣтви I.

а) Пусть дѣйствительныя величины напора ah' и $ah'' = ah$.

Начинаемъ расчетъ съ того участка, гдѣ находится наиболѣе невыгодно расположенная батарея, т. е. отстоящая по горизонтальному направленію всего далѣе отъ котла, а по вертикальному направленію находящаяся всего ближе къ котлу, другими словами съ участка E1G I-й вѣтви. Для нея принимаемъ диаметръ d_1 , величина котораго опредѣляется изъ приведеннаго нами эмпирическаго выраженія

$$d_1 = 0,00052 \sqrt{4000} = 0,0329;$$

ближайшіе продажные № трубъ имѣютъ диаметръ въ 0,032 и 0,038 м. Принимаемъ первый изъ нихъ, какъ ближайшій.

Дѣйствующій напоръ ah для участка GHIABCD опредѣлимъ слѣдующимъ образомъ:

Для d_1 примѣнимы ур. (4) и (10), которыя даютъ

$$v_1 = \frac{W}{2756700 d_1^2 (t-t_0)}$$

и

$$a(h_1 - h) + \frac{v_1^2}{2g} (l_1 \frac{\rho_1}{d_1} + \Sigma \zeta_1).$$

Мы имѣемъ $W_1 = 4000$, $t - t_0 = 20^\circ$, $a = 0,0117$, $h_1 = 3$, $l_1 = 9$, $\Sigma \zeta_1 = 4$.

Для $d_1 = 0,032$ по таб. II находимъ величину

$$\frac{1}{275,67 d_1^2 (t-t_0)} = 0,177,$$

слѣдовательно,

$$v_1 = \frac{4000}{10000} 0,177 = 0,0708 \text{ м.}$$

По таб. III для $v_1 = 0,07$ м. и $d_1 = 0,032$ м.,

$$\frac{v_1^2}{2g} = 0,00025, \frac{\rho_1}{d_1} = 1,569,$$

слѣдовательно

$$0,0117 (3 - h) = 0,00025 (9 \cdot 1,569 + 4),$$

откуда

$$h = 2,613 \text{ м.}$$

Найдя h , переходили къ расчету главныхъ приводящихъ и уводящихъ трубъ, т. е. участка GHIABCD, обладающаго диаметрами d_1 D и D'.

Такъ какъ скорость въ этомъ участкѣ одинакова и равна скорости въ приводящей и уводящей трубахъ (CD + GH) первой вѣтви, то здѣсь примѣнимо ур. (21):

$$ah = \frac{v^2}{2g} \left\{ \frac{\rho}{d} \left(1 + \frac{L \sqrt{W}}{\sqrt{W+W'}} + \frac{L' \sqrt{W}}{\sqrt{W+W'+W''}} \right) + \Sigma Z + \Sigma Z' + \Sigma Z'' \right\}$$

$$\text{Мы имѣемъ: } W = 12000, W + W' = 24000,$$

$$W + W' + W'' = 36,000,$$

$$ah = 0,0117 \cdot 2,613 = 0,03067$$

$$l = 30, L = 40, L' = 35$$

$$\Sigma \zeta = 3, \Sigma Z = 5, \Sigma Z' = 6.$$

Подставя, получимъ:

$$0,03067 = \frac{v^2}{2g} \left(78,5 \frac{\rho}{d} + 14 \right).$$

Къ этому уравненію присоединяется, какъ и всегда, выраженіе для потребной скорости въ d :

$$v = \frac{W}{2756700 d^2 (t-t_0)}$$

Беремъ величину d пробнымъ путемъ, пока не получаемъ согласнаго результата:

Пусть $d = 0,051$, тогда по таб. II.

$$\frac{1}{275,67 d^2 (t-t_0)} = 0,07$$

и слѣдовательно,

$$v = \frac{12000}{10000} 0,07 = 0,084 \text{ м.}$$

Изъ табл. III для $v = 0,084$ и $d = 0,051$ имѣемъ

$$\frac{v^2}{2g} = 0,000367 \text{ и } \frac{\rho}{d} = 0,92,$$

слѣдовательно должно быть равенство

$$0,03067 = 0,000367 (78,5 \cdot 0,92 + 14),$$

что обращается, произведя дѣйствія, въ неравенство $0,03067 < 0,0316$. Это значитъ, что дѣйствующая высота напора вышла недостаточною, т. е. что надо задаться нѣсколько большимъ діаметромъ.

Принявъ $d = 0,052$ м., имѣемъ по таб. II

$$v = 0,0804 \text{ м., по таб. III}$$

$$\frac{v^2}{2g} = 0,000326, \frac{\rho}{d} = 0,921$$

и наконецъ:

$$0,03067 > 0,0281.$$

Слѣдовательно, діаметръ $d = 0,052$ м. слишкомъ великъ, а $d = 0,051$ — нѣсколько малъ; такъ какъ истинная цифра очевидно близка въ $0,051$ м., то принимаемъ эту величину, тѣмъ болѣе, что въ продажѣ имѣются трубы этого діаметра.

И такъ $d_1 = 0,051$ метра.

Величины D и D' опредѣляются очень легко помощью ур. (19) и (20):

$$D = \frac{d \sqrt{24000}}{\sqrt{12000}} = 0,051 \cdot 1,4142 = 0,072 \text{ м}$$

$$D' = \frac{d \sqrt{36000}}{\sqrt{12000}} = 0,051 \cdot 1,732 = 0,088 \text{ м.,}$$

Разсчитавъ такимъ образомъ главную трубу, переходимъ къ разсчету участковъ отдѣльныхъ вѣтвей.

I-я вѣтвь

1-й участокъ (EIG).

Діаметръ d , былъ нами уже принять равнымъ $0,032$ м. при разсчетѣ h .

2-й участокъ (E2F).

Пробуемъ принять $d_2 = 0,019$ м.

Извѣстныя: $W_2 = 4000$, $l_2 = 9$; $\Sigma \zeta_2 = 4$, $h = 2,613$, $h_2 = 7$, $a = 0,0117$, слѣд. $a (h_2 - h) = 0,0513$.

Пользуемся ур. (6) и (11):

$$v_2 = \frac{W_2}{2756700 d_2^2 (t-t^0)}$$

$$a (h_2 - h) = \frac{v_2^2}{2g} \left(l_2 \frac{\rho_2}{d_2} + \Sigma \zeta_2 \right).$$

Таблица II даетъ для $d_2 = 0,019$:

$$v_2 = \frac{4000}{10000} 0,502 = 0,2 \text{ м.}$$

Тогда изъ таб. III:

$$\frac{v_2^2}{2g} = 0,00204; \frac{\rho_2}{d_2} = 1,872,$$

слѣдовательно, должно быть $0,0513 = 0,00204(9 \cdot 1,872 + 4)$; однако получается неравенство: $0,0513 > 0,0425$.

Пробуя взять $d_2 = 0,018$ и повторяя пробный разсчетъ при помощи таб. II и III, получаемъ обратное неравенство $0,0513 < 0,0555$.

Слѣдовательно принимаемъ первое значеніе $d_2 = 0,019$ метровъ.

3-й участокъ (D3F).

Пробуемъ задаться $d_3 = 0,016$ м.

Извѣстныя: $W_3 = 4000$, $l_3 = 9$, $\Sigma \zeta_3 = 4$, $h = 2,613$, $h_3 = 11$, $a = 0,0117$, слѣд. $a (h_3 - h) = 0,098$.

Также, какъ прежде, получаемъ при помощи таблицъ неравенство, $0,098 > 0,091$, что позволяетъ сохранить величину $d_3 = 0,016$ м.

4-й и 5-й участки (DE и FG).

По ур. (14) и (15).

$$d_4 = \sqrt{d_1^2 + d_2^2} = \sqrt{0,032^2 + 0,019^2} = 0,0371 \text{ м.}$$

$$d_5 = \sqrt{d_2^2 + d_3^2} = \sqrt{0,019^2 + 0,016^2} = 0,0248 \text{ м.}$$

Послѣдній участокъ (CD + GH).

Діаметромъ d мы уже задались заранѣе. А именно $d = 0,051$ метра.

II Вѣтвь.

Для второй вѣтви надо сначала вычислить или задаться величиной h . Такъ какъ по условію $h = h' = 2,613$ метр., то всѣ діаметры этой вѣтви будутъ тождественны съ діаметрами первой вѣтви, за исключеніемъ лишь d .

Для опредѣленія послѣдняго, воспользуемся ур. (24); при $h = h'$ это уравненіе приметъ видъ

$$\frac{v^2}{2g} \left(1 \frac{\rho}{d} + \Sigma \zeta \right) = \frac{v'^2}{2g} \left(1' \frac{\rho'}{d'} + \Sigma \zeta' \right).$$

Уравненіе потребной скорости, какъ и прежде:

$$v' = \frac{W'}{2756700 d'^2 (t-t^0)}.$$

По предыдущему:

$$\frac{v^2}{2g} \left(1 \frac{\rho}{d} + \Sigma \zeta \right) = 0,000367 (30 \cdot 0,92 + 3) = 0,011;$$

$$w' = 12000; l' = 4; \Sigma \zeta = 3.$$

Пробуемъ принять $d' = 0,038$, тогда по таб. II

$$v' = \frac{12000}{10000} 0,126 = 0,15 \text{ м. и по таб. III}$$

$$\frac{v'^2}{2g} = 0,00115, \frac{\rho'}{d'} = 1,022, \text{ что приводитъ}$$

къ неравенству:

$$0,011 = 0,00115 (4 \cdot 1,022 + 3) \text{ или } 0,011 > 0,0082.$$

Такъ какъ разница довольно значительна, то пробуемъ задаться меньшимъ d' и послѣ нѣсколькихъ передѣлокъ получаемъ почти совершенное равенство при $d' = 0,036$ метр.

III ВѢТВЬ.

Разсчитываемъ ее опять также, какъ предыдущую; такъ какъ всѣ значенія принимаемъ тѣ же, то и диаметры получатся тождественными съ диаметрами второй вѣтви, кромѣ d' , такъ какъ $h'' = h$ по условію.

Для опредѣленія d' беремъ ур. (26):

$$\frac{v^2}{2g} \left\{ \frac{\rho}{d} \left(1 + \frac{L\sqrt{W}}{\sqrt{W+W'}} \right) + E\zeta + EZ \right\} = \frac{v''^2}{2g} \left(1'' \frac{\rho''}{d''} + E\zeta'' \right).$$

Кромѣ того,

$$v'' = \frac{W''}{2756700 d''^{0.2} (t-t_0)}.$$

Подставляя извѣстныя величины въ первую часть ур. (26), получимъ, что она

$$= 0,000367 \left\{ 0,92 \left(30 + \frac{40\sqrt{12000}}{\sqrt{24000}} \right) + 3 + 5 \right\} = 0,0226.$$

Далѣе, $W'' = 12000$, $1'' = 4$, $E\zeta'' = 3$.

Пробуя взять $d'' = 0,030$ м., имѣемъ по таб. II

$$v'' = \frac{12000}{10000} 0,202 = 0,2424 \text{ м.};$$

По таб. III: $\frac{v''^2}{2g} = 0,002938$; $\frac{\rho''}{d''} = 1,23$,

откуда $0,0226 = 0,002938 (4 \cdot 1,123 + 3)$.

Произведя дѣйствія, получимъ неравенство

$$0,0226 > 0,2197; \text{ пробуя задаться } d'' = 0,029 \text{ м.,}$$

получимъ неравенство съ большею разницею между его частями и поэтому сохраняемъ $d'' = 0,030$ метр.

в) Действующія высоты напора ah , ah' , ah'' пусть не равны между собою, но пусть $d = d' = d''$.

Опредѣленіе величины h и диаметровъ всѣхъ участковъ I вѣтви, а равно и главной трубы, производится совершенно также, какъ и въ предыдущемъ случаѣ; поэтому и найденныя величины диаметровъ будутъ тѣ же самыя, а именно:

$$D = 0,072 \text{ м., } D' = 0,088 \text{ м., } d_1 = 0,032 \text{ м.,}$$

$$d_2 = 0,019 \text{ м., } d_3 = 0,013 \text{ м., } d_4 = 0,0371 \text{ м.,}$$

$$d_5 = 0,0248 \text{ м., } d = 0,051 \text{ м. и } h = 2,613 \text{ м.}$$

II ВѢТВЬ.

d' должно быть равно $d = 0,051$ м., такъ что опредѣляемъ h' .

Для точки H слѣдуетъ примѣнить ур. (24):

$$ah - \frac{v^2}{2g} \left(1 \frac{\rho}{d} + E\zeta \right) + ah' - \frac{v'^2}{2g} \left(1' \frac{\rho'}{d'} + E\zeta_1 \right).$$

Такъ какъ $d' = d = 0,051$ и количества воды, протекающія по обоимъ диаметрамъ, одинаковы, то слѣдовательно $v' = v$ и слѣдовательно $\rho' = \rho$. Подставляя извѣстныя величины, получимъ

$$0,0117 \cdot 2,613 - 0,00037 (30 \cdot 0,92 + 3) = 0,0117 h' -$$

$$- 0,000367 (4 \cdot 0,92 + 3), \text{ откуда } h' = 1,86 \text{ м.}$$

Для расчета остальныхъ участковъ поступаемъ также, какъ и въ предыдущемъ случаѣ и находимъ:

$$\begin{aligned} d'_8 &= 0,026 \text{ м.} & d'_4 &= 0,0316 \text{ м.} \\ d'_2 &= 0,018 \text{ м.} & d'_5 &= 0,0241 \text{ м.} \\ d'_3 &= 0,013 \text{ м.} & & \end{aligned}$$

III ВѢТВЬ.

Опредѣляемъ для нея сначала h'' ; для точки I можно воспользоваться ур. (26):

$$ah - \frac{v^2}{2g} \left\{ \frac{\rho}{d} \left(1 + \frac{L\sqrt{W}}{\sqrt{W+W'}} \right) + E\zeta + EZ \right\} = ah'' - \frac{v''^2}{2g} \left(1'' \frac{\rho''}{d''} + E\zeta'' \right).$$

$d'' = d = 0,051$, слѣдовательно $v'' = v$ и $\rho'' = \rho$, то подставляя извѣстныя величины, получимъ:

$$0,0306 - 0,0226 = 0,0017 h'' - 0,000367 (4 \cdot 0,092 + 3),$$

$$\text{откуда } h'' = 0,889 \text{ м.}$$

Для остальныхъ участковъ тогда найдемъ:

$$\begin{aligned} d_1'' &= 0,022 \text{ м.} & d_4'' &= 0,0284 \text{ м.} \\ d_2'' &= 0,018 \text{ м.} & d_5'' &= 0,0241 \text{ м.} \\ d_3'' &= 0,016 \text{ м.} & & \end{aligned}$$

Второй примѣръ.

Пусть диаметры участковъ $CD + GH$, $BC + HI$ и IAB должны быть равны между собою, т. е. $d = D = D'$ и, кромѣ того, пусть $ah = ah' = ah''$.

Въ силу условія о равенствѣ диаметровъ, скорости должны быть неравны между собою; означивъ скорость воды въ участкѣ $CD + GH$ черезъ v , имѣемъ по ур. (22) и (23):

Скорость воды въ участкѣ $BC + HI$:

$$V = \frac{v(W+W')}{W} = \frac{24000}{12000} v = 2v.$$

Скорость воды въ участкѣ IAB :

$$V' = \frac{v(W+W'+W'')}{W} = \frac{36000v}{12000} = 3v.$$

Эти значенія слѣдуетъ поставить въ ур. (17).

Далѣе отсюда можно опредѣлить, совершенно также, какъ и въ первомъ примѣрѣ, величины d и v , вычисливъ предварительно ah . Однако, вслѣдствіе различныхъ коэффициентовъ тренія, этотъ приемъ представляетъ нѣкоторыя усложненія; удобнѣе, поэтому, задавшись значеніемъ d , а слѣд. и v , вычислить h , причемъ получаемое число хотя и должно быть по возможности велико, но во всякомъ случаѣ менѣе, чѣмъ h .

Полагая на основаніи сказаннаго $d = 0,063$ м., имѣемъ потребную скорость по таб. II

$$v = \frac{12000}{10000} 0,046 = 0,0552 \text{ м.};$$

$$V = 0,1104 \text{ м.}; V' = 0,1656 \text{ м.}$$

По таб. III имѣемъ:

$$= 0,000153, \frac{V^2}{2g} = 0,000617, \frac{V'^2}{2g} = 0,001387,$$

$$\frac{p}{d} = 0,870, \frac{p}{D} = 0,682, \frac{p'}{D'} = 0,598.$$

Подставляя эти, а равно и остальные величины въ ур. (17), получимъ:

$$0,0117h = 0,000153 (30 \cdot 0,870 + 3) + 0,000617$$

$$(40 \cdot 0,682 + 5) + 0,001387 (35 \cdot 0,598 + 6) \text{ отсюда имѣемъ}$$

$$h = 5,249 \text{ метр.}$$

Но, такъ какъ $h_1 = 3$ м., а h должно быть менѣе h_1 , то слѣдуетъ задаться большимъ діаметромъ.

Положивъ $d = 0,075$ м., найдемъ $h = 2,47$, что удовлетворяетъ условію.

Восходящая, распредѣлительная и сборная трубы могутъ такимъ образомъ имѣть одинъ и тотъ же діаметръ $= 0,075$ метр.

Участки I, II и III вѣтвей разсчитываются совершенно также, какъ въ предыдущемъ случаѣ, причемъ получимъ:

I-я вѣтвь.

Такъ какъ h нами вычислено въ 2,47 метр.,

$$\text{то } d_1 = 0,030 \text{ м.}$$

$$d_2 = 0,019 \text{ м.}$$

$$d_3 = 0,016 \text{ м.}$$

$$d_4 = 0,0356 \text{ м.}$$

$$d_5 = 0,0248 \text{ м.}$$

II и III вѣтви.

Такъ какъ, по условію, $h = h' = h''$, то діаметры всѣхъ участковъ этихъ вѣтвей, кромѣ d' и d'' , будутъ тождественны съ діаметрами первой вѣтви. Діаметры же d' и d'' опредѣлятся, какъ и въ предыдущемъ примѣрѣ, изъ ур. (24) и (25), а именно,

$$d' = 0,052 \text{ м.} \quad d'' = 0,035 \text{ м.}$$

ТРЕТИЙ ПРИМѢРЪ.

I-я вѣтвь въ нижнемъ этажѣ не имѣетъ батареи.

Въ такомъ случаѣ въ наиболѣе невыгодномъ положеніи будетъ находиться уже не нижняя изъ двухъ батарей I вѣтви, но нижняя (3-я) батарея 2-й вѣтви. Слѣдовательно, здѣсь необходимо задаться діаметромъ для этой послѣдней батареи и вычислить величину ah' , для преодоленія сопротивленій въ участкѣ G'HIABCD'; въ остальныхъ частяхъ своихъ ходъ разсчета остается безъ измѣненій.

ЧЕТВЕРТЫЙ ПРИМѢРЪ.

Величина и расположеніе батарей тѣже, что и въ первомъ примѣрѣ, но распредѣлительная труба проходитъ въ подвалѣ (см. фиг. 10).

Въ этомъ случаѣ длины отдѣльныхъ участковъ для нижнихъ и верхнихъ батарей и длина восходящей трубы будутъ уже иными.

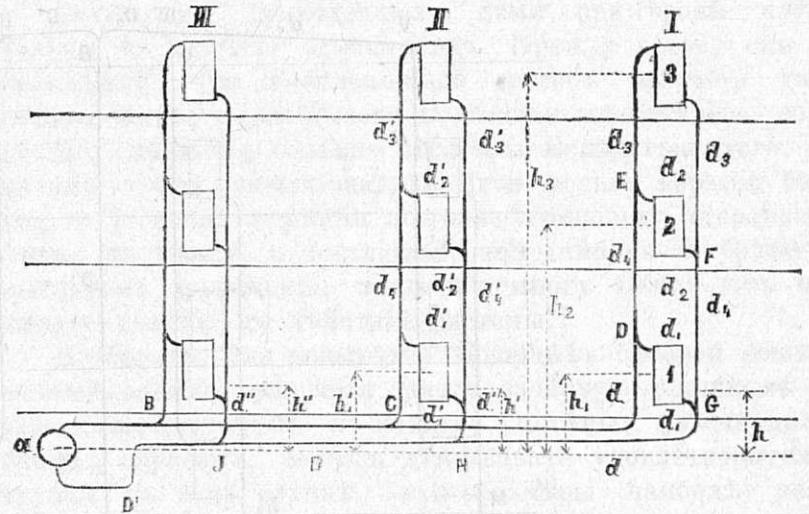
Пусть

$$l_1 \text{ (участокъ DIG)} = l_1' = l_1'' = 1 \text{ метр.}$$

$$l_2 \text{ (" E3F)} = l_2' = l_2'' = 9 \text{ метр.}$$

$$l_3 \text{ (" IAB)} = l_3' = l_3'' = 22 \text{ метр.}$$

Чер. 10.



Остальные величины останутся безъ перемѣны.

Для разсчета діаметровъ раздѣляемъ всѣ три вѣтви на участки согласно схемѣ фиг. 6 и вводимъ длины этихъ участковъ:

$$l_1 = l_1' = l_1'' = 1 \text{ м., } l_2 = l_2' = l_2'' = 4 + 1 + 4 = 9 \text{ м.,}$$

$$l_3 = l_3' = l_3'' = 9 + 4 + 4 = 17 \text{ м.}$$

Дальнѣйшій разсчетъ остается безъ перемѣны, только отпадаютъ d_5, d_5' и d_5'' .

Полагая, какъ и въ первомъ примѣрѣ, скорость воды въ участкѣ GHIABCD вездѣ одинаковою и равною скорости v въ послѣднемъ участкѣ (CD + GH) I-й вѣтви, а дѣйствующія высоты напора $ah = ah' = ah''$ и полагая, какъ и прежде, $d_1 = 0,032$ м., найдемъ, что $h = 2,878$ м.

Тогда получимъ:

Для главной трубы	D = 0,0691 м.
	D' = 0,0849 »
Для I вѣтви	d ₁ = 0,032 » (по усл.)
	d ₂ = 0,017 »
	d ₃ = 0,014 »
	d ₄ = 0,024 »
	d = 0,049 »
Для II вѣтви	d' = 0,035 »

d_1', d_2', d_3' и d_4' тѣже, что и для I вѣтви.

Для II вѣтви $d'' = 0,031$ м.

d_1'', d_2'', d_3'' и d_4'' — тѣже, что для I II вѣтвей.

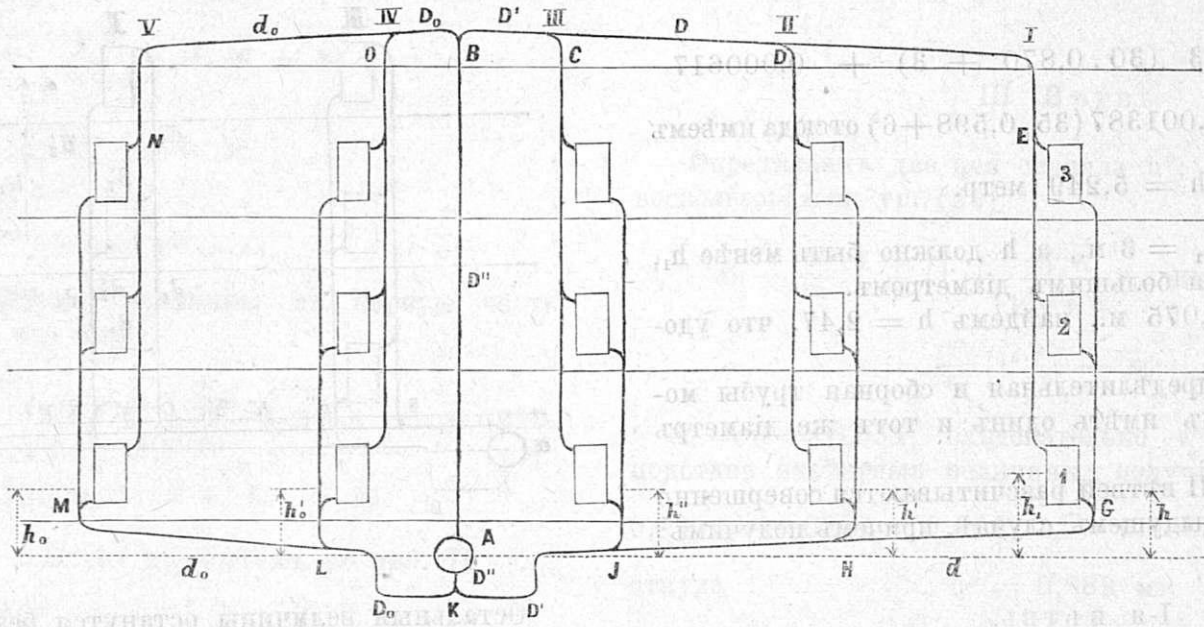
Для сравненія сопоставимъ результаты перваго, второго и четвертаго примѣровъ, при чемъ еще разъ укажемъ на то, что въ первомъ примѣрѣ скорость воды въ приводящей и уводящей трубахъ, т. е. на всемъ протяженіи участка GHIABCD, одинакова; кромѣ того, въ примѣрѣ I а) одинаковы между собою дѣйствующія высоты напоровъ ah, ah' и ah'' , а въ примѣрѣ I б) — одинаковы между собою діаметры d, d' и d'' приводящихъ и уводящихъ трубъ всѣхъ трехъ вѣтвей; въ II примѣрѣ приводящая

и уводящая трубы имѣютъ до I вѣтви одинъ и тотъ же диаметръ, т. е. $D = D' = d$; наконецъ, въ IV примѣрѣ повторяется первый примѣръ съ тою лишь разницею, что распределение воды производится не на чердакѣ, но въ подвалѣ, вслѣдствіе чего измѣнились данныя нѣкоторыхъ участковъ.

Пятый примѣръ.

Схема системы представлена на фиг. 11; она состоитъ изъ двухъ главныхъ вѣтвей, — не симметрично расположенныхъ относительно котла; правая вѣтвь совершенно аналогична съ схемой фиг. 9, тогда какъ лѣвая имѣетъ

Чер. 11.



Примѣръ I а Прим. I б Примѣръ II Прим. IV.
(в ъ м е т р а х ъ).

Главная труба.

Диаметръ D' . . .	0,088	0,088	0,075	0,0849
» D . . .	0,072	0,072	0,075	0,0691

I вѣтвь.

Диаметръ d . . .	0,051	0,061	0,075	0,049
» d_1 . . .	0,032	То же, что и въ примѣрѣ I а	0,030	0,032
» d_2 . . .	0,019		0,019	0,017
» d_3 . . .	0,016		0,016	0,017
» d_4 . . .	0,0371		0,0356	0,024
» d_5 . . .	0,0248		0,0248	—

II вѣтвь.

Диаметръ d' . . .	0,036	0,051	0,052	0,035
» d'_1 . . .	0,032	0,026	То же, что и въ I вѣтви.	То же, что и въ I вѣтви.
» d'_2 . . .	0,019	0,018		
» d'_3 . . .	0,016	0,016		
» d'_4 . . .	0,0371	0,0316		
» d'_5 . . .	0,0248	0,0241		

III вѣтвь.

Диаметръ d'' . . .	0,030	0,051	0,035	0,031
» d''_1 . . .	0,032	0,022	То же, что и въ I вѣтви.	То же, что и въ I вѣтви.
» d''_2 . . .	0,019	0,018		
» d''_3 . . .	0,016	0,016		
» d''_4 . . .	0,0371	0,0284		
» d''_5 . . .	0,0248	0,0241		

Всѣ диаметры трубъ, собранные въ этой таблицѣ, суть вычисленные; поэтому тѣ изъ нихъ, которые не совпадаютъ съ диаметрами продажныхъ трубъ, слѣдуетъ замѣнить ближайшими продажными диаметрами, а чтобы черезъ это не нарушилась правильность дѣйствія системы, надобно такія увеличенныя противъ расчета трубы чуть-чуть прикрывать клапанами.

лишь 2 вѣтви, несущихъ по 3 батареи, изъ коихъ каждая должна опять, какъ и прежде, доставлять по 4000 ед. тепла. Длина трубъ и разстоянія отъ котла въ IV и V вѣтвяхъ одинаковы съ такими же величинами для III и II вѣтвей.

Расчетъ правой стороны отличается отъ предыдущаго только тѣмъ, что здѣсь прежній участокъ IAB уменьшился и равенъ IK + BC; кромѣ того прибавился общій обѣимъ вѣтвямъ участокъ KAB.

Опять начинаемъ расчетъ съ наиболее невыгодной батареи, а именно — съ нижней крайней батареи правой стороны.

Диаметръ участка IK + BC означимъ, какъ и прежде, черезъ D' , его длину — черезъ L' , сумму мѣстныхъ сопротивленій — черезъ $\Sigma Z'$ и т. д.; соответствующія обозначенія для участка KAB будутъ D'' , L'' , $\Sigma Z''$, для участка лѣвой стороны LM + NO — d_0 , l_0 , Σz_0 и для участка

$$KL + OB — D_0 , L_0 и ΣZ_0 .$$

Далѣе, пусть

$$L' = L_0 = 20 \text{ м.}, \quad \Sigma Z' = \Sigma Z_0 = 4,$$

$$L'' = 15 \text{ м.}, \quad \Sigma Z'' = 2, \quad l_0 = 40 \text{ м.}, \quad \Sigma z_0 = 5;$$

остальные численныя значенія остаются тѣже, что и въ предыдущихъ примѣрахъ.

Если, подобно I-му примѣру, скорость воды на всемъ протяженіи участка GHJKABCDE постоянна и равна скорости v участка DE + GH I-й вѣтви, то можемъ составить уравненіе, аналогичное съ ур. (21):

$$ah = \frac{v^2}{2g} \left\{ \frac{\rho}{d} \left(1 + \frac{L\sqrt{W}}{\sqrt{W+W'}} + \frac{L'\sqrt{W}}{\sqrt{W+W'+W''}} + \frac{L''\sqrt{W}}{\sqrt{W+W'+W''+W_0+W_0'}} \right) + \Sigma z + \Sigma Z + \Sigma Z' + \Sigma Z'' \right\},$$

гдѣ W_0 и W_0' означаютъ количества ед. тепла, доставляемаго V и IV вѣтвями.

Изъ этого уравненія, какъ и прежде, опредѣляемъ d (соотв. v), причемъ получимъ:

$$D = \frac{d\sqrt{W+W'}}{\sqrt{W}}, \quad D' = \frac{d\sqrt{W+W'+W''}}{\sqrt{W}}$$

$$D'' = \frac{d\sqrt{W+W'+W''+W_0+W_0'}}{\sqrt{W}}$$

Подставивъ въ эти уравненія соотвѣтствующія числа, получимъ, такъ какъ въ прим. I уже $h = 2,613$ м.:

$$0,0117 \cdot 2,613 = \frac{v^2}{2g} \left\{ \frac{\rho}{d} \left(30 + \frac{40\sqrt{12000}}{\sqrt{24000}} + \frac{22\sqrt{12000}}{\sqrt{36000}} + \frac{15\sqrt{12000}}{\sqrt{60000}} \right) + 3 + 5 + 4 + 2 \right\},$$

откуда $d = 0,051$ метр.

Слѣдовательно

$$D = 0,072 \text{ м.}, \quad D' = 0,088 \text{ м.}, \quad D'' = 0,114 \text{ м.}$$

Такъ какъ въ точкѣ К должно быть одинаковое давленіе въ обѣихъ струяхъ, то для участка KLM+NOB лѣвой части системы мы должны воспользоваться ур. (35):

$$ah_0 - \frac{v_0^2}{2g} \left\{ \frac{\rho_0}{d_0} \left(l_0 + \frac{L_0\sqrt{W_0}}{\sqrt{W_0+W_0'}} \right) + E'z_0 + EZ_0 \right\} =$$

$$= ah - \frac{v^2}{2g} \left\{ \frac{\rho}{d} \left(1 + \frac{L\sqrt{W}}{\sqrt{W+W'}} + \frac{L'\sqrt{W}}{\sqrt{W+W'+W''}} \right) + E'z + EZ + EZ' \right\},$$

такъ какъ на всемъ участкѣ KLM+NOB скорость v_0 воды одна и та же. Въ этомъ уравненіи можно задаться v_0 или d_0 (напр. можно положить $v_0 = v$) и тогда опредѣлить ah_0 , а по этой величинѣ рассчитать участки V вѣтви, или же наоборотъ, задаться ah_0 и тогда опредѣлить v_0 и d_0 .

Положивъ $v_0 = v$, имѣемъ

$$d_0 = \frac{d\sqrt{W_0}}{\sqrt{W}}$$

или, такъ какъ въ этомъ примѣрѣ $W = W_0$,

$$d_0 = d = 0,051 \text{ м.};$$

далѣе,

$$D_0 = d \frac{\sqrt{W_0+W_0'}}{\sqrt{W}} = 0,051\sqrt{2} = 0,072 \text{ м.}$$

Подставивъ значенія v_0 , d_0 и остальные извѣстныя, получимъ:

$$ah_0 - 0,000367 \left\{ 0,92 (40 + 14,14) + 5 + 4 \right\} =$$

$$= 0,0117 \cdot 2,613 - 0,000367 \left\{ 0,92 (30 + 28,3 + 11,5) + 3 + 5 + 4 \right\}$$

или $ah_0 = 0,02539$, слѣд. $h_0 = 2,17$ м.

Если, наоборотъ, положимъ $ah_0 = ah$, то получимъ

$$\frac{v_0^2}{2g} \left\{ \frac{\rho_0}{d_0} (40 + 14,14) + 5 + 4 \right\} = 0,0265;$$

это выраженіе обращается почти въ равенство при

$$d_0 = 0,048 \text{ м.}$$

Тогда получимъ

$$D_0 = \frac{d_0\sqrt{W_0+W_0'}}{W_0} = \frac{0,049\sqrt{24000}}{\sqrt{12000}} = 0,069 \text{ м.}$$

Расчетъ остальныхъ участковъ не представляетъ въ сравненіи съ предыдущими никакихъ особенностей.

Результаты приведенныхъ нами примѣровъ поучительны во многихъ отношеніяхъ. Прежде всего, они показываютъ, что обыкновенный способъ расчета даетъ весьма часто, а для высоко помѣщенныхъ батарей—почти всегда, слишкомъ большіе діаметры. Вслѣдствіе этого, при началѣ топки сперва нагрѣваются только верхнія батареи, и то лишь лежащія по горизонтальному направленію ближе къ концу, а остальные, находящіяся въ болѣе невыгодномъ положеніи, лишь понемногу начинаютъ принимать участіе въ дѣйствіи системы.

Наоборотъ, для невыгодно лежащихъ батарей обыкновенный способъ расчета даетъ зачастую слишкомъ малые діаметры трубъ и поэтому системы, рассчитанныя такимъ образомъ, могутъ дѣйствовать удовлетворительно только въ томъ случаѣ, если размѣры наиболѣе невыгодно лежащихъ батарей взяты значительно болѣе, чѣмъ это было бы необходимо при правильномъ расчетѣ.

Чѣмъ менѣе діаметръ трубы при такихъ батареяхъ, тѣмъ болѣе долженъ быть діаметръ главной трубы, на что къ сожалѣнію на практикѣ часто обращается слишкомъ мало вниманія.

Дѣйствіе слишкомъ большаго діаметра всегда можно урегулировать, прикрывая насколько надо клапаны; обратная же ошибка, т. е. слишкомъ малый діаметръ всегда влечетъ за собою дурныя послѣдствія. Поэтому, если экономическая сторона постройки позволяетъ не опасаться избытка въ діаметрахъ части батарейныхъ трубъ, то слѣдуетъ непременно провѣрить помощью изложеннаго нами способа вычисленій хотя бы отношеніе между діаметрами трубъ наиболѣе невыгодной батареи и главной трубы, что не требуетъ большаго труда. Проще всего въ этомъ случаѣ воспользоваться I или V примѣромъ и вычислить діаметръ главной трубы по трубѣ наиболѣе невыгодной батареи. Если тогда, во избѣжаніе дальнѣйшихъ расчетовъ, примутъ для всѣхъ остальныхъ батарей тотъ же діаметръ, что и для наиболѣе невыгодной, то, по крайней мѣрѣ, можно быть увѣреннымъ въ томъ, что въ системѣ нѣтъ *слишкомъ малыхъ* діаметровъ и, слѣдовательно, что при надлежащемъ положеніи клапановъ, система будетъ дѣйствовать удовлетворительно. Однако еще лучше рассчитать точно всѣ діаметры, такъ какъ это, при крупныхъ размѣрахъ системы, позволитъ сдѣлать не малую экономію въ расходахъ.

Выборъ разности температуръ ($t - t_0$) зависитъ отъ величины и отъ устройства батарей.

Чѣмъ онѣ болѣе, слѣдовательно, чѣмъ менѣе тепла должно отдѣляться единицей ихъ площади, тѣмъ меньшую можно допускать разность температуръ.

Къ сожалѣнію точныхъ цифровыхъ данныхъ въ этомъ направленіи не существуетъ, за недостаткомъ соотвѣтствующихъ точныхъ испытаній и мы надѣемся еще вернуться къ этому вопросу впослѣдствіи; обыкновенно же размѣры батарей дѣлаются настолько солидными, что даже при наиболѣе низкой внѣшней температурѣ и при t (температура въ началѣ системы) = 80° и при t_0 (температура въ концѣ ея) можно достигать удовлетворительныхъ результатовъ.

О П И С А Н І Е

зданий и приспособлений строящагося городского лиманно-лечебнаго заведения на Кульяницкомъ лиманѣ въ Одессѣ.

Постройки для лиманно-лечебнаго заведения воздвигаются на берегу Кульяницкаго лимана, на площади между старымъ лечебнымъ заведеніемъ и городскими лавками. Площадь возвышается надъ уровнемъ лимана на 1 аршинъ.

Проектъ составленъ по павильонной системѣ и такимъ образомъ, что при сохраненіи единства въ хозяйственномъ и административномъ отношеніяхъ, заведеніе въ будущемъ возможно значительно расширить.

Основная идея проекта слѣдующая: центральный садъ, въ видѣ удлиненнаго прямоугольника, окруженъ крытыми соединительными галлереями, связывающими 4 группы павильоновъ. Каждый павильонъ въ будущемъ возможно удлинять пристройкою нужнаго количества ваннъ.

Соединительная галлерея образуетъ кратчайшій путь между павильонами и служитъ общей соединительной линіей въ административномъ и хозяйственномъ отношеніяхъ.

Въ нижнихъ этажахъ какъ соединительныхъ галлерей, такъ и павильоновъ, образуются коридоры, необходимые для удобнаго распредѣленія магистральныхъ трубъ, проводящихъ какъ лиманную воду, такъ отчасти лечебную лиманную грязь въ номера съ ваннами.

На площади, между заведеніемъ и лиманомъ, предполагается развести садъ съ цвѣтниками и дорожками для прогулокъ. Такіе же сады необходимо устроить посреди центральной галлереи, а также отдѣльные садики между павильонами съ отдѣльными входами и террасами при входахъ въ залы каждой группы павильоновъ. Кругомъ заведенія, а также на продолженіи пути къ старому лечебному заведенію разводится паркъ. Павильоны сгруппированы такимъ образомъ, что каждая группа состоитъ изъ двухъ отдѣленій, для мужчинъ и женщинъ. Павильоны соединены между собою подъ прямымъ угломъ общимъ заломъ восьмигранной формы. Со стороны лимана расположены павильоны I класса, а съ противоположной стороны—павильоны II класса; со стороны вновь проектированной станціи желѣзной дороги расположены ранныя ванны, а съ противоположной стороны, на одной оси съ машиннымъ зданіемъ,—грязевыя ванны. Такимъ образомъ, ванны I класса совершенно отдѣлены отъ ваннъ II класса, ранныя ванны совершенно отдѣлены отъ грязевыхъ. Отдѣленія для женщинъ соединяются съ отдѣленіями для мужчинъ только общими залами. Всѣ отдѣленія имѣютъ особыя входы и выходы. Всѣ группы павильоновъ соединяются и разъединяются крытыми соединительными галлереями. Такая прямолинейная по главнымъ осямъ группировка павильоновъ даетъ несомнѣнно полезную простоту конструкціи какъ строительныхъ, такъ и механическихъ частей зданія.

Существующую станцію желѣзной дороги предполагается перенести на другое мѣсто, а именно: на разстояніе 30 сажень отъ заведенія, по главной продольной оси центрального сада.

Приѣзжіе больные къ ваннамъ II класса могутъ направляться къ вестибюлю II класса *направо* отъ станціи, а приѣзжіе больные къ ваннамъ I класса направляются

направо, въ сторону лимана. Въ случаѣ ошибки, легко пройти по соединительной галлереѣ, а надпись у входа каждаго павильона указываетъ его назначеніе.

По проекту лечебное заведеніе состоитъ изъ слѣдующихъ сооружений:

- 1) Административное зданіе съ вестибюлемъ I класса.
- 2) Вестибюль II класса.
- 3) Четыре группы павильоновъ. Каждая группа состоитъ изъ отдѣленія для мужчинъ и женщинъ.
- 4) Соединительныя галлереи.
- 5) Машинное зданіе, состоящее изъ:
 - а) помѣщенія для баковъ,
 - б) » » машинъ и котловъ со складомъ угля,
 - в) » резервуара для грязи.
- 6) Каналь, соединяющій лиманъ съ резервуаромъ для лечебной грязи.

Подробное описаніе сооружений.

Администрація и вестибюль I класса состоитъ изъ слѣдующихъ помѣщеній:

Заль или вестибюль I класса,
Приемная,
Кабинетъ врача,
Контора,
Аптека изъ 2-хъ комнатъ,
Буфетъ, касса.

Вестибюль I-го класса.

Вышиною 10 аршинъ въ 1½ этажа съ круглыми окнами подъ потолкомъ, дающими верхній боковой свѣтъ; кромѣ нихъ имѣются еще 4 большія окна со стороны галлереи съ видомъ въ садъ. Надъ входомъ въ заль имѣются логи, могущія служить помѣщеніемъ для оркестра и проч.

Передъ входомъ въ заль имѣется небольшая лѣстница и пантусъ, служащій для больныхъ, не могущихъ ходить по лѣстницѣ.

Вестибюль II-го класса.

Полукруглой формы въ видѣ ротонды составляетъ продолженіе соединительной галлереи и представляетъ просторное помѣщеніе для менѣ состоятельной публики.

Это помѣщеніе покрыто только крышею и ограждено стѣною отъ дождя и вѣтра, посреди вестибюля помѣщена касса для продажи билетовъ.

Арки въ садъ открыты.

Четыре группы павильоновъ.

Ранныя ванны I-го класса.

2 павильона, соединенные между собою подъ прямымъ угломъ, образующимъ общій заль восьмигранной формы. Въ каждомъ павильонѣ имѣется внутренній корридоръ съ особымъ входомъ снаружи.

За входной дверью въ тамбурѣ расположены: ватер-клозетъ и входъ на круглую лѣстницу, сообщающую нижній этажъ съ чердакомъ и служащую сообщеніемъ для прислуги.

За тамбуромъ во внутреннемъ корридорѣ имѣются: входъ въ общій залъ, а также комната для прислуги и комната для бѣльи.

Во избѣжаніе сквознаго вѣтра на этомъ мѣстѣ поставлена свѣтлая съ матовыми стеклами перегородка.

На всемъ продолженіи внутренняго корридора, направо и налево, расположены номера съ ваннами; каждый номеръ I-го класса состоитъ изъ собственной ванны и изъ кабинета.

Въ концѣ корридора имѣется просторная комната для отдыха съ двумя подраздѣленіями, соединенными арками. Вокругъ стѣнъ размѣщены диваны, по срединѣ комнаты круглый столъ.

Рапныя ванны II-го класса.

Въ общемъ распредѣленіе тождественно съ рапными ваннами I-го класса, съ той только разницей, что здѣсь нѣтъ отдѣльныхъ кабинетовъ, но за то вдвое больше номеровъ.

Всѣхъ рапныхъ ваннъ II-го класса имѣется: 16 въ мужскомъ отдѣленіи и 16 въ женскомъ,—всего 32.

Грязевыя ванны I-го класса.

Общее распредѣленіе такое же, какъ и рапныхъ ваннъ I-го класса, т. е. каждый номеръ состоитъ изъ ванной и кабинета съ той только разницей, что въ каждомъ ванномъ номерѣ, какъ это показано на детальномъ чертежѣ, имѣются двѣ ванны: одна обыкновенная рапная ванна, а другая — специально приготовленная по особой модели грязевая ванна; кромѣ того, въ каждомъ номерѣ имѣется душъ. Больной, по принятіи грязевой ванны, купается въ рапной, а затѣмъ окончательно обмывается подъ душемъ.

Всѣхъ номеровъ имѣется: 8 въ мужскомъ и 8 въ женскомъ отдѣленіяхъ—всего 16.

Грязевыя ванны II-го класса.

Общее распредѣленіе такое же, какъ и грязевыхъ ваннъ I класса, съ той только разницей, что здѣсь нѣтъ отдѣльныхъ кабинетовъ, но за то больше номеровъ.

Всѣхъ грязевыхъ ваннъ II-го класса имѣется: 12 номеровъ въ мужскомъ и 16 въ женскомъ отдѣленіяхъ—всего 28.

Въ общей сложности во всѣхъ 4-хъ группахъ павильоновъ получится слѣдующее количество ваннъ:

Рапныхъ ваннъ I-го класса . . .	16
» » II-го » . . .	32
Грязевыхъ ваннъ I-го » . . .	16
» » II-го » . . .	28
Итого ваннъ . . .	92

Предполагая, что каждая ванна, на основаніи данныхъ изъ практики, сдѣлаетъ отъ 8—10 оборотовъ въ день, то, въ результатѣ, въ заведеніи можетъ пользоваться около 750 больныхъ въ день, а при усиленной работѣ и болѣе.

750 человекъ могутъ лечиться теплыми ваннами, а кромѣ того большинство больныхъ лечится непосредственно на лиманѣ.

Освѣщеніе.

Номера ваннъ и кабинеты освѣщаются небольшими двойными окнами. Подоконникъ отъ пола поставленъ на вышинѣ 1 арш. 12 верш., во избѣжаніе сквознаго вѣтра для больнаго, находящагося въ теплой ваннѣ. Двойныя окна раздѣлены массивной бетонной колонкой со специально приготовленными фальцами для вставки лѣтнихъ оконныхъ переплетовъ.

Внутренній корридоръ освѣщается верхними боковыми окнами, выходящими на крышу и покрытыми прозрачною черепицею или двойными стеклами.

Комнаты для отдыха освѣщаются большимъ тройнымъ окномъ напротивъ входной двери и двумя маленькими съ боковъ.

Вентиляція.

Каждый павильонъ окруженъ садомъ, въ продольныхъ стѣнахъ имѣется много оконныхъ отверстій, и, такъ какъ тамъ поставлены только лѣтніе оконные переплеты, то при такихъ условіяхъ естественная вентиляція будетъ довольно сильная. Кромѣ того, имѣется въ виду устроить искусственную усиленную вентиляцію въ формѣ особыхъ вытяжныхъ каналовъ, нагрѣваемыхъ печами въ чердачномъ помѣщеніи зданія.

Соединительныя галлерей.

Подраздѣляются на одно-этажныя и двухъ-этажныя. Соединительныя галлерей одно-этажныя служатъ для соединенія всѣхъ вообще павильоновъ, а двухъ-этажныя—соединяютъ павильоны грязевыхъ отдѣленій съ машиннымъ зданіемъ.

4 башни.

На 4-хъ углахъ соединительныя галлерей съ желѣзными на верху минаретами служатъ, главнымъ образомъ, для украшенія, такъ какъ соединяютъ въ одно цѣлое общую группировку павильоновъ. По внутреннимъ винтовымъ лѣстницамъ можно пройти на верхніе балконы подъ минаретами.

Было бы весьма желательнымъ для заведенія устройство электрическаго освѣщенія; 4 электрическія лампы можно повѣсить подъ 4-мя минаретами, которыхъ крыши служили бы рефлекторами и закрывали бы отъ дождя.

Машинное зданіе.

Состоитъ изъ слѣдующихъ частей:

1) Помѣщеніе для баковъ.

Строеніе 3-хъ-этажное. Въ нижнемъ этажѣ берутъ начало всѣ водо- и паропроводныя трубы, а также проведенъ водо- и грязеотводный лотокъ (канава). Въ среднемъ этажѣ находятся 3 запасныя комнаты, сообщающіяся съ машиннымъ отдѣленіемъ, и въ 3-мъ этажѣ, находящемся на одномъ горизонтѣ съ чердачными помѣщеніями, надъ ванными комнатами имѣются:

2 больших бака съ холодной водой и 2 бака меньшаго размѣра съ горячей водой, а также по срединѣ корридора резервуаръ съ грязью, поднятый на $1\frac{1}{2}$ арш. надъ уровнемъ пола. Въ пристройкѣ, рядомъ съ круглымъ резервуаромъ для грязи, находится лѣстница, сообщающая всѣ три этажа съ главнымъ резервуаромъ для грязи, а на концѣ главной оси находится помпа, поднимающая лечебную грязь изъ главнаго резервуара въ 3-й этажъ и выбрасывающая эту грязь въ малый резервуаръ.

2) Помѣщеніе для машинъ, въ которомъ находится главный двигатель, помпа, питающая баки лиманной водой, и проч.

3) Котельное отдѣленіе со складомъ угля.

4) Резервуаръ для грязи, круглой формы, въ видѣ ротонды, крытый гонтомъ, раздѣленный на 2 половины, представляетъ легкую постройку, со всѣхъ сторонъ доступную для воздуха.

Каналь.

По срединѣ резервуара для грязи до его центра проведенъ *каналъ*, соединяющій лиманъ съ машиннымъ зданіемъ и служащій для удобнаго прохода *лодокъ* или *барокъ*, нагруженныхъ грязью. Передъ входомъ въ каналъ на лиманѣ проектируется забить линію свай длиною (линія) около 5 саж.

Машинное устройство.

Лиманная коммисія, послѣ совѣщаній со спеціалистами, поставила условіемъ, чтобы лечебная грязь была доставляема въ ванны въ густомъ, а не въ жидкомъ видѣ; поэтому и всѣ машинныя части въ проектѣ приспособленными для густой грязи.

Лечебная грязь добывается изъ разныхъ мѣстностей лимана ручнымъ способомъ прямо на лодки или на баржи. Не смотря на существующую на лиманѣ черпательную машину, ручной способъ оказался самымъ практичнымъ и самымъ дешевымъ.

Дно лимана еще далеко не изслѣдовано, черпательная машина захватываетъ камни и песокъ, слѣдовательно при добываніи грязи необходимъ разумъ и живая рабочая сила.

По нагруженіи, лодка или баржа черезъ каналъ проходитъ въ круглый резервуаръ съ грязью. При высокомъ горизонтѣ воды въ лиманѣ грязь изъ лодки можно выбрасывать въ резервуаръ прямо черпаками или специальными лопатами, а при низкомъ горизонтѣ возможно пользоваться лебедкою, прикрѣпленною къ чугунному столбу, на которомъ опирается конструкція крыши.

Грязь выбрасывается въ одно изъ отдѣленій, затѣмъ, по наполненіи отдѣленія, грязь отстаивается, а наполняется другое отдѣленіе; когда изъ перваго отдѣленія грязь передвинули въ заведеніе, оно начинается вновь и т. д.

Такъ какъ грязь требуется въ густомъ видѣ, то когда грязь отстаивается, воду сверху, посредствомъ отверстій въ стѣнкѣ, спускаютъ въ каналъ, а грязь по уклонному дну спускается къ помпѣ, поднимающей грязь въ III-й этажъ, къ небольшому резервуару, поставленному на $1\frac{1}{2}$ аршина выше уровня пола.

Къ этому резервуару проведены 3 пути Дековильской желѣзной дороги для передвиженія вагонетокъ, 2 боко-

вые пути служатъ для вагонетокъ, наполненныхъ грязью, а по среднему пути возвращаются порожнія вагонетки.

Надъ всѣми павильонами, только надъ внутренними капитальными стѣнами, возвышаются чердачныя помѣщенія.

Желѣзный путь проведенъ на чердакахъ всѣхъ грязевыхъ павильоновъ и въ двухъ-этажной (съ нижнимъ этажемъ 3-хъ этажныхъ) галлерей, соединяющей грязевые павильоны съ машиннымъ зданіемъ; по этимъ же чердакамъ проведены также водо- и паропроводныя трубы во всѣ грязевыя отдѣленія.

Чердачныя помѣщенія надъ павильонами для *ранныхъ ваннъ* служатъ для сушки бѣлья и сообщаются 2-мя винтовыми лѣстницами и подъемными машинами съ помѣщеніями для прислуги и съ прачешной, помѣщающимися въ нижнемъ этажѣ.

Во избѣжаніе неприятнаго гула, который можетъ произойти отъ передвиженія вагонетокъ надъ корридорами грязевыхъ павильоновъ, поставлены двойныя балки; къ нижнимъ, легкимъ балкамъ прикрѣплена собственно конструкція потолка, а надъ нимъ уложены вторыя балки, обернутыя войлокомъ и положенныя на изоляціонныхъ подушкахъ.

Вмѣсто смазки уложены соломенные маты, пропитанные глиною.

Эта предосторожность необходима еще въ виду того, что на чердакѣ легко могутъ разлить воду или жидкую грязь, соломенные маты съ глиною будутъ служить изоляціоннымъ слоемъ.

Въ грязевыхъ отдѣленіяхъ по желѣзному пути вагонетки подходятъ къ номеру, изъ котораго проведенной сигнализацией даютъ знать, какой температуры требуется грязевая ванна.

Грязь нагревается прямо въ вагонеткахъ *паромъ*, посредствомъ простаго подковообразнаго прибора, ручнымъ способомъ. Нагрѣть ванну этимъ приборомъ легко въ 2—3 минуты.

Такъ какъ нагреваніе грязи происходитъ на чердакѣ, то это устраняетъ многія злоупотребленія со стороны прислуги, находящейся въ номерѣ.

Нагрѣтая грязь изъ вагонетки, посредствомъ простой задвижки, ползетъ по подставленнымъ лоткамъ въ гончарныя трубы, черезъ которыя спускается въ номеръ.

При устьи трубы надъ ванной въ номерѣ поставлена простая задвижка, которая задерживаетъ нагрѣтую грязь.

Во избѣжаніе пониженія температуры, грязь нагревается нѣсколько выше, чѣмъ требуется. По очисткѣ ванны, прислуга открываетъ задвижку и грязь *плавно*, нисколько не брызгая, наполняетъ ванну въ теченіи нѣсколькихъ секундъ.

Передвиженіе грязи по чердаку представляетъ чрезвычайно много удобствъ.

Во время нагреванія, пары неизбѣжно, хотя-бы немного, поднимаются въ воздухъ, — случается, что грязь брызгаетъ.

Для размѣшиванія грязи нужны спеціальныя весла, а во избѣжаніе расжиженія грязи конденсаціонную воду изъ подковообразнаго прибора необходимо отливать.

Всѣ эти неудобства устраняются, такъ какъ грязь нагревается въ служебномъ помѣщеніи не на виду публики. Вся процедура съ отводомъ и приводомъ грязи въ номера происходитъ только въ скрытыхъ стѣнахъ въ трубахъ и въ самой ваннѣ. Отводъ бывшей въ употребленіи грязи изъ ванны производится посредствомъ гончарныхъ трубъ въ нижній этажъ и въ общій лотокъ.

Отводная гончарная 5 дюйм. труба соединяется съ ванной, а отверстие запирается и открывается обыкновеннымъ клапаномъ съ цѣпью.

Такимъ образомъ, больной, принимающей сравнительно дорого стоящую грязевую ванну, долженъ быть увѣренъ въ томъ, что бывшая въ употребленіи грязь спускается внизъ, а свѣжую лечебную грязь онъ получаетъ сверху.

Отводъ грязи.

Одну изъ самыхъ трудныхъ задачъ въ данномъ проектѣ составляетъ — *отводъ грязи*. Такъ какъ мѣсто, назначенное подъ постройку, возвышается только около 1 арш. надъ уровнемъ лимана, то нужно было создать искусственный горизонтъ. Съ этою цѣлью вся постройка поставлена на высокомъ цоколѣ, образующемъ нижній этажъ.

Такой пріемъ въ композиціи далъ большую пользу во многихъ отношеніяхъ:

Въ нижнемъ этажѣ, подъ соединительными галлереями и подъ внутренними корридорами павильоновъ, проведена вся водо и паро-проводная система трубъ. Трубы эти поставлены на виду и всегда доступны для удобнаго осмотра и ремонта. Въ нижнемъ этажѣ помѣщены казармы для мужской и женской прислуги съ общими столовыми, кухнями и пр. тамъ же помѣщены: прачешная, гладильня, складъ чистаго и грязнаго бѣлья, помѣщеніе для садовниковъ, сторожей, склады для инструментовъ и мебели, и проч., а также недалеко отъ машиннаго зданія квартира смотрителя и машиниста.

Кромѣ того, въ нижнемъ этажѣ производится все передвиженіе прислуги и неизбѣжный въ служебныхъ помѣщеніяхъ беспорядокъ, а также вся система трубъ отъ машиннаго зданія по всѣмъ павильонамъ скрыта отъ глазъ публики.

Имѣя такимъ образомъ уровень пола, на которомъ поставлены ванны, возвышеннымъ на 5 арш. надъ уровнемъ лимана, послѣ многихъ предположеній мы, совмѣстно съ механикомъ Новороссійскаго Университета, остановились на слѣдующемъ простомъ способѣ:

Вдоль главной оси подъ двухъ-этажной галлереей и подъ внутреннимъ корридоромъ павильоновъ грязевыхъ отдѣленій проведенъ открытый бетонный лотокъ, канава, въ которую проведены со значительнымъ спускомъ гончарныя трубы отъ каждой ванны, открытая-же канава имѣетъ уклонъ не болѣе $\frac{3}{4}$ верш. на погон. саж. Лиманная грязь очень липкая и легко могла-бы заполнить канаву, но при каждой грязевой ваннѣ необходимо употребить около 3 ваннъ лиманной воды; слѣдовательно, какъ гончарныя трубы, такъ и канавы прополаскиваются и грязь значительно расжижается; кромѣ того, канава послѣ выхода изъ грязевыхъ павильоновъ II класса на пути встрѣчаетъ поперечную сточную трубу, отводящую чистую лиманную воду отъ рапныхъ ваннъ II класса; проходя дальше, канава встрѣчаетъ вторую поперечную трубу, отводящую лиманную воду отъ рапныхъ ваннъ I класса, а по полученіи этихъ двухъ толчковъ обильной струи чистой лиманной воды въ канавѣ получится только болѣе или менѣе мутная вода. Въ случаѣ надобности, осѣвшій слой грязи, рабочій простой лопатой долженъ очистить со стѣнокъ канавы, а въ крайнемъ случаѣ—легко устроить простой волочильникъ, приводимый въ движеніе силою пара въ машинномъ зданіи.

Водо и грязеотводная открытая канава проходитъ на

всемъ протяженіи въ нижнемъ этажѣ на виду и, доходя до берега лимана, начиная отъ машиннаго зданія, находится уже въ землѣ и закрыта сверху досками.

Устье канавы на берегу лимана ограждено сваями или шпунтовой линіей съ отверстиями. Въ бассейнѣ грязь по немногу осѣдаетъ, а вода проходитъ въ лиманъ.

Очистку бассейна, въ которомъ дно устроено съ извѣстнымъ уклономъ, можетъ производить имѣющаяся на лиманѣ черпательная машина. Такой же машиной необходимо, отъ времени до времени, очищать устье канала и дно лимана вокругъ бассейна.

Внутренняя отдѣлка.

Номера I класса по смѣтѣ отдѣланы слѣд. образомъ: въ *ванной*—полъ изъ марсельскихъ плитокъ по бетонному основанію, панели до вышины 1 арш. 12 верш. выложены фарфоровыми или кафельными плитками,—стѣна по оштукатуркѣ выкрашена масляной краской.

Во внутреннихъ корридорахъ полы бетонные, по сводамъ покрыты линолеумомъ. Такимъ-же линолеумомъ покрыты и полы въ кабинетахъ и комнатахъ для отдыха. Потолки во всѣхъ помѣщеніяхъ досчатые, въ ваннахъ и кабинетахъ съ узоромъ, въ елку, окрашенные масляною краскою.

Отдѣлка номеровъ II класса почти такая-же, только вмѣсто кафельныхъ панелей поставлена цементная штукатурка съ окраскою красною мастичною краскою, какъ самую прочную, и вмѣсто марсельскихъ плитокъ обыкновенный бетонный полъ.

Корридоры и комнаты для отдыха также выстланы линолеумомъ.

Соединительныя галлереи покрыты асфальтомъ толщиною въ $\frac{3}{4}$ дюйм.

Полъ вестибюля I класса высланъ марсельскими плитками съ мозаичными узорами и бордюрами, остальные комнаты административнаго зданія дубовымъ паркетомъ въ «елку».

Проектъ состоитъ изъ слѣдующихъ чертежей:

- 1) Фасадъ со стороны лимана.
- 2) » » » желѣзной дороги.
- 3) » » » двухъ-этажной соединительной галлереи между павильонами съ грязевыми отдѣленіями.
- 4) Фасадъ вестибюля II класса. Фасадъ вестибюля I класса со стороны внутреннего сада, разрѣзь вестибюля II класса, продольный и поперечный разрѣзь вестибюля I класса.
- 5) Планъ I-го этажа.
- 6) » нижняго этажа.
- 7) 2 фасада машиннаго зданія.
- 8) Планъ машиннаго зданія, разрѣзь помѣщенія для баковъ и разрѣзь резервуара для грязи (всѣ чертежи на одномъ листѣ).
- 9) Генеральный планъ.

Проектъ Машиннаго Устройства и Механическихъ приспособленій мною исполненъ совмѣстно съ Механикомъ Новороссійскаго Университета Г. А. Тимченко.

Академикъ Архитектуры Н. Толвинскій.

Вліяніє ферро-алюмінія на желѣзное производство.

Благодаря трудамъ братьевъ Cowles изъ Кливлэнда, задача примѣненія электрическаго тока къ металлуріи алюминія получила правильное и благопріятное разрѣшеніе и добываніе ферро-алюмінія значительно облегчено. Въ настоящее время продажный ферро-алюміній отливається въ видѣ плитъ. Въ прежнее же время его охлаждали въ видѣ слитковъ въ печи, отчего слитки эти дѣлались очень похожи на пемзовый шлакъ, и пустоты ихъ заполнялись углемъ и графитомъ, вслѣдствіе чего ферро-алюміній оказывался очень неоднороднымъ по содержанию алюминія.

Разсмотримъ вкратцѣ вліяніе алюминія на сталь, желѣзо и чугуны.

Сталь отъ прибавленія ферро-алюмінія пріобрѣтаетъ большую твердость и плотность, такъ какъ уничтожаются пустоты и свищи.

Дѣйствіе ферро-алюмінія на сталь очень сложно, но мгновенно. Алюміній значительно (какъ полагаютъ на 300°) понижаетъ точку затвердѣванія металла послѣ плавленія, вслѣдствіе чего металлъ остается гораздо дольше въ жидкомъ состояніи, что способствуетъ совершенному выдѣленію изъ отливки углекислоты, пузырьковъ воздуха и шлака. Послѣдній, послѣ всплытія наверхъ, можетъ быть удаленъ. Кромѣ того, послѣ прибавленія ферро-алюмінія, расплавленная масса, принимая ослѣпительно бѣлый цвѣтъ, перестаетъ кипѣть. Происходитъ это вслѣдствіе того, что раскаленный предварительно до бѣла ферро-алюміній, бросаемый въ расплавленный металлъ въ видѣ кусочковъ, величиною въ грецкій орѣхъ, расплавляется въ массѣ стали и самъ, и желѣзо сплава присоединяется къ желѣзу массы, а алюминій, удѣльный вѣсъ котораго въ 8 разъ меньше стали, поднимается вверхъ, заимствуя при этомъ изъ расплавленной стали кислородъ воздуха и окиси углерода. А такъ какъ кипѣніе отливокъ обусловливается выдѣленіемъ изъ расплавленной массы металла газовъ, то разъ эти газы поглощены алюминіемъ—кипѣніе прекращается. Впрочемъ, не весь алюминій выдѣляется наверхъ въ шлаки. Часть его хотя и малая, но все же замѣтная, соединяется со сталью и при этомъ надо замѣтить, что значительное содержаніе алюминія въ желѣзѣ обусловливаетъ его твердость и хрупкость, такъ что при содержаніи алюминія свыше 15%, сталь по хрупкости своей отождествляется со стекломъ.

Кромѣ всего этого, алюминій увеличиваетъ на 10% сопротивление стали разрыву и это увеличеніе сопротивления не идетъ, какъ можно было-бы предполагать, въ ущербъ удлинненію; послѣднее все-таки остается значительнымъ.

Вліяніє ферро-алюмінія на тигельную сталь. Такъ какъ тигельная сталь, сама по себѣ, представляетъ металлъ, въ высшей степени превосходныхъ качествъ, то тѣмъ болѣе нужно заботиться о своевременности прибавленія къ ней алюминія и въ надлежащемъ количествѣ. Судя по опытамъ, прибавка отъ 0,01 до 0,2% алюминія оказывается уже достаточною. Насколько прибавленіе алюминія увеличиваетъ достоинство тигельной стали, очень хорошо оказалось при опытахъ, произведенныхъ въ Петербургѣ при испытаніи пушки. Тамъ, при приготовленіи пушечной стали прибавляютъ всего 0,1% алюминія. При испытаніяхъ различныхъ частей орудія (та-

рели, цапфы, дула и т. п.) въ среднемъ получилось слѣдующее:

Сопротивленіе разрыву	59,50	кил. на мм ²
Предѣлъ упругости	32,10	» » »
Удлинненіе S/508 миллим.	20%	» » »
Сжатіе	25,77%	» » »

При испытаніяхъ же лучшихъ сортовъ обыкновенной стали, произведенныхъ тамъ же, получилось:

Сопротивленіе разрыву	56,5	кил. на кв. мм.
Предѣлъ упругости	28,1	» » »
Удлинненіе S/508 мил.	7%	» » »
Сжатіе	7%	» » »

Отсюда ясно, на сколько улучшается качество стали отъ прибавленія къ ней алюминія, между тѣмъ стоимость ея повышается всего на 33,5 сантимата на килограммъ.

Вліяніє алюминія на желѣзо. Изъ опытовъ прибавленія къ желѣзу ферро-алюмінія оказывается, что при прибавленіи къ продажному желѣзу, волокнистаго строенія, 0,25% алюминія, получалось замѣнъ волокнистаго, замѣчательно однородное зернистое строеніе, именно такое, какое встрѣчается только въ лучшихъ сортахъ стали. Волокнистое сварочное желѣзо послѣ прибавленія къ нему алюминія, пріобрѣтало ясную слоеватость.

Изъ опытовъ S. Graham W. Thomson, инженера фирмы Mac-Sellan въ Глазговѣ, получилось слѣдующее. Проба пудлинговаго желѣза съ 0,25% алюминія дала:

Сопротивленіе разрыву въ килограммахъ нат. м ²	48,80
Удлинненіе на 203 миллиметра	22%

(Сопротивленіе обыкновеннаго пудлинговаго желѣза разрыву—28,50 кил. на мм², а его удлинненіе на 203 миллиметра только около 10%).

Испытаніе на скручиваніе дало также удовлетворительные результаты: желѣзная полоса сгибалась безъ разрыва въ форму U.

Не менѣе важно примѣненіе ферро-алюмінія при приготовленіи ковкаго желѣза. Извѣстно, что ковкое желѣзо почти также огнеупорно, какъ и платина и даже при самой высокой температурѣ, какую только можно получить, никогда не приходитъ въ ясно-жидкое состояніе, вслѣдствіе чего оказывается невозможнымъ готовить изъ него отливки. Но если къ каждой тоннѣ ковкаго желѣза, доведеннаго до очень высокой температуры, хотя все еще далекой отъ точки плавленія его, прибавить отъ 500 до 1400 граммовъ алюминія въ видѣ ферро-алюмінія, то металлъ тотчасъ же начинаетъ плавиться и пріобрѣтаетъ столь совершенно жидкое состояніе, что изъ него могутъ быть приготовляемы самыя сложныя и неправильныя отливки.

Г. П. Осбергъ, первый обратившій вниманіе на полученіе ковкаго желѣза, годнаго для отливокъ, изобрѣлъ особый способъ его приготовленія, и полученное по его способу желѣзо носитъ названіе «Mitis».

Оно замѣчательно однородно, ковко и вязко. Сопротивленіе его на разрывъ на 30—50% выше сопротивления обыкновеннаго ковкаго желѣза. Его можно сваривать и обрабатывать вполне подобно обыкновенному желѣзу, отъ котораго оно отличается только своею однородностью и сложеніемъ.

Важно обратить, вмѣстѣ съ тѣмъ, вниманіе на то, что увеличеніе сѣпленія зависитъ не отъ содержанія въ желѣзѣ алюминія, но отъ компактности его отливокъ и отъ перехода волокнистаго строенія въ мелкозернистое. Въ этомъ не трудно убѣдиться, подвергнувъ Митис проковкѣ, послѣ которой онъ снова пріобрѣтаетъ волокнистое строеніе и теряетъ вязкость, пріобрѣтенную процессомъ плавки съ ферро-алюминіемъ.

Вліяніе ферро-алюминія на чугуны. Составъ чугуна вообще очень сложенъ и хотя ежедневная выплавка его во всемъ свѣтѣ составляетъ нѣсколько милліоновъ тоннъ, тѣмъ не менѣе, во время манипуляцій съ нимъ, постоянно поражаютъ новыя явленія и реакціи. Главная задача состоитъ въ томъ, чтобы найти способъ, при помощи котораго можно было бы изъ разнородныхъ рудъ получать однородные чугуны, но къ сожалѣнію задача эта до сихъ поръ еще не разрѣшена.

При разсмотрѣніи вліянія алюминія на сталь и желѣзо, химическій составъ ихъ не принимался во вниманіе. Однако же ясно, что совсѣмъ игнорировать его нельзя и насколько въ различныхъ случаяхъ нужно измѣнять пропорцію алюминія — вопросъ тоже важный. Но еще важнѣе онъ при примѣненіи алюминія къ производству чугуна, такъ какъ различные чугуны, полученные изъ углеродистыхъ, сѣрнистыхъ, фосфористыхъ и марганцовыхъ рудъ, заключающихъ также алюминій, хромъ, титанъ и, можетъ быть, еще много (въ видѣ слѣдовъ) другихъ металловъ, имѣютъ различныя свойства, смотря по тому, будутъ ли въ нихъ заключаться заразъ всѣ или нѣкоторые только изъ этихъ примѣсей.

Заслуживаютъ вниманія опыты, которые продѣлалъ надъ чугуномъ г. Кеер, директоръ литейной компаніи «The Michiganstove Co», въ Детруа. Такъ какъ изъ бѣлаго чугуна гораздо труднѣе получить компактную отливку, чѣмъ изъ сѣраго, то Кеер и бралъ бѣлый чугунъ, чтобы узнать, окажетъ-ли на него алюминій благотворное вліяніе или нѣтъ. Результаты показали, что при прибавленіи къ нему 0,1% алюминія, сопротивленіе поперечному разрыву бруска, — въ 12,5 миллиметровъ въ діаметрѣ и 300 мм. длиною, увеличилось на 44% — съ 172 килограммовъ до 247, — а сопротивленіе толчкамъ на 6%. Всѣ отливки были чрезвычайно мелкозернисты. Дѣйствіе алюминія на чугуны, въ смыслѣ его закалки, оказалось очень замѣчательнымъ. Бѣлый чугунъ, послѣ прибавленія къ нему 0,25% алюминія, оказался мягче и компактнѣе. Чугунъ, очищенный алюминіемъ, который облегчаетъ выдѣленіе изъ него углерода, имѣетъ мелкозернистое однородное строеніе и легко обрабатывается инструментами. Алюминій, размягчая чугуны, значительно увеличиваетъ его сопротивленіе, а въ особенности бѣлаго, въ чистомъ состояніи пористаго. На сѣрый чугунъ въ этомъ отношеніи онъ имѣетъ меньшее вліяніе. Алюминій увеличиваетъ упругость чугуна и уменьшаетъ внутреннее напряженіе и осадку его. Алюминій увеличиваетъ жидкость бѣлаго чугуна и нѣсколько уменьшаетъ сѣраго. Тѣмъ не менѣе отливки въ присутствіи алюминія выходятъ гораздо чище и изъ сѣраго чугуна, такъ какъ выдѣленіе графита во время затвердѣванія вполнѣ и даже съ пользой замѣняетъ ущербъ, происшедшій отъ уменьшенія его жидкоплавкости.

Ванъ-Лангенхове (R. Van-Langenhove) послѣ цѣлаго ряда опытовъ пришелъ къ слѣдующимъ заключеніямъ: 1) плотность чугуна отъ прибавленія алюминія увеличивается и уничтожаются пустоты и свищи въ отливкахъ;

2) алюминій остается въ желѣзѣ послѣ его охлажденія и сохраняетъ свое вліяніе и послѣ переплавки металла; 3) алюминій вліяетъ на зерно чугуна и на переходъ углерода соединенія въ графитъ; 4) подъ вліяніемъ алюминія чугуны утрачиваютъ способность къ закалыванію и вся масса металла получается однородною; 5) алюминій способствуетъ уменьшенію хрупкости чугуна; 6) алюминій увеличиваетъ сопротивленіе постепенно возрастающему давленію и постоянной нагрузкѣ, а также способствуетъ увеличенію сопротивленія быстро приложенному усилію или удару; 7) прибавка алюминія увеличиваетъ упругость чугуна.

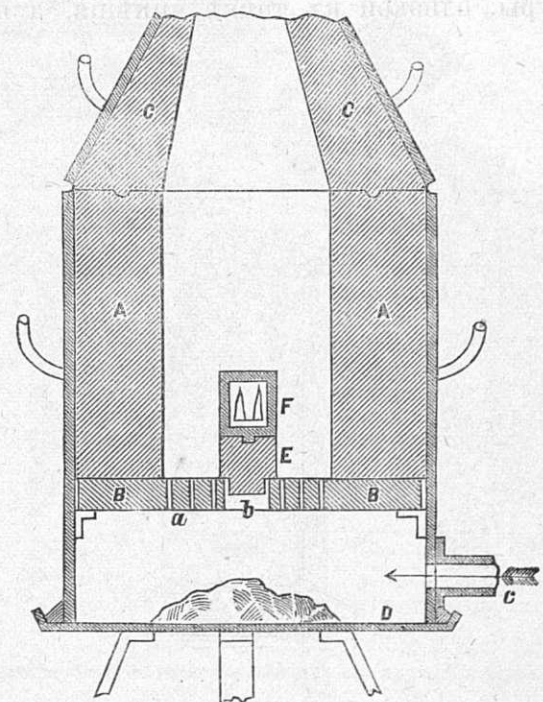
Произведенные опыты ясно доказали, что качество чугуна отъ прибавленія алюминія улучшается; тѣмъ не менѣе вопросъ о томъ, когда и въ какомъ количествѣ прибавлять алюминій къ марганцовистымъ, фосфористымъ и сѣрнистымъ чугунамъ, остается еще открытымъ.

Несомнѣнно, что различныя количества марганца, сѣры, фосфора и кремнія, встрѣчающіяся въ чугунахъ, измѣняютъ вліяніе алюминія и чтобы добиться положительныхъ указаній относительно необходимой пропорціи и времени, когда слѣдуетъ вводить алюминій въ сплавъ, надо продѣлать еще много опытовъ.

(Горн. Ж.).

Печь Deville'a для пирометрическаго испытанія огнеупорныхъ матеріаловъ.

Segeer придумалъ слѣдующее устройство печи Deville'a для пирометрическаго испытанія огнеупорныхъ матеріаловъ. А представляетъ цилиндръ изъ шамота, ширина



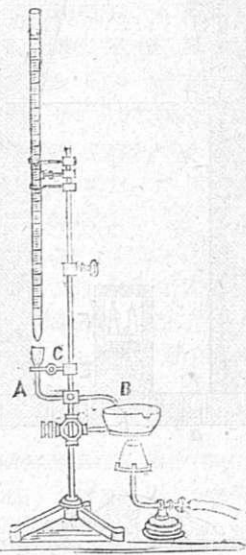
коего въ просвѣтѣ—11 сантим., высота 20 сан., цилиндръ окружаетъ кожухъ изъ листоваго желѣза. В — желѣзная плита съ отверстіями а, діаметромъ въ 5—6 миллимет., служащими для пропусканія вдуваемаго воздуха,

который поступает через *c*; *b* отверстие для центрирования и установки подставки для тигля *E*, снабженной цапфообразным удлинением; отверстие *b* служит также для удаления остатков угля и шлаков. *C*—колпак из шамота. *D*—железная плита, утвержденная на треног; высота свободного пространства над *D*—10 сантиметр; задѣлка плиты глиняная. *F*—тигель, высотой 45 миллим., наружный диаметр—40 миллим., утверждается на подставку *E*, помощью цапфы. В тигель кладут испытуемые глины вмѣстѣ съ нормальными глинами, служащими для сравнения. Глинамъ придають форму маленькихъ тетраэдровъ, конусовъ или призмъ. Тигель, подставка и шамотовый цилиндръ приготовляются изъ самаго лучшаго огнеупорнаго матеріала, именно изъ смѣси равныхъ частей каолина изъ Zettlitz'a и сланцевой глины изъ Neugod'a, которую выбираютъ и обжигаютъ. На плиту *B* кладутъ сначала древесный уголь, затѣмъ измельченный ретортный графитъ, содержащій менѣе 0,1% золы. Рядомъ съ кусками глины въ тигель кладутъ кусочекъ платиновой проволоки, доводятъ вдвухъ воздуха содержимое тигля до температуры плавленія платины, сравниваютъ затѣмъ явленія плавленія глинъ между собою и опредѣляютъ ихъ положеніе въ ряду нормальныхъ глинъ. Для вѣрности результатовъ, т. е. для точнаго опредѣленія относительной огнеупорности нормальныхъ глинъ и для нахождения истинной температуры, необходимо не ограничиваться однимъ опытомъ, а сдѣлать ихъ нѣсколько.

(Berg. u. Hütten. Zeit.)

Приборъ для титрованія горячихъ растворовъ.

Такъ какъ многіе способы титрованія требуютъ, чтобы растворъ, подлежащій этой операціи, былъ нагрѣтъ до температуры, близкой къ точкѣ кипѣнія, а при употреб-



леніи обыкновенныхъ бюретокъ невозможно производить нагрѣваніе въ то время, когда жидкость заставляютъ литься изъ бюретки, и приходится приостанавливать тит-

рованіе для того, чтобы снова нагрѣть смѣсь, то профессоръ de Kopinck, въ Лютихѣ, рекомендуетъ для этого особый приборъ. Главнѣйшее его устройство состоитъ въ томъ, что къ нижнему концу бюретки при помощи короткой каучуковой трубки, присаживаютъ изогнутую подъ прямымъ угломъ достаточно длинную трубку *AB*, конецъ которой *B* немного изогнуть книзу; трубка *AB* прикрѣпляется къ стержню подставки двойною втулкою. Чапка съ испытуемымъ растворомъ устанавливается на кольцѣ, прикрѣпленномъ къ штативу. Бюретка снабжается особенной формы зажимомъ, который состоитъ изъ двухъ колѣнъ, изъ коихъ первое утверждается на штативѣ, а второе, помощью винта, можно приближать или удалять. Это приспособленіе даетъ возможность точно регулировать истеченіе раствора, служаго для титрованія.

(Герн. Ж.)

Станція Гатчино Балтійской желѣзной дороги.

(л. л. 29 и 30).

Въ 1877 г. въ журналѣ «Зодчій» былъ помѣщенъ полный проектъ Пассажирскаго зданія станціи Гатчино, построеннаго въ теченіи 1872 и 73 годовъ. Постройка обошлась около 30.000 р. Въ настоящее время зданіе это разобрано и станція выстроена на новомъ мѣстѣ. Въ текущемъ году мы помѣстили детали фасада разобраннаго зданія.

Часовня въ С.-Петербургѣ.

Часовня, рисунокъ которой помѣщенъ въ этомъ № журнала (листъ № 13), сооружается въ С.-Петербургѣ близъ Морскаго Калинкинскаго госпиталя.

Церковь въ г. Бендинѣ
Петроковской губ.

Eglise à Baidine
Gouvern. de Petrokoff.



Гражд. Инж. Г. Помяновскій. Г. Pomjanovsky ing. civ.

Фототипія В. И. Штейна. Спб.

Церковь въ г. Бендинѣ

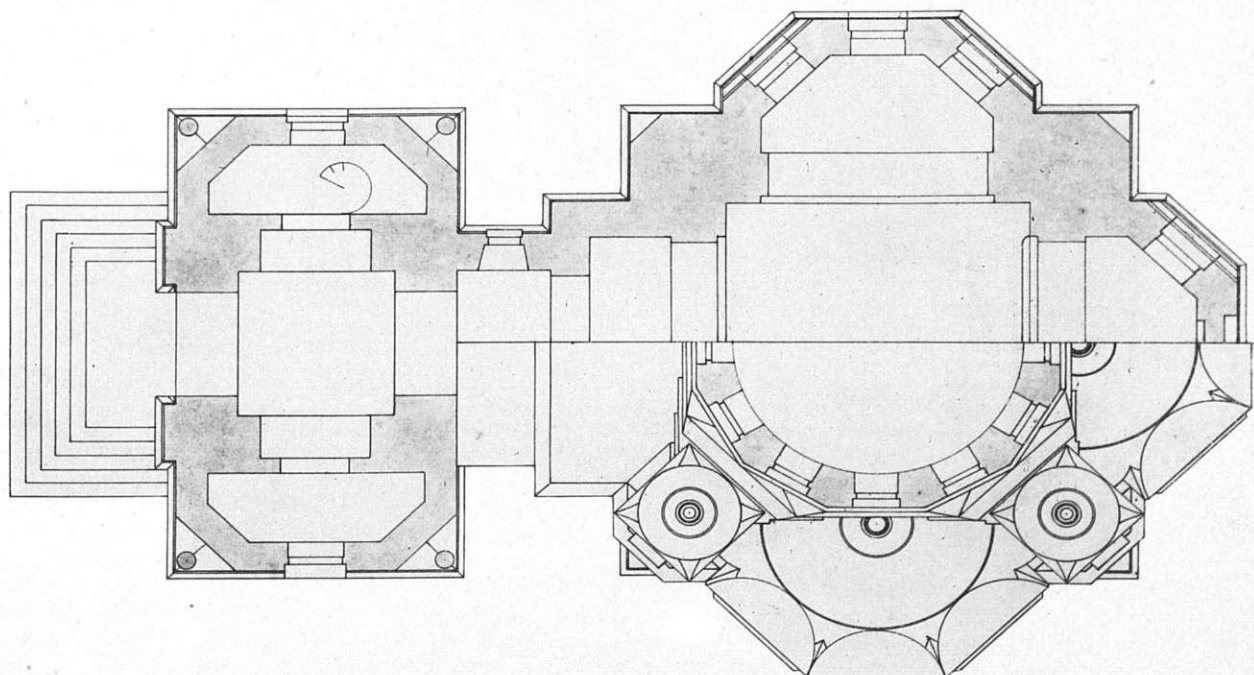
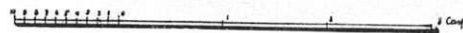
Петроковской губ.

Eglise à Baidine

Gouvern. de Petrokoff.



Масштабъ



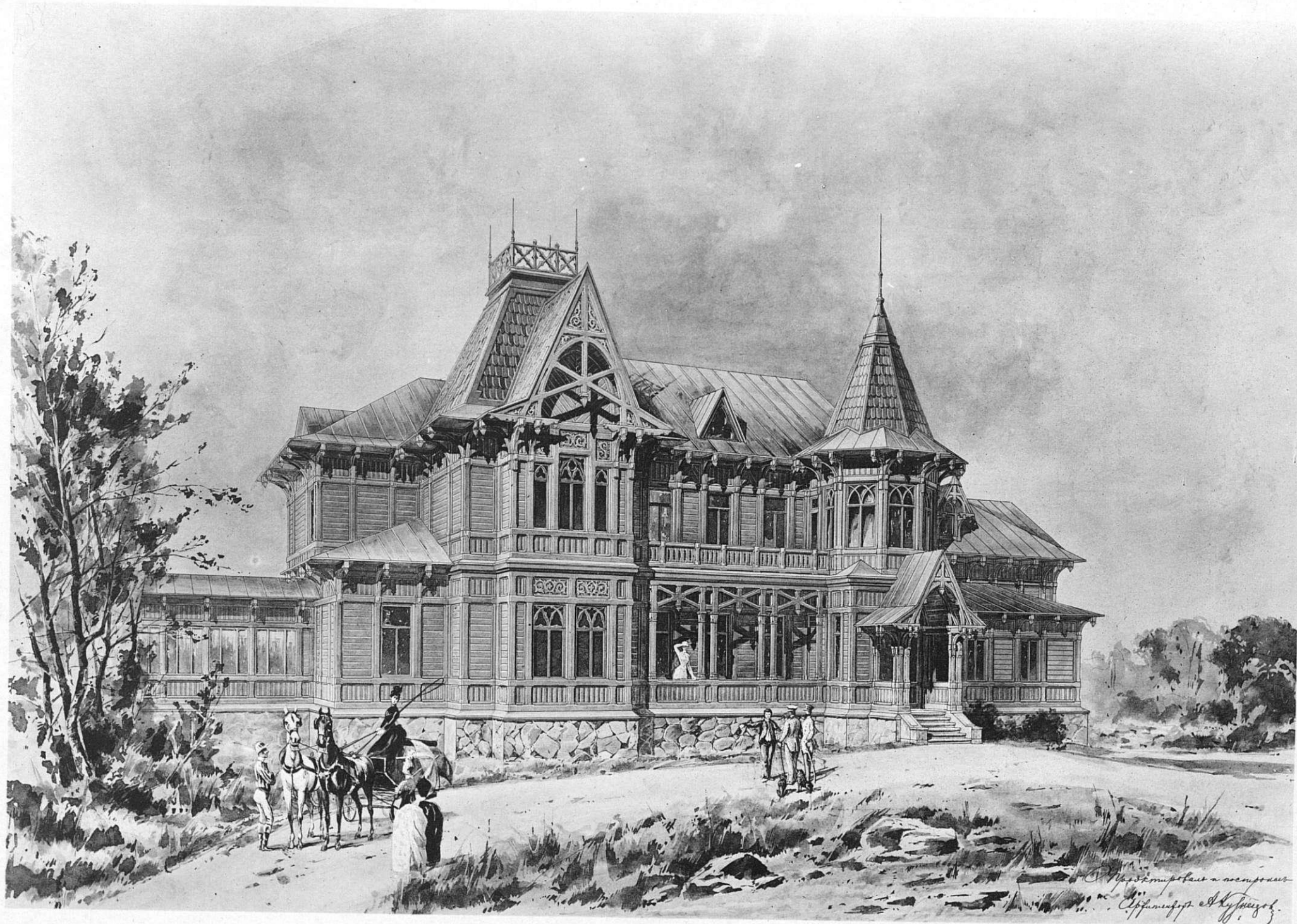


Проект. и стр. Арх. А. Кузнецовъ. Proj. et constr. par. A. Kouznetzoff archit.

Фототипія В. И. Штейна. Спб.

Домъ графини Стенбокъ
близъ гор. С.-Петербурга.

Maison de la comtesse de Stenbock
près de la ville de St. Petersburg.



Проект. и стр. Арх. А. Кузнецовъ. Proj. et constr. par. A. Kouznetzoff archit.

Фототипія В. И. Шгейна. Спб.

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

ДШЕВЛЕ

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-
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.-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.

Пассажирскіе и товарные 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 чугуныя батарейныя. Выгребъ металлическіе.

Котельныя и металлическія работы.

ПРЕДМЕТЫ АРТИЛЛЕРІЙСКАГО И ИНЖЕНЕРНАГО ДѢЛА.

Судостроеніе.

ПЕРВЫЙ ГЛАВНЫЙ И СПЕЦИАЛЬНЫЙ СКЛАДЪ КЕРАМИКОВЫХЪ ТРУБЪ, ВЫГРЕВОВЪ И КОЛОДЦЕВЪ

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

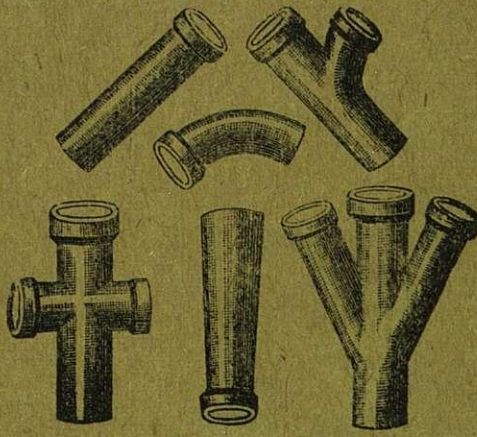
С. С. ДАВЫДОВИЧА.

Почетный отзывъ Министерста Путей Сообщ. за искусственныя каменныя плиты для половъ.

Почетный отзывъ за слод. украшеніе отъ Императорскаго Общества садоводства.



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



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 канализация въ С.-Петербургѣ: изъ каждаго дома по всему Вознесенскому проспекту, въ 1-мъ кадетскомъ корпусѣ, на Вас. остр., Императорской Линей, въ клиникѣ душевно-больныхъ, въ институтѣ Принца Ольденбургскаго для излеч. зарази. 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 ВЫСЛАЮТСЯ БЕЗПЛАТНО.

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

ИСКУССТВЕННОЕ РОГОВОЕ ДЕРЕВО КВАДРАТАМИ

для замѣны паркетныхъ дубовыхъ половъ.



КОСЪ И ДЮРРЪ

Адресъ для телеграммъ. Косъ-Петербургъ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

ТЕЛЕФОНЪ 1007.

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

ПРЕДСТАВИТЕЛИ ЗАВОДОВЪ:

ПОРТЛАВДСКІЙ ЦЕМЕНТЬ

ПОРТЬ-КУНДА

НАИВЫСШАГО КАЧЕСТВА.

ЭСТЛЯНДСКІЙ ЦЕМЕНТЬ

(КЛЕЙМО ЛЕОПАРДЪ).

РОМАНСКІЙ ЦЕМЕНТЬ

„ЗВЪЗДА“

НАИЛУЧШАГО КАЧЕСТВА.

ЦЕМЕНТЬ „РОШЕ“

ОГНЕУПОРНЫЙ ДИНАСЪ-ЦЕМЕНТЬ

ГЕРХЕНВЕРГСКИХЪ ЗАВОДОВЪ.

МЕТЛАХСКАЯ МОЗАИЧНАЯ ПЛИТА

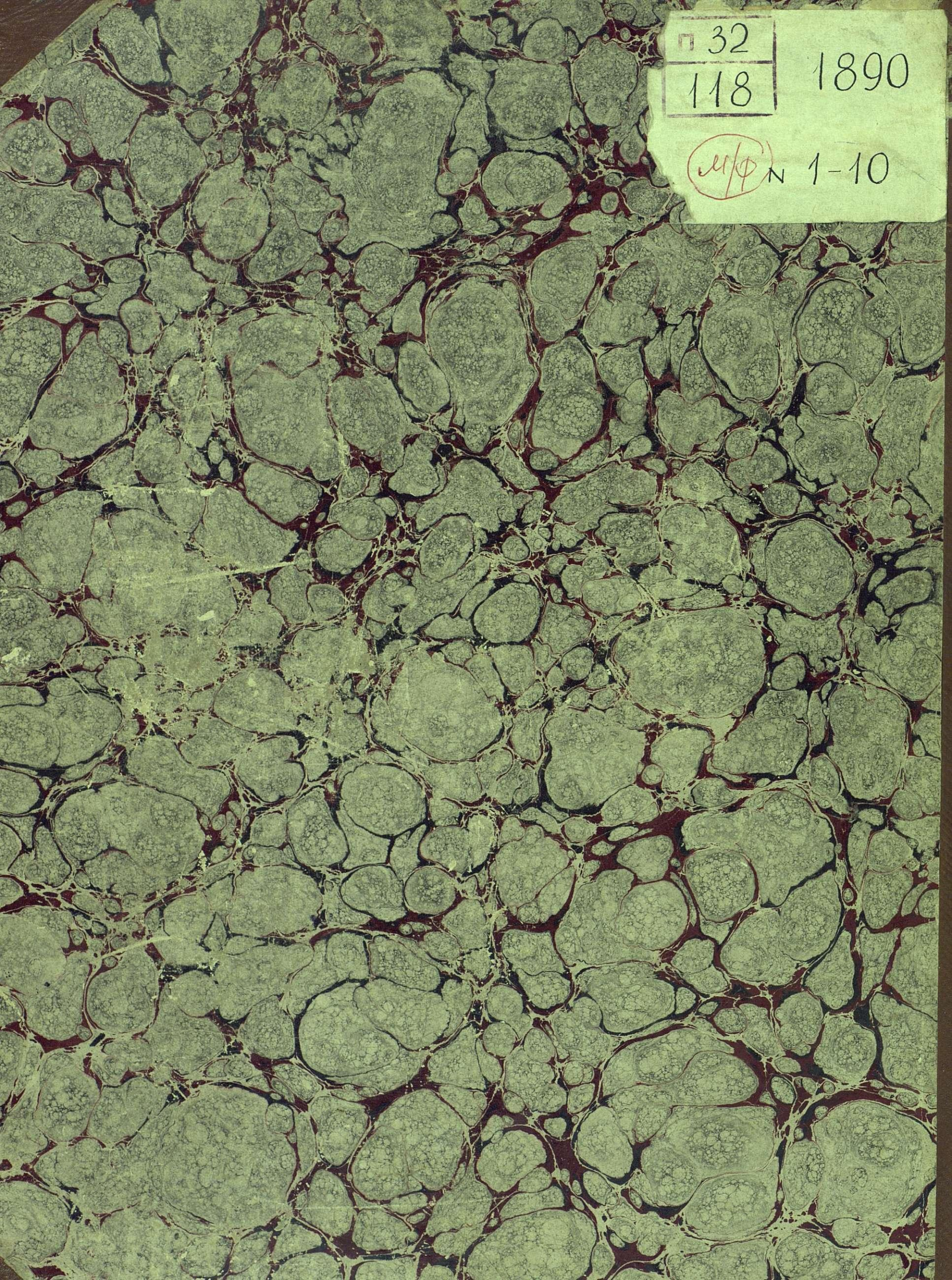
для половъ и стѣнъ, завода Вильруа и Бохъ.

ЭСТЛЯНДСКІЙ СЪРЫЙ МРАМОРЪ,

ступени, подоконники и пр.



Сталь инструм. шпирійская Бр. Бѣлерь и Ко.
Напильники шпир. того же завода.
Подковы и шипы собств. завода.
Машинные ремни изъ верблюжьей шерсти, Губеръ въ Ларъ.
Кожаные, шерстяные и бумажные зав. Ф. Редавай и Ко. въ Манчестерѣ.
Ножи сафьяновыя и барашки зав. Вельдингъ-Губеръ въ Ларъ.



□ 32
118

1890

Ⓜ/φ N 1-10