662.9 (04)

Общедоступныя изданія Новгородскаго Губернскаго Земства.

К. Кржишталовичъ.

№ 33.

Описаніе печей

комнатныхъ, кухонныхъ, русскихъ крестьянскихъ, банныхъ, ретирадныхъ, водогрѣйныхъ, сушильныхъ, (снопосушилень и зерносушилень) и черепицеобжигательныхъ.

ТЕКСТЪ.

4-е ИЗДАНІЕ.

НОВГОРОДЪ.
Типографія Л. С. Селивановой, (Лучинская № 7).
1916.



† 16 августа 1915 г.

Т-во Р. ГОЛИКЕ и А. ВИЛЬБОРГЪ. Петроградъ

† Николай Ивановичъ Кржишталовичъ.

Отъ Новгородской Губернской Земской Управы и отъ школы огнестойкаго строительства.

16-го августа 1915 года скончался одинъ изъ старыхъ земскихъ работниковъ—инженеръ-технологъ Н. И. Кржишталовичъ, еще такъ недавно трудившійся на земскомъ поприщѣ. Покойный не мало поработалъ надъ любимымъ имъ дѣломъ печного строительства, оказывая посильную помощь и въ разныхъ другихъ техническихъ вопросахъ земской жизни. Николай Ивановичъ былъ однимъ изъ наиболѣе энергичныхъ земскихъ тружениковъ. Это былъ человѣкъ, до послѣднихъ дней жизни любившій свое дѣло, онъ оказывалъ въ дѣлѣ помощь всѣмъ и каждому, училъ малыхъ и подавалъ совѣтъ взрослымъ, дружески относился къ сослуживцамъ, былъ любимъ ими и учащимися. Всю свою жизнь покойный посвятилъ вопросамъ гигіены жилыхъ помѣщеній и стремился провести въ жизнь принципы ихъ оздоровленія простѣйшими способами. Придавая огромное значеніе вентиляціи помѣщеній, онъ преимущественно и работалъ надъ улучшеніемъ въ этомъ смыслѣ существующихъ типовъ печей. Для осуществленія своей идеи онъ всячески стремился передать свои знанія окружающимъ и съ большой энергіей отдавался дѣлу обученія сознательныхъ мастеровъ печного строительства, видя въ послѣднихъ дѣйствительныхъ распространителей началъ оздоровленія жилищъ. Считая бетонъ гигіеническимъ строительнымъ матеріаломъ, имѣющимъ большое будущее въ огнестойкомъ строительствѣ, покойный изучалъ свойства бетона и пропагандировалъ бетонныя постройки.

Свою дѣятельность въ земствѣ Николай Ивановичъ Кржишталовичъ началъ задолго еще до открытія земствомъ школы огнестойкаго строительства и печного мастерства; находясь на службѣ по акцизному вѣдомству и проживая въ г. Устюжнѣ, онъ, въ девятидесятыхъ годахъ, въ свободное отъ своихъ служебныхъ занятій время, началъ заниматься дѣломъ печного строительства и разрѣшеніемъ вопросовъ связанныхъ съ только что возникавшей помощью населенію въ борьбѣ съ пожарами. Съ переходомъ на службу въ г. Новгородъ, Николай Ивановичъ всецѣло отдается свое

свободное время на работу въ Новгородскомъ губернскомъ земствѣ. Первоначально покойный занимался здѣсь перестройкой печей въ зданіяхъ, принадлежащихъ земству, и созданіемъ необходимаго кадра мастеровъ-печниковъ и это дѣло было налажено, благодаря настойчивому труду покойнаго и большой его энергіи.

Въ 1896 году былъ изданъ губернскимъ земствомъ первый печатный трудъ покойнаго «Усовершенствованная рига-снопосушилка и русская печь»—трудъ выдержавшій въ дальнѣйшемъ уже подъ названіемъ «Описаніе печей» 4 изданія и по настоящее время пользующійся большимъ спросомъ среди частныхъ лицъ, земскихъ и другихъ учрежденій. Въ 1900 году покойный своими трудами уже обратилъ вниманіе на себя и былъ приглашенъ въ составъ преподавателей школы сельскаго строительства основанной г. Пороховщиковымъ подъ Москвой, какъ человѣкъ, пользовавшійся заслуженной репутаціей. По возвращеніи въ г. Новгородъ, покойный вновь съ неутомимой энергіей занялся работой по подготовкѣ мастеровъ печного дѣла, къ этому времени уже пользовавшихся большимъ спросомъ со стороны земскихъ учрежденій, а въ 1903 году, еще до открытія школы огнестойкаго строительства, Николай Ивановичъ совмѣстно съ земскими инженерами участвовалъ въ подготовкѣ кадра мастеровъ саманщиковъ и песчанобитчиковъ, которыми, при его ближайшомъ участіи, были выстроены зданія мастерскихъ и общежитія для учащихся проектируемой тогда еще школы. Настойчивая и энергичная работа по печному дѣлу Николая Ивановича по справедливости была оцѣнена и обществомъ: на всѣхъ выставкахъ, гдѣ принималъ покойный участіе своими моделями и печатными трудами, были присуждаемы ему награды; достаточно указать, что имъ были получены на разныхъ выставкахъ за время своей работы три большихъ золотыхъ медали, четыре серебряныхъ и болѣе 10 похвальныхъ листовъ на мелкихъ выставкахъ. Въ 1905 году, при открытіи школы огнестойкаго строительства, Николай Ивановичъ Кржимталовичъ былъ приглашенъ земствомъ въ составъ преподавателей школы, гдѣ и руководилъ дѣломъ обученія учащихся печному строительству. Въ жизни школы—этого перваго проводника огнестойкаго строительства среди сельскаго населенія Николай Ивановичъ былъ однимъ изъ наиболѣе любящихъ свое дѣло. Покойный всегда неутомимо трудился надъ дѣломъ обученія лицъ и никакія препятствія для него не создавали затрудненій, здоровый организмъ не зналъ болѣзней и усталости и покойный изодня въ день—аккуратно посѣщалъ уроки, а въ нужное время удѣлялъ и праздничный свой отдыхъ для дѣла.

Въ началѣ 1911-го года, при возникшей широкой дѣятельности по огнестойкому строительству среди разныхъ учрежденій, Николай Ивановичъ выступилъ съ обширнымъ докладомъ на Ярославскомъ съѣздѣ по вопросу о бетонныхъ работахъ на цементномъ и смѣшанныхъ растворахъ, а по возвращеніи съ него, предвидя большой спросъ на мастеровъ, знакомыхъ съ дѣломъ строительства, оказалъ цѣнную услугу земству и школѣ по подготовкѣ кадровъ мастеровъ для разсылки въ разныя губерніи. Въ концѣ года покойный представилъ докладъ о печахъ и бетонныхъ работахъ Всероссійскому съѣзду техниковъ по огнестойкому строительству при Главномъ Управленіи Землеустройства и Земледѣлія. Въ 1913 году участвовалъ онъ въ Кіевскомъ областномъ съѣздѣ по огнестойкому строительству. Помимо того, покойный принималъ участіе въ съѣздахъ водопроводно-санитарныхъ, цементныхъ и съѣздахъ зодчихъ. Кромѣ вышеупомянутыхъ трудовъ по печному дѣлу, были изданы земствомъ брошюры по-

койнаго о сравнительныхъ качествахъ и стоимости строеній изъ цементно-бетонныхъ пустотѣлыхъ камней и другихъ матеріаловъ, а также брошюра о способахъ приготовленія пустотѣлыхъ бетонныхъ камней и возведенія изъ нихъ зданій. Тяжелый трудъ, понесенный Николаемъ Ивановичемъ по службѣ и земской работѣ, а также и событія послѣдняго года, не могли не отозваться на здоровьи покойнаго и онъ въ концѣ іюля мѣсяца текущаго года поѣхалъ въ Кисловодскъ лѣчиться.

На пути, недалеко отъ Новгорода, на ст. Чудово Николаевской жел. дор., 30 іюля, около 11 часовъ ночи, онъ долженъ былъ пересѣсть на Ростовскій поѣздъ, но когда онъ становился на ступеньку вагона, поѣздъ началъ трогаться и Николай Ивановичъ, оборвавшись со ступеньки вагона, повисъ на платформѣ въ промежуткѣ между платформой и вагонами, которые, проходя впередъ, сдавливали его корпусъ и даже перевернули, при чемъ наиболѣе сильное давленіе на бока и животъ получалось, когда проходили ступеньки вагоновъ; послѣ прохода послѣдняго вагона онъ свалился подъ платформу и выползая изъ подъ платформы ошибочно двигался къ стѣнѣ вокзала и снова упалъ въ одно изъ углубленій, сдѣланномъ для подвальныхъ оконъ вокзала. Вслѣдствіе тревоги, произведенной носильщикомъ, поѣздъ былъ остановленъ и Николай Ивановичъ былъ посаженъ на поѣздъ для дальнѣйшаго слѣдованія. Послѣдствіями этого несчастія, происшедшаго исключительно вслѣдствіе преждевременнаго движенія поѣзда въ тотъ моментъ, когда пассажиръ садившійся въ него не успѣлъ еще войти въ дверь вагона, были тяжкія поврежденія легкаго и мочевого пузыря, а также ушибы головы и почти сплошные ушибы всего тѣла.

Прибылъ Николай Ивановичъ въ Кисловодскъ, въ санаторію акцизнаго вѣдомства на полустанкѣ Минутка, уже изувѣченнымъ и изнеможеннымъ, такъ что самъ уже не могъ выйдти изъ вагона, а его вывели или вынесли. Испытывая страшныя мученія отъ полученныхъ тяжкихъ поврежденій онъ прострадалъ пятнадцать дней и скончался 16 августа въ Кисловодскѣ, гдѣ и похороненъ.

Къ этимъ тяжелымъ и грустнымъ воспоминаніямъ, можно только прибавить, что свѣтлая память о заслугахъ Николая Ивановича передъ родиной, о его безграничномъ трудолюбіи и преданности дѣлу улучшенія жилищъ должна сохраниться на многіе лѣта. Губернская управа потеряла въ немъ вѣрнаго, неутомимаго и труднозамѣнимаго сотрудника.

Предсѣдатель Новгородской губернской земской управы *М. Прокофьевъ.*

15 октября 1915 г.
Новгородъ.

Перечень печатныхъ трудовъ Николая Ивановича Кржишталовича въ общедоступныхъ изданіяхъ Новгородскаго земства.

1) № 1. Усовершенствованная рига-снопосушилка и русская печь инженера-технолога Кржишталовича съ чертежами. (Изданіе разошлось) 1896 г.

2) № 9. Приспособленія для необходимаго оздоровленія жилыхъ помѣщеній, инженера Кржишталовича. (Изданіе разошлось) 1898 г.

3) № 11. Устройство печей комнатныхъ, русскихъ, банныхъ, ретирадныхъ, водогрѣйныхъ, сушильныхъ (снопосушиленъ и зерносушиленъ), кирпичныхъ маленькихъ печей, взамѣнъ чугунокъ и желѣзныхъ печей, черепице-обжигательныхъ, инженера-технолога Кржишталовича, съ чертежами. Изданіе 2-е 1901 г.

4) Соль, необходимая ежедневная прибавка къ корму скота. Кржишталовичъ. Изданіе 1902 г.

5) № 17. Устройство печей комнатныхъ, русскихъ, банныхъ, ретирадныхъ, водогрѣйныхъ, сушильныхъ (снопосушиленъ и зерносушиленъ) кирпичныхъ маленькихъ печей, взамѣнъ чугунокъ и желѣзныхъ печей и черепице-обжигательныхъ системы инженера-технолога Николая Ивановича Кржишталовича съ чертежами. Изданіе 3-е, 1904 года.

6) № 22. Усовершенствованная кустарная обжигательная печь Кржишталовича. Изданіе 1906 г.

7) № 24. О стоимости цементно-бетонныхъ строеній и о порядкѣ содержанія школьныхъ и вообще жилыхъ помѣщеній, Николая Ивановича Кржишталовича. Изданіе 1910 года.

8) № 26. Усовершенствованная кустарная обжигательная печь инженера Кржишталовича. Изданіе 2-е исправленное и дополненное. 1912 г.

9) № 27. Бетонныя работы на цементномъ и смѣшанныхъ растворахъ. Докладъ 20 апрѣля 1911 года первому съѣзду по вопросамъ земскаго и городского строительства въ городѣ Ярославлѣ, Кржишталовичъ.

10) № 29. Способъ изготовленія пустотѣлыхъ бетонныхъ камней и возведеніе изъ нихъ зданій. Сравнительная стоимость стѣнъ изъ пустотѣлаго бетона и камней на цементномъ и смѣшанныхъ растворахъ и изъ кирпича, съ приложеніемъ детальныхъ смѣтъ и чертежей. Указанія о порядкѣ содержанія школьныхъ, общественныхъ и частныхъ зданій; инженера Кржишталовича. Уставъ школы огнестойкаго строительства Новгородскаго губернскаго земства. Изданіе 1914 года.

11) № 33. Описаніе печей: комнатныхъ, кухонныхъ, русскихъ крестьянскихъ, банныхъ, ретирадныхъ, водогрѣйныхъ, сушильныхъ (снопосушилокъ и зерносушилокъ) черепице-обжигательныхъ. Инженеръ Кржишталовичъ. Изданіе 4-е, 1915 года.

Отопленіе и вентиляція.

I. Предварительныя элементарныя свѣдѣнія.

Состояніе тѣлъ въ природѣ. Природа— это все, что окружаетъ насъ. И земля и вода, и воздухъ, и растенія, и животныя, и звѣзды—все это отдѣльныя части единой природы, отдѣльныя тѣла. Тѣла въ природѣ находятся въ твердомъ, жидкомъ и газообразномъ состояніи. Всякое тѣло можно перевести изъ твердаго въ жидкое, изъ жидкаго въ газообразное состояніе и наоборотъ, напримѣръ воду.

Химическое соединеніе и механическая смѣсь. Химическимъ соединеніемъ называется такое, при которомъ два или нѣсколько тѣлъ соединяясь даютъ новое тѣло не похожее на тѣ, изъ которыхъ оно произошло, а механической смѣсью называется смѣшеніе веществъ, при которомъ каждое изъ нихъ не теряетъ своихъ качествъ и можетъ быть механически отдѣлено отъ смѣси. Такъ, напримѣръ, если бы мы взяли очень мелкій порошокъ желѣзныхъ опилокъ и примѣшали къ нимъ растертую сѣру, то, какъ бы мы не перемѣшивали опилки съ сѣрой, у насъ всетаки не получилось бы новаго тѣла, и мы въ увеличительное стекло могли бы легко отличить крупинки сѣры отъ желѣза. Такая смѣсь называется простой механической смѣсью. Подобную смѣсь представляетъ собою, напримѣръ, воздухъ, смѣсь муки съ пескомъ и т. д. Но если бы мы тѣ же желѣзные опилки съ порошкомъ сѣры нагрѣли, то сѣра соединилась бы съ желѣзомъ, образовавъ новое тѣло-сѣрнистое желѣзо, рѣзко отличающееся какъ отъ сѣры, такъ и отъ желѣза. Во всѣхъ своихъ частяхъ это новое тѣло совершенно однородно: въ немъ нельзя отличить частицъ сѣры отъ частицъ желѣза, и оно представляетъ собою уже химическое соединеніе.

Воздухъ. Воздухъ есть механическая смѣсь газовъ: кислорода, азота, углекислоты, водяныхъ паровъ и другихъ газовъ, неимѣющихъ отношенія къ предмету нашего курса.

Кислородъ. Кислорода въ воздухѣ по объему $^1/_5$ (21%), а по вѣсу 23%. Это количество кислорода постоянно для наружнаго воздуха; въ закрытыхъ помѣщеніяхъ оно можетъ уменьшаться. Въ водѣ кислорода $^8/_9$ по вѣсу. Глина состоитъ изъ соединенія простого тѣла глинія или аллюминія съ кислородомъ, песокъ— соединеніе кремнія или силиція тоже съ кислородомъ. Кислорода въ составѣ песка—53%,—камней и землистыхъ веществъ—35%, растительныхъ веществъ, не считая воды, до 40% и животныхъ веществъ до 20% по вѣсу. Въ среднемъ кислородъ составляетъ половину всѣхъ веществъ на земной поверхности. Кислородъ играетъ важную роль во многихъ явленіяхъ. Животныя не могутъ жить безъ кислорода и вдыхаютъ воздухъ для поглощенія изъ него кислорода, необходимаго для поддерживанія теплоты тѣла. Горѣніе органическихъ веществъ есть химическое соединеніе ихъ съ кислородомъ. Зеленыя части растеній днемъ

выдѣляютъ кислородъ, которымъ и пополняется убыль его въ воздухѣ отъ вдыханія и горѣнія. Если въ колоколъ наполненный водою, въ которую пропущена углекислота, опустить зеленыя листья и помѣстить на солнце, то въ колоколѣ скопится кислородъ. Кислородъ безцвѣтенъ, безъ вкуса и запаха, немного плотнѣе воздуха, 1,105, и въ 16 разъ плотнѣе водорода. Жидкій кислородъ весьма подвиженъ, свѣтло голубого цвѣта, прозраченъ и кипитъ при—180° С.

Очень немногіе тѣла соединяются съ кислородомъ при обыкновенной температурѣ (фосфоръ, мѣдь въ аміакѣ, гніющія вещества, алдегидъ, пирогаллинъ со щелочью).

Азотъ составляетъ по объему $^4/_5$ атмосфернаго воздуха. Онъ легче воздуха въ 0,972 и тяжелѣе водорода въ 14 разъ. Въ чистомъ азотѣ животныя погибаютъ. Роль азота—разжижать кислородъ и дѣлать его удобнымъ для вдыханія. Азотъ прямо съ кислородомъ не соединяется: такое соединеніе бываетъ только при помощи электрическихъ искръ во влажномъ воздухѣ. Азотистыя соединенія играютъ важнѣйшую роль въ произрастаніи растеній и въ жизни животныхъ. Азотъ не поддерживаетъ горѣнія.

Углекислота (углекислый газъ) состоитъ изъ 27% углерода и 73% кислорода Углекислота—газъ весьма тяжелый (въ $1^1/_2$ раза тяжелѣе воздуха), безцвѣтный, кисловатый, не поддерживаетъ дыханія и горѣнія и поглощается сильно водою, выдѣляется въ большомъ количествѣ при броженіи тѣста, пива и при горѣніи углеродистыхъ веществъ, какъ, напримѣръ, при горѣніи угля въ печахъ и въ самоварной трубѣ. Если зажженную лучину опустить въ самоварную трубу, наполненную горящимъ углемъ, то лучина погаснетъ. Это происходитъ вслѣдствіе того, что изъ горящаго угля выдѣляется углекислота, которая, какъ сказано выше,—горѣнія не поддерживаетъ и сама не горитъ.

Окись углерода. Если горѣніе угля происходитъ при маломъ доступѣ воздуха, то можетъ при этомъ выдѣлятся окись углерода. Въ обыкновенныхъ печахъ, подъ конецъ горѣнія, когда притекающій воздухъ проходитъ по большой поверхности раскаленныхъ углей, замѣчается синеватое пламя. Это горящая окись углерода или, какъ ее иначе называютъ—угарный газъ. Этотъ газъ легче воздуха, безцвѣтенъ, прозраченъ, безъ вкуса и запаха, легко усваивается кровью, а потому въ воздухѣ съ окисью углерода безъ запаха пригорѣлыхъ веществъ дышется такъ же легко и пріятно какъ въ чистомъ воздухѣ; присутствіе угара только тогда становится замѣтнымъ, когда сопровождается примѣсью чада отъ пригоранія пыли, масляной краски и проч. Окись углерода—газъ ядовитый и при вдыханіи въ большихъ количествахъ вызываетъ головную боль, тошноту, рвоту, обморокъ и даже смерть. Постоянное, незамѣтное для человѣка вдыханіе этого газа въ ничтожныхъ количествахъ, производитъ тяжесть головы, несвареніе желудка и развиваетъ малокровіе.

Окись углерода происходитъ отъ разложенія углекислоты, получающейся при горѣніи угля, отъ соприкосновенія ея съ раскаленнымъ углемъ или желѣзомъ. Въ такомъ случаѣ углекислота отъ накаливанія разлагается на окись углерода и кислородъ: окись углерода, выходя надъ слоемъ угля и попадая въ воздухъ, содержащій въ себѣ кислородъ, вновь поглощаетъ кислородъ, причемъ горитъ синимъ пламенемъ и превращается снова въ углекислоту. Синее пламя можно наблюдать надъ раскаленнымъ углемъ въ печи или въ самоварной трубѣ.

Вода состоитъ изъ одной части по вѣсу водорода и 8 частей кислорода, находится всюду въ природѣ и во всѣхъ трехъ состояніяхъ. Представляя при обыкновенной тем-

пературѣ жидкость, вода легко принимаетъ другія формы состоянія. Вода является необходимою составною частью всѣхъ живыхъ существъ, какъ животныхъ, такъ и растеній. Въ парахъ вода находится въ воздухѣ въ невидимомъ и видимомъ состояніяхъ. Сгущаясь отъ охлажденія водяные пары даютъ туманы, росу, дождь, снѣгъ и градъ. Въ 1 куб. метрѣ (1000 литрахъ или 0,103 кб. саж.) воздуха можетъ находиться въ невидимомъ состояніи при 0^0 не болѣе 4,8 грамма водяныхъ паровъ, при 20^0 Ц.—17 гр., при 40^0—50,7 гр.

Въ жидкомъ видѣ вода, падая какъ дождь, проникаетъ землю, собирается въ ручьи, рѣки, озера, моря и океаны. Большое количество воды происходитъ отъ охладенія ночью земляного воздуха въ рыхлой землѣ. Растенія и животныя содержатъ отъ 40 до $80^0/_0$ воды по вѣсу. Въ твердомъ видѣ вода является какъ снѣгъ и ледъ. Вода рѣкъ, колодцевъ и морей содержитъ въ своемъ растворѣ разнообразныя вещества и по преимуществу соли. Количество и качество солей въ разныхъ водахъ неодинаково, такъ въ морской водѣ $3^1/_2{}^0/_0$ солей дѣлаютъ воду горьковатой и увеличиваютъ ея удѣльный вѣсъ. Въ прѣсной водѣ имѣются соли, но въ меньшемъ количествѣ. Твердый остатокъ получаемый послѣ выкипанія воды, а также самоварная и котельная накипь, служатъ доказательствомъ присутствія солей. Жесткія воды, преимущественно въ колодцахъ и нѣкоторыхъ рѣчкахъ и озерахъ, содержатъ много известковыхъ солей.

Водородъ—самый легкій газъ, онъ въ $14^1/_2$ разъ легче воздуха, находится во всѣхъ органическихъ веществахъ, не имѣя ни цвѣта, ни запаха, водородъ не поддерживаетъ дыханія и горѣнія, но самъ горитъ блѣднымъ пламенемъ, выдѣляя много тепла. Смѣсь, состоящая изъ двухъ объемовъ водорода и одного объема кислорода, называется гремучимъ газомъ. Если заключить такую смѣсь въ стклянку и зажечь, то водородъ и кислородъ соединятся безъ остатка, образуя водяныя пары, при этомъ происходитъ сильный взрывъ отъ котораго сосудъ можетъ разбится въ дребезги. Избытокъ или недостатокъ водорода или кислорода противъ указанной пропорціи или же присутствіе извѣстнаго объема углекислоты, препятствуютъ взрыву.

Испареніе. При обыкновенной температурѣ вода обращается въ паръ и такое свойство ея называется испареніемъ. Въ существованіи его насъ убѣждаютъ многія явленія такъ, напр., вода, налитая въ блюдце, черезъ нѣкоторое время убавиться, а затѣмъ совсѣмъ испарится, т. е. обратится въ газообразное состояніе или, какъ говорятъ, высохнѣтъ. Кромѣ воды, многія тѣла обращаются въ паръ при обыкновенной температурѣ. Всякая жидкость при испареніи поглащаетъ теплоту. Если мы смоченную руку выставимъ на вѣтеръ, то почувствуемъ холодъ. Рука, смоченная спиртомъ или эфиромъ скорѣе почувствуетъ холодъ, ибо спиртъ и эфиръ испаряются быстрѣе. Вода въ графинѣ покрытомъ мокрымъ полотенцемъ и выставленномъ на солнце сильно охлаждается.

Кипѣніе. Если начнемъ нагрѣвать жидкость, то объемъ ея постепенно увеличивается и вмѣстѣ съ тѣмъ усиливается испареніе, наконецъ жидкость закипаетъ. Кипѣніемъ называется такое состояніе жидкости, при которомъ она выдѣляетъ наибольшее возможное количество пара, при чемъ температура кипящей жидкости постоянная и зависитъ лишь отъ давленія. Такъ вода при обыкновенномъ давленіи въ 760 м./м. имѣетъ температуру $+100^0$ Ц.$=+80^0$ Р. Если температура дыма въ дымовой трубѣ будетъ меньше 100^0 Ц., то водяные пары дыма превращаются въ жидкость (скапливаются вмѣстѣ съ содержащейся въ дымѣ уксусною кислотою и разрушаютъ трубы.

Влажность воздуха абсолютная и относительная. Абсолютной влажностью называется вѣсъ водяныхъ паровъ въ опредѣленномъ объемѣ воздуха напр. въ 1 куб. метрѣ или въ 1 куб. саж. Этотъ вѣсъ для одной и той же температуры можетъ быть различнымъ смотря по тому, насколько будетъ воздухъ насыщенъ водяными парами. Воздухъ, вполнѣ насыщенный водяными парами, содержитъ тѣмъ больше воды въ невидимомъ состояніи, чѣмъ выше его температура.

Таблица I. *)

Количество пара въ кгр., насыщающее 1 куб. метръ воздуха при разныхъ температурахъ и нормальномъ атмосферномъ давленіи.

Температура.	Количество пара въ кгр.	Температура.	Количество пара въ кгр.	Температура.	Количество пара въ кгр.	Температура.	Количество пара въ кгр.	Температура.	Количество пара въ кгр.	Температура.	Количество пара въ кгр.
—30	0,0004	— 8	0,0027	14	0,0120	36	0,0414	58	0,1185	80	0,2903
—29	0,0005	— 7	0,0029	15	0,0128	37	0,0436	59	0,1238	81	0,3018
—28	0,0005	— 6	0,0031	16	0,0136	38	0,0459	60	0,1293	82	0,3133
—27	0,0006	— 5	0,0034	17	0,0144	39	0,0483	61	0,1350	83	0,3252
—26	0,0006	— 4	0,0036	18	0,0153	40	0,0508	62	0,1409	84	0,3374
—25	0,0007	— 3	0,0039	19	0,0162	41	0,0534	63	0,1471	85	0,3500
—24	0,0007	— 2	0,0042	20	0,0172	42	0,0561	64	0,1534	86	0,3629
—23	0,0008	— 1	0,0045	21	0,0182	43	0,0589	65	0,1600	87	0,3763
—22	0,0009	0	0,0049	22	0,0193	44	0,0619	66	0,1669	88	0,3900
—21	0,0010	+ 1	0,0052	23	0,0204	45	0,0650	67	0,1739	89	0,4042
—20	0,0011	2	0,0056	24	0,0216	46	0,0682	68	0,1812	90	0,4188
—19	0,0012	3	0,0060	25	0,0229	47	0,0715	69	0,1888	91	0,4338
—18	0,0013	4	0,0064	26	0,0242	48	0,0750	70	0,1966	92	0,4492
—17	0,0014	5	0,0068	27	0,0256	49	0,0786	71	0,2047	93	0,4651
—16	0,0015	6	0,0073	28	0,0270	50	0,0823	72	0,2132	94	0,4815
—15	0,0016	7	0,0077	29	0,0285	51	0,0863	73	0,2217	95	0,4983
—14	0,0017	8	0,0083	30	0,0301	52	0,0904	74	0,2307	96	0,5155
—13	0,0019	9	0,0088	31	0,0318	53	0,0946	75	0,2399	97	0,5332
—12	0,0020	10	0,0094	32	0,0335	54	0,0991	76	0,2494	98	0,5515
—11	0,0022	11	0,0099	33	0,0354	55	0,1036	77	0,2593	99	0,5703
—10	0,0023	12	0,0106	34	0,0373	56	0,1084	78	0,2694	100	0,5895
— 9	0,0025	13	0,0113	35	0,0393	57	0,1133	79	0,2799		

*) Заимствована изъ книги А. К. Павловскаго. Курсъ отопленія и вентиляціи.

Какъ уже сказано, воздухъ не всегда бываетъ вполнѣ насыщенъ водяными парами и процентное отношеніе имѣющихся водяныхъ паровъ къ полному насыщенію, называется относительной влажностью. Влажный воздухъ тѣмъ вреднѣе, чѣмъ выше его температура, т. к. онъ благопріятствуетъ развитію микробовъ; кромѣ того сырую, напримѣръ, комнату труднѣе согрѣть: вслѣдствіе этого желательно опредѣлять степень влажности. Для послѣдней цѣли служатъ гигроскопы, гигрометры, психрометры. Черт. 1.

Таблица II.

ПСИХРОМЕТРИЧЕСКАЯ. (*)

Смоченный термометръ по Цельсію.	Сухой термометръ по Цельсію.													
	15°		16°		17°		18°		19°		20°		21°	
	Абсол.	Относ.	Абсол.	Относ.	Абсол.	Относ.	Абсол.	Оснос.	Абсол.	Относ.	Абсол.	Относ.	Абсол.	Относ.
7,5	3,2	25%	2,6	19%	2,0	14%	—	—	—	—	—	—	—	—
8,0	3,8	30	3,2	24	2,6	18	2,0	13%	—	—	—	—	—	—
9,0	5,0	39	4,3	32	3,7	26	3,1	20	2,5	16%	1,9	11%	—	—
10,0	6,1	49	5,5	41	4,9	34	4,3	28	3,7	23	3,1	18	2,5	14%
11,0	7,4	58	6,8	50	6,2	43	5,5	36	4,9	30	4,3	25	3,7	20
12,0	8,6	68	8,0	59	7,4	52	6,8	44	6,2	38	5,6	32	5,0	27
13,0	9,9	78	9,4	69	8,7	61	8,1	53	7,5	46	6,9	40	6,3	34
14,0	11,3	89	10,7	79	10,1	70	9,5	62	8,9	54	8,3	47	7,6	41
15,0	12,8	100	12,1	89	11,5	80	10,9	71	10,3	63	9,6	55	9,0	49
16,0	Въ граммахъ для 1 куб. метра.	—	13,6	100	13,0	90	12,3	80	11,7	72	11,1	64	10,5	57
17,0		—	—	—	14.4	100	13,8	90	13,2	81	12,6	72	12.0	65
18,0		—	—	—	—	—	15,3	100	14,7	90	14,1	81	13,5	74
19,0		—	—	—	—	—	—	—	16,2	100	15,7	91	15,1	82
20,0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,2	100	16,8	91
21,0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,2	100

(*) Веденянинъ. Курсъ отопленія.

Таблица III.

ПСИХРОМЕТРИЧЕСКАЯ. *)

Термометры по цельсію.

Сухой Термометръ.	Влажность воздуха.									
	15%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
+10	2,9	3,3	4,2	5,1	6,0	6,8	7,7	8,5	9,2	10
11	3,6	4,1	5,0	5,9	6,8	7,7	8,6	9,4	10,2	11
12	4,2	4,7	5,7	6,7	7,6	8,5	9,4	10,3	11,1	12
13	4,9	5,5	6,5	7,5	8,5	9,4	10,4	11,2	12,1	13
14	5,6	6,2	7,2	8,3	9,3	10,3	11,3	12,2	13,0	14
15	6,2	6,9	8,0	9,1	10,1	11,2	12,2	13,1	14,1	15
16	7,0	7,6	8,7	9,9	11,0	12,1	13,1	14,0	15,1	16
17	7,7	8,3	9,5	10,7	11,8	12,9	14,0	15,0	16,0	17
18	8,2	9,0	10,2	11,5	12,7	13,8	14,9	16,0	17,0	18
19	8,8	9,6	11,0	12,2	13,5	14,7	15,8	16,9	18,0	19
20	9,6	10,3	11,7	13,0	14,3	15,6	16,7	17,9	18,9	20
21	10,2	11,0	12,4	13,8	15,1	16,4	17,6	18,8	19,9	21
22	10,9	11,6	13,1	14,6	15,9	17,3	18,5	19,7	20,9	22
23	11,5	12,3	13,8	15,4	16,8	18,2	19,4	20,7	21,8	23
24	12,1	12,9	14,6	16,1	17,5	18,9	20,3	21,6	22,8	24
25	12,6	13,6	15,2	17,0	18,4	19,8	21,2	22,5	23,8	25

Имѣя одну изъ приведенныхъ таблицъ, всякій можетъ приготовить себѣ психрометръ. Для этого выбираются 2 термометра одинаково показывающихъ, хотябы и не точныхъ. Шарикъ одного изъ нихъ окружаютъ кускомъ марлеваго бинта, конецъ котораго опускаютъ въ стаканъ съ водою, **) какъ это видно на чертежѣ.

*) Лукашевичъ. Курсъ отопленія.

**) Для точныхъ научныхъ показаній нужны вѣрныя термометры и вентиляторъ. Въ общежитіи неточность показаній въ 2—3% неимѣетъ никакого значенія.

Барометръ. Земля окружена воздухомъ. Чѣмъ ближе къ поверхности моря, тѣмъ воздухъ плотнѣе и обратно. Высоту воздушнаго слоя опредѣляютъ отъ 75 до 100 верстъ: 1 куб. саж. воздуха вѣситъ 30 фунт. при нормальнымъ давленіи и температурѣ. Если изъ цилиндра закрытаго пузыремъ выкачивать воздухъ, то сперва перепонка начнетъ вдавливаться, а затѣмъ разорвется съ трескомъ отъ внезапно ворвавшагося воздуха въ разрѣженное пространство. 2 полушарія, изъ которыхъ выкачанъ воздухъ, трудно разъединить.

Если взять запаянную съ одного конца трубку, длиною около метра, и наполнить ртутью, затѣмъ открытымъ концомъ погрузить ее въ чашку съ ртутью, то ртуть въ трубкѣ опустится, произведетъ пустоту и остановится на высотѣ около 760 м./м. надъ ртутью въ чашкѣ. Этотъ столбъ ртути уравновѣшиваетъ давленіе столба воздуха, имѣющаго такой же діаметръ, а высоту во всю высоту воздушной атмосферы. Вѣсъ воздушнаго столба, имѣющаго въ сѣченіи 1 кв. дюймъ, будетъ 15 фунт. Колебанія барометра у экватора самыя меньшія около 6 м/м., во Франціи около 40 м./м., и въ 25° отъ полюса около 63 м./м. На экваторѣ и между тропиками суточныя колебанія барометра очень правильны: въ 4 ч. дня и утра барометрическіе минимумы, въ 10 ч. утра и вечера максимумы. Колебанія зависятъ отъ температуры и вѣтровъ. Замѣчаемое совпаденіе въ нашемъ климатѣ измѣненій высоты барометра съ перемѣнами погоды зависитъ отъ положенія Европы и не избавлено отъ весьма частыхъ исключеній. Юго-западные вѣтры, какъ самые теплые, заставляютъ барометръ падать и приносятъ намъ дождь, а сѣверные и сѣверо-восточные, какъ самые холодные и плотные, поднимаютъ барометръ, бываютъ всегда сухими и сопровождаются ясною погодою и голубымъ небомъ. Когда барометръ поднимается или опускается медленно, напр. въ теченіи 2—3 д., то на основаніи весьма многихъ наблюденій, можно съ достаточною вѣроятностью полагать, что паказанія его будутъ вѣрны. Что же касается до быстрыхъ измѣненій въ ту или другую сторону, то они служатъ предвѣстниками дурной погоды или вѣтра. Измѣненія высотъ барометра въ другихъ странахъ зависятъ отъ мѣстныхъ условій и географическаго положенія.

Органическія и неорганическія вещества. Органическія вещества отличаются отъ неорганическихъ тѣмъ, что первыя горятъ въ воздухѣ, а неорганическія (минеральныя) на оборотъ не горятъ. Всякое топливо и вообще органическія вещества (дрова, каменный уголь, нефть, торфъ, трава, зерна, плоды) состоятъ, главнымъ образомъ, изъ углерода, кислорода и водорода. Горѣніе есть химическое соединеніе горючаго вещества съ кислородомъ воздуха. При обыкновенной температурѣ горючія вещества не соединяются съ кислородомъ воздуха. Горючее тѣло будетъ горѣть, когда его частица будетъ нагрѣта до температуры при которой возможно соединеніе его съ кислородомъ воздуха. Появляющаяся при этомъ теплота нагрѣваетъ сосѣднія частицы до воспламененія и т. д.

Горѣніе при полномъ и избыточномъ доступѣ воздуха. Если топливо горитъ при полномъ или избыточномъ доступѣ воздуха, при достаточной для горѣнія температурѣ и тягѣ воздуха, то оно выдѣляетъ пары воды и углекислый газъ, которые вмѣстѣ съ азотомъ воздуха и излишнимъ кислородомъ уносятся въ дымовую трубу

Обугливаніе при недостаточномъ притокѣ воздуха и безъ доступа воздуха. Если дерево или каменный уголь накаливать въ закрытомъ сосудѣ (желѣзной ретортѣ) или

при недостаточномъ притокѣ воздуха (въ кострахъ), то упомянутыя вещества обугливаются и при этомъ выдѣляютъ пары: воды, уксусной кислоты, смолистыхъ и пригорѣлыхъ веществъ, вмѣстѣ съ газами: углекислотою, окисью углерода и т. д.

Пламя. Горѣніе топлива и вообще органическихъ веществъ при высокой температурѣ сопровождается выдѣленіемъ пламени. Яркость пламени зависитъ отъ присутствія въ немъ раскаленныхъ мельчайшихъ частицъ угля.

Сажа. Если ввести холодное тѣло въ пламя, то частицы углерода, охладившись, осаждаются на немъ въ видѣ копоти. И такъ копоть или сажа есть ничто инное, какъ неуспѣвшія сгорѣть частицы углерода. Видоизмѣненіемъ углерода явится сажа, древесный уголь, коксъ, графитъ, алмазъ.

Сажа сухая и смолистая. Мы уже говорили, что при накаливаніи твердаго топлива безъ доступа воздуха или при недостаточномъ его притокѣ, изъ топлива выдѣляются газы, водяные пары и пары смолистыхъ веществъ. Какъ уже сказано сажу мы получили непосредственно изъ пламени, при помощи холоднаго тѣла. Изъ этого можно заключить, что въ пламени, кромѣ сажи имѣются пары пригорѣлыхъ смолистыхъ веществъ. И смотря потому, насколько горячо само пламя, какой къ нему притекаетъ воздухъ—подогрѣтый или холодный и какъ онъ перемѣшивается съ газами или парами пламени, происходитъ полное или не полное горѣніе. Полное горѣніе можетъ происходить въ керосинной лампѣ и безъ копоти или сажи, можетъ происходить и въ правильно устроенномъ топливникѣ съ рѣшеткою, въ то время, когда стѣнки его нагрѣются и воздухъ, проходящій черезъ рѣшетку, будетъ хорошо перемѣшиваться съ горячимъ дымомъ топлива. Въ топливникахъ съ рѣшетками получается сажа сухая, плохо—горящая. Въ просторныхъ топливникахъ, безъ рѣшетки и поддувала, какіе бываютъ въ русскихъ и голландскихъ печахъ, большей частью происходитъ неполное горѣніе и въ дымоходахъ осаждается сажа смолистая, легко воспламеняющаяся.

Зола и шлаки. Твердые минеральные или неорганическіе остатки, получающіеся послѣ сгоранія дровъ, называются золою, а послѣ сгоранія каменнаго угля—шлаками. Въ древесной золѣ: извести 33%, кали около 8%, натра, $2^1/_4$%, фосфорной кислоты 5,5% (вещества эти важны для удобренія). Въ шлакахъ же и торфяной золѣ названныхъ веществъ ничтожное количество.

Теплота. Погружая руку въ воду, которая теплѣе руки, мы испытываемъ ощущеніе тепла: это ощущеніе, по мѣрѣ остыванія воды, переходитъ въ ощущеніе холода. Оба эти ощущенія тепла и холода происходятъ отъ одной причины, которая называется теплотою. Увеличеніе теплоты вызываетъ въ насъ чувство теплоты, а уменьшеніе чувство холода. И такъ теплотою называется причина ощущеній тепла и холода.

Значеніе теплоты для человѣка. Постоянная температура крови у человѣка въ 37° Ц.= $29^1/_2$° Р. поддерживается пищею. Уклоненія указываютъ на болѣзни. Для поддержанія этой постоянной температуры въ 37° Ц., кромѣ пищи, еще нужна температура окружающаго воздуха, которая должна быть отъ 8° до 12° Р. при движеніи или механической работѣ и отъ 14° до 16° Р. во время покоя. Если въ рабочее время окружающая температура была ниже, то во время отдыха необходимо находиться въ тепломъ помѣщеніи.

Источники тепла. Главный источникъ теплоты—солнце. Въ холодное время, при недостаткѣ солнечной теплоты, мы пользуемся химическимъ способомъ добыванія теплоты, при помощи горѣнія, т. е. заставляемъ кислородъ воздуха соединятся съ углеродомъ и водородомъ топлива.

Распространеніе теплоты въ природѣ. Теплота распространена повсюду въ природѣ и безъ нея невозможна никакая жизнь. Даже въ самые лютые морозы теплота присутствуетъ въ природѣ. Морозы ниже—40° почти не бываютъ на землѣ. Искусственнымъ путемъ получена температура—250° Ц. Жидкій воздухъ имѣетъ температуру—190°, сгущенный въ жидкость водородъ кипитъ, при обыкновенномъ давленіи, при—238° Ц., а при уменьшенномъ давленіи при—250° Ц.

Температура. Дотрогиваясь рукою до различныхъ предметовъ, ледъ, натопленная печь, мы испытываемъ различныя ощущенія: холодъ, тепло, жаръ. Эти ощущенія можетъ вызвать одно тѣло, если оно будетъ или охлаждаться или нагрѣваться. Причину этихъ ощущеній, какъ уже было ранѣе сказано, называютъ теплотою, а степень нагрѣтости тѣла—температурой.

Если два одинаково нагрѣтыя тѣла, т. е. одинаковой температуры, привести въ соприкосновеніе, то температура ихъ не измѣнится. Если же одно изъ тѣлъ было болѣе нагрѣто, или какъ говорятъ, болѣе высокой температуры, а другое менѣе, то первое тѣло будетъ охлаждаться, а второе нагрѣваться до тѣхъ поръ, пока температура ихъ не будетъ одинакова. Слѣдовательно, теплота есть нѣчто способное переходитъ съ одного тѣла на другое.

Термометръ. Если нагрѣемъ одну и охладимъ другую руку, и опустимъ ихъ въ воду комнатной температуры, то для охлажденной руки вода покажется теплой, а для нагрѣтой—холодною. Отсюда ясно, что наши ощущенія не могутъ служить для точнаго опредѣленія температуры. Для этого намъ служитъ приборъ называемый термометромъ или градусникомъ. Обыкновенный термометръ состоитъ изъ стеклянной трубочки съ шарикомъ, въ которомъ заключена ртуть. При нагрѣваніи ртуть расширяется и поднимается по трубочкѣ вверхъ. Этимъ пользуются при измѣреніи температуръ.

Точка таянія снѣга и точка кипѣнія. Точка замерзанія воды опредѣляется погруженіемъ термометра въ воду, въ которой таетъ ледъ или снѣгъ, несодержащій никакихъ примѣсей. Точка кипѣнія опредѣляется, если помѣстить термометръ въ пары кипящей воды. Въ этихъ случаяхъ ртуть будетъ находиться въ разныхъ уровняхъ, которые и отмѣчаются черточками.

Градусы. Все пространство между черточками дѣлятъ на равныя части или градусы. Существуютъ три рода термометровъ: Реомюра, Цельсія и Фаренгейта. Реомюръ на точкѣ замерзанія поставилъ 0°, а на точкѣ кипѣнія 80° и все пространство раздѣлилъ на 80 равныхъ частей. Цельсій точку замерзанія обозначилъ 0°, а точку кипѣнія 100° и все пространство раздѣлилъ на 100 равныхъ частей. Тѣ же дѣленія продолжаютъ ниже и выше постоянныхъ точекъ. Фаренгейтъ на точкѣ замерзанія поставилъ 32°, а на точкѣ кипѣнія 212° и все пространство раздѣлилъ на 180 равныхъ частей. На разговорномъ языкѣ степень теплоты выше 0° называется теплотою, а градусы ея означаютъ знакомъ +: степень теплоты ниже нуля называется холодомъ, морозомъ и градусы ея означаютъ знакомъ —.

Количество теплоты пропорціанально повышенію температуры. Если возмемъ тѣло (напримѣръ 100 фунтовъ мѣди), нагрѣтое до нѣкоторой температуры, напримѣръ 40 градусовъ, помѣстимъ его въ углубленіе, сдѣланное въ кускѣ льда и покроемъ другимъ кускомъ, то тѣло будетъ охлаждаться, уступая свою теплоту льду и превращая его въ воду. Черезъ нѣкоторое время теплота тѣла, воды и льда будетъ одинакова, т. е. будетъ= 0^0 и больше уже ледъ не будетъ таять. Полученная такимъ образомъ вода можетъ быть собрана губкой. Количество воды, опредѣленной взвѣшиваніемъ, можетъ служить мѣрой той теплоты, которую тѣло потеряло при охлажденіи отъ 40^0 до 0^0 и которую надо ему сообщить, чтобы нагрѣть отъ 0^0 до 40^0. Если тѣло будетъ нагрѣто до 80^0, то теплоты, какъ показываетъ опытъ, потребуется вдвое больше. Если нагрѣть то же тѣло до 20^0, то теплоты потребуется вдвое меньше. Отсюда мы заключаемъ, что количество теплоты, которое нужно сообщить одному и тому же тѣлу, при нагрѣваніи его отъ 0^0 до болѣе высокой температуры, пропорціанально повышенію температуры, т. е. теплоты потребуется во столько разъ больше, во сколько новая температура будетъ болѣе прежней. Напримѣръ, если первоначально мы узнаемъ, какое количество теплоты потребуется для повышенія температуры тѣла отъ 0^0 до 10^0, то для повышенія температуры отъ 0^0 до 20^0, 30^0, 40^0 и т. д., теплоты потребуется въ 2, 3, 4 и т. д. разъ болѣе, чѣмъ для повышенія температуры отъ 0^0 до 10^0.

Количество теплоты пропорціонально вѣсу тѣла. Если мы возьмемъ теперь не 100 фунтовъ, а 200 фунтовъ мѣди, нагрѣтой тоже до 40^0 и затѣмъ охладимъ ее, подобно вышеописанному, то замѣтимъ, что количество воды будетъ вдвое болѣе прежняго, значитъ и теплоты тѣло потеряло вдвое больше. Слѣдовательно, количество теплоты необходимое, чтобы нагрѣть рядъ однородныхъ тѣлъ отъ 0^0 до нѣкоторой температуры, пропорціонально массѣ тѣла. (Масса тѣла есть количество вещества въ тѣлѣ, опредѣляемое взвѣшиваніемъ). Т. е. чтобы нагрѣть 100, 200, 300, 400 и т. д. фунтовъ мѣди отъ 0^0 до 40^0, потребуется теплоты въ 2, 3, 4 и т. д. разъ больше, чѣмъ для 100 фунтовъ мѣди.

Количество теплоты зависитъ отъ вещества тѣла. Если же мы возмемъ 100 фун. мѣди и 100 фун. свинца и нагрѣемъ до одной и той же температуры, то замѣтимъ, что отъ свинца льда растаетъ приблизительно въ три раза менѣе чѣмъ отъ мѣди. Слѣдовательно, количество теплоты, необходимое для повышенія температуры тѣла, зависитъ и отъ самого вещества тѣла.

И такъ, количество теплоты, потребное для нагрѣванія тѣла, пропорціонально повышенію температуры, массѣ тѣла и зависитъ отъ самаго вещества тѣла.

Калорія. Единицей теплоты называется такое количество теплоты, какое нужно для повышенія температуры 1 фунта воды на одинъ градусъ, напримѣръ, отъ 7^0 до 8^0. Смотря по тому, какой термометръ будетъ употребляться при этомъ—Цельсія или Реомюра, и самыя единицы будутъ носить соотвѣтствующія названія, напримѣръ, фунто-Цельсій или фунто-Реомюръ. Затѣмъ, если вмѣсто фунта будетъ взятъ килограммъ, то и единицы будутъ называться: кило-Цельсій или кило-Реомюръ.

Для нагрѣванія единицы вѣса различныхъ тѣлъ требуется разное количество теплоты, такъ напримѣръ, для нагрѣванія 1 фунта мѣди на 1 градусъ требуется втрое больше теплоты, чѣмъ для 1 фунта свинца; для нагрѣванія 1 фунта воды требуется теплоты въ 30 разъ больше, чѣмъ для 1 фунта ртути.

Теплоемкость или удѣльная теплота—есть то количество теплоты, какое потребно для повышенія температуры единицы вѣса вещества на 1^0. Примѣры: теплоемкость воды—1, ртути—$^1/_{30}$, водяного пара—0,475, льда—0,92, воздуха—0,238, кирпича—0,215, древеснаго угля—0,24, стекла—0,2, сосны—0,63. Объемная удѣльная теплоемкость 1 куб. метра воздуха—0,306 и 1 куб. саж. воздуха 2,972 кило-цельсіевъ или 7,2 фунто-цельсіевъ.

Скрытая теплота. Опытъ показываетъ, что при нагрѣваніи тѣла такъ, что оно изъ твердаго состоянія переходитъ въ жидкое или изъ жидкаго въ газообразное, поглощается нѣкоторое количество тепла, невыражающееся температурой, т. е. неизмѣряемое термометромъ. Такая поглащаемая теплота называется скрытой. Такъ напримѣръ, нагрѣвая воду выше 100^0, мы видимъ, что температура воды неподымается: вся наша теплота будетъ куда то исчезать, т. к. и температура пара не выше 100^0. Это показываетъ, что вся наша теплота уходитъ на образованіе пара. Скрытая теплота водяныхъ паровъ равна при 100^0 и нормальномъ давленіи 537 единицъ тепла. Это значитъ что для превращенія одного килограмма воды въ паръ при 100^0 и нормальномъ давленіи необходимо израсходовать 537 килоцельсіевъ. При другой температурѣ Т, это количество равно 606,5—0,695 Т.

Скрытая теплота льда 80 калорій, желѣза 550, бѣлаго чугуна 33.

При переходѣ паровъ въ жидкое состояніе или жидкостей въ твердое, выдѣляется то же количество скрытой теплоты и иначе говоря, скрытая теплота дѣлается явной. Это значитъ, что если будемъ, напримѣръ, нагрѣвать воду паромъ, то 1 килограммъ пара въ 100^0 можетъ нагрѣть на 1^0 не 1 килограммъ воды, а 537 килограммовъ.

Чѣмъ выше температура воды, тѣмъ меньше скрытая теплота испаренія Скрытая теплота водяного пара имѣетъ большое значеніе, какъ при паровомъ, такъ и при пароводяномъ отопленіи.

Расширеніе тѣлъ отъ теплоты. Всѣ тѣла отъ теплоты расширяются, при чемъ расширеніе прямо пропорціально температурѣ. Удлиненіе единицы длины тѣла при измѣненіи температуры на 1 градусъ наз. коефиціентомъ расширенія и бываетъ для разныхъ тѣлъ различное.

Соотвѣтственно измѣреніямъ тѣла расширеніе можетъ быть линейное или простое, квадратное и кубическое.

Приводимъ линейное расширеніе нѣкоторыхъ тѣлъ при нагрѣваніи отъ 0^0 до 100^0 Ц.

Алебастръ (гипсъ)	$^1/_{603}$
Желѣзо	$^1/_{813}$
Бетонъ	$^1/_{1030}$
Известковый растворъ	$^1/_{848}$
Известнякъ	$^1/_{1220}$
Кирпичъ	$^1/_{1850}$
Цементъ (портландъ)	$^1/_{935}$
Стекло	$^1/_{1160}$
Кирпичная кладка тычковая	$^1/_{1124}$
Кирпичная кладка ложковая	$^1/_{2170}$

Расширеніе жидкостей довольно неравномѣрно и непропорціонально температурѣ, такъ наибольшая плотность воды бываетъ при +4о.

Газы при нормальномъ давленіи имѣютъ постоянный объемный коефиціентъ расширенія, равный 0,003665.

Плавленіе. Точка плавленія для тѣлъ однородныхъ постоянна. Чистая вода плавится при 0о. Для различныхъ тѣлъ различна и точка плавленія. Чистое олово плавится при 235°, свинецъ при 335°, ртуть при —40° Ц. Опредѣленные сплавы имѣютъ тоже постоянную точку плавленія. Такъ:

Сплавъ 3 ч. свинца и 1 ч. олова	289°
„ 1 „ „ „ 1 „ „	241°
„ 1 „ „ „ 2 „ „	196°
„ 1 „ „ „ 3 „ „	186°
„ 1 „ „ „ 4 „ „	189°
„ 1 „ „ „ 5 „ „	194° Ц.

Для тѣлъ неопредѣленнаго состава температура плавленія имѣетъ предѣлы, такъ: желѣзо въ зависимости отъ количества въ немъ угля—плавится между 1500°—1600°, чугунъ тоже въ зависимости отъ количества въ немъ угля между 1050°—1200°.

Посредствомъ плавленія опредѣляютъ температуры горѣнія топлива въ печахъ или обжига глинянныхъ издѣлій. Для этого въ печь ставятъ чашечки съ шариками изъ металловъ или изъ сплавовъ съ различными плавкостями и о температурѣ печи судятъ по тому, до котораго металла или сплава достигло плавленіе. Опредѣленіе температуры печей и обжига глинянныхъ издѣлій производится также при помощи плавленія кеглей Зегера, которые состоятъ изъ керамиковой массы. Керамическая масса Зегерскихъ кеглей состоитъ изъ чистой глины съ примѣсью кварца, полевого шпата, мрамора, борной кислоты, окисей желѣза и свинца и наконецъ, тѣстообразнаго гумми. Точка плавленія кегля достигается въ тотъ моментъ, когда его верхушка, склонившись на бокъ, касается подставки.

Кегель № 010 плавится при	950° Ц.
„ № 09 „ „	970° Ц.
„ № 08 „ „	990° Ц.

Опредѣливъ изъ опыта разъ на всегда для даннаго сырого матеріала наилучшую температуру обжига, ставятъ обыкновенно въ камеру три или четыре номера такихъ кеглей, изъ которыхъ одинъ соотвѣтствуетъ этой опредѣленной температурѣ обжига, а два другихъ однимъ нумеромъ выше и ниже и тогда плавленіе нижняго конуса будетъ всегда указывать, что температура камеры близка къ требуемой, что даетъ возможность всегда остановиться на этой послѣдней *).

Передача теплоты. Существуютъ 3 способа передачи теплоты отъ тѣла болѣе нагрѣтаго къ тѣлу менѣе нагрѣтому именно: теплопроводность, прикосновеніе или конвекція и лучеиспусканіе.

---

*) Подробности о кегляхъ Зегера помѣщены въ книгѣ № 26 «Усовершенствованная кустарная обжигательная печь» инженера Кржишталовича.

1) Теплопроводность (или проводимость) есть свойство сравнительно медленной передачи теплоты отъ одной болѣе нагрѣтой части тѣла къ другой менѣе нагрѣтой или отъ однаго тѣла къ другому, непосредственно соприкасающемуся съ первымъ. За единицу или коэфиціентъ теплопроводности принимается то количество тепла, какое передается въ теченіе одного часа черезъ 1 кв. метръ стѣны толщиною въ 1 метръ при разности температуръ въ 1^0 Ц.

Коэфиціентъ внутренной теплопроводности въ 1 часъ черезъ 1 кв. метръ тѣла толщиною въ 1 метръ, при разности температуръ обѣихъ крайнихъ поверхностей въ 1^0 Ц.

Бумага, асбестъ	0,110
Воздухъ (неподвижный)	0,020
Шерсть, пухъ, пробковыя плиты	0,038
Войлокъ	0,032
Кирпичъ красный	0,350
Глина обоженная плотная, штукатурка и кирпичная кладка.	0,690
Дерево еловое (вдоль волоконъ)	0,170
» » (поперекъ волоконъ)	0,093
Коксъ плотный	5,000
» измельченный	0,160
Желѣзо	60,000
Мѣдь	360,000
Песокъ	0,760
Стекло	0,800

2) Передача тепла прикосновеніемъ (конвекція) находится въ зависимости отъ разности температуръ и формы охлаждающейся поверхности, но не зависитъ отъ рода матеріала и состоянія поверхности, тѣла, при чемъ при небольшой разницѣ (до 40^0) температуръ потеря тепла прямо пропорціональна этой разности и измѣняется въ зависимости отъ того, будетъ ли тѣло въ вертикальномъ, наклонномъ, или горизонтальномъ положеніи, такъ какъ при нагрѣваніи воздуха послѣдній поднимается вверхъ и потому передача или потеря отъ верхнихъ частей тѣла меньше чѣмъ отъ нижнихъ.

3) Лучеиспусканіе. При лучеиспусканіи тѣло теряетъ и передаетъ также теплоту и величина потери находится въ зависимости какъ отъ разности температуръ, такъ и отъ состоянія поверхности тѣла. Если разность не очень велика (до 40^0), то потеря прямо пропорціональна этой разности; что же касается состоянія поверхности, то потеря тепла измѣняется для разныхъ тѣлъ различно.

Коефиціентъ лучеиспускательной способности для плоскихъ поверхностей въ килоцальсіяхъ на 1 кв. метръ въ 1 часъ, при разности температуръ въ 1^0 Ц.

Бумага (*) бумажныя обои	3,80
» позолоченная	0,23
Бумажная матерія (*)	3,65
Шелковыя и шерстяныя матеріи (*)	3,70
Вода	5,30
Масляная окраска	3,70

(*) Для бумаги и тканей цвѣтъ ихъ неимѣетъ вліянія на лучеиспусканіе.

Металы:	
Желѣзо листовое (обыкновенное)	2,77
» » (полированное)	0,45
» » (проолифленное)	0,65
» и чугунъ ржавые	3,36
Серебро	0,13
Песокъ (мелкій)	3,62
Сажа	4,00
Стекло	2,91
Строительные камни, штукатурка известково-алебастровая, известь, глина, дерево	3,60
Уголь (порошкомъ)	3,42

Въ отношеніи печей,—наименьшей лучеиспускательной способностью обладаютъ печи, одѣтыя изразцами, покрытыми глазурью свѣтлыхъ цвѣтовъ, наибольшею—неглазурованными изразцами и кирпичныя.

Передача тепла посредствомъ лучеиспусканія подчиняется слѣдующимъ законамъ:

1) Лучи тепла распространяются прямолинейно во всѣ стороны отъ тепловаго центра, подобно лучамъ свѣтовымъ. Такъ, напр., если передъ каминомъ, во время топки поставимъ ширмы, то за ширмами мы тепла ощущать уже не будемъ; если во время солнца распустимъ надъ головой зонтикъ, то лучистая теплота солнца на насъ дѣйствовать не будетъ.

2) Напряженіе лучистой теплоты обратно пропорціонально квадратамъ разстояній. Если на разстояніи однаго аршина пламя свѣчи испускаетъ на какую нибудь поверхность извѣстное количество теплоты, то на разстояніи 2 аршинъ оно будетъ испускать на ту же поверхность въ 4 раза (2×2) менѣе прежняго, на разстояніи 5 аршинъ въ 25 разъ (5×5) менѣе и т. д.

3) Напряженіе тепловыхъ лучей тѣмъ слабѣе, чѣмъ менѣе уголъ ихъ наклона къ нагрѣваемой плоскости. Для объясненія поставимъ порпендикулярно къ солнечнымъ лучамъ доску въ 1 кв. метръ и предположимъ, что на нее падаетъ 1000 солнечныхъ лучей; вокругъ нижняго ребра повернемъ доску такъ, что, верхнее ребро доски отъ горизонтальной плоскости, проходящей черезъ нижнее ребро, отстояло на $^3/_4$, $^1/_2$ и $^1/_4$ метра тогда на доску будетъ падать 750, 500 и 250 лучей, а остальные пронесутся мимо нея. Этимъ объясняется почему зимою холодно, а лѣтомъ тепло.

Свѣтлые и темные тепловые лучи. Тепловые лучи испускаемые солнцемъ и всякимъ раскаленнымъ тѣломъ называются свѣтлыми тепловыми лучами; потокъ лучей, выходящихъ изъ камина въ помѣщеніе, представляетъ смѣсь свѣтлыхъ и темныхъ лучей, наконецъ нагрѣтая поверхность комнатной печи посылаетъ въ пространство только темные тепловые лучи.

Свѣтлые и темные лучи не одинаково пропускаются сквозь различныя среды; такъ стекло вполнѣ пропускаетъ свѣтлые тепловые лучи и значительно поглащаетъ темные. На этомъ свойствѣ стекла основано употребленіе передъ каминами стеклянныхъ экрановъ и стеколъ въ парникахъ. Вслѣдствіе непрерывнаго лучеиспусканія, происходя-

щаго вокругъ тѣлъ по всѣмъ направленіямъ, между ними устанавливается постоянный обмѣнъ теплоты. Если всѣ тѣла, напр. въ комнатѣ, имѣютъ одну и ту же температуру, то каждое изъ нихъ лучеиспускаетъ количество теплоты равное тому, какое оно получаетъ отъ нихъ; или, лучше сказать, лучеиспусканіе теплоты между такими тѣлами какъ бы совершенно прекращается. Этотъ примѣръ мы можемъ наблюдать въ театральныхъ фойе: тамъ каждый человѣкъ, находясь въ средѣ другихъ, нагрѣтыхъ до одинаковой температуры, перестаетъ терять животную теплоту чрезъ лучеиспусканіе и потому здѣсь всегда чувствуется жаръ и духота. Но стоитъ выйти въ пустую залу, имѣющую температуру одинаковую съ первой, какъ тотчасъ же почувствуется прохлада. Это происходитъ отъ того, что тѣло начинаетъ терять излишекъ тепла лучеиспусканіемъ по направленію къ стѣнамъ комнаты, которыя холоднѣе его. Если мы поставимъ рядомъ два тѣла, одно съ болѣе высокой температурой, чѣмъ другое, т. е. одно холодное, а другое теплое, то теплое тѣло тотчасъ же начнетъ терять тепло лучеиспусканіемъ къ холодному тѣлу до тѣхъ поръ, пока температуры ихъ не сравняются.

Сколько теплоты требуется для согрѣванія помѣщенія. Всякое жилое или отапливаемое помѣщеніе окружено стѣнами, полами, потолками, которые передаютъ черезъ себя тепло отъ теплаго воздуха помѣщенія къ наружному. Количество тепла передающееся въ 1 часъ черезъ 1 кв. сажень поверхностей окружающихъ помѣщеніе въ фунтоцельсіяхъ или черезъ 1 кв. метръ въ килоцельсіяхъ при разности температуръ внутренняго и наружнаго воздуха въ 1^0 Ц. называется всеобщимъ коэфиціентомъ передачи тепла. Величины всеобщаго коефиціента приведены въ слѣдующей таблицѣ:

Всеобщій коефиціентъ:

Количество единицъ тепла, передающихся отъ воздуха воздуху черезъ 1 кв. саж. въ фунто цельсіяхъ или черезъ 1 кв. метръ въ кило-цельсіяхъ въ 1 часъ при разности температуръ въ 1^0 Ц. (это количество называется всеобщимъ коефиціентомъ).

Окна съ двойными переплетами . .	для	1	кв. саж.	24	фц.	для	1	кв. метра	2,2 к.ц.
Бревенчатыя стѣны 4 вер.	»	»	»	6,3	»	»	»	»	0,3 »
Кирпичныя, саманныя, песчанобитныя стѣны, толщиною въ 1 арш. . .	»	»	»	10	»	»	»	»	0,9 »
Двери наружныя одиночныя	»	»	»	40	»	»	»	»	3,6 »
Двери наружныя неоткрывающіяся .	»	»	»	12,2	»	»	»	»	1,1 »
Полы съ подборомъ	»	»	»	2,7	»	»	»	»	0,24 »
Полы на лагахъ	»	»	»	3,7	»	»	»	»	0,33 »
Полы одиночные надъ неотапливаемымъ подваломъ	»	»	»	17,6	»	»	»	»	1,59 »
Потолки съ подборомъ, подшивкой и смазской	»	»	»	5,6	»	»	»	»	0,5 »

Коефиціентъ 11,1 служитъ для перехода отъ сажени и фунтоцельсіевъ къ метру и килоцельсіямъ и обратно.

Зная величину охлаждающихся поверхностей помѣщенія и разницу температуръ внутренняго и наружнаго воздуха, можно высчитать сколько единицъ тепла теряетъ помѣщеніе въ 1 часъ и слѣдовательно сколько тепла должна давать въ 1 часъ печь въ этомъ помѣщеніи, чтобы оно не остывало.

Горѣніе какъ источникъ тепла. Въ настоящее время на практикѣ считается болѣе выгоднымъ способъ полученія тепла химическимъ процессомъ называющимся горѣніемъ. Горѣніе вообще есть окисленіе или соединеніе составныхъ частей тѣла съ кислородомъ: гніеніе, тлѣніе, ржавленіе. На практикѣ горѣніемъ называется быстрое соединеніе горючихъ веществъ, называемыхъ топливомъ, съ кислородомъ воздуха. Топливо должно давать возможно больше тепла при наименьшей стоимости, легко загораться, быть сухимъ, имѣть возможно менѣе негорючихъ примѣсей, при перевозкѣ не крошиться и продукты горѣнія не должны быть вредны для здоровья и не должны разрушать стѣнокъ топливниковъ.

Горѣніе полное и неполное. Неполнота горѣнія происходитъ: 1) отъ недостаточно высокой температуры и 2) отъ притока воздуха въ недостаточномъ, для полнаго сгоранія топлива, количествѣ.

Чтобы отдать предпочтеніе тому или другому виду топлива вообще необходимо знать не только цѣну его, но и количество теплоты, какое можно получить отъ него при горѣніи. Дѣло въ томъ, что иногда одно топливо, будучи вдвое дешевле другого, въ то же время даетъ теплоты вдвое меньше этого послѣдняго; поэтому, очевидно, нельзя считать первое топливо болѣе выгоднымъ. Такимъ образомъ, оцѣнка топлива должна быть основана не только на стоимости его но и на количествѣ выдѣляемой теплоты или такъ называемой *теплопроизводительности* его. Такъ, напримѣръ, одинъ фунтъ сухихъ березовыхъ дровъ выдѣляетъ 3300 единицъ тепла, тогда какъ одинъ фунтъ хорошаго каменнаго угля выдѣляетъ такихъ единицъ тепла (калорій) 6900. Очевидно, что если фунтъ угля будетъ стоить даже въ два раза дороже фунта дерева, то все же выгоднѣе брать уголь, такъ какъ два фунта дерева выдѣлятъ только 6600 единицъ тепла, т. е. меньше, чѣмъ одинъ фунтъ угля на (6900—6600) 300 единицъ.

Составъ и свойства различныхъ сортовъ топлива.

Названіе топлива.	Средній составъ топлива въ процентахъ по вѣсу.							Вѣсъ 1 куб. метра топлива въ кгр.	Теплопроизводительная способность одного килограмма топлива.	Необходимый для горѣнія объемъ воздуха при 0° въ куб. метрахъ.		Объемъ продуктовъ горѣнія въ куб. метр. (при 0° и при практически необходимомъ объемѣ воздуха.)	Температура горѣнія при практически необходимомъ количествѣ воздуха.
	Углеродъ.	Водородъ.	Кислородъ.	Азотъ.	Сѣра.	Зола.	Вода.			Теоретическій.	Практическій.		
Антрацитъ	88	1,8	1,4	0,8	—	4,5	3,5	1180	7500	8,3	16,6	16,7	1060
Сухой каменный уголь .	73,2	4,8	11	1	—	4	6	700	6900	7,5	15,0	15,4	1065
Коксъ (каменноугольн.)	87	0,4	1,5	0,4	1,2	7,5	2	340—420	7100	7,8	15,6	15,8	1070
Нефтяные остатки . .	86,5	12,5	0,5	—	—	—	0,5	900	10500	11,1	14,5	15,9	1590
Рѣзной торфъ сухой . .	54,2	5,7	31,6	1,5	—	7,0	—	отъ 250	4900	5,3	10,6	11,1	1035
» » выс. на возд.	40,7	4,3	23,6	1,1	—	5,3	25	до 400	3600	3,9	7,8	8,6	970
Торфъ брикетный . . .	48,8	5,1	28,4	1,4	—	6,3	10	700 - 760	4350	4,5	9,0	9,9	1010
Дерево высуш. при 100°Ц.	50	6	41	1	—	2	—	отъ 345	4300	4,7	9,4	10,0	1010
» » на воздухѣ	40	4,8	32,8	0,8	—	1,6	20	до 500	3300	3,8	7,6	8,4	940
Древесный уголь . . .	87,5	3	6,5	—	—	3	—	170—250	7700	8,5	17,0	17,2	1070
Свѣтильный газъ . . .	—	—	—	—	—	—	—	0,72	10600	12,0	12,0	—	—

Количество воздуха потребное для полнаго горѣнія топлива,—*практически необходимое*, для твердыхъ сортовъ топлива почти въ 2 раза больше теоретическаго, для жидкаго топлива въ 1,2 до 1,4 разъ больше теоретическаго, для газообразнаго топлива оно почти равно теоретическому, такъ какъ при газообразномъ топливѣ возможно достигнуть почти полнаго перемѣшиванія его съ воздухомъ.

Для твердаго топлива топливникъ необходимъ съ рѣшеткой и поддуваломъ, за исключеніемъ дровъ, которыя могутъ горѣть менѣе удовлетворительно и въ топливникахъ съ глухимъ подомъ.

Солома. Въ нѣкоторыхъ южныхъ и юго-восточныхъ областяхъ Россіи, вслѣдствіе высокихъ цѣнъ на уголь и дрова, жители давно стали употреблять для отопленія солому, особенно въ мѣстностяхъ съ сильнымъ производствомъ колосовыхъ хлѣбовъ. До восьмидесятыхъ годовъ солома употреблялась исключительно только для отопленія жилыхъ помѣщеній; фабричныя же паровые котлы и локомобили преимущественно отапливались дровами или каменнымъ углемъ.

Теплопроизводительность соломы мало отличается отъ дерева и торфа и дѣйствительно, высушенная солома, при большомъ доступѣ воздуха, горитъ очень скоро, даетъ длинное пламя, достаточно жара и выдѣляетъ большое количество горючихъ газовъ; при маломъ же доступѣ воздуха, солома начинаетъ дымить и даетъ мало жара. Сначала пробовали отапливать соломою безъ всякихъ особенныхъ приспособленій, бросая только въ топку солому въ видѣ сноповъ или жгутовъ; но въ такомъ случаѣ солома горѣла плохо, давала мало жара, дымила и весьма сильно засоряла колосники. Но вмѣстѣ съ устраненіемъ указанныхъ причинъ неудовлетворительнаго горѣнія соломы, вмѣстѣ съ увеличеніемъ объема топки, съ увеличеніемъ притока воздуха, съ устройствомъ приспособленій для непрерывной подачи соломы въ топку, стали получаться результаты все лучше и лучше. По произведеннымъ опытамъ оказалось, что на каждую паровую лошадь машины расходуется, по вѣсу, соломы въ 4 раза болѣе, чѣмъ каменнаго угля. Вообще нужно сказать, что для отопленія жилыхъ *) помѣщеній въ печахъ съ рѣшеткою для постоянныхъ паровыхъ котловъ и локомобилей, солома съ достаточнымъ успѣхомъ во многихъ случаяхъ можетъ замѣнить дрова и каменный уголь.

354052

Шелуха или лузга. Кромѣ соломы въ юго-восточномъ раіонѣ Россіи, въ качествѣ топлива употребляется шелуха отъ гречихи (лузга) и шелуха отъ подсолнечнаго сѣмени; въ этихъ случаяхъ имѣются спеціальныя приспособленія въ топливникахъ печей съ глухимъ подомъ, состоящія изъ наклоннаго желѣзнаго желоба съ частыми отверстіями, пробитыми гвоздемъ. Изъ кровельнаго желѣза усѣченный полуконусъ опрокидывается въ топливникъ выпуклостью кверху и на него насыпается гречишная или подсолнечная шелуха или лузга. Зазубрины отверстій отъ пробивки ихъ гвоздемъ должны быть обращены вверхъ и въ такомъ положеніи онѣ благопріятствуютъ горѣнію, непозволяя лузгѣ закрывать отверстій.

Торфъ. По способу выработки, торфъ раздѣляютъ на три сорта: 1) рѣзной, 2) наливной и 3) столовый. По качеству своему всѣ эти сорта близко подходятъ другъ къ другу, но столовый торфъ плотнѣе и чище первыхъ двухъ сортовъ.

*) Комнатныя печи съ зольникомъ и рѣшеткою расходуютъ по вѣсу столько же сухой соломы, сколько и сухихъ дровъ и нагрѣваются также хорошо, какъ и отъ послѣднихъ.

Основной фонд
Государственная Сельскохозяйственная Публичная Библиотека

1) Рѣзной торфъ вырабатывается на мѣстѣ, для чего, по очисткѣ верхняго дернового слоя, начинается рѣзка торфа горизонтальными рядами, при помощи особой машины, или при ручной работѣ лопатою.

2) Наливной торфъ, какъ показываетъ само названіе, приготовляется посредствомъ наливанія торфяной массы въ особенно приготовленныя формы $7 \times 3^1/_2 \times 2^5/_8$ верш.

3) Столовый или прессовой торфъ формуется на столикѣ, къ которому прикрѣпленъ станокъ съ педалью или же въ особыхъ машинахъ на подобіе тѣхъ, которыя употребляются въ кирпичномъ производствѣ.

Торфяные кирпичи, получаемые всѣми тремя способами, заключаютъ въ себѣ много воды и послѣ того, какъ будутъ вынуты изъ формы, ставятся на 3 или 4 дня на ребро, а затѣмъ, укладываются въ клѣтки, отъ 25 до 100 штукъ въ каждую, при этомъ соблюдается, чтобы около каждаго кирпича былъ свободный протокъ воздуха. Сушка въ клѣткахъ продолжается отъ 5 до 6 недѣль, смотря по состоянію погоды. Послѣ сушки кирпичи уменьшаются значительно въ объемѣ. Вѣсъ высушеннаго кирпича отъ 2 до $4^1/_2$ фунтовъ, содержаніе влажности отъ 20 до 30%, вѣсъ куб. сажени получается отъ 200 до 400 пудовъ.

Для храненія торфяные кирпичи укладываются въ скирды, или подъ навѣсы. Замѣчено, что хранящагося подъ навѣсами торфа расходуется вдвое меньше противъ торфа, хранящагося на открытомъ воздухѣ.

Брикетъ или искусственное топливо представляетъ собою птитки или кирпичики, приготовленные изъ каменноугольнаго порошка.

Существуетъ много способовъ приготовленія брикетовъ, но всѣ они сводятся къ двумъ: 1) брикетованіе безъ употребленія связывающаго цемента и 2) съ употребленіемъ цемента; кромѣ того, оба эти способа могутъ производиться при помощи горячаго или холоднаго прессованія.

Приготовленіе брикетовъ безъ цемента требуетъ дорогихъ приборовъ, большого давленія и часто высокой температуры, а потому встрѣчается на дѣлѣ весьма рѣдко и вездѣ прибѣгаютъ къ помощи цемента.

Цементъ можетъ быть подраздѣленъ на два главныхъ типа: горючій и негорючій.

Къ горючимъ цементамъ принадлежатъ: жидкая каменноугольная смола, жирный варъ, сухой варъ (пикъ), нефтяные остатки и киръ или асфальтовый деготь.

Лучшимъ негорючимъ цементомъ считается глина. Брикеты, приготовленные съ негорючимъ цементомъ теряютъ въ нагрѣвательной способности и даютъ при сгораніи много золы, но за то при горѣніи сохраняютъ свою форму и горятъ медленно, почему и могутъ быть примѣняемы съ успѣхомъ для отопленія зданій, когда не требуется образованія сразу большого количества теплоты.

Теплопроизводительная способность брикета только немного меньше теплопроизводительности каменнаго угля, изъ котораго онъ приготовленъ, почему бываетъ весьма различною, среднимъ же числомъ ее можно принять въ 7000 единицъ тепла.

II. Отопленіе.

Печи усовершенствованныя должны имѣть поддувало, зольникъ, рѣшетку для притока воздуха къ горящему на рѣшеткѣ топливу, одинъ главный восходящій дымоходъ отъ свода топливника вверхъ, а всѣ остальные дымоходы должны составлять одинъ опускной направляющій газы внизъ и должны не прилегать къ стѣнамъ зданія. Внутреннія камеры и отступки тоже принадлежатъ къ признакамъ усовершенствованныхъ печей, а вмѣстѣ съ ними жаровые душники, которые не имѣютъ сообщенія съ внутренними полостями дымоходовъ. Жаровые душники въ дымоходахъ опасны въ отношеніи угара и скоро охлаждаютъ печь.

Подъ бываетъ глухой и рѣшетчатый. Въ примитивныхъ печахъ подъ устраивается глухой изъ кирпича, на которомъ дрова горятъ, но другіе виды топлива не могутъ сгорать. Для улучшенія горѣнія дровъ глухому поду даютъ уклонъ въ $^1/_2{}'' — ^3/_4{}''$ въ сторону топочной дверцы.

Рѣшетчатый подъ состоитъ изъ поддувальнаго отверстія, зольника и рѣшетки.

Поддувальное отверстіе съ дверцею служитъ для регулированія притока воздуха подъ рѣшетку съ горящимъ топливомъ. Наименьшій размѣръ отверстія 3×3 вер., который позволяетъ свободно выгребать золу и шлаки. Для большей части комнатныхъ печей отверстіе 3×3 вер. велико для притока воздуха; потому во время топленія дверцы должны быть закрыты, а впускъ воздуха долженъ производится черезъ регуляторъ съ передвигающеюся пластинкою. Самыя лучшія поддувальныя дверцы это проф. Лукашевича чугунныя съ регуляторомъ. Черт. 250. Поддувальныя дверцы могутъ быть сдѣланы изъ кровельнаго плотнаго желѣза съ наружною двигающеюся планкою въ приклепаныхъ пазахъ.

Зольникъ—это каналъ, по которому воздухъ проходитъ отъ поддувальнаго отверстія подъ рѣшетку, въ немъ должно быть и помѣщеніе для золы и шлаковъ. При металлической рѣшеткѣ зольникъ долженъ быть возможно болѣе глубокимъ для предохраненія ея отъ прогоранія. Такое требованіе исполнимо въ первомъ этажѣ зданія, когда печи строятся на каменныхъ фундаментахъ. Иногда въ зольникахъ помѣщается ящикъ изъ кровельнаго желѣза для удаленія золы.

Топочная рѣшетка,—одинъ изъ главныхъ признаковъ усовершенствованной печи; на ней совершеннѣе сгораетъ топливо при достаточномъ притокѣ воздуха, благодаря перемѣшиванію послѣдняго съ дымомъ. Въ часъ на 1 кв. вер. сгораетъ дровъ до 1 фунта, а торфа, каменнаго угля, антрацита не болѣе $^1/_2$ фунта. Каменный уголь, антрацитъ даютъ вдвое больше тепла противъ дровъ, слѣд. размѣры рѣшетки для дровъ и углей одни и тѣжѣ. Рѣшетки бываютъ изъ отдѣльныхъ колосниковъ: чугунныя, черт. 248, желѣзныя и кирпичныя. Отдѣльные колосники укладываютъ концами непосредственно на кирпичи, или въ рамкѣ изъ углового желѣза. Далѣе—цѣльныя чугунныя рѣшетки, черт. 247, и цѣльныя желѣзныя, послѣднія состоятъ изъ полосъ, приклепанныхъ къ угловому желѣзу; наконецъ въ очень маленькихъ печахъ взамѣнъ рѣшетокъ дѣлаются щели, не болѣе 1 дюйма шириною, соединяющіе зольникъ съ топливникомъ.

Ширина прозоровъ для дровъ, торфа и друг. съ длин. пламенемъ отъ $^1/_4''$ до $^1/_2''$
Для неспекающихся сухихъ углей, антроцита, кокса . . . . . » $^1/_5''$ » $^1/_3''$
Для спекающихся углей . . . . . » — » $^3/_5''$

Въ зависимости отъ объема воздуха необходимаго для сжиганія даннаго топлива площадь всѣхъ прозоровъ должна составлять указанную въ таблицѣ часть рѣшетки, а именно:

для дровъ, торфа и друг. съ длиннымъ пламенемъ . . . . $^1/_4$—$^1/_7$
» опилокъ . . . . . $^1/_6$—$^1/_8$
» соломы . . . . . $^2/_5$—$^5/_6$
» бурыхъ углей . . . . . $^1/_4$—$^1/_5$
» каменнаго угля . . . . . $^1/_4$—$^1/_2$
» кокса и антрацита . . . . . $^1/_3$—$^1/_2$

Въ зависимости отъ ширины прозоровъ и отношенія площади прозоровъ къ площади рѣшетки ширина колосниковъ должна быть:

для дровъ, торфа, бурыхъ углей . . . . . $1^1/_2''$—$1''$
» каменнаго угля . . . . . $1''$—$^2/_5''$
» антрацита и кокса . . . . . $^1/_2''$—$^1/_4''$

Какъ видно изъ таблицъ, если площадь прозоровъ будетъ составлять четвертую часть рѣшетки и ширина прозоровъ будетъ $^1/_4''$, то такая рѣшетка годна и для дровъ и для каменнаго угля, за исключеніемъ соломы, опилокъ и антрацита.

Наиболѣе употребительный размѣръ для комнатныхъ печей металлической рѣшетки 6×6 вер. Предпочитается ее ставить съ уклономъ внутрь топливника, а остальную часть глухого пода дѣлать съ уклономъ въ сторону рѣшетки для скатыванія и догоранія углей. Рѣшетки укладываются съ прозоромъ въ $^1/_4''$ для свободнаго расширенія при нагрѣваніи, иначе онѣ или разрушаютъ печь или сами уродуются.

Дверцы топочныя. Въ топливникахъ съ глухимъ подомъ топочныя дверцы служатъ и для загрузки и замѣняютъ поддувальныя дверцы. Чтобы входящій зоздухъ черезъ топочныя дверцы неуносился поверхъ топлива въ дымоходы и не охлаждалъ бы топливника, устраиваютъ ихъ изъ кровельнаго желѣза съ планками двигающимися снаружи. Заставляютъ воздухъ входитъ черезъ отверстія въ планкѣ и лицевомъ полотенцѣ и опускаться книзу между лицевымъ и другимъ приклепаннымъ къ первому сверху и сбоковъ и недоходящимъ на $^1/_2$ вершка до пода, такимъ образомъ входящій воздухъ снизу въ топливникъ можетъ ударяться въ самое топливо, а послѣ объугливанія въ придвинутый къ дверцамъ уголь.

Для усовершенствованныхъ печей лучшія топочныя дверцы проф. Лукашевича чугунныя наклонныя съ двумя полотенцами. Во время топки наружное полотенце открыто, черезъ слюдяное отверстіе въ центрѣ второго полотенца можно наблюдать за ходомъ горѣнія. Чертежъ 252.

Такія дверцы дороги, а также дороги и нежелательны другія герметическія чугунныя дверцы, напр. подъемныя, которыя разрушаютъ кладку печей или съ винтомъ, который скоро портится.

Герметическія топочныя дверцы могутъ замѣняться плотными обыкновенными чугунными или желѣзными дверцами. Топочныя дверцы должны имѣть высоту не больше $4^1/_2$—5 вер., чѣмъ ниже дверцы, тѣмъ скорѣе нагрѣвается топливникъ и скорѣе начинается дымосгораніе. (*) Ширина дверцы обыкновенно бываетъ 5—6 вер. и меньше.

Топочныя дверцы, какъ и поддувальныя, по окончаніи топки должны быть плотно закрыты, иначе входящій воздухъ будетъ черезъ поры и неплотности стѣнъ выдавливать горячій воздухъ изъ дымоходовъ и будетъ охлаждать печь, а остывшая печь не въ состояніи будетъ лучистой теплотой поддерживать теплоту помѣщенія.

Топливникъ. Топливникомъ называется помѣщеніе для топлива и для его дымосгоранія *). Цѣль топливника комнатныхъ печей извлечь изъ топлива количество тепла возможно близкое къ теоретической теплотворной способности и удержать его стѣнками печи для цѣлей нагрѣванія закрытыхъ помѣщеній. Очень желательно полученіе въ топливникѣ высокой температуры при хорошемъ перемѣшиваніи дыма съ воздухомъ для достиженія возможно полнаго дымосгоранія, имѣя въ виду, что при гореніи дровъ съ дымосгораніемъ выдѣляется въ 3 раза болѣе тепла противъ горѣнія безъ дымосгоранія. Смѣшеніе дыма съ воздухомъ достигается помощью рѣшетки съ соотвѣтственными топливу прозорами. Для полученія высокой температуры топливникъ долженъ имѣть возможно меньшій объемъ, ширина его должна быть меньше 6 верш., длина зависитъ отъ количества топлива, а высота отъ рода топлива. При топливѣ съ длиннымъ пламенемъ, дрова, торфъ, бурый уголь, высота топливника для комнатныхъ печей 9 до 12 вер. при каменномъ углѣ, антрацитѣ 6—10 вер.

Небо. Топливникъ сверху закрывается сводомъ, въ полъ кирпича толщиною, который названъ небомъ. Небо слѣдуетъ дѣлать наклоннымъ въ сторону хайла для задерживанія газовъ съ болѣе высокой температурой, которые, въ особенности вначалѣ топки, способствуютъ болѣе скорому нагрѣванію топливника, а въ нагрѣтомъ топливникѣ происходитъ болѣе полное дымосгораніе. До открытія огнестойкой школы предлагалось для самоучекъ менѣе совершенное перекрытіе топливниковъ кирпичемъ плашмя и впритыкъ **). При горизонтальномъ покрытіи топливника для задержки газовъ устраивался висячій порогъ взамѣнъ наклоннаго неба. Черт. 107.

Хайломъ называется отверстіе, черезъ которое проходитъ дымъ изъ топливника, а иногда и часть перваго дымохода, длиною отъ 5 вер. до 2 арш. Хайлу для комнатныхъ печей даютъ сѣченіе въ 27 кв. вер. Въ хайлѣ бываетъ высокая температура въ 1000 и болѣе градусовъ; въ немъ происходитъ болѣе полное смѣшеніе воздуха съ дымомъ и догораніе послѣднаго.

Стѣнки топливника комнатныхъ печей большой теплоемкости должны быть толщиною въ 6 вер. чтобы и черезъ сутки при закрытыхъ топочныхъ и поддувальныхъ дверцахъ внутренность его не была холодною и въ немъ бы скорѣе началось дымосгораніе.

---

*) При дымосгораніи дрова выдѣляютъ въ 3 раза болѣе теплоты противъ дровъ безъ дымосгоранія.

**) Отъ печниковъ спеціалистовъ требуется надъ топливникомъ сводъ и надъ топочными дверцами перемычка. Перекрытіе топливниковъ и топочныхъ дверецъ кирпичемъ плашмя и впритыкъ, благодаря коефиціенту расширенія тычковаго кирпича, который въ двое больше таковаго же коефиціента ложковаго кирпича, разрушительно дѣйствуетъ на самыя горячія мѣста топливника.

Въ топливникѣ должно закончиться дымосгораніе, такъ какъ въ дымооборотахъ температура газовъ быстро понижается и бываеоъ ниже необходимой для дымосгоранія.

Чтобы дымосгораніе принесло наибольшій эфектъ и наибольшую пользу необходимо въ топливникъ черезъ поддувало вводить только необходимое для полнаго дымосгоранія количество воздуха, иначе избытокъ воздуха будетъ охлаждать дымъ, кромѣ того топливникъ долженъ быть на треть нагруженъ топливомъ.

При горѣніи твердаго топлива различаютъ три періода: первый, когда только что зажженное топливо начинаетъ разгораться; періодъ этотъ непродолжителенъ, (имѣя въ виду, что топливо предполагается сухое) въ это время требуется малый притокъ воздуха; второй періодъ—установившагося горѣнія, наиболѣе продолжительный, требующій равномѣрнаго притока воздуха въ достаточномъ количествѣ и третій періодъ—догоранія углей, который нуждается въ небольшемъ количествѣ воздуха при большой скорости. Во все время второго и третьяго періодовъ необходимо такъ регулировать притокомъ воздуха, чтобы его было не болѣе и не менѣе практически опредѣленнаго, показаннаго въ таблицѣ о составѣ и свойствахъ топлива.

Топливникъ голландской печи имѣетъ сплошной горизонтальный подъ. Толщина стѣнокъ отъ $4^1/_2$ до 6 вер. Глубина и ширина пода зависятъ отъ размѣровъ печи, отъ 6 до 12 вер., высота топливника отъ 12 до 15 вер. На подъ непосредственно накладываются дрова, необходимый же для горѣнія воздухъ притекаетъ къ топливу черезъ топочную дверцу. Этотъ типъ топливника не даетъ возможности достигнуть совершенства горѣнія въ немъ; неполнота горѣнія въ немъ происходитъ главнымъ образомъ вслѣдствіе неравномѣрнаго притока воздуха ко всѣмъ частямъ топлива: притекая въ большомъ количествѣ черезъ открытыя топочныя дверцы, воздухъ касается преимущественно къ частямъ топлива, лежащимъ ближе къ топочной дверцѣ, излишне охлаждая эти части и понижая температуру горѣнія, вслѣдствіе чего получается неполнота горѣнія; заднія же части топлива получаютъ недостаточное количество воздуха и, неперегорая вполнѣ, лишь обугливаются; въ то же время значительная часть воздуха, въ особенности входящая черезъ верхнюю часть топочной дверцы,—совершенно не участвуетъ въ горѣніи, а непосредственно изъ дверцы проходитъ въ дымообороты, охлаждая топливникъ и дымообороты.

Такимъ образомъ, хотя количество воздуха, входящаго черезъ топочную дверцу, и превышаетъ въ значительной мѣрѣ практически необходимое для горѣнія количество, но тѣмъ не менѣе горѣніе получается неполное и, въ то же время, значительная часть, развитой горѣніемъ топлива, теплоты уносится безполезно въ дымовую трубу.

Горѣніе дровъ въ топливникѣ со сплошнымъ подомъ происходитъ наиболѣе интенсивно въ теченіи второго періода горѣнія, т. е. когда дрова разгорятся, и наступитъ періодъ установившагося горѣнія; когда же дрова обратятся въ угли и наступитъ третій періодъ догоранія, то условія горѣнія получаются самыя неблагопріятныя, такъ какъ угли, разбросанные по всей площади пода, сильно охлаждаются притекающимъ воздухомъ, лишь самая незначительная часть его участвуетъ въ горѣніи. Архитекторъ Свіязевъ предложилъ устраивать сплошной подъ изъ двухъ наклонныхъ подъ угломъ плоскостей; наклонныя плоскости пода этого топливника способствуютъ скатыванію углей въ одно мѣсто, гдѣ такимъ образомъ получается болѣе высокая температура и

меньшее охлажденіе углей притекающимъ воздухомъ; здѣсь собственно также не происходитъ полное сгораніе углей, вслѣдствіе малаго притока къ нимъ воздуха, отчего продуктомъ горѣнія получается окись углерода, но при этомъ часть послѣдней встрѣчаясь далѣе съ притекающимъ воздухомъ входитъ въ соединеніе съ кислородомъ его и догораетъ, вслѣдствіе чего коефиціентъ полезнаго дѣйствія этого топливника нѣсколько выше, нежели для топливниковъ съ горизонтальнымъ подомъ. Вслѣдствіе затруднительности очистки топливника Свіязева отъ золы—онъ въ настоящее время совсѣмъ не примѣняется.

Нѣкоторое улучшеніе горѣнія въ топливникѣ съ горизонтальнымъ сплошнымъ подомъ можетъ быть достигнуто подъемомъ пода на $^1/_2$ вер. къ задней части и уменьшеніемъ ширины топливника до ширины топочной дверцы, съ устройствомъ приточныхъ отверстій въ нижней части послѣдней, черт. 2, при чемъ топка происходитъ при закрытыхъ дверцахъ: воздухъ, притекая черезъ нижнія отверстія дверцы въ нижнюю часть топливника, при томъ съ увеличенною скоростью, глубже и равномѣрнѣе распредѣляется при этомъ по слою топлива, которое должно быть наложено возможно ближе къ топочной дверцѣ; вслѣдствіе уменьшенія такимъ образомъ количества вводимаго воздуха, температура горѣнія при этомъ не понижается и въ то же время происходитъ уменьшеніе потери тепла, уносимаго съ продуктами горѣнія въ дымовую трубу, при чемъ полѣзное дѣйствіе печи увеличивается.

Таже цѣль можетъ быть достигнута примѣненіемъ генеративныхъ дверецъ, черт. 3, дверцы состоятъ изъ наружнаго полотнища, къ которому на нѣкоторомъ разстояніи приклепано внутренее полотнище; воздухъ необходимый для горѣнія, протекаетъ черезъ рядъ отверстій, оставленныхъ въ верхней части наружнаго полотнища, опускается затѣмъ вдоль его внизъ и выходитъ въ топливникъ черезъ узкую щель у пода его; для направленія движенія воздуха внутренне полотнище заканчивается внизу козыркомъ».

Послѣдняя топочная дверца неудобна тѣмъ, что послѣ окончанія горѣнія углей отверстія ея остаются открытыми и охлаждаютъ внутренность топливника и самую печь. Избѣгается послѣднее тѣмъ, что вмѣсто круглыхъ отверстій дѣлаются прямоугольныя въ $^1/_4$ верш. шириною; сверху и снизу ихъ приклепываются полоски, служащія желобками, въ которыхъ двигается планка съ такими же прямоугольными отверстіями, прикрывающая отверстія въ дверцѣ по окончаніи горѣнія.

«Для полученія лучшихъ результатовъ (въ голландскомъ топливникѣ) въ періодъ догоранія при примѣненіи двухъ послѣднихъ дверецъ, необходимо придвигать угли къ отверстіямъ или щели топочной дверцы, производя эту операцію нѣсколько разъ, что усложняетъ уже уходъ за печью». *)

«Однако этими простыми приспособленіями, нѣсколько улучшающими условія горѣнія, далеко еще не достигается полнота горѣнія, такъ какъ и при нихъ воздухъ притекаетъ къ отдѣльнымъ частямъ топлива неравномѣрно; для болѣе равномѣрнаго притока воздуха сплошной подъ замѣняется рѣшетчатымъ, топливо кладется равномѣрно на рѣшетку, воздухъ же притекаетъ къ топливу черезъ особое поддувальное отверстіе, закрываемое поддувальной дверцей, и, разбитый на мелкія струи при проходѣ черезъ рѣшетку, равномѣрно подходитъ ко всѣмъ частямъ топлива. Сжиганіе топлива производится при закрытой топочной дверцѣ, количество же воздуха, притекающаго къ

*) Ковычками обозначено заимствованіе изъ книги: А. К. Павловскій. Курсъ отопленія и вентиляціи.

топливу, регулируется задвижками въ отверстіяхъ, продѣланныхъ въ поддувальной дверцѣ; при такихъ условіяхъ возможно въ значительной мѣрѣ улучшить горѣніе дровъ, подводя къ нимъ лишь практически необходимое количество воздуха. Но и въ этомъ случаѣ происходитъ улучшеніе условій горѣнія лишь въ періодъ установившагося горѣнія, въ послѣдній же періодъ, когда дрова обратятся въ угли, горѣніе снова получается неполнымъ, такъ какъ условія полнаго горѣнія для дровъ и углей различны: въ то время какъ для дровъ необходимъ медленный притокъ воздуха въ достаточномъ количествѣ,—для полнаго горѣнія углей требуется быстрый притокъ воздуха, при чемъ еще количество его въ зависимости отъ уменьшившагося количества горящаго топлива,— должно быть уменьшено; между тѣмъ какъ въ топливникѣ съ горизонтальною рѣшеткою—какъ количество воздуха, такъ и скорость притока его къ топливу, остаются все время постоянными, вслѣдствіе чего періодъ догоранія происходитъ при неблагопріятныхъ условіяхъ и количество притекающаго въ это время воздуха во много разъ превосходитъ практически необходимое для горѣнія углей количество воздуха».

«Этотъ недостатокъ устраненъ въ топливникѣ, разработанномъ профессоромъ Лукашевичемъ. Боковыя плоскости, ограничивающія топливникъ Лукашевича, вертикальны,— передняя-же и задняя имѣютъ крутой наклонъ къ топочной рѣшеткѣ, вслѣдствіе чего угли, образующіеся при горѣніи дровъ, не задерживаются, а скатываются къ рѣшеткѣ немедленно послѣ ихъ образованія; часть передней и задней плоскостей топливника, непосредственно надъ топочной рѣшеткой, дѣлается вертикальною, при чемъ здѣсь образуется узкое пространство предназначенное для сгоранія углей; воздухъ, необходимый для горѣнія, поступаетъ черезъ отверстія поддувальной дверцы въ количествѣ лишь необходимомъ для горѣнія и, проходя черезъ рѣшетку, а затѣмъ черезъ узкое пространство сохраняетъ еще здѣсь большую скорость, чѣмъ и улучшаются условія сгоранія углей, скатывающихся въ упомянутое пространство; далѣе, входя въ расширенную часть топливника, воздухъ подходитъ къ дровамъ уже съ меньшей скоростью. Сгораніе углей происходитъ здѣсь при благопріятныхъ условіяхъ по мѣрѣ ихъ образованія во время горѣнія дровъ, вслѣдствіе чего послѣдній наиболѣе невыгодный періодъ догоранія сокращается до минимума; топка происходитъ при закрытой топочной дверцѣ; въ послѣдней, для наблюденія за ходомъ горѣнія, дѣлается круглое отверстіе закрываемое слюдяной пластинкой. Для облегченія очистки рѣшетки отъ золы—примѣняется особая, поворачивающаяся на вертикальной оси рѣшетка; поворотъ этотъ достигается при помощи прута соединеннаго однимъ концомъ съ рѣшеткой, а другимъ прикрѣпленнаго къ поддувальной дверцѣ, при открываніи послѣдней прутъ приводитъ рѣшетку въ вертикальное положеніе, при чемъ вся зола высыпается въ зольникъ; по очисткѣ послѣдняго отъ золы, поддувальная дверца закрывается, при чемъ прутъ приводитъ рѣшетку въ прежнее положеніе.»

«Испытанія, произведенныя надъ этимъ топливникомъ, показали, что здѣсь можетъ быть достигнуто почти полное горѣніе, при чемъ коефиціентъ полезнаго дѣйствія печи доходитъ до 80%, въ то время какъ при топливникахъ со сплошнымъ подомъ коефиціентъ полезнаго дѣйствія получается при обыкновенномъ уходѣ не болѣе 4%; въ то-же время уходъ за топкою требуется весьма незначительный: онъ ограничивается разжиганіемъ растопокъ и накладываніемъ топлива, послѣ чего топочная дверца закрывается и затѣмъ уже не требуется никакого перемѣшиванія топлива, когда-же отверстія въ

топочной и поддувальной дверцахъ потемнѣютъ, что указываетъ на окончаніе горѣнія, то остается закрыть лишь вьюшку въ дымовой трубѣ. При примѣненіи топливника Лукашевича необходимо предъ каждой топкой очищать рѣшетку отъ золы, при чемъ надо имѣть въ виду, что топливо должно накладываться въ топливникъ лишь при нормальномъ положеніи рѣшетки, то-есть, когда поддувальная дверца закрыта; въ противномъ случаѣ, или-же, если открыть поддувальную дверцу во время топки,—часть дровъ и углей попадетъ въ зольникъ, и, сгорая здѣсь, пережигаетъ рѣшетку, или-же послѣдняя коробится отъ слишкомъ сильнаго согрѣванія. При топливникахъ малаго размѣра, вмѣсто рѣшетки, возможно ограничиться щелью, шириною не болѣе одного дюйма».

Въ послѣднее время въ топливникахъ проф. Лукашевича дѣлаются слѣдующія измѣненія: вращающаяся рѣшетка, которая при маленькомъ зольникѣ сплавляется, замѣняется постоянной (чугунной, колосниковой, желѣзной или кирпичной); рѣшетка для средней величины комнатныхъ печей имѣетъ размѣры 6×6 верш. и ставится съ уклономъ на 1 верш. къ срединѣ печи; пространство за рѣшеткой отъ 3 до 6 верш. представляетъ глухой подъ съ подъемомъ къ заду въ 30 градусовъ; топочная дверца ставится не выше $1^1/_2$ верш. надъ рѣшеткой или на одномъ уровнѣ съ приподнятымъ верхнимъ ея краемъ. Высота топливника около 10 верш. Объемъ топливника дѣлается возможно меньшій, предпочитая въ морозное время подбрасывать топливо.

«Торфъ имѣетъ рыхлое сложеніе и загорается и горитъ быстро, но для этого требуется равномѣрный притокъ воздуха ко всѣмъ частицамъ топлива, почему глухой подъ не примѣнимъ для торфа; при горѣніи торфа образуется весьма значительное количество золы, обволакивающей горящее топливо и затрудняющей доступъ воздуха къ нему, въ виду чего при сжиганіи торфа требуется довольно частая шуровка топочной рѣшетки; соотвѣтственною этому топливники для торфа снабжаются топочной рѣшеткой, располагаемой такимъ образомъ, чтобы очистка ея отъ золы была-бы незатруднительна».

«Минеральное топливо сравнительно рѣже примѣняется для топки комнатныхъ печей, главнымъ образомъ вслѣдствіе особенностей горѣнія этого сорта топлива: минеральное топливо зажигается и разгорается труднѣе, нежели дрова, затѣмъ въ періодъ установившагося горѣнія—горитъ хорошо и равномѣрно, но при сравнительно не толстомъ слоѣ топлива въ топливникѣ, вслѣдствіе чего требуется постоянное подбрасываніе топлива; послѣдній періодъ догоранія—здѣсь коротокъ. Количество воздуха, требующееся для этихъ трехъ періодовъ,—различно; это послѣднее обстоятельство не имѣетъ существеннаго значенія при продолжительной топкѣ, такъ какъ въ этомъ случаѣ преобладающее вліяніе имѣетъ второй установившійся періодъ горѣнія, для котораго возможно точно установить постоянный притокъ воздуха, но при кратковременной топкѣ, какъ это бываетъ при печахъ большой теплоемкости, первый и послѣдній періоды горѣнія оказываютъ уже существенное вліяніе на результаты сжиганія топлива въ топливникѣ, а между тѣмъ эти періоды не постоянны, при чемъ для возможной полноты горѣнія въ это время требуется постоянное измѣненіе количества притекающаго къ топливу воздуха; къ этому слѣдуетъ добавить, что многіе сорта минеральнаго топлива, спекаясь во время горѣнія, засоряютъ топочную рѣшетку, которую и приходится періодически очищать во время топки отъ приставшихъ къ ней шлаковъ. Такимъ образомъ уходъ за топкою при минеральномъ топливѣ значительно болѣе сложенъ, нежели при дровахъ;

это обстоятельство не существенно въ тѣхъ случаяхъ, когда за топкою слѣдитъ спеціально назначенный для того истопникъ, какъ это бываетъ при центральныхъ системахъ, но въ комнатныхъ печахъ, топка которыхъ поручается прислугѣ, занятой и другими обязанностями, эта сложность ухода затруднительна. При разработкѣ топливниковъ для минеральнаго топлива это послѣднее обстоятельство конечно принималось во вниманіе и усовершенствованія, сдѣланныя въ нихъ, были направлены къ возможному упрощенію ухода».

«При минеральномъ топливѣ, состоящемъ изъ мелкихъ кусковъ, еще въ большей мѣрѣ, чѣмъ при дровахъ, требуется равномѣрный притокъ воздуха ко всѣмъ частямъ топлива, поэтому примѣненіе сплошнаго пода здѣсь уже совершенно невозможно и топочная рѣшетка безусловно необходима; кромѣ того для хорошаго горѣнія минеральнага топлива воздухъ долженъ притекать къ нему съ большою скоростью. Самый простой типъ топливника для минеральнаго топлива представленъ на черт. 4, здѣсь топочная рѣшетка расположена нѣсколько ниже топочной дверцы для болѣе удобнаго распредѣленія топлива слоемъ равномѣрной толщины, но прочистка рѣшетки отъ шлаковъ здѣсь затруднительна; для облегченія прочистки топочная рѣшетка понижается (черт. 5) и устанавливается противъ поддувальной дверцы, при чемъ верхняя дверца служитъ лишь для подкладыванія топлива; длина рѣшетки дѣлается нѣсколько болѣе глубины топливника, чтобы предупредить возможность вываливанія топлива въ поддувало; при такомъ расположеніи рѣшетки площадь, по которой притекаетъ воздухъ къ топливу, получается уже слишкомъ большою, при чемъ притокъ этотъ происходитъ съ малой скоростью и въ одинаковомъ количествѣ во все время топки».

«Нѣсколько лучше въ этомъ отношеніи топливникъ, представленный на черт. 6, снабженный двумя рѣшетками: вертикальной А и горизонтальной Б; къ первой воздухъ притекаетъ черезъ топочную дверцу, ко второй—черезъ поддувальную; третья дверца В, называемая наполнительной дверцей, служитъ для подкладыванія топлива; воздухъ во все время установившагося періода горѣнія равномѣрно подходитъ ко всѣмъ частямъ горящаго топлива, когда же наступаетъ третій періодъ догоранія,—топочная дверца закрывается и воздухъ съ увеличенною скоростью притекаетъ только черезъ поддувальную дверцу. Такимъ образомъ горѣніе въ этомъ топливникѣ происходитъ при благопріятныхъ условіяхъ и даетъ весьма хорошіе результаты; недостатокъ же этого топливника состоитъ въ томъ, что какъ горизонтальная, такъ и вертикальная рѣшетки быстро перегораютъ,—первая вслѣдствіе затруднительности очистки ея отъ шлаковъ, вторая-же во время послѣдняго періода горѣнія, когда она сильно раскаливается вслѣдствіе прекращенія непосредственнаго притока воздуха къ ней».

«Эти недостатки по возможности устранены въ топливникѣ Лукашевича, указанномъ на черт. 7 и представляющемъ собою видоизмѣненіе предъидущаго типа топливника: здѣсь вертикальная рѣшетка замѣнена щелью а, вмѣсто-же горизонтальной рѣшетки устанавливаются двѣ наклонныя рѣшетки б малаго размѣра, куда и скатывается уголь въ послѣдній періодъ горѣнія; прочистка этой рѣшетки производится свободно черезъ топочную дверцу, а вмѣстѣ съ тѣмъ послѣдній періодъ горѣнія происходитъ въ достаточной мѣрѣ интенсивно, такъ какъ догорающіе угли скатываются въ одно мѣсто, и къ нимъ, вслѣдствіе малаго размѣра рѣшетки, воздухъ притекаетъ съ усиленною скоростью».

«Всѣ эти топливники пригодны для небольшаго количества топлива, или въ томъ случаѣ, когда возможно допустить періодическое подкладываніе топлива, что однако уже усложняетъ уходъ; для упрощенія ухода и въ этомъ отношеніи—можетъ быть примѣненъ топливникъ съ обратнымъ пламенемъ, указанный на черт. 8. Здѣсь продукты горѣнія уходятъ въ дымообороты черезъ хайло а, устроенное въ нижней части топливника; воздухъ, необходимый для горѣнія, поступаетъ, какъ и въ двухъ предъидущихъ типахъ, черезъ топочную и поддувальную дверцу, а въ послѣдній періодъ горѣнія только черезъ послѣднюю; вслѣдствіе обратнаго направленія пламени топливо можетъ быть положено съ запасомъ, толстымъ слоемъ, при чемъ горѣть будутъ только нижніе слои, къ которымъ подводится воздухъ, верхніе-же слои, по мѣрѣ сгоранія топлива, опускаются внизъ и тогда лишь принимаютъ участіе въ горѣніи. Топливники этого типа даютъ весьма хорошіе результаты, но вслѣдствіе необходимости устраивать первый дымооборотъ за топливникомъ, послѣдній занимаетъ при этомъ много мѣста, почему такіе топливники могутъ быть примѣняемы только при печахъ большаго размѣра».

«Надо однако замѣтить, что, хотя періодическое подкладываніе топлива въ топливникѣ послѣдняго типа и устранено, чѣмъ нѣсколько упрощается уходъ за печью, но тѣмъ не менѣе уходъ этотъ все-таки остается въ большей мѣрѣ, чѣмъ то было въ топливникахъ для дровъ, такъ какъ, вслѣдствіе спекаемости углей,—все-таки требуется періодическая прочистка рѣшетки, а также регулированіе притокомъ воздуха въ различные періоды горѣнія».

«Здѣсь-же слѣдуетъ сказать нѣсколько словъ о сильно распространенныхъ одно время, такъ называемыхъ, герметическихъ топливникахъ, распространеніе которыхъ было вызвано, главнымъ образомъ, упрощеніемъ ухода за топкою; топливники эти устраивались съ рѣшеткою при чемъ топочная рѣшетка служила главнымъ образомъ для разжиганія топлива. Уходъ за этими топливниками ограничивается тѣмъ, что послѣ того какъ топливо разгорится, поддувальная и топочная дверцы закрываются плотно и печь остается въ такомъ видѣ до слѣдующей топки, при чемъ задвижка или вьюшка въ дымовой трубѣ являются уже излишними. Не смотря на плотное закрытіе поддувальной и топочной дверцы,—горѣніе не прекращается и происходитъ за счетъ того небольшаго количества воздуха, который насасывается въ топливникъ черезъ поры стѣнокъ; конечно горѣніе происходитъ при этомъ медленно и продолжается почти до слѣдующей топки, но печь при этомъ прогрѣвается равномѣрно и выдѣляетъ достаточное количество тепла. Эта простота ухода и сравнительно удовлетворительное дѣйствіе такихъ печей и послужили къ большому распространенію ихъ одно время, но дальнѣйшіе результаты показали, какъ это и слѣдовало ожидать на основаніи теоретическихъ соображеній,—полную непригодность такихъ печей. Дѣйствительно горѣніе происходитъ въ такихъ печахъ при весьма ограниченномъ притокѣ воздуха и конечно бываетъ неполное, вслѣдствіе чего количество теплоты, развиваемое топливомъ,—не велико, однако-же продукты горѣнія, проходя около большихъ поверхностей нагрѣва, успѣваютъ передать имъ большую часть своего топла, охлаждаясь при этомъ до 40 и менѣе градусовъ; но такъ какъ здѣсь происходитъ въ сущности сухая перегонка топлива, при каковой въ продуктахъ горѣнія получается много углеводородовъ, обращающихся при низкой температурѣ въ жидкое состояніе, то при вышеуказанномъ охлажденіи

продуктовъ горѣнія, послѣдніе, превращаясь въ жидкое состояніе, осѣдаютъ въ большомъ количествѣ на стѣнкахъ дымооборотовъ и дымовой трубы, постепенно пропитывая и разрушая эти стѣнки, а затѣмъ появляются на поверхности ихъ въ видѣ бурыхъ пятенъ. Эти недостатки и заставили отказаться отъ примѣненія герметрическихъ топливниковъ, не смотря на простоту ухода за ними».

«Въ заключеніе слѣдуетъ замѣтить, что наиболѣе выгодное использованіе теплоты горящаго топлива зависитъ главнымъ образомъ отъ правильнаго ухода за топкою, въ виду чего ниже приводятся слѣдующія правила для сжиганія минеральнаго топлива въ водогрѣйныхъ и паровыхъ котлахъ, выработанныя Саксонскимъ Обществомъ по наблюденію за паровыми котлами:

1) Топливо слѣдуетъ забрасывать въ топку небольшими кусками одинаковой величины, но не менѣе кулака.

2) Толщина слоя топлива на колосниковой рѣшеткѣ должна сообразовываться съ силою тяги и должна быть для каменнаго угля 10—15 см., для бураго 6—10 см.; при искусственной тягѣ толщина слоя можетъ быть увеличена вдвое.

3) Топливо слѣдуетъ забрасывать возможно быстро, придерживаясь одного изъ слѣдующихъ способовъ: а) забрасывать топливо сначала на переднюю часть рѣшетки и только черезъ нѣкоторое время распредѣлять его равномѣрно по всей рѣшеткѣ; при этомъ слѣдуетъ работать кочергою въ видѣ крючка, сдвигая сначала заднюю часть заброшеннаго топлива и распредѣляя его равномѣрно на задней части рѣшетки, затѣмъ сдвигая слѣдующую часть и т. д. до тѣхъ поръ, пока не будетъ передвинутъ весь уголь, заброшенный на переднюю часть рѣшетки, послѣ чего забрасываютъ свѣжую порцію; б) уголь забрасываютъ быстро, небольшими порціями, и равномѣрно распредѣляютъ по всей рѣшеткѣ.

4) Всѣ части рѣшетки должны быть покрыты равномѣрнымъ слоемъ топлива. Прочистка колосниковъ должна быть сообразована со свойствами топлива, но ее слѣдуетъ производить по возможности рѣже, такъ какъ во время прочистки появляется большое количество дыма. Если рядомъ работаетъ нѣсколько котловъ, то не слѣдуетъ очищать рѣшетки отъ шлаковъ непосредственно одна за другою, а черезъ нѣкоторые равные промежутки времени.

5) При открываніи топочныхъ дверецъ задвижка дымовой трубы должна быть непремѣнно прикрываема.

6) При правильной работѣ колосниковой рѣшетки зольникъ долженъ быть ярко и равномѣрно освѣщенъ, а изъ дымовой трубы долженъ выходить лишь слабый дымъ.

Сжиганіе жидкаго топлива. Жидкое топливо содержитъ въ себѣ больше летучихъ частей, чѣмъ твердое, вслѣдствіе чего зажигается легче и горитъ свободнѣе; однакоже полнота горѣнія при жидкомъ топливѣ достигается труднѣе, чѣмъ при твердомъ; главнымъ препятствіемъ для достиженія полноты горѣнія является неразрывность массы жидкаго топлива, вслѣдствіе чего начавшееся въ какой-либо части топлива горѣніе— быстро распространяется по всей открытой поверхности его, при чемъ свободный притокъ воздуха къ топливу крайне затрудняется обволакивающими поверхность его продуктами горѣнія; при такихъ условіяхъ болѣе полное горѣніе топлива можетъ происхо-

дить лишь у краевъ сосуда, въ которомъ оно налито, у средины-же сосуда достаточное перемѣшиваніе воздуха съ продуктами горѣнія не достигается и горѣніе получается не полное и сопровождается выдѣленіемъ большого количества сажи. Для того, чтобы получить полноту горѣнія, необходимо привести воздухъ въ болѣе тѣсное соприкосновеніе со всѣми частицами горящаго топлива, что и достигается въ большей или меньшей мѣрѣ при помощи описываемыхъ ниже приборовъ.

Изъ всѣхъ жидкихъ сортовъ топлива лишь мазутъ (нефтяные остатки) можетъ въ настоящее время конкурировать съ твердыми сортами топлива въ экономическомъ отношеніи, остальные-же—слишкомъ дороги и не имѣютъ практическаго примѣненія; въ виду этого ниже приведено описаніе лишь приборовъ, назначенныхъ для сжиганія мазута, при чемъ само собою разумѣется, что такіе приборы могутъ быть примѣнены и для сжиганія нефти, которая содержитъ въ себѣ больше летучихъ частей, нежели мазутъ, и потому горитъ еще лучше его.

Приборы, предлагавшіеся для сжиганія мазута, можно разбить на три главныя группы:

1) Приборы, въ которыхъ мазутъ разбивается на мелкія частицы при помощи пропитыванія имъ пористыхъ тѣлъ, на поверхности которыхъ и происходитъ горѣніе его.

2) Приборы, при которыхъ мазутъ сжигается на плоскихъ сковородкахъ или желобкахъ.

и 3) Приборы, при помощи которыхъ мазутъ превращается предварительно въ пылеобразное состояніе и въ этомъ уже видѣ сжигается.

Перваго рода приборы съ пористыми тѣлами (песокъ, пемза, пористый известнякъ), играющими роль свѣтиленъ, оказались на практикѣ не удовлетворительными, главнымъ образомъ потому, что пористыя тѣла впитываютъ мазутъ достаточно хорошо лишь въ первое время дѣйствія, а затѣмъ быстро засоряются густыми частями мазута и продуктами неполнаго горѣнія, послѣ чего впитываніе почти прекращается.

Наиболѣе характерными типами приборовъ второй группы, давшими болѣе удовлетворительные результаты, можно считать приборы Баскакова, Рождественскаго и Ревенскаго.

Топливникъ съ приборомъ Баскакова показанъ на черт. 9; здѣсь А—выдвижная чугунная сковородка, на которую наливается мазутъ для сжиганія; надъ сковородкой устроенъ сводикъ Б изъ огнеупорнаго кирпича, съ отверстіемъ В въ передней его части, черезъ которое продукты горѣнія поступаютъ въ раскаленную камеру топливника Г, гдѣ собственно и происходитъ окончательное сгораніе ихъ. Мазутъ, налитый въ резервуаръ Д, равномѣрно выпускается изъ него краномъ **а**, а затѣмъ черезъ воронку Е попадаетъ на сковородку въ одинаковомъ за все время горѣнія количествѣ, что необходимо для равномѣрнаго горѣнія; для поддержанія равномѣрности вытеканія нефти изъ резервуара, послѣдній герметически закрывается сверху пробкой К, сквозь которую проходитъ воздушная трубка **б**, заканчивающаяся вблизи дна резервуара; количество вытекающаго мазута регулируется краномъ **а**. Воздухъ, необходимый для горѣнія, поступаетъ въ четырехъ мѣстахъ: черезъ щель **е** за сковородкой, черезъ прорѣзы въ передней части сковородки и черезъ каналы **р** и **о**, оставленные въ кладкѣ топливника;

во всѣхъ мѣстахъ впуска воздуха устанавливаются чугунныя дырчатыя рѣшетки, разбивающія вводимый воздухъ на мелкія струйки.

Растопка производится зажженными щепками, положенными на сковородку и, когда послѣдняя достаточно согрѣется, открываютъ кранъ и напускаютъ мазутъ; горѣніе его на сковородкѣ производится за счетъ воздуха, поступающаго въ недостаточномъ для полнаго горѣнія количествѣ черезъ щель сзади сковородки и черезъ прорѣзы спереди ея, образовавшіеся-же при этомъ продукты неполнаго горѣнія поступаютъ затѣмъ въ раскаленную камеру Г, гдѣ, встрѣчаяхъ съ воздухомъ, впускаемымъ съ двухъ сторонъ черезъ каналы **р** и **о**, перемѣшиваются съ нимъ и окончательно перегораютъ; каналы **р** и **о** устраиваются въ толщѣ стѣнокъ топливника и воздухъ, проходя по нимъ, предварительно подогрѣвается, почему впускъ его въ камеру Г почти не способствуетъ пониженію температуры въ камерѣ, гдѣ обязательно должна поддерживаться высокая температура достаточная для горѣнія.

Приборы Баскакова, испытанные въ большихъ топливникахъ съ продолжительною топкой, какъ это бываетъ при паровыхъ и водогрѣйныхъ котлахъ, дали очень хорошіе результаты, при чемъ горѣніе получалось почти полное и бездымное; въ этихъ случаяхъ стѣнки и сводики камеры легко могли поддерживаться раскаленными, что и способствуетъ поддержанію въ камерѣ необходимой высокой температуры, но при печахъ, топка которыхъ непродолжительна (отъ 2 до 3 час.),—эти стѣнки и сводики за время промежутка между топками сильно охлаждаются, а при такихъ условіяхъ горѣніе въ топкѣ Баскакова не можетъ происходить достаточно полно и сопровождается обыкновенно значительнымъ выдѣленіемъ сажи; поэтому для топки печей приборъ Баскакова менѣе примѣнимъ.

На черт. 10 показанъ приборъ Рождественскаго и Калашникова, въ которомъ мазутъ сгораетъ, имѣя очень развитую поверхность соприкосновенія съ воздухомъ; горѣлка этого прибора состоитъ изъ нѣсколькихъ пустыхъ внутри усѣченныхъ конусовъ А, А, установленныхъ одинъ надъ другимъ на нѣкоторомъ разстояніи и такимъ образомъ, что основанія конусовъ поперемѣнно обращены вверхъ и внизъ; нижній конусъ опирается на закраины кольцевой тарелки В, устанавливаемой на ножкахъ въ топливникѣ печи; внутри конусовъ проходитъ наконечникъ С, соединяющійся съ трубкой, по которой притекаетъ мазутъ, при чемъ количество послѣдняго регулируется краномъ на трубкѣ Е; наконечникъ заканчивается мѣднымъ колпачкомъ К, при чемъ между ними остается узкая кольцевая щель, черезъ которую и вытекаетъ мазутъ. Растопка производится мелкими лучинами или тряпкою, положенными на кольцевую тарелку, когда-же огонь охватитъ весь приборъ,—открываютъ кранъ для напуска мазута; послѣдній перетекаетъ съ одного конуса на другой, сгорая на поверхности ихъ, остатки же его догораютъ на кольцевой тарелкѣ. Примѣненіе ряда конусовъ даетъ возможность значительно увеличить поверхность соприкасанія мазута съ воздухомъ, что и способствуетъ усиленію горѣнія; количество притекающаго воздуха регулируется большимъ или меньшимъ наклономъ топочной дверцы L. Къ недостаткамъ этого прибора слѣдуетъ отнести неравномѣрное сжиганіе мазута въ разныхъ частяхъ прибора, такъ какъ здѣсь горѣніе будетъ происходить наиболѣе интенсивно въ верхнихъ конусахъ, гдѣ изъ мазута выдѣляются болѣе летучія части, по мѣрѣ же стеканія внизъ—густота мазута увеличивается, вслѣдствіе чего можетъ начинаться образованіе кокса, затрудняющаго свободный

стокъ мазута; кромѣ того при указанномъ на чертежѣ способѣ впуска воздуха въ топливникъ, часть воздуха, не участвуя въ горѣніи, уходитъ непосредственно въ дымовую трубу, излишне охлаждая продукты горѣнія и способствуя образованію сажи.

Выдѣленіе сажи при сжиганіи мазута въ топливникахъ печей замѣчается, впрочемъ, при всѣхъ приборахъ, предложенныхъ для этой цѣли и этотъ недостатокъ зависитъ не столько отъ прибора, сколько отъ конструкціи печей и отъ свойствъ жидкаго топлива; послѣднее богато летучими частями и горитъ съ очень длиннымъ пламенемъ, почему горѣніе его не можетъ закончиться въ предѣлахъ топливника печи, имѣющаго сравнительно небольшіе размѣры; горѣніе неизбѣжно переходитъ въ дымообороты, гдѣ нѣтъ уже благопріятныхъ для горѣнія условій, такъ какъ температура здѣсь ниже необходимой для горѣнія, и это обстоятельство способствуетъ тому, что не перегорѣвшіе продукты, попавшіе въ дымообороты, даютъ большое количество сажи. Устранить этотъ недостатокъ возможно только болѣе усиленнымъ раскаливаніемъ стѣнокъ дымооборотовъ, что не допустимо въ печахъ, или-же пропусканіемъ не перегорѣвшихъ продуктовъ черезъ какіе-либо сильно раскаленные матеріалы, помѣщенные внутри дымооборотовъ.

Наилучшіе результаты сжиганія мазута получаются при примѣненіи приборовъ третьей группы, при помощи которыхъ мазутъ превращается въ мельчайшую пыль, легко перемѣшивающуюся съ воздухомъ, что дастъ возможность достигнуть почти полнаго сгоранія мазута. Такая пульверизація мазута достигается при посредствѣ пара, раздробляющаго мазутъ на мельчайшія частицы, или-же при выбрасываніи мазута подъ большимъ давленіемъ черезъ узкія отверстія. Приборы, примѣняющіеся для этой цѣли, называются форсунками и отличаются чрезвычайнымъ разнообразіемъ, а нѣкоторые чрезвычайною сложностью; здѣсь будутъ указаны лишь наиболѣе типичные изъ нихъ.

Одна изъ первоначальныхъ паровыхъ форсунокъ (Шпаковскаго) показана на черт. 11; она состоитъ изъ двухъ заканчивающихся съуженными отверстіями трубокъ **а** и **б**, вставленныхъ одна въ другую; по внутренней трубкѣ притекаетъ мазутъ, по наружной-же паръ; послѣдній, выходя съ большою скоростью изъ кольцевого пространства между трубками, подхватываетъ мазутъ и, увлекая за собою, разбрызгиваетъ его; необходимый для горѣнія воздухъ поступаетъ черезъ рядъ отверстій въ цилиндрѣ **О**, придѣланномъ къ концу наружной трубки **б**, и при помощи того-же пара перемѣшивается съ пульверизированнымъ мазутомъ; количество пара и мазута регулируется кранами К. Пламя при форсункѣ Шпаковскаго получается метлообразное, при чемъ горѣніе происходитъ преимущественно на наружной поверхности этой метлы, попавшія-же внутрь метлы частицы мазута не вполнѣ перегораютъ.

Большой простотой отличается паровая форсунка Бенкстона, показанная на черт. 12; она состоитъ изъ трубки, раздѣленной горизонтальной перегородкой на двѣ части— верхнюю **а**, по которой притекаетъ мазутъ, и нижнюю **о**, по которой поступаетъ паръ; расширенный наконечникъ форсунки сплющенъ въ концѣ такимъ образомъ, что для выхода мазута и пара получаются узкія щели, величина которыхъ регулируется задвижками **е**; въ планѣ наконечникъ имѣетъ форму, расширяющуюся къ выходу, вслѣдствіе чего пламя имѣетъ вѣерообразную плоскую форму и горѣніе получается полнѣе, нежели у Шпаковскаго; для регулированія количествомъ пара и мазута служатъ краны, установленные на приводныхъ трубкахъ.

Кромѣ этихъ форсунокъ существуетъ еще множество другихъ болѣе сложныхъ паровыхъ форсунокъ; не останавливаясь на описаніи ихъ, укажу лишь, что форсунки эти даютъ возможность сжигать мазутъ почти вполнѣ, безъ остатка. Къ недостаткамъ паровыхъ форсунокъ слѣдуетъ отнести во-первыхъ весьма значительный шумъ, производимый паромъ при выходѣ изъ узкаго отверстія форсунки, а во-вторыхъ нѣкоторое вліяніе пара, примѣняемаго при пульверизаціи, на изнашиваемость стѣнокъ паровыхъ и водогрѣйныхъ котловъ.

Во второй группѣ форсунокъ, распространяющихся въ послѣднее время, вводъ пара въ топливникъ устраненъ и пульверизація мазута достигается тѣмъ, что онъ подъ большимъ давленіемъ выбрасывается черезъ узкій наконечникъ форсунки; шумъ получающійся при этомъ,— незначителенъ.

На черт. 13 показанъ распылитель Кертинга, примѣняющійся Тентелевскимъ заводомъ и состоящій изъ конической трубки А съ сильно съуженнымъ отверстіемъ, въ которую вставляется стержень Б съ наружною винтовою нарѣзкою; наконечникъ навинчивается на трубку, приводящую мазутъ, и вставляется въ отверстіе дверцы топливника; мазутъ поступаетъ изъ отдѣльнаго бака, въ которомъ поддерживается давленіе отъ 3 до 4 атмосферъ и, проходя по винтовой нарѣзкѣ, а затѣмъ черезъ узкое проходное отверстіе,—получаетъ одновременно поступательное и вращательное движеніе, вслѣдствіе чего раздробляется на мельчайшую пыль.

Устройство самаго топливника Тентелевскаго завода показано въ планѣ на черт. 14 для того случая, когда топливникъ устраивается въ прогарной трубѣ парового или водогрѣйнаго котла; стѣнки прогарной трубы на протяженіи длины пламени обдѣлываются огнеупорнымъ кирпичемъ для предохраненія отъ прогоранія, такъ какъ при сгораніи пульвезированнаго мазута получается вообще очень высокая температура; на пути движенія продуктовъ горѣнія и воздуха въ кирпичной обдѣлкѣ топливника устраиваются пороги А и Б, цѣль которыхъ способствовать лучшему перемѣшиванію продуктовъ горѣнія съ воздухомъ; для той-же цѣли передъ концомъ топливника дѣлается кирпичный столбъ Д. Наконечникъ форсунки Е вставляется въ отверстіе, сдѣланное въ центрѣ топочной дверцы, вокругъ-же этого отверстія имѣется еще рядъ отверстій для притока воздуха, снабженныхъ общею задвижкою для регулированія; пламя, вслѣдствіе хорошаго перемѣшиванія воздуха съ распыленнымъ мазутомъ,—получается не слишкомъ длинное и горѣніе происходитъ почти полное и безъ дыма.

Вообще пульверизація мазута даетъ полную возможность сжигать его вполнѣ, при чемъ притокъ воздуха можетъ быть доведенъ до количества, близкаго къ теоретически-необходимому, что значительно повышаетъ температуру, развивающуюся при горѣніи, и уменьшаетъ въ то-же время потерю тепла, уносимаго продуктами горѣнія въ дымовую трубу; эти обстоятельства еще въ большей мѣрѣ способствуютъ примѣненію мазута во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда возможно примѣнить пульверизацію, то-есть когда имѣется необходимые для этого паръ или давленіе.

При правильномъ горѣніи мазута пламя его въ топкѣ имѣетъ мутно-красный цвѣтъ съ небольшимъ дымомъ; при ненужномъ избыткѣ воздуха получается ярко-блестящее пламя, при недостаткѣ воздуха—пламя получается темно-красное съ большимъ количествомъ дыма».

Выдѣленіе теплоты изъ дыма увеличеніемъ протяженія дымопроводовъ. Для передачи закрытому помѣщенію тепла развиваемаго въ топливникахъ, между топливникомъ и дымовою трубою устраиваются боровья, сохранившіеся до настоящаго времени въ теплицахъ или оранжереяхъ, черт. 325—329. Въ комнатахъ для сохраненія мѣста боровья замѣняются дымооборотами, располагающимися вертикально или горизонтально. Длина боровьевъ и дымооборотовъ находится въ зависимости отъ продолжительности нагрѣванія и для боровьевъ теплицъ не должна превышать 10 саж., а для дымооборотовъ 5—7 саж., иначе дымъ будетъ доходить до трубы остывшимъ и осаждать на ея стѣнки пары воды и пригорѣлой уксусной кислоты и разрушать ихъ.

Неравномѣрное нагрѣваніе дымомъ каналовъ въ разныхъ положеніяхъ. Разсматривая чертежъ съ восходящимъ, горизонтальнымъ и опускнымъ каналами, мы видимъ, что въ восходящемъ каналѣ дымъ изъ топливника поднимается вверхъ преодолевая силу тяжести, вслѣдствіе разности въ вѣсѣ горячаго и холоднаго воздуха. Горячій воздухъ, поднимаясь, мало остываетъ въ подъемномъ дымоходѣ; и, переходя изъ вертикальнаго канала въ горизонтальный, горячій воздухъ наиболѣе нагрѣваетъ верхнюю его часть; когда станетъ опускаться по отвѣсному каналу, то чѣмъ онъ горячѣе и легче, тѣмъ онъ больше противодѣйствуетъ этому движенію и силѣ притяженія и только повинуется напору притекающаго сверху болѣе горячаго дыма. Вслѣдствіе упомянутаго противодѣйствія дыма въ опускномъ каналѣ, послѣдній послойно равномѣрно нагрѣвается.

Какъ слѣдствіе сказаннаго, если изъ топливника дымъ долженъ подниматься по нѣсколькимъ каналамъ сразу, то онъ на практикѣ поднимается больше по одному изъ нихъ, который прежде нагрѣлся, а при опускѣ дыма по нѣсколькимъ отвѣснымъ каналамъ, онъ будетъ опускаться послойно равномѣрно нагрѣвая всѣ каналы, за исключеніемъ случая, когда какой-либо изъ опускныхъ каналовъ будетъ соединенъ съ дымовою трубою выше нижняго конца остальныхъ опускныхъ дымоходовъ; тогда эти послѣдніе не нагрѣваются.

Дымообороты сомкнутые, горизонтальные и вертикальные. Въ старое время ранѣе вертикальныхъ дымооборотовъ устраивались комнатныя печи съ горизонтальными сомкнутыми дымоходами, въ которыхъ дымъ послѣдовательно переходилъ съ нижнихъ въ верхніе до ухода въ дымовую трубу. При такомъ устройствѣ нижніе дымообороты нагрѣвали верхніе и при тонкихъ переборкахъ дымъ почти неохлажденнымъ уходилъ изъ верхняго дымохода въ дымовую трубу.

Устраиваемые впослѣдствіи и сохранившіеся въ глухихъ мѣстахъ до настоящаго времени вертикальные послѣдовательные сомкнутые дымообороты представляютъ слѣдующія неудобства: дымъ въ колодцахъ подогрѣвается предъидущими болѣе горячими колодцами; наружная поверхность нагрѣва такой печи много меньше противъ отдѣльно стоящихъ дымовыхъ колодцевъ; сверхъ того первые изъ послѣдовательныхъ дымооборотовъ даютъ наружную поверхность болѣе нагрѣтую чѣмъ послѣдующіе.

Охлажденіе дыма посредствомъ насадки. Этотъ способъ пользованія теплотою насадки перешелъ къ намъ отъ римлянъ. И сейчасъ при помощи насадки изъ камней мы устраиваемъ банныя печи. Чѣмъ болѣе насажено камней, тѣмъ болѣе охлаждается дымъ, приходя въ соприкосновеніе съ большею поверхностью промежутковъ между камнями. Пустоты между камнями замѣняютъ дымоходы. Когда всѣ камни раскаляться,

то дымъ уже не охлаждается ими и наоборотъ: если камней много или они малаго размѣра, то дымъ сильно охлаждается и тяга ослабѣваетъ, пустоты заростаютъ сажей и тяга прекращается.

Въ комнатныхъ печахъ для насадки употребляется хорошаго качества кирпичъ. Насадка въ комнатныхъ печахъ отличается отъ банной слѣдующимъ: въ банной печи заботятся только о лучшемъ накаливаніи самой насадки, которая непосредственно при помощи пара передаетъ свою теплоту помѣщенію бани. Насадка же комнатной печи должна передавать всю свою теплоту наружнымъ стѣнкамъ печи. Поэтому кирпичная насадка не только должна прилегать какъ можно плотнѣе къ наружнымъ стѣнкамъ печи, но имѣть всѣ неровности между кирпичами насадки и стѣнъ печи заполненными глиною, иначе насадка можетъ накаливаться, но своего тепла не будетъ въ состояніи передавать стѣнамъ печи, что и случалось иногда на практикѣ. Первый рядъ насадки въ банной печи состоитъ изъ крупныхъ камней, которые при ширинѣ топливника въ 6 верш. замѣняютъ рѣшетчатый его сводъ. Первый рядъ кирпичной кладки, черт. 372 и 380, въ первомъ дымоходѣ, который шириною не менѣе 9 верш. состоитъ изъ цѣлыхъ кирпичей, поставленныхъ на узкое ребро вокругъ хайла, имѣющаго размѣры 3×9 верш.; второй рядъ насадки, черт. 381 и 383, и всѣ четные ряды должны состоять изъ кирпичей поставленныхъ на длинное ребро и опирающихся на кирпичи перваго ряда насадки; третій рядъ насадки, черт. 382, и остальные нечетные ряды должны состоять изъ кирпичей поставленныхъ тоже на длинное ребро и перпендикулярно кирпичамъ четныхъ рядовъ. Разстояніе между кирпичами насадки не должно быть менѣе 2 верш. Кирпичи четныхъ рядовъ должны строго приходиться надъ кирпичами второго ряда насадки, а не четныхъ надъ кирпичами третьяго ряда для того, чтобы отверстія между насадкою составляли непрерывающіеся вертикальные каналы. Такъ сдѣланная насадка позволяетъ современемъ возобновлять внутреннія стѣнки топливника съ перемѣною 6 кирпичей перваго ряда насадки. При отверстіяхъ меньшихъ 2 верш. или при частой насадкѣ въ шахматномъ порядкѣ черезъ нѣкоторое время совсѣмъ прекращается тяга вслѣдствіе засоренія отверстій насадки золою и сажей.

Если первый дымоходъ шириною около 3 вершковъ и въ немъ устраивается насадка не сплошная, а съ пропускомъ двухъ или трехъ рядовъ кирпичей и въ разстояніи около 4 верш. другъ отъ друга, при чемъ насадка на длинномъ ребрѣ поперекъ дымохода врубается концами въ его стѣнки, то въ такомъ случаѣ допускается и шахматный порядокъ въ ней.

Есть еще третій типъ насадки въ печахъ, черт. 89—99, съ однимъ дымоходомъ въ желѣзныхъ футлярахъ съ наружными стѣнками толщиною въ $1^1/_2$ верш. и съ насадкою состоящею изъ кирпича плашмя, который долженъ тоже вплотную по глинѣ упираться въ наружныя стѣнки печи. Такія печи замѣчательны тѣмъ, что имѣя наружныя стѣны въ $^1/_4$ кирпича, нагрѣваются такъ же скоро какъ печи малой теплоемкости, но благодаря насадкѣ продолжительно сохраняютъ теплоту и принадлежатъ къ печамъ большой теплоемкости.

Насадкою дымъ сильно охлаждается потому, что соприкасается съ большою поверхностью кирпичей отнимающихъ отъ него теплоту.

На насадку стараются не опирать перекрышу перваго дымохода, какихъ бы онъ ни былъ большихъ размѣровъ *).

Цѣль устройства топливника и дымовой трубы. Дрова при дымосгораніи даютъ въ 3 раза больше тепла противъ дровъ безъ дымосгоранія. Для дымосгоранія необходима высокая температура. При горѣніи дровъ въ открытомъ пространствѣ, избытокъ воздуха охлаждаетъ дымъ, и дѣлаетъ его неспособнымъ горѣть. Ограждая горящее топливо со всѣхъ сторонъ стѣнками мы можемъ сосредоточить теплоту и сдѣлать приспособленія для дымосгоранія. Такое вмѣстилище для сгоранія топлива и называется топливникомъ. Дымъ послѣ передачи своей теплоты тагану или прибору для нагрѣванія помѣщенія, не долженъ оставаться въ жиломъ помѣщеніи, такъ какъ содержитъ въ своемъ составѣ вредныя примѣси, напримѣръ, окись углерода ядовитую для человѣческаго организма а также пары древеснаго спирта разрушающіе зрительные нервы и дѣлающіе человѣка безповоротно слѣпымъ, и, долженъ быть удаленъ при помощи дымовой трубы.

Причины восходящаго и обратнаго движеній дыма въ дымовой трубѣ. Для выясненія причины движенія дыма въ трубѣ наполнимъ дымомъ стеклянный цилиндръ или ламповое стекло, которое имѣетъ температуру комнаты. Черт. 330. Въ немъ нѣтъ совсѣмъ тяги потому, что температура заключающихся въ немъ газовъ мало отличается отъ комнатной. Если же взять согрѣтую стеклянную трубку и ее наполнить дымомъ, то онъ сейчасъ поднимется вверхъ. Черт. 331. Тяга вверхъ дыма здѣсь зависитъ отъ разности температуръ газовъ въ трубѣ и окружающаго ее воздуха. Такая сильная тяга происходитъ въ дымовыхъ трубахъ зимою, когда атмосферный воздухъ холоднѣе комнатнаго. Сейчасъ наполнимъ дымомъ трубу, которая холоднѣе комнатнаго воздуха. Черт. 332. Въ ней оказывается обратная тяга дыма, дымъ быстро падаетъ внизъ. Обратная тяга въ дымовыхъ трубахъ бываетъ лѣтомъ, когда наружный воздухъ дѣлается теплѣе комнатнаго, а дымовая еще не нагрѣлась. Теперь на холодную стеклянную трубу поставимъ другую комнатной температуры для опредѣленія не вызоветъ ли восходящій токъ увеличеніе высоты. Черт. 333. И въ этомъ случаѣ, оказывается обратная тяга, доказывающая что высота трубы мало помагаетъ тягѣ, а двигающею силою является только разница въ температурахъ. Если теперь поставимъ двѣ холодныя трубы надъ однимъ отверстіемъ коробки, а надъ другимъ поставимъ третью трубку болѣе холодную, черт. 334, то получимъ, что воздухъ падаетъ внизъ въ короткой трубѣ и поднимается въ двухъ холодныхъ трубахъ. Это напоминаетъ намъ, что наши понятія о теплѣ и холодѣ относительны, и что для движенія газовъ или воздуха въ трубахъ вверхъ и внизъ нужны не нагрѣваніе или охлажденіе до опредѣленной температуры, а относительная разность температуръ воздуха окружающаго трубу и газовъ внутри трубы. Для послѣдняго опыта возьмемъ двѣ трубки теплѣе комнатной температуры и третью болѣе теплую, черт. 335, и увидимъ, что въ короткой трубѣ восходящая тяга опрокинетъ тягу двухъ теплыхъ трубокъ.

---

*) Для покрытія перваго дымохода большихъ размѣровъ, нѣтъ необходимости имѣть большихъ размѣровъ плиты. По размѣрамъ дымохода дѣлается предварительная подготовка за 2—3 ряда кирпича по высотѣ до сплошного перекрытія изъ простого кирпича, или же дѣлаются бычки или гребни опирающіеся на внутреннія стѣны печи.

Итакъ восходящее и нисходящее движеніе воздуха и газовъ въ трубахъ зависитъ главнымъ образомъ отъ разницы ихъ температуры съ внѣшнею и на эту зависимость мало вліяетъ ихъ форма и высота. (Лидсъ).

Вліяніе неровностей и шероховатостей на движеніе дыма въ трубахъ, а также формы поперечнаго сѣченія. Шероховатости и неровности на внутренней поверхности трубъ вредно вліяютъ на движеніе дыма и воздуха въ нихъ. Для уменьшенія этого вреднаго вліянія на дымовыя трубы, онѣ затираются жидкою глиною такъ, чтобы глина наполняла только углубленія неровностей и шероховатостей; штукатурить же глиною внутреннюю поверхность не слѣдуетъ, такъ какъ глина скоро отваливается.

Такъ какъ треніе увеличивается съ увеличеніемъ периметра при одномъ и томъ же сѣченіи, то самое выгодное круглое сѣченіе, какъ имѣющее наименьшій периметръ, затѣмъ, слѣдуетъ квадратное сѣченіе и наименѣе удовлетворительное—прямоугольное, какъ имѣющее наибольшій периметръ.

Вліяніе сжатія струи на тягу при входѣ въ каналы и при поворотахъ; уменьшеніе вреда отъ поворотовъ; установка рѣшетокъ большихъ по размѣрамъ противъ сѣченія каналовъ; вліяніе на потерю напора постепеннаго незначительнаго уширенія и внезапнаго. Если входное отверстіе вытяжного канала имѣетъ сѣченіе равное сѣченію канала, то происходитъ сжатіе струи, которое увеличивается съ увеличеніемъ давленія, скорости движенія и съ уменьшеніемъ сѣченія. Черт. 15. Для обыкновеннаго размѣра каналовъ сѣченіе съуженія доходитъ приблизительно 0,8 сѣченія канала и наибольшее сжатіе струи находится отъ края канала на разстояніи приблизительно половины діаметра. Сжатіе струи до нѣкоторой степени вредно вліяетъ на движеніе и для его уменьшенія совѣтуется расширеніе входнаго отверстія.

Сжатіе струи движущихся газовъ происходитъ и при поворотахъ трубъ или каналовъ. Наибольшая потеря напора бываетъ при внезапномъ поворотѣ подъ прямымъ угломъ, черт. 16, и если принять за единицу потерю въ напорѣ подъ прямымъ угломъ съ правильнымъ закругленіемъ, то потеря подъ прямымъ угломъ безъ закругленія будетъ въ $1^1/_2$ раза больше. Для тупого колѣна въ 135^0, черт. 17, потеря составитъ 0,6 потери закругленнаго прямого колѣна. Если же вмѣсто тупого колѣна будетъ сдѣлано постепенное измѣненіе направленія, черт. 18, то потери въ напорѣ совсѣмъ не будетъ.

При двухъ поворотахъ закругленныхъ и не закругленныхъ, черт. 19 и 20, подъ прямымъ угломъ и измѣненіи направленія движенія въ противуположную сторону, если повороты находятся близко одинъ отъ другого, потеря таже, что и при одномъ поворотѣ.

При такихъ же условіяхъ два поворота подъ прямымъ угломъ съ перпендикулярнымъ измѣненіемъ направленія, черт. 21 и 22, потеря напора приблизительно въ $1^1/_2$ раза больше, чѣмъ при одномъ поворотѣ. Слѣдовательно при закругленіи равна $1^1/_2$, безъ закругленія $2^1/_4$.

Если же послѣ второго поворота направленіе движенія возстановится прежнее и будетъ въ одной плоскости, то потеря напора будетъ вдвое болѣе, чѣмъ при одномъ поворотѣ, т. е равно 3 при колѣнахъ безъ закругленія, черт. 23, и 2 при закругленныхъ, черт. 24, принимая за 1 потерю въ закругленномъ прямомъ колѣнѣ.

На практикѣ чаще другихъ встрѣчаются повороты съ возстановленіемъ прежняго движенія при обходѣ дер. балокъ и дверныхъ отверстій. Для уменьшенія вреда отъ

поворотовъ необходимо ихъ избѣгать, а при невозможности не дѣлать поворотовъ подъ прямымъ угломъ, а съ наиболѣе пологими закругленіями и наклонно.

Дымовыя трубы и каналы должны устраиваться на всемъ своемъ протяженіи съ одинаковою площадью сѣченія. Небольшое и постепенное расширеніе канала почти не вліяетъ на тягу. Если же расширеніе будетъ внезапное, черт. 25, и его сѣченіе будетъ вдвое противъ канала, то сопротивленіе будетъ равно единицѣ, т. е. потерѣ напора въ закругленномъ подъ прямымъ угломъ колѣнѣ. При тройномъ расширеніи будетъ равно 4; при четверномъ 9 и т. д.

Потери напора вовсе не бываетъ при прохожденіи черезъ открытые клапаны или задвижки, если свободная площадь прохода не менѣе сѣченія канала.

Потеря напора при прохожденіи черезъ рѣшетку, сѣченіе прозоровъ которой равно сѣченію канала, если площадь прозоровъ составляетъ $^1/_2$ рѣшетки, равна 1,5, а при $^1/_5$ рѣшетки—2.

Потеря напора при прохожденіи черезъ рѣшетку съ площадью прозоровъ въ $1^1/_2$ раза большей сѣченія канала, если площадь прозоровъ составляетъ $^1/_2$ рѣшетки=0,75 и $^1/_5$ рѣшетки=1.

Для проволочной рѣшетки съ крупными отверстіями нѣтъ потери.

Для проволочной рѣшетки, сѣченіе прозоровъ которой одинаково съ сѣченіемъ канала и составляетъ 0,6 полной площади рѣшетки, потеря напора=0,6.

Для проволочной рѣшетки, прозоры которой въ $1^1/_2$ раза больше сѣченія канала и составляетъ не менѣе 0,6 полной площади рѣшетки, потеря напора равна=0,3.

Каналы дымовые, вытяжные, воздухоприводные и жаровые. Каналы дымовые тѣ, по которымъ дымъ выводится изъ печей въ наружную атмосферу; вытяжные—тѣ по которымъ удаляется воздухъ изъ помѣщеній; воздухоприводные—по которымъ притекаетъ неподогрѣтый свѣжій наружный воздухъ и, жаровые по которымъ входитъ воздухъ предварительно подогрѣтый.

Устройство каналовъ и трубъ. Въ кирпичныхъ зданіяхъ одновременно съ возведеніемъ стѣнъ устраиваются въ ихъ толще всѣ предполагаемые дымовые, вытяжные, жаровые и воздухоприводные каналы.

Самой выгодной формой сѣченія будетъ круглая, но для нея нуженъ лекальный кирпичъ, который надо спеціально заказывать, а потому она въ настоящее время совсѣмъ неупотребляется.

Круглое сѣченіе трубамъ можетъ быть придано еще соляноглазурованными трубами и послѣднія иногда и употребляются для вертикальныхъ только каналовъ.

Гончарныя трубы въ такомъ случаѣ опираются на кирпичъ нижнимъ своимъ краемъ; возводимая кирпичная стѣна вокругъ нихъ недолжна ихъ нигдѣ касаться и промежутокъ этотъ заливается жидкой глиной; повороты устраиваются изъ кирпича потому что фасонныя части соляноглазурованныхъ трубъ менѣе равномѣрно нагрѣваются и скоро лопаются. И этотъ способъ оставленъ въ настоящее время вслѣдствіе дороговизны такъ какъ требуетъ притески кирпича у трубъ и вертикальныя трубы тоже лопаются.

Для удобства кладки изъ кирпича каналовъ сѣченіямъ придаютъ размѣры кратные размѣрамъ кирпича, при чемъ размѣры 6×6 вер. и $4^1/_2$×6 вер. даютъ сѣченіямъ дымовыхъ трубъ отъ русскихъ и пекарныхъ печей, по которымъ движется вмѣстѣ съ продуктами горѣнія еще масса избянаго или кухоннаго воздуха; для комнатныхъ печей, плитъ, очаговъ вполнѣ достаточны размѣры сѣченій 3×6 вер. и даже 3×3 вер.

Дымовыя трубы съ сѣченіемъ 3×3 вер. дѣйствуютъ исправно и чистка ихъ не представляетъ особыхъ затрудненій. Такія трубы съ сѣченіемъ 3×3 вер. можно допускать при полномѣрномъ кирпичѣ для небольшихъ печей, плитъ, очаговъ. Размѣры каналовъ вытяжныхъ и жаровыхъ дѣлаются по объему нужнаго воздуха и разсчету и имъ придаютъ размѣры тоже кратные размѣрамъ кирпича для упрощенія работы и удобства перевязки. Жаровые каналы для удобства очистки отъ пыли обдѣлываются внутри иногда изразцами, а иногда снабжаются футлярами изъ оцинкованнаго желѣза.

Толщину перегородокъ (между каналами) въ $^1/_4$ кирпича (на ребро) не дѣлаютъ потому, что такія тонкія перегородки при чисткѣ легко выбиваются, перевязка затруднительна и дорого стоитъ. Между дымовыми и вытяжными каналами толщина перегородокъ дѣлается обязательно не менѣе полъ кирпича (3 вер.). Жаровые каналы отъ вытяжныхъ и дымовыхъ должны отдѣляться перегородками неменѣе 1 кирпича (6 вер.) для того, чтобы не могли черезъ поры и щели присасывать удаляемаго воздуха или продуктовъ горѣнія.

Толщина наружныхъ стѣнокъ каналовъ должна быть не менѣе 3 вер. Разстояніе каналовъ въ каменныхъ стѣнахъ отъ дверныхъ притолокъ должно быть не менѣе 9 вер.

Кладка каналовъ въ кирпичныхъ стѣнахъ производится одновременно съ возведеніемъ стѣнъ на общемъ со стѣнами растворѣ и толщиною шва въ $^1/_2$ дюйма для чего каналы обдѣлываются каменщиками, соблюдая перевязку; и несмазывая растворомъ реберъ обращенныхъ къ каналу; при этомъ для полученія гладкой внутри каналовъ поверхности и сохраненія постоянной площади сѣченія употребляютъ деревянныя пробки съ ручками, черт. 26, которыя черезъ каждые 5 рядовъ вынимаютъ для затирки дымовыхъ каналовъ жидкимъ глинистымъ растворомъ. Если стѣны возводятся на цементномъ растворѣ, то жаровые и вытяжные каналы смазываются жидкимъ цементнымъ растворомъ. Если въ стѣнныхъ каналахъ желательно помѣстить вьюшечныя гнѣзда, то кладка каналовъ въ кирпичныхъ стѣнахъ дѣлается отъ фундамента на высоту 3 ар. или до вмазки вьюшечныхъ гнѣздъ со стѣнками въ полъ кирпича по глинѣ печниками, а далѣе каменщиками. Кладка наклонныхъ каналовъ производится при помощи тоже наклонныхъ пробокъ, черт. 27, къ которымъ кирпичъ причищается. Кладку наклонныхъ каналовъ уступами недѣлаютъ, черт. 28. Вьюшечныхъ гнѣздъ, задвижекъ и клапановъ не вмазываютъ въ дымовые каналы, если стѣнки ихъ сложены не поглинѣ, а только затерты глиною потому, что, послѣ закрытія трубъ, въ помѣщенія выдѣляются угарные газы. Во всѣхъ изгибахъ каналовъ ставятся плотныя не менѣе 3×3 вер. прочистныя дверцы съ двумя полотенцами, для избѣжанія потековъ; внутреннее полотенце при этомъ должно плотно прилепать къ вертикальнымъ бортамъ рамки.

При укладкѣ потолочныхъ деревянныхъ балокъ нужно заботиться о томъ, чтобы онѣ отстояли отъ внутреннихъ полостей дымовыхъ и вытяжныхъ каналовъ на 9 вер. въ крайности на 6 вер. и въ такомъ случаѣ надо ихъ обертывать войлокомъ, пропитан-

нымъ глиною. Также вытяжные и дымовые каналы, проходя деревянные потолки должны быть снабжены во всю вышину потолочнаго перекрытія потолочными раздѣлками, черт. 29, т. е. утолщеніями изъ кирпича въ 9 верш., и покрытыми войлокомъ пропитаннымъ глиною въ мѣстахъ соприкосновенія съ деревомъ. Войлокъ употребляется какъ дурной проводникъ тепла, а въ случаѣ тлѣнія издаетъ удушливый запахъ, предупреждающій о пожарѣ. Вытяжные каналы безъ топочныхъ раздѣлокъ служили причиною пожаровъ, когда новые квартиранты или владѣльцы проводили въ нихъ дымъ отъ очаговъ, горновъ. При этомъ потолки и при отсутствіи трещинъ загорались, т. е. самовоспламенялись отъ продолжительнаго нагрѣванія дерева. Потолочныя раздѣлки устраиваются напускомъ и при помощи скобъ.

Чистыми полами не слѣдуетъ закрывать раздѣлокъ; если же нужно придать приличный видъ, то покрываютъ раздѣлки плитками или изразцами.

Раздѣлки должны быть и при огнестойкихъ потолкахъ, когда для половъ употребляются доски и лаги.

Если въ каналы упираются деревянныя перегородки, то между ними и каналами должны быть стѣнныя кирпичныя раздѣлки.

Каналы помѣщаются во внутреннихъ каменныхъ стѣнахъ, въ наружныхъ кирпичныхъ стѣнахъ ихъ не дѣлаютъ потому, что въ нихъ часто при вѣтрахъ является обратная тяга, а вслѣдствіе охлажденія въ нихъ продуктовъ горѣнія стѣнки каналовъ разрушаются. Рекомендуется, въ случаѣ необходимости имѣть трубы въ наружныхъ стѣнахъ, устраивать каналы такъ, чтобы толщина стѣны между каналами и наружной поверхностью была не менѣе 12 верш. и утолщеніе стѣны въ мѣстѣ каналовъ дѣлается въ видѣ внутреннихъ или наружныхъ полястръ. Черт. 31. Но бываютъ вѣтры, которые опрокидываютъ тягу и при большихъ утолщеніяхъ наружныхъ стѣнъ. Прослойки въ 3 верш. между стѣнками каналовъ и наружной стѣной или ея частью по толщинѣ предохраняетъ каналы отъ сильныхъ вѣтровъ.

Въ помѣщеніяхъ, которыя нагрѣваются избыточно каналами отъ пекарныхъ печей или калориферовъ, иногда достаточно утолстить стѣнку, а въ другихъ случаяхъ устраиваются изоляціонныя стѣнки въ полкирпича съ прослойками, черт. 32 и 33, которыя иногда выходятъ и сверхъ крыши. Прослойками пользуются различно или черезъ нихъ удаляютъ комнатный воздухъ или проводятъ наружный воздухъ, который постоянно и движется въ прослойкѣ.

При возведеніи зданій необходимо заботиться о томъ, чтобы каналы были вертикальны для уменьшенія тренія, ослабляющаго тягу. При нуждѣ въ отводкахъ, они должны быть дѣлаемы подъ угломъ неменьшимъ 60°. Отводки обязательно должны быть вычерчены вмѣстѣ съ каналами до возведенія зданія, иначе при пробивкѣ ихъ нарушается прочность стѣны и правильность работы самихъ отводковъ. Черт. 34 и 35.

Каждая печь должна имѣть свой особый дымовой каналъ. Общіе каналы могутъ быть допущены для двухъ только печей одного этажа, съ тѣмъ, чтобы печи топились въ разное время. Общій каналъ для большаго числа печей, хотя бы одного этажа не дѣлается потому, что большаго сѣченія каналъ при одновременной топкѣ всѣхъ печей будетъ дѣйствовать исправно, а при топкѣ одной печи можетъ получиться и обратная

тяга. Печи разныхъ этажей ни въ какомъ случаѣ не должны имѣть общаго дымового канала потому что такія печи будутъ дымить.

Все до сихъ поръ сказанное о каналахъ относится и къ дымовымъ и вытяжнымъ каналамъ. Жаровой каналъ для каждаго помѣщенія устраивается особый.

Только близко лежащіе каналы одной каменной стѣны на чердакахъ группируются въ общій стоякъ, черт. 36 и 37, сохраняя перегородки между дымами при условіи уклона близкаго къ 60°, при этомъ не допускаются горизонтальные или съ малымъ уклономъ борова.

Горизонтальные чердачные борова не слѣдуетъ устраивать: 1) они обезображиваютъ потолки, а въ деревянныхъ зданіяхъ уродуютъ и стѣны, которыя подъ ихъ тяжестью получаютъ неправильную осадку и искривленія; 2) они уменьшаютъ тягу и въ нихъ обильно отлагается сажа; 3) они особенно опасны въ пожарномъ отношеніи при русскихъ и голландскихъ печахъ и вообще при печахъ безъ поддувалъ, въ топливникахъ которыхъ не происходитъ дымосгоранія. Такія печи осаждаютъ въ горизонтальныхъ боровьяхъ смолистую, глянцевитую, глазурную легко воспламеняющуюся сажу. Послѣдняя съ необыкновенной быстротой воспламеняется по всему борову, производитъ выбрасываніе пламени, послѣ котораго всегда оказываются трещины, а иногда черезъ нѣкоторое время бываетъ воспламененіе потолка или балокъ, прилегающихъ къ дымоходу и недостаточно изолированныхъ; 4) горизонтальные боровья почти всегда расходуютъ больше кирпича и работы противъ коренныхъ трубъ.

Также слѣдуетъ избѣгать устройства горизонтальныхъ подпольныхъ бороовъ, для которыхъ черезъ 2 арш. необходимо устраивать въ полахъ люки, а въ самомъ боровѣ ставить вьюшечныя гнѣзда. Въ нихъ тоже, какъ и въ чердачныхъ, обильно скопляется сажа, а при печахъ безъ поддувалъ—опасная въ пожарномъ отношеніи смолистая сажа.

Надпольные горизонтальные борова и такіе же борова углубленные въ землю по нынѣ употребляются въ теплицахъ и оранжереяхъ. Черт. 325—329. Борова въ теплицѣ при одномъ направленіи безъ поворотовъ, могутъ имѣть длину до 10 саж.

«Стояки выводятся на высоту отъ 0,7 до 1,0 метр. (1 до $1^1/_2$ арш.) сверхъ конька крыши, дабы предотвратить вредное вліяніе на тягу отраженнаго отъ крыши вѣтра. Толщина наружныхъ стѣнокъ стояковъ на чердакѣ и сверхъ крыши дѣлается въ $^1/_2$ кирпича, въ $^3/_4$ и въ 1 кирпичъ; толстыя стѣнки, придавая большую прочность трубамъ, предохраняютъ ихъ также отъ излишняго охлажденія и тѣмъ поддерживаютъ большее постоянство тяги въ нихъ; при толщинѣ-же стѣнокъ въ $^1/_2$ кирпича—легко возможно опрокидываніе тяги отъ охлажденія трубъ на чердакѣ и сверхъ крыши, а также осѣданіе на внутреннихъ холодныхъ поверхностяхъ стѣнокъ такихъ трубъ продуктовъ неполнаго горѣнія, быстро разрушающихъ кладку трубъ. Поэтому какъ для дымовыхъ, такъ и для вытяжныхъ трубъ всегда слѣдуетъ предпочитать стѣнки толщиною въ 1 кирпичъ, допуская $^1/_2$ кирпича лишь въ исключительныхъ случаяхъ; перегородки между отдѣльными каналами и здѣсь, какъ и въ стѣнахъ, дѣлаются толщиною въ $^1/_2$ кирпича.—На чертежахъ 38, 39 и 40 показана въ планѣ кладка двухъ послѣдовательныхъ рядовъ кирпича при толщинѣ наружныхъ стѣнокъ стояковъ въ 1 кирпичъ, въ $^3/_4$ кирпича и въ $^1/_2$ кирпича. Кладку дымовыхъ стояковъ на чердакѣ по-

лѣзнѣе производить на глиняномъ растворѣ, такъ какъ здѣсь имѣется полная возможность сдѣлать достаточно тонкіе швы между отдѣльными рядами кирпичей; сверхъ-же крыши стояки должны складываться на известковомъ, на смѣшанномъ, или же на цементномъ растворѣ, лучше предохраняющемъ ихъ отъ вліянія атмосферныхъ осадковъ.

«Для предохраненія стѣнокъ стояковъ отъ размыванія дождемъ, они увѣнчиваются карнизомъ и сверху покрываются колпакомъ *А* изъ листоваго желѣза (черт. 41). Въ томъ мѣстѣ, гдѣ стоякъ проходитъ черезъ крышу,—кладка стѣнокъ его свѣшивается на 1—1$^1/_2$ вершка, образуя такъ называемую выдру *Б*; назначеніе ея состоитъ въ томъ, чтобы предохранить чердакъ отъ проникания въ него воды чрезъ отверстіе въ кровлѣ, въ которое проходитъ стоякъ, что въ особенности опасно при боковомъ дождѣ; для этой цѣли листы кровли загибаются подъ уступъ выдры, какъ показано на чертежѣ».

Трубы въ песчанобитныхъ и саманныхъ зданіяхъ а также въ зданіяхъ изъ пустотѣло бетонныхъ камней. Трубы въ упомянутыхъ зданіяхъ помѣщаются во внутреннихъ стѣнахъ и возводятся вмѣстѣ со стѣнами. Кладка трубъ отличается отъ кладки въ кирпичныхъ стѣнахъ тѣмъ, что она ведется отъ основанія печниками и неимѣетъ связи со стѣнами, а также и тѣмъ, что можетъ быть сложена по глинѣ до крыши.

«*Трубы въ деревянныхъ зданіяхъ.* Въ деревянныхъ зданіяхъ для дымовыхъ и вытяжныхъ каналовъ устраиваются отдѣльно-стоящіе кирпичные стояки, называющіеся **коренными трубами**; такія трубы должны устраиваться на основаніи, независимомъ отъ основанія подъ стѣнами, въ виду различнаго вѣса и различной осадки трубъ и стѣнъ».

«Толщина стѣнокъ коренныхъ трубъ дѣлается отъ 1 до $^1/_2$ кирпича, при чемъ, конечно, и здѣсь слѣдуетъ предпочитать стѣнки толщиною въ 1 кирпичъ по причинамъ, указаннымъ въ отдѣлѣ о каналахъ въ каменныхъ стѣнахъ; толщина перегородокъ между каналами дѣлается въ $^1/_2$ кирпича. При расположеніи коренныхъ трубъ слѣдуетъ наблюдать, чтобы таковыя нигдѣ не перерѣзывали рубленныя коренныя стѣны, а отстояли отъ нихъ во всю вышину на разстояніи не менѣе 3 вершковъ (черт. 42); прослоекъ **а** лучше оставлять открытымъ во всю вышину помѣщенія для лучшаго надзора за состояніемъ поверхности трубы,—если же, по какимъ либо соображеніямъ, требуется закрыть съ лица этотъ прослоекъ, то деревянная стѣна обдѣлывается такъ называемой **холодной четвертью б** (черт. 43 и 44), то-есть стѣночкой толщиною въ $^1/_4$ кирпича, сложенной на глинѣ и служащей для предохраненія деревянныхъ частей отъ нагрѣванія и возможности загоранія; вмѣсто холодной четверти для той-же цѣли примѣняютъ иногда обивку деревянной стѣны листовымъ желѣзомъ по войлоку, или-же обдѣлку этой части стѣны гипсовыми досками. Прослоекъ задѣлывается съ лица въ $^1/_2$ или $^1/_4$ кирпича и снабжается вверху и внизу отверстіями для постоянной циркуляціи воздуха въ немъ. Въ мѣстахъ прохожденія трубъ черезъ потолки,—въ нихъ со всѣхъ сторонъ устраиваются такія-же раздѣлки, какъ и при каналахъ въ каменныхъ стѣнахъ».

«Кладка коренныхъ трубъ во всю высоту до крыши производится на глиняномъ растворѣ, такъ какъ здѣсь уже не встрѣчается тѣхъ затрудненій, какія бываютъ при каналахъ въ каменныхъ стѣнахъ (толщина швовъ, необходимость перевязки съ остальной кладкой и проч.)».

«Глиняной растворъ примѣняется для этой цѣли въ видѣ жидкаго тѣста, состоящаго изъ тщательно перемятой глины съ примѣсью песку, количество котораго за-

виситъ отъ степени жирности глины; затѣмъ, имѣя въ виду сильную гигроскопичность кирпича,—слѣдуетъ наблюдать за тщательнымъ вымачиваніемъ его и даже полнымъ пропитываніемъ водою передъ кладкой, такъ какъ при недостаточно вымоченномъ кирпичѣ послѣдній впитываетъ въ себя воду изъ раствора, лишая послѣдній должной пластичности и вязкости. Для вымачиванія кирпича при глиняномъ растворѣ недостаточно ограничиться поливкою или временнымъ погруженіемъ кирпича въ воду, какъ это бываетъ при кладкѣ на известковомъ или цементномъ растворахъ; здѣсь кирпичъ долженъ вымачиваться до полнаго насыщенія водою, для каковой цѣли у мѣста работъ устанавливается особый чанъ съ водою, въ которую и погружаются назначенные для кладки кирпичи, оставаясь здѣсь до тѣхъ поръ, пока не перестанутъ выдѣлять изъ себя пузырьки воздуха, что указываетъ на полное насыщеніе поръ кирпича водою. Кромѣ того, такъ какъ глиняной растворъ легко выкрашивается изъ швовъ, то, для большей прочности, слѣдуетъ дѣлать возможно болѣе тонкіе швы, для каковой цѣли растворъ приготовляется изъ самаго мелкаго песку, а затѣмъ при кладкѣ растворъ выжимается изъ подъ кирпича сильнымъ нажатіемъ на послѣдній и ударами по немъ деревянной колотушкой.

Что касается до стояковъ сверхъ крыши, то они кладутся какъ и въ каменныхъ строеніяхъ на известковомъ или смѣшанномъ или на цементномъ растворѣ, причемъ на упомянутыхъ растворахъ кладку надо начинать за полъ аршина до крыши, имѣя въ виду осадку деревянныхъ зданій и обнаженіе глиняныхъ швовъ.

Перекидные рукава при дымовыхъ каналахъ. Въ зависимости отъ расположенія перегородокъ въ помѣщеніяхъ,—въ нѣкоторыхъ случаяхъ является необходимость устройства печей, отстоящихъ отъ кирпичныхъ стѣнъ и трубъ на нѣкоторомъ разстояніи; соединеніе печей съ дымовыми каналами или трубами въ такихъ случаяхъ производится при помощи горизонтальныхъ перекидныхъ каналовъ, носящихъ названіе **перекидныхъ рукавовъ**. Дабы рукава эти не загромождали помѣщеніе,—они устраиваются въ верхней его части подъ потолкомъ, гдѣ и соединяются съ дымовымъ каналомъ, но такъ какъ подобное непосредственное соединеніе съ дымовой трубой подъ потолкомъ затрудняетъ установку вьюшки, закрывающей печь, а также очистку дымовой трубы отъ сажи, то, при такихъ рукавахъ, въ стѣнѣ устраивается еще такъ называемая **подвертка** *A* (черт. 45), въ нижней части которой устанавливается вьюшка и вьюшечная дверца *B*, служащая въ то-же время и для очистки трубы отъ сажи. Подобныя подвертки должны быть также предусмотрѣны своевременно и выведены одновременно съ возведеніемъ стѣнъ и устройствомъ каналовъ, во избѣжаніе крайне нежелательной ломки стѣнъ въ будущемъ.

«Перекидные борова ни въ какомъ случаѣ не слѣдуетъ дѣлать изъ листоваго желѣза безъ обдѣлки внутри кирпичемъ; подобные, устроенные вблизи потолковъ, исключительно желѣзные рукава, накаляясь при проходѣ черезъ нихъ продуктовъ горѣнія, представляютъ большую опасность въ пожарномъ отношеніи и въ то-же время способствуетъ порчѣ воздуха въ помѣщеніяхъ, такъ какъ на поверхности ихъ пригораетъ пыль, носящаяся въ воздухѣ. Болѣе раціональными слѣдуетъ признать кирпичные перекидные рукава, основаніе которыхъ составляютъ угловыя и тавровыя желѣзныя полосы, положенныя однимъ концомъ на кладку печи, а другимъ задѣланныя въ стѣну; желѣзныя полосы укладываются на разстояніи 0,27 метр. (6 вершковъ) одна отъ другой, (каналъ 6×6 вер.) и перекрываются двумя рядами кирпича на глинѣ; стѣнки и перекрышка такого рукава устраиваются въ $^1/_2$ кирпича и снаружи рукавъ покрывается

штукатуркой. Подобные рукава представляютъ, однако, довольно значительную тяжесть, передающуюся съ одной стороны на стѣну, а съ другой на печь и безъ того достаточно грузную; при нѣкоторой зыбкости половыхъ балокъ, непосредственно на которыхъ устанавливается въ такихъ случаяхъ печь,—кладка такихъ рукавовъ неизбѣжно растраивается, что влечетъ за собою появленіе мелкихъ трещинъ въ нихъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и дымленіе. Поэтому правильнѣе примѣненіе для этой цѣли болѣе легкихъ желѣзныхъ прямоугольныхъ рукавовъ, обдѣланныхъ внутри кирпичемъ на глинѣ и уложенныхъ также на угловыя или тавровыя желѣзныя полосы; обдѣлка въ этомъ случаѣ производится въ $^1/_4$ кирпича (кирпичъ на ребро), какъ показано на черт. 46 (рукавъ внутреннимъ сѣченіемъ 3×6 вершковъ). Образованіе незначительныхъ трещинъ между отдѣльными кирпичами такого рукава не имѣетъ уже особаго значенія, такъ какъ вся кладка рукава окружена желѣзнымъ футляромъ, предохраняющимъ помѣщеніе отъ проникапія въ него дыма черезъ подобныя трещины».

«Для очистки рукавовъ отъ сажи въ нихъ устанавливаются двойныя прочистныя дверцы Р (черт. 46). Наконецъ для предохраненія отъ возможности загоранія деревянныхъ перегородокъ, черезъ которыя проходятъ подобные рукава,—въ мѣстахъ соприкасанія послѣднихъ съ перегородками—обязательно устройство раздѣлокъ *С* (черт. 45) изъ несгораемаго матеріала».

«*Воздухоприводные каналы для печей.* Воздухоприводные каналы служатъ для проведенія наружнаго воздуха въ камеру печи или колорифера *), гдѣ онъ согрѣвается и затѣмъ уже вводится въ помѣщеніе.

«Въ первомъ случаѣ размѣры каналовъ бываютъ сравнительно не велики и устройство ихъ нѣсколько разнится отъ большихъ воздухоприводныхъ каналовъ, назначаемыхъ для проведенія наружнаго воздуха въ большихъ объемахъ къ калориферамъ. Печь средняго размѣра въ 1×1 метръ (въ планѣ) можетъ согрѣть въ 1 часъ до 120 куб. метр. воздуха, нагрѣвая его отъ—15° Ц. до + 20° Ц.; размѣръ воздухоприводнаго канала въ этомъ случаѣ, при скорости движенія воздуха въ немъ въ 1 метръ въ секунду,—будетъ всего лишь 0,53×0,067=0,036 кв. метр. (12×1,5=18 кв. вер.)».

«Въ рѣдкихъ случаяхъ, когда подобная печь устраивается непосредственно у наружной стѣны,—воздухоприводный каналъ пробивается въ послѣдней и представляетъ собою сравнительно короткій каналъ **а** (черт. 47). Обыкновенно-же печи располагаются у внутреннихъ стѣнъ зданія и наружный воздухъ подводится къ нимъ болѣе длиннымъ каналомъ».

«Для печей, расположенныхъ въ нижнемъ этажѣ, воздухоприводные каналы устраиваютъ подъ поломъ изъ кирпича на цементномъ растворѣ; стѣны и перекрышку такого канала (черт. 48) слѣдуетъ дѣлать толщиною не менѣе 1 кирпича для предупрежденія промерзанія ихъ и охлажденія пола; внутренняя поверхность ихъ тщательно смазывается или штукатурится цементнымъ растворомъ. Подобные-же кирпичные каналы устраиваются въ томъ случаѣ, когда нижележащее помѣщеніе перекрыто сводомъ и каналъ можно помѣстить въ пазухѣ послѣдняго (черт. 49). При полахъ, устроенныхъ на деревянныхъ балкахъ, воздухоприводные каналы къ печамъ верхнихъ этажей уст-

*) Калориферомъ называется приборъ, служащій для согрѣванія воздуха въ большомъ количествѣ.

раиваются или между чернымъ и чистымъ поломъ, или-же подвѣсные подъ потолкомъ нижележащаго этажа. При небольшомъ разстояніи между чернымъ и чистымъ полами такимъ каналамъ приходится придавать высоту не болѣе 2 вершковъ, увеличивая площадь ихъ на счетъ ширины; такіе каналы дѣлаются изъ оцинкованнаго листового желѣза, тщательно соединеннаго въ стыкахъ, и затѣмъ изолируются со всѣхъ сторонъ дурно проводящимъ тепло матеріаломъ; для послѣдней цѣли примѣняются пропитанный въ глинѣ войлокъ, или-же другой какой либо дурной проводникъ тепла, какъ напр. сфагнумъ, залитый известковымъ растворомъ. Во всѣхъ случаяхъ полезно укладывать такіе каналы въ досчатомъ футлярѣ для предупрежденія смятія ихъ при дальнѣйшихъ работахъ по настилкѣ чистаго пола. На черт. 50 показанъ примѣръ подобнаго канала, изолированнаго двойнымъ рядомъ войлока и огражденнаго деревяннымъ футляромъ **б**».

«Подвѣсные каналы, подвѣшиваемые подъ потолкомъ нижележащаго этажа, дѣлаются также изъ оцинкованнаго желѣза, изолируются отъ охлажденія, снаружи обшиваются досками и затѣмъ штукатурятся».

«Въ виду возможности конденсаціи паровъ воды, заключающейся въ воздухѣ, на внутреннихъ стѣнкахъ такихъ каналовъ—для устройства ихъ слѣдуетъ примѣнить исключительно оцинкованное желѣзо; черное желѣзо при подобныхъ условіяхъ легко ржавѣетъ и изнашивается. Каналы эти должны быть изолированы отъ промерзанія во всѣхъ ихъ частяхъ; наиболѣе слабымъ мѣстомъ въ этомъ отношеніи является стѣнка **а** (черт. 50), отдѣляющая каналъ отъ помѣщенія; толщина ея ни въ какомъ случаѣ не должна быть менѣе 9 вершковъ ($1^1/_2$ кирпича); при толщинѣ въ 6 вершковъ—при сильныхъ морозахъ—на такихъ стѣнкахъ замѣчается уже осажденіе паровъ и появленіе росы, что влечетъ за собою развитіе сырости въ этихъ мѣстахъ. Въ мѣстѣ соединенія кирпичнаго и желѣзнаго канала—послѣдній, также тщательно изолированный, входитъ въ стѣну на 3 вершка и затѣмъ мѣсто соединенія заливается растворомъ».

«Обязательную принадлежность воздухоприводнаго канала составляетъ клапанъ **в**, служащій какъ для регулированія количества притекающаго воздуха, такъ и для полнаго закрыванія канала въ тѣхъ случаяхъ, когда притокъ воздуха совсѣмъ не требуется; клапанъ этотъ слѣдуетъ помѣщать возможно ближе ко входному воздухоприводному отверстію. Наружное отверстіе канала снабжается душникомъ М съ рѣшеткою, чтобы предохранить каналъ отъ дождя и снѣга, а также отъ проникания мелкихъ птицъ и животныхъ».

«*Вліяніе вѣтра на дѣйствіе дымовыхъ и вытяжныхъ трубъ. Флюгарки и дефлекторы.* Кромѣ внутреннихъ сопротивленій,—препятствующихъ движенію газовъ по каналамъ и трубамъ, во многихъ случаяхъ приходится еще бороться съ внѣшнимъ сопротивленіемъ, вызываемымъ дѣйствіемъ силы вѣтра, способнаго не только ослабить тягу въ трубѣ, но даже, въ зависимости отъ направленія и силы его,—повернуть тягу въ обратную сторону. Въ виду этого выходныя отверстія дымовыхъ и вытяжныхъ трубъ приходится снабжать еще иногда особыми приспособленіями, служащими для огражденія ихъ отъ вреднаго вліянія вѣтра; при помощи такихъ приспособленій возможно не только уничтожить вредное вліяніе вѣтра, но даже воспользоваться имъ для усиленія тяги въ трубѣ, соотвѣтственно измѣняя направленіе его дѣйствія».

«Встрѣчая на своемъ пути какую-либо плоскость АВ (черт. 51), вѣтеръ производитъ давленіе на частицы воздуха, расположенныя вдоль этой плоскости, вытѣсняя ихъ по направленію положенія послѣдней; частицы эти, дойдя до конца плоскости, продолжаютъ двигаться по направленію равнодѣйствующей R между первоначальнымъ и измѣненнымъ плоскостью направленіемъ вѣтра, увлекая за собой сосѣднія частицы воздуха и производя нѣкоторое разрѣженіе послѣдняго за плоскостью, при чемъ происходитъ какъ бы высасываніе воздуха за послѣдней. На этомъ явленіи и основаны всѣ тѣ приспособленія, которыя примѣняются для уничтоженія вреднаго вліянія вѣтра на тягу въ трубахъ».

«Наблюденія надъ дѣйствіемъ вѣтра показали, что направленіе его рѣдко превышаетъ уголъ въ 15^0 съ горизонтомъ, при чемъ могутъ быть три случая: 1) когда вѣтеръ дуетъ по горизонтальному направленію; 2) при направленіи вѣтра снизу вверхъ и 3) при направленіи вѣтра сверху внизъ».

«Въ первомъ случаѣ (черт. 52) вѣтеръ, встрѣчая стѣнки трубы подъ прямымъ угломъ, отклоняется отъ перпендикулярнаго направленія, какъ показано стрѣлками, при чемъ надъ выходнымъ отверстіемъ трубы равнодѣйствующая R этихъ двухъ направленій (перпендикулярнаго и отклоненнаго) направлена отъ отверстія и слѣдовательно производитъ нѣкоторое разрѣженіе газовъ въ верхней части трубы и тѣмъ способствуетъ тягѣ. Еще въ большей мѣрѣ сила вѣтра способствуетъ тягѣ во второмъ изъ вышеуказанныхъ случаевъ, когда вѣтеръ дѣйствуетъ снизу вверхъ, при чемъ направленіе силы вѣтра составляетъ тупой уголъ съ плоскостями стѣнокъ трубы (черт. 53),—очевидно, что высасываніе въ этомъ случаѣ будетъ еще энергичнѣе. При направленіи-же вѣтра сверху внизъ, то есть подъ острымъ угломъ къ плоскостямъ стѣнокъ трубы (черт. 54) получается совершенно обратное явленіе: разлагая силу вѣтра на направленіе перпендикулярное къ плоскостямъ стѣнокъ и параллельное этимъ плоскостямъ, мы видимъ, что первая изъ слагающихъ **а**, увлекая частью газы,—нѣсколько помогаетъ тягѣ, вторая же **в** направлена въ сторону, прямо противоположную движенію газовъ и слѣдовательно противодѣйствуетъ тягѣ. Величина этого противодѣйствія зависитъ отъ силы и направленія вѣтра и въ нѣкоторыхъ случаяхъ, превышая даже силу тяги въ трубѣ,—вызываетъ опрокидываніе тяги или обратную тягу. Такія явленія въ особенности усиливаются въ тѣхъ случаяхъ, когда возлѣ подобной трубы расположены болѣе высокія части зданія, встрѣчаясь съ которыми вѣтеръ измѣняетъ свое направленіе и дѣйствуетъ на выходное отверстіе трубы съ двухъ сторонъ.—Для предупрежденія подобнаго явленія—выходныя отверстія трубъ снабжаются соотвѣтственными ограждeніями, имѣющими цѣлью измѣнить направленіе вѣтра и тѣмъ уничтожить вредное вліяніе его».

«Разсматривая первые два случая (черт. 52 и 53), мы видимъ, что здѣсь сила вѣтра, встрѣчаясь съ плоскостями стѣнокъ самой трубы, измѣняетъ частью свое направленіе, чѣмъ и способствуетъ усиленію тяги въ ней, производя въ концѣ ея разрѣженіе воздуха; слѣдовательно, составляя ограждeніе выходной части трубы изъ соотвѣтственно расположенныхъ плоскостей, возможно достигнуть тѣхъ же результатовъ, то есть, измѣнивъ этимъ путемъ направленіе вѣтра, не только уничтожить вредное дѣйствіе его на тягу, но даже воспользоваться имъ для усиленія этой тяги. Такъ, устраивая колпакъ, покрывающій трубу, изъ наклонно расположенныхъ плоскостей (черт. 55), мы тѣмъ уже частью парализуемъ вредное дѣйствіе вѣтра, направленнаго сверху внизъ.

часть вѣтра, соприкасаясь съ наклонной плоскостью АС такого колпака, измѣняетъ свое направленіе по касательной къ поверхности колпака и тѣмъ отклоняетъ направленіе вѣтра надъ выходнымъ отверстіемъ, ослабляя задуваніе. Снабдивъ подобную трубу еще отдѣльной крышкой ЕО (черт. 56), отстоящей отъ колпака на нѣкоторомъ разстояніи, мы тѣмъ еще болѣе уменьшимъ вредное дѣйствіе наклоннаго вѣтра».

Кирпичный колпакъ изображенъ на чертежѣ 57, въ двухъ боковыхъ видахъ *аа* и *бб* и въ разрѣзахъ по *аа* и *бб*. Часть колпака показанная на чертежахъ помѣщается выше выдры. Сверху покрывается колпакъ этернитомъ, желѣзомъ или черепицей.

«Но подобныя простыя приспособленія не всегда оказываются дѣйствительными для уничтоженія вреднаго вліянія вѣтра, въ особенности мѣняющаго свое направленіе и дѣйствующаго подъ различными углами къ горизонту, почему для вышеозначенной цѣли приходится прибѣгать къ болѣе сложнымъ приборамъ, носящимъ названіе **флюгарокъ** и **дефлекторовъ**».

«Подъ именемъ флюгарокъ извѣстны подвижные приборы, измѣняющіе свое положеніе подъ дѣйствіемъ вѣтра такимъ образомъ, что, закрывая со стороны дѣйствія вѣтра выходное отверстіе трубы, они въ то-же время оставляютъ другую сторону трубы открытою и свободною для выхода газовъ; дефлекторы же представляютъ собою приборы, прикрѣпляющіеся къ выходному отверстію трубы неподвижно и служащіе главнымъ образомъ для измѣненія направленія вѣтра надъ выходнымъ отверстіемъ трубы. Какъ для флюгарокъ, такъ и для дефлекторовъ было предложено много различныхъ типовъ, въ большей или меньшей мѣрѣ удовлетворительныхъ».

«Но дѣйствіе всѣхъ подвижныхъ флюгарокъ, значительно ослабляется, когда на нихъ дѣйствуетъ вѣтеръ съ двухъ сторонъ, съ одной—прямой вѣтеръ, а съ другой отраженный отъ близъ расположенныхъ высокихъ стѣнъ или крышъ».

«Главный недостатокъ всѣхъ подвижныхъ флюгарокъ состоитъ въ томъ, что въ нихъ всѣ приспособленія, служащія для вращенія,—легко могутъ портиться отъ ржавчины и засоренія; кромѣ того въ холодное время на металлическихъ частяхъ флюгарокъ происходитъ конденсація пара, находящагося въ извлекаемыхъ газахъ, и образующаяся при этомъ вода, замерзая въ мѣстахъ вращенія флюгарки, прекращаетъ дѣйствіе ея; кромѣ того оси и направляющія, расположенныя внутри трубы, затрудняютъ прочистку ея и наконецъ, при сильномъ вѣтрѣ подвижныя части флюгарокъ сильно расшатываются и часто даже срываются съ мѣста вѣтромъ. Въ виду этихъ неудобствъ подвижныя флюгарки, въ особенности для нашего суроваго климата,—менѣе примѣнимы, нежели дефлекторы, болѣе прочные и болѣе постоянные по дѣйствію».

«Дѣйствіе дефлекторовъ въ большинствѣ случаевъ также основано на явленіи высасыванія при помощи вѣтра, направленіе котораго измѣняется такими дефлекторами въ сторону, благопріятную для движенія газовъ по трубамъ».

«Наиболѣе распространенъ въ настоящее время изображенный на черт. 96 дефлекторъ, разработанный Вольпертомъ».

«Онъ состоитъ изъ двухъ стакановъ—нижняго А цилиндрическаго и верхняго Б, расширеннаго книзу, соединенныхъ между собою такимъ образомъ, что нижняя часть верхняго стакана нѣсколько находитъ на нижній стаканъ; надъ верхнимъ стаканомъ

прикрѣплена крышка C. На верхней части каждаго стакана придѣланы кольцевые отбои *K*, назначаемые для отклоненія вѣтра отъ вертикальнаго направленія. Всѣ поверхности дефлектора расположены такимъ образомъ, что при какомъ бы то ни было направленіи вѣтра,—послѣдній не только не препятствуетъ выходу газовъ, но даже помогаетъ этому выходу, производя высасываніе послѣднихъ черезъ верхнее или нижнее кольцевое пространство, какъ показано стрѣлками на черт. 58, 59 и 60; при дѣйствіи вѣтра сверху внизъ происходитъ высасываніе черезъ нижнее кольцевое отверстіе, при обратномъ направленіи вѣтра—высасываніе происходитъ черезъ верхнее кольцевое пространство; наконецъ при горизонтальномъ направленіи вѣтра—послѣдній высасываетъ газы черезъ оба отверстія».

«Дефлекторъ этотъ дѣйствуетъ нѣсколько слабѣе при направленіи вѣтра снизу вверхъ, что объясняется главнымъ образомъ вліяніемъ крышки дефлектора, отражающей дѣйствіе вѣтра въ сторону, обратную движенію газовъ. Этотъ недостатокъ присущъ всѣмъ вообще дефлекторамъ, хотя въ извѣстной мѣрѣ онъ также можетъ быть уменьшенъ».

«Такое улучшеніе достигнуто инженеромъ Григоровичемъ въ его дефлекторѣ, показанномъ на черт. 61. Дефлекторъ этотъ по наружному виду похожъ на дефлекторъ Вольперта, но верхній стаканъ B въ немъ имѣетъ коническую форму, что упрощаетъ устройство его; главное-же отличіе заключается въ крышкѣ C, составленной изъ двухъ конусовъ, соединенныхъ между собою основаніями; такая форма крышки способствуетъ болѣе правильному направленію выходящихъ газовъ и увеличиваетъ полезное дѣйствіе дефлектора даже при направленіи вѣтра снизу вверхъ.

«Совершенно особую форму имѣетъ распространяющійся въ послѣднее время дефлекторъ Грове; видъ и разрѣзъ его показаны на черт. 62. Дефлекторъ этотъ состоитъ изъ ряда симметрично расположенныхъ желѣзныхъ изогнутыхъ вырѣзковъ, скрѣпленныхъ внизу на одной оси и покрытыхъ общей средней крышкою».

«Вырѣзки расположены на нѣкоторомъ разстояніи одинъ отъ другого такимъ образомъ, что воздухъ изъ трубы свободно можетъ выходить въ промежутки между вырѣзками; что-же касается до вѣтра, то, встрѣчаясь съ наружной поверхностью изогнутыхъ вырѣзковъ, онъ частью отклоняется въ стороны, частью-же, входя въ аппаратъ, получаетъ направленіе вверхъ и, выходя изъ противолежащаго промежутка, увлекаетъ за собою воздухъ изъ трубы».

«Изъ хорошо дѣйствующихъ дефлекторовъ слѣдуетъ также указать на дефлекторъ Кеммингъ-Лейтона. Нижній цилиндрическій стаканъ оканчивается крышкой, составленной изъ двухъ усѣченныхъ конусовъ, къ верхнему конусу укрѣпленъ рядъ вертикальныхъ перегородокъ, изогнутыхъ по спиральной линіи и прикрытыхъ сверху усѣченной конической крышкой; дефлекторъ заканчивается желѣзной крышкой, укрѣпленной надъ отверстіями конусовъ. Отверстія оставленныя въ конусахъ (площадь верхняго основанія), а равно площадь сѣченія нижняго стакана равны площади сѣченія трубы. Изъ чертежей видно, что расположеніе отдѣльныхъ плоскостей этого дефлектора скомбинировано такимъ образомъ, что при всякомъ направленіи вѣтра, послѣдній, попадая между вертикальными изогнутыми перегородками, движется по спирали и, въ то же время, встрѣчаясь съ поверхностями конусовъ, принимаетъ направленіе снизу вверхъ, что, какъ

было уже объяснено ранѣе, вызываетъ разрѣженіе воздуха въ верхней части трубы и тѣмъ усиливаетъ тягу въ послѣдней. При отсутствіи вѣтра дефлекторъ этотъ не оказываетъ никакого вліянія на тягу, такъ какъ нисколько не уменьшаетъ полезное сѣченіе трубы».

«Флюгарки и дефлекторы устраиваются преимущественно изъ желѣза и чугуна; примѣненіе послѣдняго, придавая большую прочность этимъ приборамъ, влечетъ однако за собой излишнюю тяжесть ихъ, что въ особенности ощутительно при большихъ трубахъ, въ виду чего употребленіе желѣза предпочтительно; слѣдуетъ однако имѣть въ виду, что приборы эти, находясь въ самыхъ неблагопріятныхъ условіяхъ относительно перемѣннаго дѣйствія на нихъ влаги и воздуха, подвергаются быстрой порчѣ отъ ржавчины; поэтому никогда не слѣдуетъ экономить на толщинѣ желѣза и лучше употреблять для этой цѣли желѣзо котельное или полукотельное».

На черт. 63 изображенъ разрѣзъ, фасадъ и боковой видъ дефлектора испытаннаго на Колмовскомъ черепичномъ заводѣ и хранящагося въ музеѣ Петроградскаго Технологическаго института. Онъ состоитъ изъ штуцера въ 4×4 вер. вкладывающагося въ дымовую трубу и приклепаннаго къ нему дефлектора съ двумя внизу отверстіями, у однаго изъ послѣднихъ съ одной стороны находится желѣзный полукруглый козырекъ. Выше штуцера въ $2^1/_4$ вер. отъ него находится желѣзный полуцилиндръ діаметромъ въ $4^1/_2$ вер. сверху открытый и оканчивающійся двумя полукруглыми отверстіями въ двухъ боковыхъ стѣнкахъ. Между полуцилиндромъ и 4-хъ вершковыми стѣнками внутри дефлектора два проходныхъ отверстія для газовъ по 2×4 вер. Дефлекторъ оканчивается отверстіемъ вверху въ 5×4 вер., раздѣленнымъ на двѣ равныя части желѣзной переборкой, возвышающейся надъ нимъ на 2 вер. и недоходящей до дна полуцилиндры на $1^1/_4$ вер.

Очистка трубъ отъ сажи. Лучшій способъ очистки трубъ отъ сажи состоитъ въ выжиганіи ихъ. Для этого жгутъ солому во вьюшечныхъ дверцахъ до тѣхъ поръ пока сажа незагорится. При смолистой сажѣ отъ печей съ глухимъ подомъ, сажа горитъ съ большимъ шумомъ въ трубѣ и выбрасываніемъ пламени. Этотъ шумъ необходимо уменьшать прикрываніемъ вьшечной дверцы или блинчика въ вьюшечномъ гнѣздѣ, иначе внутренность трубы сильно и быстро раскаляется и труба растрескивается. Регулируя притокъ воздуха въ трубу съ горящей сажей, можно выжечь ее безъ выбрасыванія пламени. Послѣ выжига въ трубахъ образуются твердыя корки отставшей отъ стѣнокъ золы, которыя должны быть удалены метелкой съ шаромъ. Бывали случаи, что послѣ выжига сажи черезъ нѣсколько часовъ, а иногда черезъ сутки, загорались потолки. Вслѣдствіе этого стараются избѣгать выжиганія и предпочитаютъ производить прочистку только метелкою съ шаромъ. Чтобы при прочисткѣ обыкновеннымъ способомъ (метелкою съ шаромъ) небыло бы неожиданнаго воспламенія глянцевитой сажи проф. Лукашевичъ совѣтуетъ одинъ разъ въ годъ топить печи въ теченіи двухъ недѣль одними осиновыми дровами. Отъ осиновыхъ дровъ въ трубахъ смолистая сажа разрыхляется, легко отстаетъ отъ стѣнокъ трубы непачкаетъ ни рукъ, ни метелки и должна быть удалена метелкой съ шаромъ до топки печей другими породами дровъ, иначе она пропитается смолою и уменьшитъ сѣченіе трубъ.

Печные инструменты и ихъ повѣрка. Къ печнымъ инструментамъ относятся: правило, угольникъ, досчечка съ отвѣсомъ и молотокъ. Правило состоитъ изъ квадрат-

наго, въ сѣченіи въ 1 верш., деревяннаго бруска, длиною 2 аршина, съ обозначеніемъ на немъ вершковъ и четвертей аршина. Для повѣрки правило укладывается на доску или полъ, на которыхъ отмѣчаются карандашемъ концы лежащаго правила и по одному изъ реберъ дѣлается карандашемъ на полу черта во всю длину правила; затѣмъ правило повертывается концами въ противоположныя стороны, концы укладываются между сдѣланными концевыми отмѣтками и прежнимъ ребромъ приставляется къ продольной карандашной чертѣ; если ребро совпадаетъ съ чертою, то это ребро правильно. Такимъ образомъ провѣряются всѣ четыре ребра правила.

Угольникъ для повѣрки приставляется одной своей стороной къ неподвижно лежащему на полу правилу, и положеніе перпендикулярной къ правилу стороны отмѣчается на полу карандашемъ, затѣмъ, не трогая неподвижно лежащаго правила, угольникъ опрокидывается на противуположную свою сторону и тѣмъ же ребромъ, которое прикасалось къ правилу, къ нему же приставляется; если при этомъ перпендикулярное ребро угольника сольется съ карандашной чертою, то угольникъ вѣренъ.

Досчечка съ отвѣсомъ, высотою 8—10 вер. и шириною 3—4 вер. Обѣ длинныя стороны досчечки должны быть строго паралельны и ресмусомъ должны быть сдѣланы углубленія по обѣ стороны досчечки во всю ея длину; внизу должна быть выкружка, между двумя ножками досчечки для помѣщенія гири отвѣса. Паралельность сторонъ и правильность ресмусовой черты повѣряется приставляя досчечку къ вертикальному наличнику или оконной рамѣ сперва одной стороной съ отмѣткою карандашемъ а затѣмъ другой; если колебанія отвѣса будутъ совпадать съ ресмусовыми углубленіями; то края ея параллельны между собою и ресмусовымъ желобкамъ.

Перпендикулярность отвѣса къ линіи проходящей черезъ ножки повѣряется такъ: досчечку ставятъ ножками на ребро правила и отмѣчаютъ карандашемъ на правилѣ крайнія ея положенія при вертикальномъ положеніи отвѣса, затѣмъ досчечку повертываютъ и если колебанія отвѣса совпадаютъ съ чертою ресмуса, то досчечка вѣрна.

Печной молотокъ имѣетъ широкую стальную пластинку, заостренную на концѣ, при помощи которой кирпичъ обтесывается, а съ другой стороны у него восьми или четырехъ угольный стержень или собственно молотокъ.

Печныя связи. Комнатныя печи, начиная съ верхней части топочныхъ дверецъ черезъ 4—5 рядовъ, вяжутся тонкою отожженною проволокою толщиною въ $^1/_{16}$ дюйма, отъ № 13 до № 15 и отъ 9 до 12 пог. саж. въ 1 фунтѣ. Проволока не менѣе 2 и неболѣе 3 скрученныхъ нитокъ утаивается въ канавкахъ приготовляемыхъ въ кирпичной кладкѣ. Концы проволоки 4-хъ дюймовыми гвоздями закрѣпляются въ швахъ кладки, захватывая на одинъ рядъ ниже уже связаннаго проволокой ряда.

Въ изразцовыхъ печахъ употребляется проволока въ $^1/_4$ дюйма на прутья или крюки *а* черт. 261; средины которыхъ связываются между собою печною проволокою *в* и отъ тѣхъ мѣстъ на прутьяхъ идетъ печная проволока въ кладку въ которой укрѣпляется или зажимомъ кирпичей или гвоздями. Кромѣ проволоки для скрѣпленія изразцовъ употребляются скобы *г* изъ тонкаго полоснаго желѣза.

Внутреннія связи изъ полоснаго желѣза въ печахъ неупотребляются, вслѣдствіе расшатыванія кладки. Наружныя связи въ очагахъ практикуются изъ полоснаго желѣза

подъ названіемъ фаяса. Круглыя печи связываются желѣзными обручами. Большія обжигательныя печи скрѣпляются снаружи двутавровыми балками или рельсами при помощи круглаго желѣза.

Печные приборы. Топочныя дверцы для комнатныхъ печей должны имѣть высоту въ 3—4 1/2 вер., ширину 4—6 верш. На черт. 2 и 3 представлены уже описанныя топочныя дверцы для печей съ глухимъ подомъ. На черт. 251 представлены топочныя дверцы съ предохранительнымъ полотенцемъ. На черт. 252 показаны лучшія герметическія дверцы проф. Лукашевича. Они наклонныя чугунныя, безъ затворовъ, закрываются своею тяжестью совершенно герметично, если содержаться въ чистотѣ. Во время топки наружныя дверцы открываются, а внутреннее полотенце держится закрытымъ; оно имѣетъ отверстіе прикрытое слюдою для наблюденія за горѣніемъ. Имѣются еще герметическія дверцы съ подъемомъ, совсѣмъ нежелательныя, потому, что расшатываютъ кладку печи и другія съ винтомъ, который скоро портится. Желѣзныя топочныя дверцы слесарной работы и обыкновенныя чугунныя плотно прикрывающіяся могутъ замѣнять герметическія. (*)

Поддувальныя дверцы чугунныя наклонныя съ подвижною пластинкою для регулированія притока воздуха проф. Лукашевича показаны на 250 чертежѣ. Желѣзныя поддувальныя дверцы съ подвижною регуляторною пластинкою изображены на 249 чертежѣ. Лучшій размѣръ поддувальныхъ дверецъ 3×5 верш., удобный для удаленія золы. Дверцы съ регуляторомъ во время топки должны быть закрыты.

Прочищальныя дверцы должны быть въ свѣту не менѣе 3×3 верш., они могутъ быть чугунныя и желѣзныя. Отверстіе для чистки должно быть и при дверцахъ закрыто насухо кирпичемъ, который долженъ быть снаружи замазанъ глиною.

Вьюшечныя дверцы бываютъ чугунныя и желѣзныя, также съ однимъ полотенцемъ и двумя. При одномъ полотенце въ первый періодъ горѣнія печи, еще не достаточно согрѣтый дымъ стынетъ отъ вьюшечныхъ дверецъ скапливается и даетъ потеки на стѣнахъ ниже дверецъ; для избѣжанія послѣдняго предпочитаются вьюшечныя дверцы съ двумя полотенцами, изъ коихъ внутреннее должно плотно прилегать къ бортамъ рамки.

Топочная чугунная рѣшетка состоитъ изъ чугунной плитки съ прозорами, чертежъ 247. Вмѣсто сплошныхъ рѣшетокъ употребляются рѣшетки, состоящія изъ отдѣльныхъ чугунныхъ колосниковъ, показанныхъ на 248 черт. Колосники бываютъ и желѣзные. При вмазкѣ чугунныхъ и желѣзныхъ колосниковъ необходимо наблюдать, чтобы они своими концами неупирались вплотную въ кирпичъ или рамку, а имѣли маленькій въ 1/4 дюйма зазоръ на удлиненіе ихъ при накаливаніи во время топки. Кромѣ металическихъ колосниковъ употребляются кирпичные колосники или изъ своднаго кирпича или изъ обыкновеннаго стесаннаго съ одной только стороны. Кирпичные колосники неудобны тѣмъ, что прозоры ихъ ставятся перпендикулярно оси зольника; воздухъ, входящій

(*) Топочныя дверцы укрѣпляются въ кладкѣ при помощи желѣзныхъ полосокъ, приклепанныхъ къ дверцамъ. Чтобы топочныя дверцы при сильномъ нагрѣваніи расширялись не растраивали бы кладку печи между рамкой ихъ и кирпичной кладкой помѣщаютъ упругій асбестовый шнуръ въ 1/2 дюйма толщины или покрываютъ рамку размоченнымъ асбестовымъ картономъ на туже толщину. Перекрывать топочныя дверцы необходимо перемычками.

черезъ поддувальное отверстіе попадаетъ въ первые прозоры въ наибольшемъ количествѣ. Въ деревняхъ они охотно распространяются потому что при нихъ не нужно покупать металическихъ рѣшетокъ или колосниковъ. Ширина прозоровъ отъ $^1/_4$ до $^3/_8$ дюйма. Большею частью прозоры дѣлаются шириною въ $^3/_8$ дюйма или въ $^1/_{16}$ вершка.

Въ маленькихъ печахъ вмѣсто рѣшетокъ дѣлаются въ срединѣ печи надъ зольникомъ щели не шире однаго дюйма, во всю ширину топливника и не ближе 6—9 в. отъ топочныхъ дверецъ.

Вьюшки черт. 253. Они состоятъ изъ гнѣзда *а* или рамки, блинчика *б* и крышки *в*. Здѣсь получается двойной затворъ и слой неподвижнаго воздуха, если блинчикъ и крышка плотно прилегаютъ къ своимъ мѣстамъ. Вьюшки могутъ быть поставлены между вьюшечной дверцей и трубой, черт. 253, тогда послѣ закрытія трубы вьюшечныя дверцы дѣлаются горячими и черезъ свои неплотности, при неправильной топкѣ, снабжаютъ помѣщеніе пригорѣлыми газами. При горячихъ вьюшечныхъ дверцахъ необходимы вьюшки ставить большаго размѣра, иначе, во время топки, черезъ неплотности вьюшечныхъ дверецъ въ помѣщеніе выдѣляется дымъ; черезъ поры стѣнки между дверцами и дымовой трубою уходитъ много теплоты. Предпочтительно ставить вьюшки между вьюшечной дверцею и печью, черт. 256, въ послѣднемъ случаѣ дверца по закрытіи вьюшекъ будетъ холодною и черезъ свои неплотности можетъ пропускать въ дымовую трубу негорячій, а сравнительно холодный комнатный воздухъ и въ случаѣ нужды черезъ открытые дверцы можетъ вытягиваться воздухъ изъ помѣщенія не охлаждая печи.

Вмѣсто вьюшекъ иногда (въ больницахъ) необходимо ставить бараны, на боковой оси черт. 254, или же къ крышкѣ вьюшки прикрѣплять ось, проходящую черезъ стѣну, ручка отъ которой находится у истопника; къ крышкѣ въ послѣднемъ случаѣ прикрѣпляется блинчикъ.

Для закрыванія и регулированія тяги въ очагахъ употребляется задвижка, черт. 258 и 259. Задвижки также необходимы въ банныхъ печахъ, чтобы препятствовать при подбрасываніи пара опрокидыванію вьюшекъ.

Клапаны отличаются отъ барановъ тѣмъ, что ось укрѣплена по срединѣ. На 47 чертежѣ показанъ такой клапанъ подъ буквою *в*.

Вертушка, черт. 336, состоитъ изъ кровельнаго желѣза съ приклепанною къ ея срединѣ осью изъ телеграфной проволоки; отличается отъ клапана тѣмъ, что неимѣетъ рамки.

Душники жаровые и обратные бываютъ различныхъ размѣровъ и устраиваются проволочные или жалюзные. Жалюзные показаны на черт. 47 и 48. Жаровые душники обязательно должны имѣть вверху узкій въ $^3/_4''$ или въ $1''$ козырекъ, иначе движущійся воздухъ вдавливаетъ тончайшую пыль въ стѣну и стѣна надъ жаровымъ душникомъ безъ козырка кажется закопченою.

На 337 чертежѣ показанъ разрѣзъ хлопушки со щеками, а на 338 чертежѣ ея наружный видъ. Со щеками хлопушки ставятся въ наружныхъ стѣнахъ у потолка и они не могутъ быть замѣнены форточками и открытыми окнами, такъ какъ форточки всегда находятся далеко отъ потолка, а окна не безопасно оставлять открытыми ночью.

Такія же хлопушки, но безъ щекъ ставятся у потолка въ дымовыхъ трубахъ. Хлопушки весною, лѣтомъ и осенью должны быть открыты днемъ и ночью, въ сухую и дождливую погоду. При открытыхъ окнахъ обѣ хлопушки вытягиваютъ самый испорченный воздухъ, который лѣтомъ и зимою находится у потолка. На черт. 339 и 340 представлены разрѣзъ и наружный видъ рѣшетки съ козыркомъ, которая вставляется въ отверстіе съ хлопушкою въ наружной стѣнѣ. Разстояніе между нижнимъ краемъ рѣшетки и наружнымъ краемъ козырка должно быть не менѣе высоты рѣшетки для того, чтобы козыркомъ не былъ бы съуженъ проходъ воздуха.

«*Общія свѣдѣнія объ отопленіи.* Одно изъ главныхъ требованій гигіены относительно помѣщеній, назначенныхъ для пребыванія людей, состоитъ въ томъ, что температура этихъ помѣщеній должна сохраняться постоянно равномѣрною; но такъ какъ температура внутри помѣщеній находится въ непосредственной зависимости отъ наружной температуры, а послѣдняя, въ силу климатическихъ условій, непостоянна, то, для поддержанія равномѣрной температуры внутри помѣщеній, приходится въ холодное время искусственно добавлять въ нихъ теплоту, устраивая **отопленіе** этихъ помѣщеній. Приборы, которые служатъ для этой цѣли, носятъ общее названіе **нагрѣвательныхъ приборовъ**».

«Второе требованіе, предъявляемое гигіеной къ помѣщеніямъ, занимаемымъ людьми, состоитъ въ необходимости имѣть постоянно въ этихъ помѣщеніяхъ чистый воздухъ; послѣдній, однако, постоянно загрязняется дыханіемъ людей, накожными выдѣленіями и другими источниками порчи воздуха, въ виду чего, для поддержанія чистоты воздуха, является необходимость въ постоянномъ обновленіи его въ такого рода помѣщеніяхъ: испорченный воздухъ при этомъ долженъ быть удаляемъ изъ помѣщеній и, взамѣнъ его, долженъ быть вводимъ воздухъ чистый. Изученіе способовъ, при помощи которыхъ достигается подобное обновленіе воздуха, составляетъ суть науки о **вентиляціи**».

«Связь между отопленіемъ и вентиляціей заключается въ томъ, что вводимый для цѣлей вентиляціи чистый воздухъ въ холодное время долженъ быть подогрѣваемъ, дабы не происходило пониженіе температуры помѣщеній, при чемъ подогрѣваніе это производится такими же приборами, какіе служатъ для отопленія помѣщеній; поэтому, для подробнаго изученія вентиляціи, необходимо предварительно ознакомиться со способами согрѣванія помѣщеній, то есть съ отопленіемъ».

«*Температура помѣщеній.* Температура, которую требуется поддерживать въ помѣщеніяхъ, зависитъ отъ ихъ назначенія. Въ тѣхъ помѣщеніяхъ, гдѣ люди находятся въ спокойномъ состояніи, какъ напр. помѣщенія для умственнаго труда (кабинеты, читальные залы и проч.),—температура должна быть достаточно высокая отъ 18° Ц. до 20° Ц.; въ мастерскихъ, гдѣ люди находятся въ движеніи, температура можетъ быть понижена до 15° Ц., въ церквахъ, гдѣ молящіеся не снимаютъ верхняго платья, допускается температура отъ 10° Ц. до 15° Ц., въ раздѣвальняхъ при баняхъ—отъ 20° Ц. до 25° Ц. и т. д. Температуры различныхъ помѣщеній указаны въ таблицѣ № 10».

«*Нагрѣвательные приборы малой и большой теплоемкости.* Поддержаніе равномѣрной температуры не вездѣ можетъ быть достигнуто при помощи однихъ и тѣхъ же приборовъ и зависитъ отъ условій, въ которыхъ находятся отапливаемыя помѣщенія. На температуру этихъ помѣщеній вліяютъ не только нагрѣвательные приборы, но и

другіе источники тепла, находящіеся въ помѣщеніяхъ; такими источниками являются люди и освѣтительные приборы, выдѣляющіе значительное количество тепла; чѣмъ больше этихъ случайныхъ источниковъ, тѣмъ меньше тепла долженъ добавлять нагрѣвательный приборъ».

«Помѣщенія, назначенныя для кратковременнаго пребыванія въ нихъ людей (церкви, залы для общественныхъ собраній и проч.), находятся въ условіяхъ, непостоянныхъ относительно случайныхъ источниковъ тепла: при наполненіи людьми, теплота, выдѣляемая послѣдними, покрываетъ частью, а иногда и вполнѣ, ту убыль въ теплотѣ, которая является результатомъ охлажденія помѣщенія, почему въ это время нагрѣвательный приборъ долженъ или выдѣлять тепло въ незначительномъ количествѣ, или же совсѣмъ прекратить выдѣленіе тепла; при отсутствіи же людей, для поддержанія той же температуры онъ долженъ выдѣлять все то количество тепла, которое теряется помѣщеніемъ вслѣдствіе охлажденія наружныхъ поверхностей. Такимъ образомъ нагрѣвательный приборъ для такихъ помѣщеній долженъ обладать способностью быстро прекращать выдѣленіе тепла и также быстро начинать выдѣлять его послѣ удаленія людей изъ помѣщенія; приборъ этотъ не долженъ задерживать въ себѣ большого запаса теплоты и всю, получаемую отъ продуктовъ горѣнія или иного источника теплоту долженъ быстро передавать помѣщенію. Такіе приборы, не содержащіе въ себѣ большого запаса теплоты, называются приборами **малой теплоемкости**».

«Приборы малой теплоемкости изготовляются изъ матеріаловъ хорошо проводящихъ тепло, каковыми являются, между прочимъ, всѣ металлы. При незначительной толщинѣ стѣнокъ они быстро передаютъ помѣщенію теплоту, получаемую отъ продуктовъ горѣнія или отъ иного источника, по прекращеніи же согрѣванія—быстро охлаждаются и отопленіе прекращается».

«Другія помѣщенія (какъ напр. жилыя комнаты) находятся постоянно въ неизмѣнныхъ условіяхъ, въ нихъ постоянно пребываетъ приблизительно одно и то же количество людей и другіе случайные источники также болѣе или менѣе постоянны; здѣсь и нагрѣвательные приборы также должны обладать постоянствомъ выдѣленія теплоты, чѣмъ и будетъ достигаться равномѣрность температуры; для упрощенія ухода здѣсь устанавливаются приборы, запасающіе во время короткой топки большое количество тепла, которое затѣмъ и расходуется постепенно въ помѣщеніе. Нагрѣвательные приборы, способные задерживать въ себѣ большой запасъ тепла, называются **приборами большой теплоемкости**. Устраиваются они изъ матеріаловъ, дурно проводящихъ тепло, напр. изъ кирпича, или въ видѣ сосудовъ, заключающихъ въ себѣ большіе объемы воды».

«*Системы отопленія и требованія, которымъ онѣ должны удовлетворять*. Теплота можетъ развиться въ приборахъ, устанавливаемыхъ въ самихъ отапливаемыхъ помѣщеніяхъ, или же развитіе ея производится въ одномъ общемъ центральномъ приборѣ, откуда она при помощи воздуха, воды или пара переносится въ отапливаемыя помѣщенія. Въ зависимости отъ этого различныя системы отопленія могутъ быть разбиты на двѣ главныя группы: къ первой принадлежатъ **мѣстные нагрѣвательные приборы**,—ко второй **центральныя системы**».

«Первую группу составляютъ комнатныя печи, отъ которыхъ теплота передается въ помѣщенія какъ вслѣдствіе прикосновенія къ ихъ поверхностямъ комнатнаго воздуха, такъ и вслѣдствіе лучеиспусканія отъ нагрѣтыхъ поверхностей».

Комнатными печами мы и займемся.

«Хорошо устроенное отопленіе должно удовлетворять слѣдующимъ главнымъ требованіямъ:

а) Дѣйствіе отопленія не должно вредно вліять на чистоту воздуха въ помѣщеніяхъ.

б) Температура въ отдѣльныхъ частяхъ помѣщенія должна быть равномѣрная.

в) Требуемое количество тепла должно доставляться при возможно меньшихъ затратахъ на топливо.

г) Приборы не должны отнимать у помѣщенія много мѣста и не должны безобразить ихъ.

и д) Все устройство должно быть возможно болѣе просто».

«Необходимость соблюденія каждаго изъ этихъ требованій въ отдѣльности зависитъ при этомъ отъ назначенія помѣщеній; такъ въ жилыхъ помѣщеніяхъ главнымъ образомъ должны быть соблюдаемы требованія гигіены относительно равномѣрности температуры и чистоты воздуха, вопросъ-же о расходѣ топлива долженъ быть на второмъ планѣ; въ помѣщеніяхъ не жилыхъ, какъ напр. въ складахъ, главное вниманіе обращается на удешевленіе стоимости отопленія и преимущество отдается третьему требованію».

«*Отопленіе комнатными печами.* Печами называются такіе нагрѣвательные приборы, поверхости которыхъ согрѣваются продуктами горѣнія, циркулирующими по дымооборотамъ, устроеннымъ внутри этихъ приборовъ; нагрѣтыя такимъ образомъ поверхности печи передаютъ теплоту въ помѣщеніе какъ вслѣдствіе лучеиспусканія такъ и вслѣдствіе прикосновенія къ нимъ комнатнаго воздуха».

«По матеріалу, изъ котораго устраиваются пѣчи,—онѣ раздѣляются на: 1) металлическія печи, и 2) кирпичныя печи. Изъ нихъ первыя, то-есть металлическія печи, устраивающіяся изъ матеріаловъ, хорошо проводящихъ тепло, и заключающія въ себѣ небольшую массу этого матеріала,—принадлежатъ къ печамъ малой теплоемкости: онѣ быстро согрѣваются и также быстро передаютъ въ помѣщенія полученную ими отъ продуктовъ горѣнія теплоту; по окончаніи горѣнія топлива онѣ столь-же быстро остываютъ и перестаютъ согрѣвать помѣщеніе. Печи второго рода, то-есть кирпичныя, вслѣдствіе малой теплопроводности матеріаловъ, изъ которыхъ онѣ устраиваются, согрѣваются отъ соприкасанія съ продуктами горѣнія медленно и также медленно выдѣляютъ теплоту въ помѣщенія, продолжая это выдѣленіе теплоты долгое время спустя послѣ окончанія горѣнія топлива; такимъ образомъ печи эти принадлежатъ къ печамъ большой теплоемкости. Сообразно съ вышесказаннымъ, для поддержанія въ помѣщеніяхъ постоянно равномѣрной температуры,—металлическія печи требуется топить безъ перерыва,—кирпичныя-же достаточно топить въ теченіе лишь нѣсколькихъ часовъ въ сутки, при чемъ онѣ запасаютъ такое количество теплоты, которое достаточно для равномѣрнаго согрѣванія помѣщеній въ теченіе всѣхъ сутокъ».

«*Печи малой теплоемкости.* Печи малой теплоемкости устраиваются преимущественно изъ чугуна и желѣза и, лишь въ рѣдкихъ случаяхъ, изъ мѣди. По роду поверхности нагрѣва металлическія печи раздѣляются на печи съ гладкою поверхностью и печи съ реберной поверхностью».

Для насъ интересны только чугунки или печи съ гладкой поверхностью чугунныя и желѣзныя употребляющіяся въ крестьянскихъ избахъ, которыхъ конструкція всѣмъ

извѣстна. Въ нихъ продукты горѣнія соприкасаются съ тонкими стѣнками печи и сильно охлаждаются, вслѣдствіе чего происходитъ не полное горѣніе; на раскаленной поверхности печи пригораютъ носящіяся въ воздухѣ органическія частицы, которыя обусловливаютъ порчу воздуха; въ то же время происходитъ сильное и крайне непріятное выдѣленіе лучистой теплоты. Съ прекращеніемъ горѣнія печь дѣлается холодною. Какъ временныя такія печи употребляются для осушки зданій. Чтобы осушка зданій происходила энергичнѣе, лучше употреблять желѣзныя печи, показанныя на чертежахъ 64 и 65, въ которыхъ уличный воздухъ согрѣвается или въ трубахъ (черт. 64) или въ камерахъ окружающихъ топливникъ (черт. 65). Какъ примѣръ кирпичной печи малой теплоемкости можетъ служить изображенная на чертежахъ 66—73 включительно. Послѣдняя печь отличается отъ чугунокъ тѣмъ, что, будучи сильно нагрѣта, она сохраняетъ тепло послѣ топки 6—8 часовъ, по истеченіи которыхъ становится совершенно холодною.

«*Печи большой теплоемкости.* Печи большой теплоемкости устраиваются изъ матеріаловъ, дурно проводящихъ тепло, преимущественно изъ кирпича съ облицовкою снаружи изразцами или листовымъ желѣзомъ. Такія печи, вслѣдствіе малой теплопроводности стѣнокъ ихъ, прогрѣваются не скоро, но, согрѣвшись, выдѣляютъ затѣмъ теплоту въ теченіе долгаго времени послѣ окончанія топки; это качество даетъ возможность упростить уходъ за печью, производя топку ея въ теченіе лишь 2—3 часовъ въ сутки, въ теченіе какового времени печь запасаетъ количество тепла, достаточное для поддержанія равномѣрной температуры помѣщенія въ теченіе остального времени сутокъ. Упрощеніе ухода и въ то-же время возможность поддерживать въ помѣщеніяхъ равномѣрную температуру, послужили причиной распространенія печей большой теплоемкости преимущественно для отопленія жилыхъ помѣщеній, гдѣ главнымъ образомъ требуется постоянная равномѣрность температуры. Конечно, выдѣленіе тепла и при печахъ большой теплоемкости не происходитъ во все время вполнѣ равномѣрно: непосредственно послѣ топки, когда печь еще сильно нагрѣта, она выдѣляетъ тепла больше, нежели къ концу перерыва между топками, когда печь уже болѣе или менѣе остыла, но при этомъ регуляторомъ равномѣрности температуры являются какъ стѣны самого помѣщенія, такъ и вся обстановка его; послѣднія, во время наибольшаго выдѣленія тепла печью, согрѣваются нѣсколько выше средней температуры помѣщенія, а затѣмъ, когда остывающая печь начинаетъ выдѣлять меньшее количество тепла и температура помѣщенія нѣсколько понижается, онѣ въ свою очередь начинаютъ отдавать воздуху помѣщенія часть пріобрѣтенной теплоты, чѣмъ и регулируется температура воздуха въ помѣщеніи».

«Въ зависимости отъ формы очертанія въ планѣ—кирпичныя печи раздѣляются на печи прямоугольныя, треугольныя (угловыя) и круглыя».

«*Прямоугольныя и угловыя кирпичныя печи.* Наиболѣе простыя кирпичныя, обдѣланныя изразцами или желѣзными футлярами, печи, употребляющіяся для отопленія помѣщеній и въ настоящее время, извѣстны у насъ подъ названіемъ **голландскихъ печей.** Прямоугольная голландская печь средняго размѣра на 6 оборотовъ имѣетъ топливникъ со сплошнымъ подомъ, воздухъ, необходимый для горѣнія, поступаетъ черезъ топочную дверцу; продукты горѣнія изъ топливника проходятъ по шести вертикальнымъ дымооборотамъ, послѣдовательно поднимаясь по нечетнымъ и опускаясь по четнымъ дымооборотамъ и согрѣвая, такимъ образомъ, стѣнки ихъ; передача тепла въ помѣщеніе про-

исходитъ черезъ наружныя поверхности печи. При иномъ размѣрѣ печи—число дымооборотовъ измѣняется отъ 4 до 8».

«Толщина стѣнокъ топливника голландскихъ печей дѣлается отъ $4^1/_2$ до 6 верш., ширина и глубина его, въ зависимости отъ размѣровъ печи, отъ 6 до 12 вершковъ, высота топливника отъ 12 до 15 вершковъ; толщина наружныхъ стѣнокъ дымооборотовъ дѣлается въ 3 вершка, внутреннія же разгородки бываютъ отъ 3 до $1^1/_2$ вершк.; площадь каждаго дымооборота отъ 12 до 30 кв. вершковъ».

«Голландскія печи вышеуказанныхъ типовъ устраиваются и въ настоящее время въ большомъ количествѣ, но подобное распространеніе ихъ отнюдь не вызывается какими-либо особыми преимуществами ихъ, но, главнымъ образомъ, простотою устройства, не требующей особыхъ познаній со стороны печниковъ, и незнакомствомъ послѣднихъ съ печами болѣе усовершенствованной конструкціи. Разсматривая-же конструкцію голландскихъ печей, мы видимъ, что печи эти весьма несовершенны; главные недостатки ихъ сводятся къ слѣдующему:

1) Вслѣдствіе примѣненія сплошного пода въ нихъ происходитъ неполное горѣніе топлива.

2) Воздухъ, необходимый для горѣнія, поступаетъ въ топливникъ черезъ топочныя дверцы въ значительно большемъ количествѣ, нежели это въ дѣйствительности необходимо для горѣнія, вслѣдствіе чего происходитъ безполезная потеря тепла на нагрѣваніе излишне вводимаго воздуха.

3) Длинный путь, проходимый продуктами горѣнія по дымооборотамъ, способствуетъ ослабленію тяги.

4) Стѣнки дымооборотовъ слишкомъ толсты, что уменьшаетъ передачу тепла черезъ нихъ.

5) Согрѣваніе печи происходитъ неравномѣрно,—у первыхъ дымооборотовъ печь прогрѣвается сильнѣе, у послѣднихъ—слабѣе.

6) Поверхность нагрѣва, передающая тепло въ помѣщеніе,—мала по сравненію со всею массою печи».

«Недостатки эти были постепенно устранены въ печахъ большой теплоемкости дальнѣйшими усовершенствованіями. Первые два недостатка относятся къ устройству топливниковъ, постепенное улучшеніе которыхъ было уже разсмотрѣно раньше; что-же касается до дымооборотовъ, то недостатки ихъ какъ было указано, состоятъ въ незначительномъ развитіи поверхности нагрѣва, въ недостаточномъ согрѣваніи этихъ поверхностей вслѣдствіе слишкомъ большой толщины стѣнокъ дымооборотовъ, въ неравномѣрности прогрѣванія послѣднихъ въ различныхъ частяхъ печи и въ удлиненіи пути, по которому проходятъ продукты горѣнія».

«Для увеличенія поверхности нагрѣва, передающей теплоту въ помѣщенія, прежде всего возможно устраивать печь не премыкая ею къ стѣнѣ, въ этомъ случаѣ задняя сторона печи также служитъ для согрѣванія помѣщенія. Пространство между печью и стѣною называется **отступкою** печи; по эстетическимъ соображеніямъ отступка обыкновенно задѣлывается съ лица стѣночками толщиною въ $^1/_2$ или въ $^1/_4$ кирпича, для со-

общенія же ея съ комнатнымъ воздухомъ—въ нижней и верхней части задѣлки оставляются отверстія для циркуляціи комнатнаго воздуха: послѣдній входитъ въ отступку черезъ нижнія (**обратныя**) отверстія, проходя около задней стороны печи согрѣвается и выходитъ въ помѣщеніе черезъ верхнія (**жаровыя**) отверстія».

«Дальнѣйшее увеличеніе поверхности нагрѣва достигается примѣненіемъ **камеръ**, устраиваемыхъ внутри печи».

«Недостаточность согрѣванія наружныхъ поверхностей голландскихъ печей зависитъ оттого, что при примѣненіи для устройства ихъ только кирпича и изразцовъ—наименьшая толщина наружныхъ стѣнокъ дымооборотовъ можетъ быть допущена не менѣе 3 вершковъ (1/2 кирпича, положеннаго плашмя или-же, 1/4 кирпича и изразецъ), такъ какъ при меньшей толщинѣ (въ 1/4 кирпича) возможно выкрашиваніе глины изъ швовъ между кирпичами и прониканіе продуктовъ горѣнія въ помѣщеніе черезъ образовавшіяся такимъ образомъ трещины».

«При вышеуказанной толщинѣ въ 3 вершка первые дымообороты прогрѣваются еще въ достаточной мѣрѣ, такъ какъ проходящіе по нимъ продукты горѣнія имѣютъ еще достаточно высокую температуру, но такъ какъ вслѣдствіе постепенной передачи тепла дымооборотамъ, температура продуктовъ горѣнія понижается по мѣрѣ удаленія послѣднихъ отъ топливника, то, при однообразной толщинѣ стѣнокъ, дальнѣйшіе дымообороты прогрѣваются уже слабѣе и такимъ образомъ получается неравномѣрное согрѣваніе наружной поверхности печи въ разныхъ ея частяхъ; недостатокъ этотъ можетъ быть устраненъ лишь соотвѣтственнымъ уменьшеніемъ толщины стѣнокъ дымооборотовъ по мѣрѣ пониженія температуры продуктовъ горѣнія. Такое утоненіе достигается при устройствѣ части дымооборотовъ въ футлярахъ изъ листового желѣза: послѣдніе, при достаточной плотности стыковъ между отдѣльными листами, увеличиваютъ прочность дымооборотовъ и въ то-же время сами препятствуютъ прониканіе продуктовъ горѣнія въ помѣщенія, почему въ этомъ случаѣ толщина стѣнокъ дымооборотовъ можетъ быть допущена и въ 1/4 кирпича. При примѣненіи желѣзныхъ футляровъ стѣнки первыхъ дымооборотовъ могутъ быть сдѣланы въ 1/2 кирпича, а послѣдующихъ, гдѣ температура дыма понизилась,—въ 1/4 кирпича».

«Послѣдній недостатокъ голландскихъ печей состоитъ въ излишнемъ удлиненіи пути, по которому проходятъ продукты горѣнія, что сопровождается ослабленіемъ тяги; удлиненіе это вызывалось желаніемъ привести продукты горѣнія въ возможно большее соприкасаніе со стѣнками дымооборотовъ, дабы утилизировать всю, заключающуюся въ этихъ продуктахъ теплоту. Та-же цѣль можетъ быть достигнута однако и болѣе простымъ способомъ, устраивая одинъ подъемный колодезь, изъ котораго продукты горѣнія сразу поступаютъ въ нѣсколько опускныхъ колодцевъ и затѣмъ общимъ боровомъ удаляются въ дымовую трубу; поверхность соприкасанія продуктовъ горѣнія съ дымооборотами можетъ быть развита въ этомъ случаѣ въ достаточной мѣрѣ, чтобы утилизировать большую часть теплоты, заключающейся въ продуктахъ горѣнія, путь-же прохожденія ихъ значительно сокращается».

«Прямоугольная печь архитектора Свіязева, впервые примѣнившаго подобное расположеніе дымооборотовъ въ печахъ большой теплоемкости, имѣетъ топливникъ, подъемный колодезь, изъ котораго продукты горѣнія сразу опускаются въ 4 опускныхъ ко-

лодца; изъ послѣднихъ дымъ по сборному борову отводится въ дымовую трубу. Толщина стѣнокъ топливника принята въ 1 кирпичъ, стѣнки подъемнаго колодца имѣютъ толщину 3 вершка, а опускныхъ колодцевъ $1^1/_2$ вершка, при чемъ послѣдніе сложены въ желѣзныхъ футлярахъ; такимъ образомъ здѣсь принято послѣдовательное уменьшеніе толщины стѣнокъ дымооборотовъ, что, какъ уже сказано раньше, способствуетъ равномѣрному согрѣванію поверхностей нагрѣва; въ то же время поверхности эти значительно развиты. Вся печь окружена оболочкою и такимъ образомъ всѣ поверхности нагрѣва выходятъ въ общую камеру печи, сообщающуюся съ помѣщеніемъ помощью верхнихъ и нижнихъ отверстій для циркуляціи комнатнаго воздуха».

«Архитекторомъ Свіязевымъ устроена **насадка** состоящая изъ кирпичей установленныхъ въ подъемномъ колодцѣ на нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга; подобная насадка, увеличивая теплоемкость печи, въ то же время способствуетъ увеличенію количества теплоты, воспринимаемой печью отъ продуктовъ горѣнія; кромѣ того, разбивая продукты горѣнія при проходѣ ихъ по подъемному колодцу, насадка способствуетъ лучшему перемѣшиванію ихъ съ воздухомъ, что улучшаетъ горѣніе».

«Примѣненное Свіязевымъ устройство нѣсколькихъ опускныхъ колодцевъ, въ которые дымъ поступаетъ одновременно изъ подъемнаго колодца,—дало на практикѣ прекрасные результаты въ отношеніи равномѣрнаго согрѣванія поверхностей нагрѣва; въ дальнѣйшемъ были *) сдѣланы попытки устройства нѣсколькихъ подъемныхъ колодцевъ, одновременно выходящихъ изъ топливника, но эти попытки не дали хорошихъ результатовъ и согрѣваніе печи при такомъ расположеніи происходило неравномѣрное. Неравномѣрность такого согрѣванія можетъ быть объяснена слѣдующимъ: между силами, дѣйствующими на продукты горѣнія во время движенія ихъ по дымооборотамъ, дѣйствуетъ также и сила ихъ тяжести; послѣдняя въ подъемномъ колодцѣ дѣйствуетъ по направленію, противоположному движенію дыма, и слѣдовательно противодѣйствуетъ этому движенію; если теперь предположимъ, что при нѣсколькихъ подъемныхъ колодцахъ тяга по одному изъ нихъ, по случайнымъ причинамъ, увеличилась, то вслѣдствіе усиленнаго движенія по этому колодцу горячихъ продуктовъ горѣнія,—стѣнки его согрѣваются сильнѣе и температура дыма получается здѣсь болѣе высокая, нежели въ остальныхъ подъемныхъ колодцахъ; при этомъ вѣсъ продуктовъ горѣнія, представляющій собою силу, противодѣйствующую движенію,—уменьшается и, слѣдовательно, начавшееся усиленное движеніе дыма по этому колодцу естественнымъ образомъ еще болѣе увеличивается и продолжается во все время топки, отчего и поверхности нагрѣва, расположенныя противъ этого колодца, согрѣваются сильнѣе, нежели противъ другихъ колодцевъ».

«Совершенно обратное получается при одномъ подъемномъ и нѣсколькихъ опускныхъ колодцахъ: въ послѣднихъ сила тяжести способствуетъ движенію и потому уменьшеніе этой силы будетъ сопровождаться уменьшеніемъ тяги; слѣдовательно, если при послѣднемъ расположеніи случайно образуется усиленіе тяги въ одномъ изъ опускныхъ колодцевъ, то послѣдняя, въ силу естественныхъ причинъ, сама собою начнетъ уменьшаться и равномѣрность тяги по всѣмъ колодцамъ сама собою возстановится. Такимъ образомъ при послѣднемъ расположеніи колодцевъ происходитъ какъ бы саморегулированіе тяги и согрѣваніе наружныхъ поверхностей получается равномѣрное».

*) Войницкимъ и Степановымъ.

«На основаніи вышеуказанныхъ принциповъ профессоромъ Лукашевичемъ былъ разработанъ цѣлый рядъ типовъ печей большой теплоемкости, прямоугольныхъ въ нишахъ и въ проемахъ и угловыхъ».

Печь Строганова имѣетъ топливникъ шириною 6 вер., глубиною 18 вер. и высотою 14 вер. Переднюю половину пода составляетъ колосниковая чугунная рѣшетка съ наклономъ къ срединѣ топливника, а вторая задняя глухая половина имѣетъ небольшой уклонъ къ рѣшеткѣ. Если уменьшить высоту топливника до 11 вер. и глухой половинѣ пода дать уклонъ въ 30°, то топливникъ Строганова можно бы было отнести къ самымъ совершеннымъ. Между топливникомъ и восходящимъ дымоходомъ у Строганова имѣется горизонтальный узкій дымоходъ, устроенный Строгановымъ съ цѣлью охлажденія дыма до поступленія въ дымообороты. Спеціалисты печнаго дѣла неодобряютъ устройства горизонтальнаго узкаго дымохода, уменьшающаго толщину стѣнокъ топливника и увеличивающаго размѣры печи и совѣтуютъ Строганову топливникъ свой соединить непосредственно съ восходящимъ дымоходомъ, а для уменьшенія температуры дыма въ трубѣ слѣдовать пріемамъ Свіязева при топленіи: закладывая топливо небольшими порціями; тогда и при короткомъ пути дымоходовъ въ самой малой печи дымовая труба не будетъ удалять излишне горячаго дыма. Система дымооборотовъ въ печахъ Строганова принята Свіязева—Лукашевича.

«*Круглыя кирпичныя печи.* Круглыя печи большой теплоемкости устраиваются обыкновенно въ желѣзныхъ футлярахъ и лишь въ исключительныхъ случаяхъ облицовываются изразцами. Печи эти были примѣнены впервые въ Россіи печнымъ мастеромъ Утермаркомъ, отъ котораго и получили свое названіе утермарковскихъ печей. Печь эта совершенно схожа съ ранѣе описанными первоначальными голландскими печами, отличаясь отъ нихъ лишь наружною формою и формою дымооборотовъ; большая часть недостатковъ голландскихъ печей, а именно глухой подъ и послѣдовательные дымообороты оставлены, Утермаркомъ безъ измѣненія; но въ то же время примѣненіе желѣзнаго футляра дало возможность устраивать стѣнки дымооборотовъ болѣе тонкими и усилить такимъ образомъ количество передаваемой печью теплоты и уже одно это преимущество способствовало большому распространенію круглыхъ печей; въ дальнѣйшемъ къ этимъ печамъ были примѣнены усовершенствованные топливники и устройство одного подъемнаго и нѣсколькихъ опускныхъ колодцевъ, при чемъ и выработались типы круглыхъ печей, преимущественно примѣняющихся въ настоящее время».

«На черт. 74 показана круглая печь въ желѣзномъ футлярѣ діаметромъ 15 вершк.; здѣсь одинъ подъемный колодезь, и два опускные, толщина стѣнокъ подъемнаго колодца устроена въ $^1/_2$ кирпича, опускныхъ же въ $^1/_4$ кирпича, при чемъ вся кладка колодцевъ для лучшей перевязки кирпичей ведется изъ кирпича, поставленнаго на ребро».

«Круглыя печи большаго размѣра допускаютъ уже примѣненіе внутренней камеры, устраиваемой сверхъ топливника. На черт. 75 показано расположеніе дымооборотовъ въ печи діаметромъ 24 вершка, при чемъ камера расположена и между опускными колодцами и, такимъ образомъ, поверхность нагрѣва значительно увеличена; конечно во всѣхъ этихъ случаяхъ камера снабжается обратными душниками *) внизу и жаровыми вверху камеры».

«Здѣсь же слѣдуетъ замѣтить, что круглыя печи не слѣдуетъ дѣлать діаметромъ меньше 15 вершковъ: при меньшемъ діаметрѣ толщина стѣнокъ топливника и подъ-

*) Или притокомъ наружнаго воздуха.

емнаго колодца получается уже недостаточною и части эти слишкомъ прокаливаются, отчего происходитъ пригораніе на этихъ частяхъ пыли, всегда носящейся въ воздухѣ, а также пригораніе краски, которою окрашивается желѣзный футляръ печи, что сопровождается порчею воздуха въ помѣщеніи».

Круглая печь въ желѣзномъ футлярѣ, діаметромъ въ 24 вер., съ желѣзною камерою съ дымооборотами по Лукашевичу изображена на чертежахъ 76—88 включительно. Печь приспособлена для нагрѣванія уличнаго воздуха.

Круглая печь въ желѣзномъ футлярѣ, діаметромъ 20 вер., съ наружными стѣнками въ $^1/_4$ кирпича съ насадкою по Быльчинскому показана на чертежахъ 89—94 включительно.

Чертежи 89 и 90 представляютъ вертикальные разрѣзы вдоль и поперегъ топливника. Чертежи 91 и 92 показываютъ устройство зольника и топливника въ горизонтальныхъ разрѣзахъ. На чертежахъ 93 и 94 изображена насадка четныхъ и нечетныхъ рядовъ по Быльчинскому. Печь эта замѣчательна тѣмъ, что имѣя наружныя стѣнки въ $^1/_4$ кирпича нагрѣвается также скоро какъ и печи малой теплоемкости, но вслѣдствіе насадки мѣстами прилегающей къ наружнымъ стѣнкамъ, она принадлежитъ къ печамъ большой теплоемкости. Чтобы лучше обезпечить передачу теплоты наружнымъ стѣнкамъ отъ накаленной насадки слѣдуетъ всѣ части насадки примкнуть вплотную къ наружнымъ стѣнкамъ и при помощи раствора глины устранить воздухъ между насадкой и наружной стѣнкой печи.

На чертежахъ 95—99 показана прямоугольная печь въ желѣзномъ футлярѣ, устраиваемая въ подражаніе Быльчинскому, съ наружными стѣнками въ четверть кирпича и съ насадкою, всѣ части которой плотно прилегаютъ по глинѣ къ наружнымъ стѣнкамъ печи. Эти печи тоже скоро нагрѣваются и нагрѣтыми остаются въ теченіи сутокъ. На 95 чертежѣ показанъ вертикальный разрѣзъ вдоль по топливнику; на чер. 96 и 97 изображены зольникъ и топливникъ въ планѣ; на 98 и 99 чертежахъ представлены нечетные и четные ряды насадки прилегающей къ наружнымъ стѣнкамъ печи. Первые два ряда насадки должны состоять изъ продольной насадки паралельно зольнику и топливнику, изъ коихъ въ первомъ ряду концы насадки надъ опускнымъ дымомъ должны быть срѣзаны и не закрывать его, иначе проходъ дыма будетъ стѣсненъ. Во второмъ ряду продольной тоже насадки насадка будетъ доходить до задней стѣнки печи и висѣть надъ опускнымъ дымоходомъ, но уже не съузитъ прохода въ него дыма. Затѣмъ третій рядъ насадки и всѣ нечетные ряды, за исключеніемъ перваго, должны состоять изъ поперечной насадки, а первый, второй, четвертый и всѣ четные ряды будутъ состоять изъ продольной насадки.

Изоляція печей отъ сырости. При устройствѣ фундаментовъ подъ печи нижняго этажа необходимо заботиться объ устройствѣ вокругъ жилаго зданія откосовъ, удаляющихъ дождевую воду отъ стѣнъ и наблюдать затѣмъ, чтобы вокругъ стѣнъ въ канавахъ незастаивалась вода и чтобы изъ близъ лежащихъ скотныхъ дворовъ и выгребныхъ ямъ жидкости ненаправлялись бы подъ жилое помѣщеніе.

Отъ почвенной сырости изолируютъ печи берестою, или кирпичемъ плашмя со смазкою каменноугольнымъ дегтемъ или сосновою смолою съ засыпкою пескомъ, также выстилаютъ фундаментъ слоемъ кирпича на цементномъ растворѣ, на немъ устраиваютъ

въ одномъ или въ двухъ рядахъ шанцы, которые покрываются двумя слоями кирпича. Толь не рекомедуется для изолировки печей, такъ какъ скоро превращается въ гигроскопическій порошокъ.

«*Устройство основанія*. Вѣсъ печей большой теплоемкости колеблется между 40 и 35 пуд. на 1 куб. аршинъ печи (1820—1590 кгр. на 1 куб. м.) въ зависимости отъ большей или меньшей массивности ихъ; въ виду столь значительнаго вѣса и основаніе подъ печи должно быть въ достаточной мѣрѣ солидное. Подъ печи нижняго этажа основаніе устраивается изъ того же матеріала, изъ котораго устраиваются фундаменты подъ стѣны, то-есть изъ бутовой плиты или кирпича на известковомъ или на цементномъ растворѣ; сверху такое основаніе выравнивается двумя рядами кирпича, сверхъ которыхъ и начинается кладка печи. Такія основанія слѣдуетъ устраивать независимо отъ фундаментовъ подъ стѣны, имѣя въ виду неодинаковую нагрузку, а слѣдовательно и неодинаковую осадку ихъ; обыкновенно основанія подъ печи устраиваются по окончаніи постройки вчернѣ и совершенно не связываются съ фундаментами подъ стѣны».

«Устройство основаній подъ печи верхнихъ этажей зависитъ оттого—устраивается ли полъ помѣщенія на сводахъ или на балкахъ: въ первомъ случаѣ достаточно выровнять поверхность свода надбудкою и на послѣдней основать печь, при устройствѣ же пола на балкахъ,—основаніе подъ печи должно быть устроено независимо отъ послѣднихъ, имѣя въ виду зыбкость половыхъ балокъ и возможность постояннаго разстройства кладки печи отъ колебанія этихъ балокъ. Для устройства такого основанія подъ печи въ каменныя стѣны задѣлываются отдѣльныя балочки, расположеніе которыхъ зависитъ отъ формы печи и отъ мѣста расположенія ея; преимущественно для этой цѣли употребляются или старые рельсы, или же двутавровыя балки высотою въ 6 или 9 дюймовъ».

«Подъ прямоугольную печь задѣлываются 2 или 3 такія балочки Б въ зависимости отъ размѣровъ печи (черт. 242); подъ угловую печь, расположенную въ углу между каменными стѣнами, задѣлывается накосная балочка А (черт. 246), если-же угловая печь примыкаетъ къ перегородкѣ, то основаніе можетъ быть устроено на балочкахъ, расположенныхъ, какъ показано на черт. 244; наконецъ подъ круглую печь задѣлываются двѣ балочки (черт. 245)».

«Во всѣхъ этихъ случаяхъ балочки должны быть углублены въ стѣну на глубину не менѣе 9 вершковъ и задѣланы на цементномъ растворѣ съ плотною заклинкою лещадными плитами а, а, *) (черт. 242), назначенными для распредѣленія давленія отъ печи на большую площадь стѣны. Для устройства несгораемаго основанія сверхъ такихъ балочекъ укладывается рядъ полосъ изъ брусковаго желѣза **), по которымъ идетъ выстилка кирпичемъ, или же между балочками складюваются сводики въ $^1/_2$ кирпича (черт. 246); въ послѣднемъ случаѣ, во избѣжаніе бокового изгиба балокъ отъ распора сводиковъ,—концы балокъ стягиваются тяжами б; сверхъ сводиковъ основаніе выравнивается кирпичемъ. Болѣе простой способъ состоитъ въ настилкѣ сверхъ балочекъ сплошного ряда досокъ д, (черт. 242) толщиною въ $2^1/_2$ дюйма; при накосныхъ балочкахъ—доски опираются однимъ концомъ на балочку, а другимъ на обрѣзъ стѣны,

*) Плиты, гдѣ ихъ нѣтъ могутъ быть замѣнены кусками желѣза или полоснымъ желѣзомъ.

**) Употребляется также тавровое желѣзо съ угловымъ въ разстояніи 6 верш. другъ отъ друга.

или же паз или выступ, оставленный въ послѣдней. Сверхъ досокъ дѣлается выстилка не менѣе какъ въ 2 ряда кирпича, послѣ чего начинается кладка печи; для безопасности въ пожарномъ отношеніи слѣдуетъ подъ кирпичъ, сверхъ досокъ, укладывать слой плотнаго войлока к, вымоченнаго въ жидкой глинѣ».

«Въ деревянныхъ зданіяхъ печи основываются на такихъ же балочкахъ, задѣланныхъ въ кладку коренной дымовой трубы, если печь расположена у послѣдней; при иномъ же расположеніи печи ее основываютъ по необходимости на половыхъ балкахъ, распредѣляя давленіе отъ груза печи на двѣ сосѣднія балки».

«При устройствѣ печей со сплошнымъ подомъ, сверхъ вышеуказанной выстилки кирпичемъ, кладутся ряды кирпичей е, е, называемые шанцами; шанцы располагаются на разстояніи $1^1/_2$ до 3 вершковъ другъ отъ друга и перекрываются сверху двумя или тремя рядами кирпича; такіе шанцы образуютъ воздушный прослоекъ между подомъ и выстилкой и предохраняютъ досчатое основаніе печи отъ возможности воспламененія при сильномъ раскалѣ пода, или же при случайномъ образованіи трещины въ послѣднемъ».

При рѣшетчатомъ подѣ также нужны шанцы, потому что въ печахъ устроенныхъ бывшимъ заводомъ Лукашевича, по выстилкѣ досокъ двумя рядами кирпича, безъ шанцевъ, бывали случаи воспламененія потолковъ, вслѣдствіе маленькаго по высотѣ зольника и высокой температуры, сплавляющей чугунную рѣшетку.

«Здѣсь же слѣдуетъ замѣтить, что часто прослойки между шанцами сообщаютъ съ обратными душниками печи, заставляя комнатный воздухъ циркулировать по нимъ; подобное устройство ни въ какомъ случаѣ не можетъ быть рекомендовано вслѣдствіе затруднительности очистки подобныхъ прослойковъ отъ комнатной пыли, осѣдающей въ нихъ въ большомъ количествѣ».

«*Кладка печей.* Для кладки печей большой теплоемкости употребляются: кирпичъ простой и огнеупорный, глина простая и огнеупорная, песокъ, изразцы и листовое желѣзо».

«Простой кирпичъ употребляется преимущественно красный, хорошо обожженный, хотя для печей можно, безъ ущерба для ихъ прочности, употреблять и полуалый кирпичъ; желѣзнякъ не годится для кладки печей вслѣдствіе слабой связи его съ глиною. Для облицовки частей, подвергающихся сильному раскалу и непосредственному дѣйствію пламени, употребляется огнеупорный кирпичъ, приготовляемый изъ особой огнеупорной глины; кирпичъ этотъ имѣетъ размѣры $5{,}5 \times 2{,}5 \times 1{,}5$ вершка. Какъ простой, такъ и огнеупорный кирпичъ должны быть правильной формы, съ гладкими постелями, для достиженія болѣе тонкихъ швовъ между кирпичами».

«Кладка печей производится на жидкой глинѣ; известковый, цементный и гипсовый растворы не пригодны для этой цѣли, такъ какъ при сильномъ нагрѣваніи они недостаточно затвердѣваютъ и крошатся».

«Глина должна быть не слишкомъ жирная *), очищена отъ органическихъ примѣсей и круглыхъ камешковъ и, для однородности состава, тщательно размята съ чистымъ кварцевымъ пескомъ и водою до состоянія жидкаго тѣста; количество добавля-

*) «Жирная глина при высыханіи трескается и крошится».

емаго песку зависитъ отъ степени жирности глины. Песокъ долженъ быть мелко-зернистый для достиженія болѣе тонкихъ швовъ».

«Кладка огнеупорнаго кирпича производится на огнеупорной же глинѣ, съ мелкимъ порошкомъ изъ толченаго огнеупорнаго кирпича или изразцовъ извѣстнымъ подъ названіемъ шамоты».

«Главныя правила печной кладки состоятъ въ слѣдующемъ:

1) Простой кирпичъ передъ кладкой долженъ быть тщательно вымоченъ въ водѣ; для этой цѣли передъ каждой складываемой печью устанавливается ушатъ съ водою, въ которой кирпичъ вымачивается до тѣхъ поръ, пока изъ него не перестанутъ выдѣляться пузырьки воздуха, то есть пока кирпичъ не пропитается водою вполнѣ, не вполнѣ вымоченный кирпичъ, впитывая въ себя воду изъ глины дѣлаетъ послѣднюю недостаточно пластичною, вслѣдствіе чего она плохо связывается съ кирпичемъ и не даетъ возможности сдѣлать швы въ должной мѣрѣ тонкими. Огнеупорный кирпичъ, какъ менѣе гигроскопичный, достаточно лишь сполоснуть водою, вполнѣ же пропитанный водою огнеупорный кирпичъ, какъ показалъ опытъ, менѣе противостоитъ дѣйствію высокой температуры.

2) Для прочности печи необходимо, чтобы швы между отдѣльными рядами кирпичей были возможно болѣе тонкіе; изъ толстыхъ швовъ глина, растрескиваясь при нагрѣваніи, легко выкрашивается. Для достиженія тонкихъ швовъ кладка производится на жидкой глинѣ и положенный на глину кирпичъ притирается къ нижележащему съ надавливаніемъ рукою или постукиваніемъ деревянной колотушкой, вслѣдствіе чего растворъ выдавливается изъ шва.

3) Кладка должна производиться съ соблюденіемъ правильной перевязки между кирпичами, за исключеніемъ огнеупорнаго кирпича который не слѣдуетъ перевязывать съ краснымъ кирпичемъ, имѣя въ виду неодинаковый коефиціентъ ихъ расширенія.

4) Практикующуюся часто обмазку глиной внутреннихъ поверхностей дымоходовъ и топливника для приданія имъ болѣе гладкаго вида не слѣдуетъ дѣлать, такъ какъ глина не связывается плотно съ кирпичемъ и, по высушкѣ, отваливается, засоряя лишь дымоходы и топливникъ; поверхности эти достаточно обмыть по окончаніи кладки мокрой тряпкой, чтобы смыть съ нихъ случайно приставшіе куски глины».

Опредѣленіе размѣровъ комнатной печи въ зависимости отъ отапливаемаго помѣщенія.—Простѣйшій, но не точный способъ, состоитъ въ опредѣленіи по объему: полагая на каждую куб. саж. емкости помѣщенія отъ 0,75 до 1 кв. арш. нагрѣвательной обнаженной поверхности печи и отъ 1,5 до 2 кв. ар. поверхностей находящихся внутри камеръ или въ отступкахъ. Для угловыхъ комнатъ поверхность нагрѣва должна быть увеличена въ $1^1/_2$ -2 раза на 1 куб. саж. емкости. Такъ напр. если дана намъ изба $3\times3\times1^1/_2$ саж.$=13^1/_2$ куб. саж., въ которой всѣ стѣны наружныя и требуется опредѣлить поверхность нагрѣва печи, то она будетъ ровна $13{,}5\times2=27$ кв. арш., при высотѣ ея въ 4 ар. ея периметръ будетъ около $6^3/_4$ ар.

Болѣе точный способъ опредѣленія основанъ на вычисленіи потерь тепла дверьми, окнами, наружными стѣнами, поломъ и потолкомъ.

Изъ таблицы всеобщаго коефиціента извѣстно: что при разности температуръ внутренней и внѣшней въ 1^0 теряется въ 1 часъ наружными дверьми въ 0,5 кв. саж. 20 фунтоцельсіевъ. Окнами съ двойными переплетами, которые должны составлять не менѣе $^1/_6$ поверхности пола или $^1/_6 \times 9 = 1{,}5$ кв. с., теряютъ въ 1 часъ $1{,}5 \times 24 = 36$ ф. ц. Стѣны песчанобитныя за вычетомъ дверей и оконъ 16 кв. саж. теряютъ 160 фц. Всего теряется 216 фц. при разности въ 1^0 Ц., а при зимней разности температуръ когда внутренняя температура $+18^0$ Ц., а наружная -15^0 Ц., въ 33^0, потеря окажется въ 7128 фц. Въ подпольи принимается температура въ 0^0 Ц. и потеря поломъ на лагахъ $= 9$ кв. саж. $\times 3{,}7 \times 18^0 = 599$ ф. ц. Въ чердачныхъ помѣщеніяхъ для разсчета принимается температура въ -10^0 Ц и потеря потолкомъ будетъ 9 кв. саж. $\times 5{,}6$ ф. ц. $\times 28 = 1411^0$. Вся же потеря тепла избою въ 1 часъ при разности температуръ въ 33^0 будетъ 9138 ф. ц.

Одинъ кв. аршинъ обнаженной поверхности печей въ желѣзныхъ футлярахъ или оштукатуренныхъ можетъ передавать наружнымъ стѣнамъ и предметамъ на пути тепла 310 ф. ц. Съ поверхностей обращенныхъ въ камеры и отступки ожидается теплоты 250 ф. ц. Съ печей покрытыхъ изразцами 216 ф. ц.

Для нашего примѣра возьмемъ цифру 310 ф. ц. и тогда, поверхность нагрѣва печи будетъ $^{9138}/_{310} = 29$ кв. арш., а при 4 арш. высотѣ ея, периметръ $7^1/_4$ арш.

Отыскавъ периметръ подбираются къ нему одна или двѣ изъ извѣстныхъ печей.

Потребность въ топливѣ въ годъ для сѣвернаго климата. Напримѣръ для Новгорода, котораго отопочный періодъ считается съ 1 октября по 15 апрѣля въ теченіи 197 дней со средней температурой $-5{,}38^0$. При внутренней температурѣ помѣщенія въ 18^0 Ц., средняя разность между внутренней и наружной температурами будетъ $23{,}33^0$. Если помѣщеніе при разности температуръ въ 1^0 теряетъ въ 1 часъ 160 фунтоцельсіевъ, то при разности въ 23,38 потеря будетъ 3740 ф. ц., а для всего отопочнаго періода $197 \times 24 \times 37{,}40 = 17.682.720$ ф. ц. Раздѣливъ послѣднее число на 2000 на теплопроизводительную способность однаго фунта дровъ, послѣ исключенія потерь отъ несовершенства печи и горѣнія топлива получимъ 8841 фун. $= 221$ пуд. Считая вѣсъ 1 кв. саж. березовыхъ 8 верш. дровъ въ 50 пуд. получимъ 4,4 кв. саж. $= 0{,}722$ куб. саж. на комнатную печь обыкновенныхъ размѣровъ.

Стоимость отопленія разнаго рода топливомъ. 1 кв. саж. березовыхъ 8 верш. дровъ вѣситъ 50 пудовъ и стоитъ въ Новгородѣ 6 руб. Слѣдовательно 1 пудъ стоитъ 12 коп. Теплотворная способность 1 пуда березовыхъ высохшихъ на воздухѣ дровъ 3300 пудоцельсіевъ. Теплотворная способность высушеннаго на воздухѣ торфа 3600. При стоимости 1 пуда торфа въ 10 коп. даже 12 коп. онъ можетъ быть выгоднѣе дровъ. Теплопроизводительная способность каменнаго угля 6900. Если его пудъ будетъ вдвое дороже пуда дровъ, то и въ такомъ случаѣ употребленіе его вмѣсто дровъ будетъ экономнѣе послѣднихъ.

Обыкновенная русская печь устраивается большею частью на деревянномъ опечкѣ. Между деревомъ опечка и внутренностью топливника иногда бываетъ не болѣе $1^1/_2$ в., при чемъ неизбѣженъ пожаръ и всегда отъ неизвѣстной причины. Подъ топливника неимѣетъ подъема кзаду и тамъ остаются недогорѣвшія головни. Сводъ приближающійся къ полуциркульному бываетъ причиною накаливанія пода по его оси, а бока пода

остаются холодными. Высота устья 8 и 9 вер. требуетъ тоже большаго количества дровъ для нагрѣванія топливника и имѣетъ свойство скоро охлаждать печь. Дымъ изъ топливника поступаетъ въ щитокъ, изъ котораго проходитъ вьюшечное гнѣздо, большею частью въ діаметрѣ въ свѣту менѣе $5^3/_4$ вер., сверху внизъ и уходитъ въ дымовую трубу, находящуюся непосредственно на щиткѣ. Недостаточный размѣръ вьюшекъ, не вмѣщающій дыма съ большимъ количествомъ воздуха, бываетъ причиною угара черезъ неплотности горячихъ вьюшечныхъ дверецъ. Ниже вьюшечнаго гнѣзда проходъ дыма въ дымовую трубу отдѣленъ отъ внутренней полости щитка четвертью кирпича. Стѣнка въ четверть кирпича сильно охлаждаетъ щитокъ и топливникъ, прикрываемый заслонкою наклонно стоящею къ устью его. Короткій проходъ дыма въ дымовую трубу бываетъ причиною горѣнія сажи и выбрасыванія искръ.

Усовершенствованная русская печь среднихъ размѣровъ для крестьянской избы. Нормальные чертежи 264—272. Она устраивается на каменномъ или кирпичномъ фундаментѣ. Подъ мѣстомъ для подпечка фундамента недѣлается. Фундаментъ подъ печь выравнивается на одномъ уровнѣ съ верхнею поверхностью чистаго пола. Въ фундаментѣ подъ коренную трубу подъ поломъ дѣлается отверстіе или два для прохода подпольнаго воздуха отъ рѣшетокъ въ полу въ вытяжную трубу. Подъ поломъ одновременно устраивается горизонтальный воздухоприводный каналъ изъ кирпича на цементномъ, предпочтительно, растворѣ (1 : 5 или 1 : 7) съ сѣченіемъ не больше 18 кв. вер.

На фундаментѣ печи разбиваются дымоходы для прохода дыма изъ опускнаго колодца въ дымовую трубу и отверстія для ихъ чистки, черт. 264. Сѣченіе дымоходовъ должно быть на всемъ протяженіи не болѣе и не менѣе 27 кв. вер. (3×9). Проходъ дыма отъ подковнаго дымохода до трубы на протяженіи 9 вер. лучше дѣлать 3×9 вер., тогда для уличнаго воздуха останется, нормальный проходъ 3×6 вер., что чертежемъ непредусмотрѣно. При съуженіи или расширеніи дымохода въ какомъ либо мѣстѣ уменьшается тяга. Нѣкоторые печники при поворотахъ увеличиваютъ сѣченія; этому неслѣдуетъ подражать, а лучше дѣлать закругленія. Горизонтальные дымоходы покрываются напускомъ кирпичей, а надъ подпечкомъ устраивается сводъ черт. 266, 267 и 268; пазухи свода выравниваются и верхъ свода покрывается слоемъ кирпича. На этомъ слоѣ кирпича возводятся три стѣнки топливника въ $^3/_4$ кирпича и полукирпичныя стѣнки шестка и опускнаго дымохода, черт. 265. Относительно толщины стѣнокъ топливника надо замѣтить что русская печь въ крестьянской избѣ должна не только грѣть воду, варить, печь и жарить, но еще должна согрѣвать избу. Для нагрѣванія избы лучшая толщина 3 вер., но своды топливника требуетъ наименьшей толщины въ $4^1/_2$ вер. Три нижнихъ ряда этихъ стѣнъ заполняются пескомъ съ кирпичнымъ щебнемъ, а иногда и со стекляннымъ боемъ. Подъ съ уклономъ въ $^1/_2$ вер. выстилается или сейчасъ или послѣ окончанія устройства печи, черт. 268. Уклонъ дается поду для лучшаго горѣнія дровъ; при горизонтальномъ подѣ или съ уклономъ кзади остаются головии назади топливника. Передняя часть пода съуживается на $1^1/_2$ вер. чер. 265. Опытъ показываетъ, что съуженіе увеличиваетъ теплоту передней части топливника. Устье печи, для всякаго размѣра печей, должно быть не выше 6 вер.

Высокія устья устраиваются въ печахъ, въ которыхъ моются, также для парки бѣлья въ высокихъ горшкахъ. Обычай париться въ печахъ весьма нежелателенъ и не экономиченъ, такъ какъ печь съ высокимъ устьемъ и сводомъ требуетъ много дровъ

и скоро стынетъ, а бѣлье можетъ ставиться въ печь въ горшкахъ высотою 5 или $5^1/_2$ вер. Ширина устья зависитъ отъ величины пода печи. Въ среднихъ печахъ, къ которымъ принадлежатъ крестьянскія печи, ширина устья отъ 12 до 15 верш. Малая ширина устья обусловливаетъ недостаточный входъ воздуха въ печь и послѣдняя будетъ топиться съ выбрасываніемъ пламени, со взрывами. Устье печи снабжается заслонкою изъ кровельнаго желѣза, которая дѣлается больше устья. Къ заслонкѣ съ наружной стороны приклепываются двѣ ручки, а съ внутренней борты въ 2 верш. перпендикулярные къ ней и по размѣрамъ самаго устья. Устье топливника иногда снабжается желѣзными створчатыми дверцами съ желѣзною рамкою изъ полосоваго желѣза; четвертая нижняя сторона рамы опускается ниже дверецъ на $1^1/_2$ верш. для помѣщенія подового кирпича внутри рамки ниже дверецъ. Шесткомъ называется внѣшняя часть пода впереди устья. Жаротокъ—есть правый или лѣвый свободный конецъ шестка, если онъ служитъ мѣстомъ храненія горячаго угля. Горячій уголь послѣ топки хранится въ самомъ топливникѣ за лѣвой щекой въ углубленіи $3\times6\times4^1/_2$ вер.; такое углубленіе называемомъ порскомъ. Въ порскѣ горячій уголь не гаснетъ въ теченіи сутокъ и служитъ для добыванія огня вмѣсто спичекъ. При деревянномъ подпечьи порсокъ бываетъ причиною пожара въ томъ случаѣ, когда между порскомъ и деревомъ подпечья не сдѣлано 6 вер. кирпичной кладки. Сводъ надъ подомъ долженъ опираться только на пяты и не долженъ быть подпертъ снизу на концахъ, а только прикасаться переднимъ и заднимъ концами вертикальныхъ стѣнъ печи для того, чтобы расширяясь при нагрѣваніи, онъ могъ, послѣ охлажденія, свободно опускаться и ниже прежде занимаемаго мѣста. Подпертый на концахъ сводъ провисаетъ по срединѣ и разрушается. Сводъ долженъ быть пологимъ. На 341 чертежѣ представленъ подъ въ 24 вер., надъ нимъ половина свода сдѣлана пологою съ подъемомъ въ 2 вер. и радіусомъ въ 35—40 вер., а другая состоитъ изъ свода близкаго къ полуциркульному. Обѣ половины свода раздѣлены на равныя части. Изъ разсмотрѣнія пологаго свода слѣдуетъ, что онъ долженъ самъ нагрѣваться равномѣрно и отражать равномѣрно свою теплоту на подъ; въ полуциркульномъ сводѣ пламя будетъ наиболѣе сосредоточиваться только въ верхней его части и отраженной теплотою такой сводъ будетъ накаливать сильнѣе части пода ближайшія къ центру. Своды полуциркульные или близкіе къ послѣднимъ прочнѣе пологихъ, но сами отъ топлива нагрѣваясь больше въ вершинѣ, нагрѣваютъ лучистой теплотою узкую полосу пода по его оси, а бока пода остаются холодными. Изъ практики извѣстно, что у пирога или хлѣба края ближайшіе къ оси пода обугливаются, а противуположные, обращенные къ боковымъ стѣнкамъ топливника представляютъ сырое тѣсто. Чтобы топливникъ скорѣе нагрѣвался и не скоро остывалъ, нужно чтобы для всякаго размѣра печей, отъ замка свода до пода у устья печи было не болѣе 8 вер., а въ концѣ топливника не болѣе 9 вер. отъ пода и $9^1/_2$ вер. отъ горизонтальной плоскости, проходящей черезъ подъ устья печи. Высокій сводъ и при низкомъ устьѣ требуетъ много топлива для своего нагрѣванія и скорѣе стынетъ. При сводѣ горизонтальномъ или съ обратнымъ уклономъ задняя часть топливника плохо нагрѣвается.

Послѣ подготовки пятъ и установки опалубки сводъ въ полъ кирпича кладется сперва на сухо, а потомъ по глинѣ, начиная одновременно съ обѣихъ сторонъ, соблюдая перевязку, выдавливая изъ швовъ всю глину до соприкосновенія кирпичей между собою и озабачиваясь чтобы всѣ неровности между кирпичами были бы заполнены

смѣсью глины съ пескомъ (глинянымъ растворомъ). Теска кирпича предпочтительна только съ одной стороны, потому что въ кирпичѣ самая прочная часть—его поверхность (периферія), а внутренняя масса тѣмъ слабѣе, чѣмъ ближе къ центру и дальше отъ внѣшней его поверхности. Сводъ долженъ быть такъ сложенъ, чтобы въ замкѣ получился одинъ нечетный рядъ кирпича. Чтобы не терялась теплота въ толщѣ пазухъ свода надъ топливникомъ устраиваются печурки 0, 0, черт. 267 и 269, по обѣ стороны печи черезъ каждые 3 вер. и въ 3 вер. шириною; такъ какъ печурки устраиваются для выдѣленія тепла, то онѣ должны быть сдѣланы и въ камерахъ уличнаго и комнатнаго воздуха. Печь покрывается горизонтальнымъ слоемъ кирпича поверхъ свода. Надъ шесткомъ устраивается щитъ въ 6 вер. въ свѣту съ переваломъ дыма въ опускной дымоходъ. Перевалъ долженъ быть вдвое больше опускного хода и болѣе. Если щитъ будетъ оканчиваться близко къ деревянному потолку, то поверхъ щита необходимо дѣлать шанцы.

Въ дымовой трубѣ, кромѣ чистки внизу у пола, устанавливается на высотѣ $2^1/_2$ арш. въюшечное гнѣздо съ отверстіемъ въ свѣту въ $5^3/_4$ вер., черт. 270, ниже гнѣзда въ стѣнкахъ трубы удаленныхъ другъ отъ друга на $4^1/_2$ верш. дѣлаются выкружки до $5^3/_4$ вер. Если помѣщать вьюшки не въ послѣднемъ дымоходѣ или въ дымовой трубѣ, а въ предпослѣднемъ, то при закрытыхъ вьюшкахъ и даже во время топки печей, черезъ неплотности вьюшечныхъ дверецъ выдѣляются угарные газы; также угаръ наполнятъ избу, когда сѣченіе дымовой трубы, дымоходовъ и вьюшекъ менѣе 27 кв. вер., или когда въ кладку печей употребленъ кирпичь съ известью или мѣломъ. Угарный газъ безцвѣтенъ, безъ вкуса и запаха, легче воздуха, воспринимается кровью, а потому въ немъ человѣкъ дышетъ свободно и даже съ удовольствіемъ, но отъ вдыханія большаго или меньшаго количества угарнаго газа можетъ быть головная боль, тошнота, рвота, судороги и наконецъ смерть. При частомъ вдыханіи ничтожныхъ количествъ угарнаго газа происходитъ хроническое отравленіе, выражающееся упадкомъ питанія, молокровіемъ и т. п. Поэтому слѣдуетъ избѣгать малѣйшей возможности появленія угара, для чего надо устраивать вьюшечныя дверцы холодными, т. е. такими, черезъ которыя по закрытіи вьюшекъ будетъ происходить тяга воздуха въ трубу, а не подача горячаго воздуха изъ печи въ помѣщеніе. Горячія вьюшечныя дверцы кромѣ того и неэкономичны, такъ какъ при нихъ печь скоро стынетъ. У потолка для лѣтней вентиляціи помѣщается хлопушка, которая весною, лѣтомъ и осенью, вмѣстѣ съ хлопушкой въ наружной стѣнѣ (тоже у потолка) должны быть постоянно открыты днемъ и ночью, въ сухую и дождливую погоду. Хлопушка въ дымовой трубѣ во время топки можетъ быть закрыта. Въ вытяжномъ каналѣ *вк.* и въ камерѣ для уличнаго воздуха *ув* у пола должны быть чистки и вертушки неплотно прикрывающія каналъ и камеру во время сильныхъ вѣтровъ, при морозахъ, черт. 270 и 272; если совершенно плотно закрыть входъ уличнаго воздуха въ камеру, то въ камерѣ будетъ теплый воздухъ безъ движенія стоять и невыходить въ жилое помѣщеніе. У потолка дымовая труба и вытяжной каналъ должны имѣть потолочную раздѣлку не менѣе 6 вер., чер. 266—272. Вытяжная труба обязательно должна быть снабжена потолочной раздѣлкой, такъ какъ отсутствіе послѣдней было причиною пожаровъ отъ печей, очаговъ или горновъ, пристроенныхъ въ послѣдствіи къ вытяжному каналу. Сверхъ крыши выходное отверстіе вытяжной трубы должно быть защищено отъ птицъ желѣзной рѣшеткой.

Только что описанная печь есть обыкновенная малая крестьянская печь съ подомъ $24 \times 25^1/_2$ вер. Большая крестьянская печь отличается отъ малой только размѣрами пода 24×30 вер. и можетъ служить для большой крестьянской семьи, состоящей изъ 10 человѣкъ; въ ней могутъ выпекаться за разъ 9 хлѣбовъ, вѣсомъ 2 пуда и имѣется мѣсто для горшковъ съ варевомъ.

Объ крестьянскія печи относятся по величинѣ къ среднимъ русскимъ печамъ.

Малая крестьянская печь имѣетъ поверхность нагрѣва въ 27 кв. арш., а большая въ 30 кв. арш. Если печь не прилегаетъ къ стѣнамъ избы, каждые 2 кв. арш. нагрѣвательной поверхности могутъ согрѣвать 1 куб. саж. внутренняго объема избы, имѣющей всѣ 4 стѣны наружными. Поверхность печи прилегающая къ стѣнѣ избы и имѣющая открытую отступку въ $1^1/_2$ или 3 верш. выдѣляетъ на избу только половину своей теплоты. Если отступка закрыта со всѣхъ сторонъ или засыпана землею или пескомъ, то тепло такой отступки непередается избѣ. Части печи обшитыя досками, покрытыя одежею, постелью или занавѣсками избы ненагрѣваютъ.

Приведенный разсчетъ относится къ нормально устроенной избѣ, въ которой: 1) наружная входная дверь или двойная или съ тамбуромъ; 2) подполье не глубже 4 или 6 верш. надъ плотно утрамбованной глиной со щебнемъ; 3) полъ на лагахъ не тоньше $2^1/_2''$; 4) наружныя стѣны надлежащей толщины, безъ щелей; 5) потолокъ покрытъ сухими листьями, толщиною до 3 верш. и сверху для безопастности, слоемъ въ 1 вер. глины съ пескомъ или мохомъ; 6) окна имѣютъ двойные оконные переплеты, изъ которыхъ зимніе, внутреніе, плотно оконопачены и заклеены бумагой, а лѣтніе наружные имѣютъ два сквозныхъ прожженныхъ отверстія по $^1/_8''$ въ діаметрѣ (половина обыкновеннаго карандаша): верхнее въ самомъ верху, и нижнее на 2—3 вер. выше подоконника; и 7) наружная поверхность печи, какъ боковая, такъ и верхняя, непокрыта полутеплыми дымоходами, необшита досками незакрыта переборками, шторками или занавѣсями. Русская печь такъ устроенная очень экономна въ расходѣ топлива. Она топится одинъ разъ въ сутки и при закрытомъ устьѣ сохраняетъ хорошо и внутреннюю и наружную теплоту въ теченіи 20 часовъ. Англійскіе очаги не могутъ замѣнить русской печи въ крестьянскомъ хозяйствѣ, такъ какъ скоро стынутъ и требуютъ нагрѣванія въ теченіи цѣлаго дня: утромъ, передъ обѣдомъ, передъ полудноваціемъ, и передъ ужиномъ.

Русскія печи съ верхними дымопроводами (Свіязевъ) неодобряются потому, что горячая поверхность печи закрывается полутеплыми дымоходами. Онѣ нѣсколько лучше почей, у которыхъ дымъ непосредственно изъ щитка поступаетъ въ дымовую трубу потому, что задерживаютъ искры, если неимѣютъ особаго лѣтняго хода, весьма нежелательнаго въ деревняхъ.

Русская печь для торфа, отбросовъ и всякаго твердаго топлива, черт. 278—286. На черт. 278, разрѣзъ по линіи 1—1, изображено подпечье, зольникъ, и подвертка; на 279 чертежѣ, разрѣзѣ по линіи 2—2, показанъ, кромѣ зольника и дымовой трубы, опускъ дыма изъ топливника, позади задней его стѣнки и проходъ дыма по обѣ стороны зольника и по шанцамъ подъ подомъ печи въ дымовую трубу съ предварительнымъ опускомъ ниже шанцевъ. На 280 черт. показанъ горизонтальный разрѣзъ по линіи 3—3, на немъ видѣнъ опускъ дыма изъ топливника позади задней стѣнки его,

желѣзная рѣшетка надъ зольникомъ, подъ печи, которымъ покрыты шанцы, устье и дымовая труба. Чертежъ 281 представляетъ вертикальный разрѣзъ по линіи *аа*, по оси пода. На немъ видны подпечье, зольникъ, рѣшетка, шанцы подъ подомъ, подъ, топливникъ, перевалъ дыма, (отъ пода до замка у перевала 8 вер. и у устья топливника 9 вер.), щитокъ. На 282 чертежѣ представленъ вертикальный тоже разрѣзъ, по шестку, по линіи *бб*; въ немъ видны подпечье, шанцы съ опускомъ дыма въ дымовую трубу, гнѣздо вьюшекъ, ниже гнѣзда задвижка для регулированія тяги, выше гнѣзда задвижка для удаленія дыма изъ шестка во время подкладки топлива и вытяжная труба желѣзная со штуцеромъ для самовара; двустворныя дверцы устья, которыя должны быть закрыты во время топки и 2 окошечка съ висящими клапанами отодвигающимися въ сторону при наблюденіи за ходомъ топленія. Чертежъ 283, вертикальный разрѣзъ по линіи *гг* поперегъ пода по зольнику; на немъ видны зольникъ, рѣшетка часть подпечья и проходы дыма изъ опускнаго канала въ шанцы подъ подомъ. Черт. 284, вертикальный разрѣзъ по линіи *вв*, поперегъ пода, на немъ видны подпечье, шанцы, подъ и сводъ. 285 чертежъ представляетъ боковой видъ печи съ печурками для выдѣленія теплоты изъ пазухъ свода и видъ на желѣзную вытяжную трубу въ 3 вер. въ діаметрѣ со штуцеромъ для самовара, закрываемымъ крышкою, похожею на самоварную. На 286 чертежѣ показанъ передній фасадъ печи. На немъ видно отверстіе въ подпечье, устье печи, устье топливника 2 задвижки, вьюшечная дверца, и вытяжная труба со штуцеромъ для самовара.

Во время топки, когда нужно подбрасывать топливо, закрываютъ задвижку поставленную ниже вьюшки, открываютъ задвижку выше вьюшки и открываютъ дверцы въ устьи топливника, послѣ закладки топлива закрываютъ дверцы въ устьи топливника, открываютъ задвижку ниже вьюшки и задвижку выше вьюшечнаго гнѣзда закрываютъ послѣднею. Черезъ круглыя отверстія слѣдуетъ наблюдать затѣмъ, чтобы не было особенно сильной тяги, а была умѣренная и достаточная для того, чтобы въ топливникѣ дымъ сгоралъ бѣлымъ, а не краснымъ пламенемъ. Достигается такое горѣніе регулируя входъ воздуха поддувальными дверцами и выходъ дыма въ дымовую трубу задвижкою, которая поставлена ниже гнѣзда вьюшекъ. Печь для торфа отличается отъ нормальной русской печи для дровъ съ глухимъ подомъ тѣмъ, что имѣетъ сводъ у устья выше свода надъ рѣшеткой.

Кухонный очагъ. Русская печь служитъ для приготовленія грубыхъ сортовъ пищи. Для приготовленія всѣхъ сортовъ пищи изъ коихъ одни требуютъ только кипяченія, другія продолжительнаго пропариванія, третьи лучистой теплоты, напримѣръ, въ больницахъ, казармахъ, устанавливаются приборы отдѣльные для каждаго сорта пищи. Въ небольщихъ же хозяйствахъ требуются англійскіе очаги, которые одновременно могутъ служить для приготовленія разныхъ сортовъ пищи, т. е. могутъ варить, жарить, печь, пропаривать и проч. Обыкновенный англійскій очагъ состоитъ изъ топливника съ рѣшеткой и зольникомъ, изъ чугунной плиты и жаркаго или пирожнаго шкапа. На плитѣ происходитъ варка пищи, въ шкапѣ же приготовленіе пироговъ, жаркихъ, тушенаго мяса. Простѣйшій очагъ показанъ на 216, 217 и 218 чертежахъ. На чертежѣ 287 показанъ болѣе сложный англійскій очагъ, сдѣланный изъ кирпича въ желѣзномъ футлярѣ. Для того чтобы наружная боковая поверхность очага нагрѣвалась по возможоости менѣе, совѣтуется въ кирпичной кладкѣ дѣлать воздушные прослойки. Надъ очагомъ

вертикальная стѣнка для чистоты покрывается на высотѣ около 1 арш. изразцами. Высота очага для удобства работы не должна быть выше 18 верш. Очагъ снабженъ топочною съ двойнымъ полотенцемъ дверцею, также поддувальною, лучше съ регуляторомъ, наклонною рѣшеткою и позади ея горкою изъ кирпича; внутри топливникъ обдѣланъ огнеупорнымъ кирпичемъ; очагъ покрытъ чугунною плитою съ продольными ребрами, состоящею изъ полосъ въ 4—5 вер. шириною, лежащихъ узкими концами на чугунномъ обстилѣ. Обстилъ и верхняя часть очага укрѣплены фаясомъ. Позади плиты помѣщенъ мѣдный кубъ для горячей воды. Отъ неподвижной части крышки куба идетъ отводящая паръ труба въ одинъ изъ двухъ вытяжныхъ каналовъ и оканчивается вмѣстѣ съ общей дымовой трубою выше конька крыши. Надъ кубомъ помѣщенъ теплый шкапъ А съ уголками *а* для полокъ изъ желѣзныхъ рѣшетокъ. Шкапъ служитъ для согрѣванія пищи, тарелокъ; шкапъ закрывается двустворчатою дверцею Е. Если задвижка Л закрыта, дымъ нагрѣваетъ жаркій шкапъ и уходитъ позади шкапа въ дымовую трубу по вѣткѣ означенной пунктиромъ и имѣющей свою задвижку для регулированія тяги. При закрытой шкапной задвижкѣ и открытой задвижкѣ Л, дымъ будетъ нагрѣвать верхъ и заднюю стѣнку жаркаго шкапа, а затѣмъ и уходить подъ кубъ и позади теплаго шкапа поступаетъ въ вѣтвь дымовой трубы. Очагъ можетъ топиться при полуоткрытыхъ обѣихъ задвижкахъ, когда нѣтъ нужды сильно нагрѣвать жаркій шкапъ и не надо торопиться съ нагрѣваніемъ воды. Между задвижками помѣщена вычистная для дымовой трубы дверца, кромѣ которой есть еще вычистная дверца внизу подъ кубомъ, двойная.

На чертежѣ 288 изображенъ очагъ, въ топливникѣ котораго помѣщена мѣдная или желѣзная изогнутая трубка *а*, или чугунный ящикъ, служащіе для нагрѣванія воды при помощи трубки С въ резервуарѣ А. Трубка *е* служитъ для расходованія согрѣтой воды. Въ резервуарѣ *В* поплавокъ удерживаетъ воду на опредѣленномъ уровнѣ. Трубкою *з* оба резервуара сообщаются между собою, а трубка *р* подаетъ холодную воду въ трубку *а*. Трубка *и* служитъ переливною трубкою на случай неисправности въ шаровомъ клапанѣ.

Большія трубы или змѣевики въ топливникѣ кухоннаго очага будутъ охлаждать топливникъ, слѣдовательно описаннымъ приспособленіемъ можно нагрѣвать только небольшія количества воды.

Ширина топливника около 6 верш. внизу и во всю ширину плиты вверху, а высота топливника около $7^1/_2$ верш. Высота дымохода надъ шкапомъ не болѣе 2 верш. Обыкновенный шкапъ имѣетъ размѣры 6×8×12 вер. Обдѣлка очага, кромѣ желѣза, дѣлается изразцами, послѣдними дѣлается и уборка стѣнки надъ очагомъ. Высота очага надъ поломъ дѣлается не болѣе 18 вер. Рѣшетка употребляется большею частью чугунная, съ прозорами въ $^1/_4{}''$ до $^3/_8{}''$. Устанавливается рѣшетка съ небольшимъ уклономъ къ шкапу и прозоры вдоль по топливнику для того, чтобы воздухъ въ зольникѣ могъ бы безпрепятственно двигаться. Для нагрѣванія 1 кв. арш. плиты требуется въ 1 часъ 27 фунт. дровъ и 25 кв. вер рѣшетки.

Для полученія кипятка для чая необходимо устраивать особый мѣдный внутри луженый кубъ А, черт. 289, котораго дно находится въ топливникѣ Б и пламя, пройдя дно, поступаетъ въ хайло В и въ кольцевой дымоходъ *аа*, изъ котораго уходитъ въ дымовую трубу. Выходъ дыма изъ кольцевого дымохода въ дымовую трубу стараются

сдѣлать возможно ниже, чтобы болѣе горячій дымъ могъ застаиваться въ кольцевомъ дымоходѣ. Для разбора воды служитъ кранъ Е съ длиннымъ патрубкомъ. Чайный кубъ не можетъ нагрѣваться очажнымъ дымомъ и долженъ имѣть свой топливникъ.

«Теплота, развивасмая горѣніемъ топлива въ кухонныхъ очагахъ, расходуется главнымъ образомъ на раскаливаніе чугунной плиты, на которую устанавливаются кастрюли съ кушаньями; но такъ какъ при этомъ кастрюли занимаютъ только часть плиты, то значительная часть теплоты, воспринятой чугунной плитой, не утилизируется и способствуетъ лишь увеличенію жары въ кухнѣ; кромѣ, того, продукты горѣнія, пройдя около пирожнаго шкафа или около котла для горячей воды,—удаляются въ дымовую трубу, имѣя температуру свыше 300° Ц. и унося съ собою такимъ образомъ значительную часть теплоты, развитой горѣніемъ топлива; по этимъ причинамъ кухонные очаги крайне не экономны въ отношеніи расхода топлива».

«Безполезная потеря тепла въ кухонномъ очагѣ нѣсколько оправдывается универсальностью дѣйствія его, такъ какъ онъ одновременно долженъ удовлетворять разнообразнымъ требованіямъ, давая возможность приготовить всѣ сорта пищи и удовлетворяя такимъ образомъ потребностямъ небольшихъ хозяйствъ. Но въ тѣхъ случаяхъ, когда требуется приготовленіе пищи въ большихъ количествахъ, какъ напримѣръ въ больницахъ, казармахъ, общежитіяхъ и проч., выгоднѣе примѣнять отдѣльные приборы, спеціально приспособленные для приготовленія каждаго сорта пищи. Къ такимъ приборамъ относятся пищеварные котлы для варки суповъ, щей и молока и для приготовленія каши, аппараты для варки картофеля, вертелы, котлетныя печи и проч.».

«*Пищеварные котлы.* *) Пищеварные котлы служатъ главнымъ образомъ для приготовленія жидкой пищи,—для варки суповъ щей и молока, а также для приготовленія каши; согрѣваніе пищи въ нихъ производится непосредственно продуктами горѣнія (огневые пищеварные котлы), или-же при посредствѣ пара (паровые пищеварные котлы)».

«Огневые пищеварные котлы устраиваются въ видѣ отдѣльно стоящихъ котловъ, или-же вмазываются группами въ общую обмуровку; иногда они вмазываются въ кладку обыкновеннаго кухоннаго очага, снабженнаго плитою и жаркимъ шкафомъ и служащаго такимъ образомъ одновременно для приготовленія какъ жидкой, такъ и твердой пищи».

«При отдѣльно стоящемъ пищеварномъ котлѣ малаго размѣра топливникъ устраивается непосредственно подъ котломъ, какъ показано на черт. 290. Здѣсь А пищеварный котелъ, Б топливникъ съ поддуваломъ В и топочною рѣшеткой Г; котелъ вмазывается въ обороты такимъ образомъ, что дно его и нижняя часть котла выходятъ въ топливникъ; продукты горѣнія изъ топливника проходятъ подъ дномъ котла, затѣмъ въ задней части топливника поднимаются черезъ хайло Д вверхъ, проходятъ здѣсь по винтовому дымообороту а вокругъ котла и удаляются въ дымовую трубу; предъ входомъ въ послѣднюю устанавливается задвижка для регулированія тягой».

«Недостатокъ вмазки подобнаго рода состоитъ въ томъ, что продукты горѣнія, непосредственно послѣ ихъ образованія, встрѣчаясь съ холоднымъ днищемъ котла, сильно

---

*) Ковычками обозначено заимствованіе изъ книги А. К. Павловскій. Курсъ отопленія и вентиляціи.

охлаждаются, не успѣвъ еще перемѣшаться съ воздухомъ служащимъ для питанія горѣнія,—вслѣдствіе чего понижается температура горѣнія и послѣднее получается не полное. Кромѣ того, вслѣдствіе помѣщенія котла надъ топливникомъ, общая высота обмуровки котла, въ особенности при большихъ котлахъ, получается слишкомъ большою, что затрудняетъ надзоръ за приготовленіемъ пищи».

«Обмуровку котловъ ведутъ изъ краснаго кирпича, устраивая ее въ желѣзномъ футлярѣ, или-же обдѣлывая снаружи изразцами; какъ въ одномъ, такъ и въ другомъ случаѣ, для предупрежденія размыванія и порчи верхней поверхности обмуровки, полезно покрывать кладку сверху покрышкой изъ оцинкованнаго желѣза или-же изъ листовой мѣди; топливникъ слѣдуетъ обдѣлывать огнеупорнымъ кирпичемъ».

«Хайло, черезъ которое продукты горѣнія поступаютъ въ дымообороты, устраивается въ задней части топливника; размѣры этого хайла, а равно и размѣры дымооборотовъ зависятъ отъ количества топлива, сжигаемаго въ топливникѣ и необходимаго для изготовленія пищи въ котлѣ; во всякомъ случаѣ площадь сѣченія хайла и дымооборотовъ должна быть не менѣе площади дымовой трубы. При обычныхъ размѣрахъ котловъ, вмѣстимостью около 250 литровъ (20 ведеръ), вышину нижняго хода дѣлаютъ въ 2 ряда кирпича (около 3 вершковъ), при ширинѣ 5—6 вершковъ, винтовой-же дымооборотъ полезнѣе дѣлать болѣе высокимъ для увеличенія площади соприкасанія продуктовъ горѣнія съ поверхностью котла; высота ихъ принимается отъ 5 до $6^1/_2$ вершковъ (3—4 ряда кирпича), при ширинѣ $2^1/_2$ до 3 вершковъ.

«Имѣя въ виду необходимость поправки котловъ и очистки внутренней ихъ поверхности отъ приставшихъ частицъ пищи, а наружной отъ сажи, уменьшающей количество передающейся къ котлу теплоты,—котлы слѣдуетъ вмазывать такимъ образомъ, чтобы ихъ легко можно было вынимать для вышеозначенной цѣли изъ обмазки, не разстраивая при этомъ общей кладки; болѣе всего могутъ пострадать при этомъ верхніе ряды перекрышки, примыкающіе къ котлу, почему полезно укрѣплять кладку въ этомъ мѣстѣ помощью кольца **б** (черт. 290) изъ угловаго желѣза, укрѣпленнаго въ кладку; котелъ плотно входитъ въ кольцо, опираясь на него закраинами **в**; въ верхней части котла устраиваются ушки, за которыя и вынимается котелъ».

«Котлы для варки пищи примѣняются мѣдные, внутри луженные, или чугунные. Мѣдные котлы, какъ не трескающіеся, прочнѣе, но неудобство ихъ состоитъ въ необходимости частой полуды, стирающейся при очисткѣ внутренней поверхности отъ приставшихъ частицъ пищи. Обыкновенные чугунные котлы съ неровною внутренней поверхностью примѣняются лишь для приготовленія гречневой каши; для жидкихъ же сортовъ пищи они неудобны по затруднительности очистки внутренней поверхности ихъ. Покрытіе внутренней поверхности чугунныхъ котловъ эмалью улучшаетъ нѣсколько качество ихъ, но лишь на первое время, такъ какъ эмаль плохо сопротивляется перемѣнамъ температуръ и, подъ вліяніемъ послѣднихъ, покрывается мелкими трещинами, еще болѣе затрудняющими очистку котловъ. Въ послѣднее время начали примѣнять чугунные котлы, внутри точеные и отполированные; такіе котлы легко очищаются отъ пищи и, по мнѣнію примѣнявшихъ ихъ лицъ, вполнѣ пригодны для приготовленія всѣхъ сортовъ жидкой пищи; стоимость ихъ менѣе, нежели мѣдныхъ луженыхъ котловъ».

«Дно котловъ для облегченія очистки слѣдуетъ дѣлать не плоскимъ, а вогнутымъ; боковыя стѣнки ихъ, для облегченія циркуляціи согрѣтой жидкости, должны быть не вертикальны, а наклонны, расширяясь кверху».

«Котлы покрываются сверху мѣдной, внутри луженной, крышкой Е, состоящей изъ двухъ частей: задней неподвижной, прикрѣпляемой къ котлу болтиками, и передней, поднимающейся на петляхъ; послѣдняя служитъ для надзора за приготовленіемъ пищи и для вынимания послѣдней. Для отвода пара служитъ пароотводная трубка **е**, укрѣпленная въ неподвижной части крышки».

«Главный недостатокъ огневыхъ пищеварныхъ котловъ состоитъ въ томъ, что при высокой температурѣ продуктовъ горѣнія, соприкасающихся со стѣнками котловъ, всегда возможно пригораніе частицъ пищи, находящихся у стѣнокъ, что, ухудшая качество пищи, въ то же время затрудняетъ очистку днища и стѣнокъ котловъ отъ такихъ пригорѣлыхъ частицъ. Между тѣмъ для варки большей части пищи требуется температура не болѣе 100° Ц.; такъ мясо вполнѣ сваривается при 80° Ц., рыба при 70° Ц., картофель при 80° Ц., гречневая крупа при 95° Ц. и т. д. Это обстоятельство даетъ возможность передавать необходимую для варки пищи теплоту при посредствѣ горячей воды, температура которой, при давленіи, не превышающемъ давленія наружной атмосферы,— не можетъ подняться выше 100° Ц., вслѣдствіе чего пригораніе пищи въ такихъ приборахъ невозможно».

«Что касается до размѣровъ пищевыхъ котловъ, то таковые могутъ быть опредѣлены на основаніи практическихъ данныхъ, въ зависимости отъ числа лицъ, для которыхъ приготовляется пища. Обычно принимаютъ на одного человѣка слѣдующую вмѣстимость котловъ:

для крупныхъ овощей	1,2	литра
» мелкихъ »	0,9	»
» суповъ	0,6	»
» мяса	0,6	»
» кофе	0,5	»
» воды	0,4	»
» молока	0,15	»
» каши (въ казармахъ)	1,0	»

«*Нагрѣвательные приборы въ баняхъ*. Нагрѣвательные приборы въ баняхъ имѣютъ троякое назначеніе: одни изъ нихъ служатъ для согрѣванія помѣщеній бани, другіе назначены для образованія пара въ парильныхъ отдѣленіяхъ, третьи же служатъ для согрѣванія воды».

«Не останавливаясь на приборахъ первой категоріи, такъ какъ они ничѣмъ не отличаются отъ приборовъ, примѣняемыхъ для отопленія жилыхъ помѣщеній, и описаны въ соотвѣтственномъ отдѣлѣ,—перейдемъ къ описанію приборовъ, служащихъ для образованія пара въ парильныхъ отдѣленіяхъ бань; приборы эти называются **каменками**».

«Каменки служатъ одновременно и для образованія пара и для согрѣванія парильной, гдѣ требуется поддерживаніе высокой температуры отъ 40° до 50° Ц.; въ зависимости отъ этого приборы эти должны имѣть большую поверхность, передающую теплоту въ парильню».

На чертежахъ 292– 298 показана семейная банная печь съ чугунною или желѣзною трубою для нагрѣванія воды и на 299—304 большая каменка. Здѣсь топливники съ кирпичными рѣшетками, имѣются поддувала съ дверцами и зольники; топливники перекрыты сверху кирпичами на ребро, на свѣсъ и въ притыкъ другъ къ другу; съ прозорами около полувершка; такое перекрытіе въ послѣднее время дѣлается изъ камней, крѣпкихъ породъ. Выше помѣщаются камеры заполненныя наполовину булыжнымъ камнемъ средняго размѣра отъ 2 до 4 вер. діаметромъ. Камень не долженъ въ своемъ составѣ заключать углекислой извести; при поливаніи разведенной соляной кислотой не долженъ шипѣть. Содержащій углекислую известь камень даетъ угарный воздухъ. Продукты горѣнія изъ топливника черезъ прогары, а затѣмъ черезъ пустоты между отдѣльными булыжными камнями, проходятъ въ камеры прогрѣвая камни; изъ камеръ продукты гарѣнія поступаютъ въ опускные дымоходы и внизу у пола отводятся въ дымовыя трубы. Камеры съ камнемъ назначены для образованія пара; онѣ сообщаются съ парильнями отверстіями, закрываемыми паровыми дверцами; когда требуется получить паръ, то черезъ паровыя дверцы на нагрѣтый булыжный камень наливается шайками вода и образовавшійся паръ черезъ тѣже дверцы входитъ въ парильни; не попавшая на камень вода скатывается, по прикрѣпленнымъ къ рамкамъ наклонно желѣзнымъ козыркамъ обратно въ парильни. Булыжный камень увеличивая теплоемкость печей, въ тоже время увеличиваетъ и испоряющую воду поверхность.

Въ дымовыхъ трубахъ ставятся вьюшки, а ниже ихъ чугунныя задвижки; послѣднія для того чтобы паръ не подбрасывалъ вьюшекъ. Такія печи безопаснѣе печей безъ опускныхъ дымоходовъ потому, что дымовыя трубы первыхъ сравнительно холодны; самыя печи требуютъ мало топлива и неугарны, благодаря колосниковой рѣшеткѣ, вытяжкѣ и притоку уличнаго воздуха. Подполье состоитъ изъ утрамбованной земли со скатами къ общей воронкѣ, изъ которой вода стекаетъ по трубѣ въ сточный колодецъ внѣ бани. Поверхность подпольной земли покрывается слоемъ цементнаго бетона. Вмѣсто балокъ подъ чистый полъ безъ чернаго употребляются доски на ребро черезъ 1 аршинъ, которыя свободно позволяютъ въ чистомъ полу сдѣлать мелкіе скаты отъ наружныхъ стѣнъ къ воронкѣ, надъ которою устраивается люкъ для осмотра подъполья; крышка люка дѣлается продиравленною для стока воды; черезъ эти же сточныя отверстія вытяжною трубою сосется самый холодный воздухъ изъ бани въ подполье, но только въ томъ слунаѣ когда на мѣсто удаляемаго входитъ въ баню достаточное количество подогрѣтаго наружнаго воздуха. Притокъ уличнаго воздуха и вытяжной каналъ должны имѣть по задвижкѣ, при помощи которыхъ закрываютъ входъ уличнаго воздуха и вытяжной каналъ, какъ только начинаютъ париться, иначе, при поддачахъ пара, послѣдній опрокидываетъ тягу и уходитъ на улицу. Какъ только окончатъ мыться въ банѣ и во время топки печей, задвижки должны быть открыты и уличный воздухъ будетъ сушить тогда помѣщеніе, а вытяжной каналъ будетъ усиливать притокъ уличнаго воздуха. Задвижки въ банныхъ печахъ, какъ и въ очагахъ, не могутъ быть замѣнены вертушками.

Обѣ банныя печи можно дѣлать безъ камеры для согрѣванія комнатнаго воздуха, тогда печи будутъ короче на 6 верш. (на ширину камеры и толщину стѣнки отдѣляющей камеру отъ опускнаго колодца).

«Расходованіе горячей воды въ баняхъ производится въ большихъ количествахъ почему и приборы, служащіе для приготовленія ея,—сложнѣе, нежели ранѣе указанные приборы для снабженія горячей водой кухонъ».

Въ небольшихъ домовыхъ баняхъ согрѣваніе воды производится въ открытыхъ водогрѣйныхъ котлахъ, подобныхъ котлу, служащему для приготовленія кипятка для чая (черт. 289), причемъ выпускной кранъ отъ котла выходитъ въ помѣщеніе бани. Для той-же цѣли можетъ служить приспособленіе, показанное на черт. 305. Здѣсь вода согрѣвается въ мѣдномъ *) котлѣ А, вмазанномъ въ дымообороты; котелъ соединенъ съ расхожимъ бакомъ В двумя трубами: подъемною а, идущей отъ крышки котла и оканчивающеюся выше дна бака В, и обратною б, начинающеюся у дна бака В и доходящею до низа котла А; очевидно, что при согрѣваніи воды въ котлѣ здѣсь будетъ происходить циркуляція воды подобно тому, какъ это имѣло мѣсто при вышеуказанныхъ змѣевикахъ, вмазанныхъ въ обороты кухонныхъ очаговъ, при чемъ холодная вода будетъ опускаться изъ бака въ котелъ, вытѣсняя изъ послѣдняго горячую воду въ бакъ. Далѣе Г—расхожая трубка съ выпускнымъ краномъ, Е—резервуаръ съ холодною водою, напускаемой въ циркуляціонный бакъ В по трубкѣ г. Бакъ В можетъ быть и деревянный, какъ показано на чертежѣ».

Температура парильни отъ 40^0 до 50^0 Ц. Температура горячей воды отъ 70^0 до 80^0 Ц. Количество расходуемой воды 90 литровъ (7 вед.) при мытьѣ на однаго человѣка; на одну ванну 350 литровъ (28 вед.); на одинъ душъ въ теченіи 6 минутъ 30 литровъ (2,5 вед.).

Прачешные котлы. Въ небольшихъ домовыхъ прачешныхъ приготовленіе горячей воды и кипяченье бѣлья въ растворѣ мыла и соды производится въ чугунныхъ или мѣдныхъ луженыхъ котлахъ сходныхъ съ пищеварными и отличающихся отъ послѣднихъ нѣкоторыми деталями. Чертежи 314—324 и 290.

Для удобства накладыванія и выниманія бѣлья высота прачешныхъ очаговъ не должна быть болѣе 0,9 метра (20 вер.); при болѣе высокихъ очагахъ необходимо устраивать помосты.

«Котлы закрываются сверху крышками—мѣдными, внутри луженными, или же деревянными, обитыми сверху оцинкованнымъ желѣзомъ; крышка состоитъ изъ двухъ частей: задней—неподвижной и передней,—поднимающейся на петляхъ во время накладыванія или выниманія бѣлья. Особенное вниманіе должно быть обращено на непосредственное удаленіе изъ котловъ пара, образующагося при кипяченіи въ большомъ количествѣ; для этой цѣли служитъ пароотводная трубка р, укрѣпляемая въ неподвижную часть крышки; паръ затѣмъ отводится наружу по желѣзной оцинкованной трубкѣ а, проложенной внутри вытяжного канала,—при чемъ образующаяся при охлажденіи пара въ трубкѣ а конденсаціонная вода должна имѣть отдѣльный стокъ и, ни въ какомъ случаѣ, не должна стекать вновь въ котелъ и попадать на кипятящееся бѣлье, такъ какъ она можетъ быть загрязнена ржавчиною, образующеюся внутри трубки а, а пятна ржавчины весьма трудно отмываются съ бѣлья. Для предупрежденія этого устраивается особый стаканчикъ в, соединенный съ пароотводными трубами такимъ образомъ, что конденсаціонная вода не можетъ попасть въ котелъ, а вся отводится по трубкѣ е къ сточному желобу».

*) Или желѣзномъ.

«Дабы предупредить размываніе верхней части кладки очага водою, выливающеюся при вываниаіи бѣлья, сверхъ очага устраивается покрышка изъ оцинкованнаго желѣза съ уклономъ къ сточному желобу к, устроенному вокругъ очага; вода изъ послѣдняго стекаетъ по отдѣльной трубкѣ на полъ прачешной, или же въ сточную трубу».

«*Наружная обдѣлка печей.* Снаружи печи обдѣлываются изразцами или желѣзными футлярами, или же штукатурятся».

«Изразчатая облицовка производится одновременно съ кладкой печи, для чего употребляются изразцы различной формы и размѣровъ; изразцы эти имѣютъ слѣдующее мѣстное названіе (черт. 260): И—закладка, Е—уступъ, Г—гладкіе или стѣнные изразцы, Д—полочка (употребляется не всегда), В—архитравъ, Б—карнизъ и А—лиштва; для обдѣлки угловъ употребляются тѣхъ же названій угловые изразцы. Изразцы употребляются какъ поливные (покрытые глазурью), такъ и не поливные; послѣдніе, по просушкѣ печи, окрашиваются лаковой краской. Чаще употребляются поливные изразцы, имѣющіе болѣе гладкую и красивую поверхность; глазурь наносится на изразцы въ жидкомъ видѣ и въ такомъ видѣ изразцы отправляются въ обжигательную печь, при чемъ жидкая глазурь распредѣляется на изразцѣ не вполнѣ равномѣрно, стекая къ краямъ его, отчего края эти получаются не вполнѣ ровнаго вида; поэтому въ томъ случаѣ, когда требуется особенно гладкій и однообразный видъ изразчатой облицовки, края изразцовъ срубаются и опиливаются каменнымъ брускомъ и тщательно пригоняются къ краямъ сосѣдняго изразца; подобную работу слѣдуетъ производить весьма осторожно, такъ какъ при этомъ глазурь легко трескается и при нагрѣваніи печи отскакиваетъ отдѣльными кусочками, вслѣдствіе чего поверхность печи получаетъ некрасивый видъ».

«Изразцы сначала подбираются на сухо и пригоняются другъ къ другу и когда такимъ образомъ подобранъ полный рядъ изразцовъ, тогда приступаютъ къ укрѣпленію ихъ въ кладку; укрѣпленіе это производится при помощи проволоки или желѣзныхъ скобъ. На черт. 261 показанъ способъ укрѣпленія изразцовъ въ кладку печи; верхній чертежъ представляетъ видъ изразцовъ съ задней стороны, нижній планъ—такой изразчатой облицовки; для прикрѣпленія изразца къ кладкѣ служитъ штырь а изъ проволоки толщиною въ $^1/_4$ дюйма, продѣтый въ дыры оставленныя въ рюмкѣ изразца и загнутый сверху крючкомъ; штыри сосѣднихъ изразцовъ соединяются между собою помощью пучка тонкой печной проволоки в, намотанной на средину штырей, концы же проволоки задѣлываются въ кладку и зажимаются кирпичами. Для соединенія изразцовъ между собою служатъ скобы г изъ полосового желѣза, надѣваемыя на рюмки двухъ сосѣднихъ изразцовъ; такихъ скобъ на каждый изразецъ употребляется 8 штукъ; затѣмъ пространство между рюмками, для уничтоженія воздушнаго прослойка между изразцами и кирпичной кладкой, забивается жидкой глиной съ вдавленными въ нее осколками кирпича. Не смотря однако на подобное заполненіе, при высушиваніи все-таки получается нѣкоторый воздушный прослоекъ вслѣдствіе уменьшенія глины въ объемѣ и это обстоятельство оказываетъ замѣтное вліяніе на уменьшеніе теплопередачи черезъ изразчатыя поверхности».

«Облицовка печей футлярами изъ листового желѣза даетъ гораздо лучшіе результаты; увеличивая прочность печи и предупреждая возможность проникаиія продуктовъ

горѣнія въ помѣщенія черезъ стѣнки дымоходовъ, такіе футляры даютъ въ то же время возможность уменьшать, гдѣ потребуется, толщину стѣнокъ дымоходовъ до $^1/_4$ кирпича и тѣмъ улучшаютъ условія тепло-передачи».

«Для желѣзныхъ футляровъ употребляется листовое желѣзо вѣсомъ отъ 12 до 14 фунтовъ въ листѣ площадью 1×2 арш.; изъ желѣза выдѣлываются отдѣльные **бураки**, высотою въ 1 арш. (для удобства кладки внутри бурака), соотвѣтствующіе наружной формѣ печи; листы одного и того же бурака соединяются между собою при помощи плоскаго фальца, для соединенія же бураковъ между собою примѣняются слѣдующіе способы: при круглыхъ печахъ въ нижней части бурака выбивается валикъ **а** (черт. 262), причемъ верхній буракъ входитъ въ нижній, образующаяся же при этомъ щель прикрывается валикомъ **а**; при иной формѣ бураковъ въ нижней части каждаго бурака выбивается фальцъ **б** (черт. 263), которымъ верхній буракъ и вставляется въ нижній, щель же между ними зашпаклевывается подъ окраску или намазывается особой замазкой; для увеличенія жесткости—къ фальцу **б** приклепывается съ внутренней стороны полосовое желѣзо **в**. Кладка печи производится такимъ образомъ, что сначала выкладывается нижній буракъ и, когда кладка въ немъ вполнѣ закончена, тогда устанавливается слѣдующій буракъ и т. д.»

«Главный недостатокъ желѣзныхъ футляровъ состоитъ въ томъ, что при нихъ крайне трудно достигнуть гладкой поверхности печи, что главнымъ образомъ зависитъ отъ недостаточной жесткости листового желѣза, легко отдавливаемаго кирпичемъ при кладкѣ, вслѣдствіе чего поверхность печи принимаетъ некрасивый волнистый видъ; для увеличенія жесткости футляровъ на поверхности ихъ выбиваются различнаго рода фигуры, рамки и проч., но и эти мѣры не вполнѣ достигаютъ своей цѣли, такъ что поверхность печей въ желѣзныхъ футлярахъ всегда получается нѣсколько волнистая. Примѣненіе гофрированнаго желѣза даетъ болѣе правильныя поверхности, но при такомъ желѣзѣ крайне трудно избѣжать воздушныхъ прослойковъ между кирпичной кладкой и желѣзомъ, что уменьшаетъ теплопередачу».

«Футляры, въ которыхъ складываются отдѣльные колодцы внутри печи, устраиваются и соединяются между собою такъ же какъ и наружные футляры, но здѣсь нѣкоторая волнистость поверхности не имѣетъ уже значенія, почему здѣсь не требуется увеличенія жесткости и поверхности футляровъ дѣлаются гладкими».

«Для наружныхъ футляровъ печей употребляется черное желѣзо, которое, послѣ просушки печи, окрашивается лаковой краской, иногда же употребляется и оцинкованное желѣзо, оставляемое затѣмъ неокрашеннымъ; опытъ показалъ однако, что оцинковка желѣза со временемъ сильно тускнѣетъ и при томъ неравномѣрно на различныхъ частяхъ печи, вслѣдствіе чего послѣдняя получаетъ крайне некрасивый видъ и ее все-таки приходится окрашивать; въ виду этого для наружныхъ футляровъ примѣненіе оцинкованнаго желѣза излишне. Что же касается до футляровъ, поверхность которыхъ обращена внутрь печи, то таковые всегда слѣдуетъ дѣлать изъ оцинкованнаго желѣза, какъ менѣе подвергающагося порчѣ отъ ржавчины».

«При кладкѣ печей въ желѣзныхъ футлярахъ кирпичъ плотно прижимается къ футляру, при чемъ выдавливается большая часть глины и соприкасаніе между желѣзомъ и кладкой получается почти полное; вслѣдствіе этого передача тепла отъ продук-

товъ горѣнія къ наружной поверхности печи происходитъ гораздо энергичнѣе, нежели при изразчатыхъ поверхностяхъ и въ этомъ заключается большое преимущество печей, сложенныхъ въ желѣзныхъ футлярахъ, передъ изразчатыми печами».

«Штукатурка кирпичныхъ печей принадлежитъ къ наименѣе удовлетворительнымъ способамъ обдѣлки наружныхъ поверхностей печи въ виду того, что известковый, цементный и гипсовый растворы не обладаютъ достаточной упругостью и, подъ вліяніемъ нагрѣванія, трескаются и крошатся; нѣсколько удовлетворительнѣе въ этомъ отношеніи гипсовый растворъ, который и примѣняется преимущественно для штукатурки печей; но въ мѣстахъ, болѣе нагрѣтыхъ, и гипсовый растворъ оказывается вполнѣ неудовлетворительнымъ и здѣсь такая штукатурка трескается и отваливается. Для приданія большей упругости штукатуркѣ, къ раствору обыкновенно прибавляются какія-либо волокнистыя вещества, преимущественно волокнистый асбестъ, въ смѣси съ которымъ гипсовый растворъ даетъ гораздо лучшіе результаты; но на сильно нагрѣтыхъ поверхностяхъ и такая смѣсь оказывается недостаточно прочной; для такихъ мѣстъ лучше употреблять смѣсь изъ 8 частей по вѣсу размолотой огнеупорной глины и 1 части волокнистаго азбеста, разведенную на слабомъ растворѣ сахарной патаки; такой растворъ пристаетъ хорошо только къ сильно нагрѣтымъ поверхностямъ, при чемъ его слѣдуетъ наносить только слоями не толще $^1/_4$ дюйма, накладывая слѣдующій слой не ранѣе полной просушки предъидущаго; къ слабо нагрѣтымъ поверхностямъ этотъ растворъ плохо пристаетъ. Но даже и при примѣненіи для болѣе нагрѣтыхъ поверхностей вышеуказанной смѣси изъ глины съ асбестомъ, на поверхности штукатурки всегда возможно появленіе трещинъ вслѣдствіе неодинаковаго нагрѣванія отдѣльныхъ частей печи».

«Сравнивая между собою вышеуказанные способы отдѣлки наружныхъ поверхностей печи, можно прійти къ заключенію, что въ отношеніи теплопередачи лучшіе результаты даютъ печи, сложенныя въ желѣзныхъ футлярахъ, затѣмъ штукатурныя и изразчатыя; по прочности же наружной отдѣлки сначала идутъ печи въ желѣзныхъ футлярахъ, затѣмъ изразчатыя и штукатурныя и, наконецъ, болѣе красивая поверхность получается при изразчатыхъ печахъ. Вслѣдствіе послѣдней причины въ болѣе парадныхъ помѣщеніяхъ примѣняются преимущественно изразчатыя печи, во второстепенныхъ же— въ желѣзныхъ футлярахъ, штукатурныя же печи употребляются лишь въ исключительныхъ случаяхъ».

III. Вентиляція.

Вентиляція есть обновленіе воздуха въ помѣщеніяхъ для поддержанія въ немъ чистоты, а при центральныхъ отопленіяхъ, сверхъ сего, для сохраненія опредѣленной температуры и влажности.

Въ чистомъ воздухѣ, кромѣ кислорода (20,9 по объему и 23% по вѣсу) и азота (79,1 по объему и 77 по вѣсу) находится ничтожное количество углекислоты (0,0003—0,0006 по объему) и перемѣнное количество водяныхъ паровъ въ зависимости отъ температуры и насыщенія.

Кислородъ—главная составная часть воздуха, поддерживаетъ жизнь организмовъ, азотъ, нейтральный газъ, умѣряетъ дѣйствіе кислорода; углекислота въ небольшомъ количествѣ безвредна для здоровья, а большія ея количества дѣлаютъ воздухъ тяжелымъ для дыханія; водяные пары въ небольшомъ количествѣ уменьшаютъ испарину кожи, а слѣдовательно и ея охлажденіе.

Къ причинамъ порчи воздуха относятся:

1) *Дыханіе и различныя выдѣленія живыхъ организмовъ.* При вдыханіи часть кислорода въ легкихъ поглощается кровью, въ выдыхаемомъ воздухѣ меньше кислорода и больше углекислоты; поры кожи поглощаютъ также кислородъ изъ воздуха и выдѣляютъ углекислоту. Вмѣстѣ съ углекислотою изъ легкихъ и поверхности кожи выдѣляются пропорціонально количеству углекислоты другія вредныя для здоровья вещества, какъ то: амміакъ, жирныя кислоты, отжившія частицы кожи и т. п. На этомъ основаніи количество углекислоты въ воздухѣ жилыхъ помѣщеній служитъ мѣриломъ загрязненности воздуха. Если углекислоты въ воздухѣ жилыхъ помѣщеній не болѣе 0,0010 по объему, то онъ считается сноснымъ для дыханія, при 0,0024 чистей углекислоты въ воздухѣ чувствуется непріятный запахъ, при 0,0100 частей углекислоты (въ сельскихъ переполненныхъ школахъ) дышется тяжело.

Опыты показали, что прибавленіе къ чистому воздуху одной углекислоты въ количествѣ до 0,0700 частей по объему не дѣлаетъ воздухъ вреднымъ для здоровья; но въ жилыхъ помѣщеніяхъ, въ которыхъ къ воздуху кромѣ углекислоты примѣшиваются другія выдѣленія живыхъ организмовъ, воздухъ становится вреднымъ для дыханія, если количество въ немъ углекислоты превышаетъ 0,0015.

2) Горѣніе расходуетъ также кислородъ воздуха и выдѣляетъ углекислоту, пары воды и частью продукты неполнаго горѣнія, вредные для здоровья; количество углекислоты и въ этомъ случаѣ служитъ мѣриломъ порчи воздуха. Въ числѣ продуктовъ неполнаго дымосгоранія выдѣляется ядовитый газъ окись углерода, о свойствахъ котораго уже упоминалось. Окись углерода въ жилыя помѣщенія выдѣляется черезъ неплотности горячихъ вьющечныхъ дверецъ комнатныхъ и русскихъ печей, при вьюшкахъ недостаточнаго діаметра и при дымоходахъ несоотвѣтственно малаго сѣченія.

3) Гніеніе есть медленное горѣніе органическихъ веществъ въ присутствіи влаги и кислорода воздуха, при чемъ вмѣстѣ съ углекислотою выдѣляются ядовитыя различнаго состава вещества. Въ жилыхъ помѣщеніяхъ гніеніе встрѣчается въ непровѣтриваемыхъ подпольяхъ и особенно тамъ, гдѣ подполья служатъ для храненія овощей.

4) *Выдѣленіе теплоты людьми и освѣщеніемъ.* Взрослый человѣкъ выдѣляетъ въ 1 часъ 100 кгр. Ц. теплоты, а ребенокъ 50 кгр. Ц. Керосиновая лампа въ 30 свѣчей даетъ въ 1 часъ 862 кгр. Ц. тепла.

При скопленіи большого количества людей и при керосиновомъ освѣщеніи, температура помѣщенія можетъ сдѣлаться выше нормальной,— ослабить охлажденіе человѣческаго тѣла и подниметъ температуру послѣдняго выше нормальной, что крайне вредно для здоровья.

5) *Влажность воздуха и вліяніе на здоровье паровъ содержащихся въ воздухѣ.* Выдѣленіе избытка влаги имѣетъ мѣсто не только въ сырыхъ подвалахъ, но въ деревянныхъ зданіяхъ, когда нетолько зимою но и лѣтомъ неоткрываются окна, нѣтъ для зимней вентиляціи ввода подогрѣтаго воздуха и удаленія испорченнаго, а для лѣтней нѣтъ отверстій у потолка въ наружныхъ стѣнахъ съ хлопушками или деревянными пробками и въ дымовыхъ трубахъ съ хлопушками и если при этомъ вьюшки съ горячими вьюшечными дверцами. Избытокъ влаги наблюдается въ прачешныхъ, баняхъ и въ церквахъ безъ надлежащаго провѣтриванія, а также въ залахъ общественныхъ собраній во время скопленія большого количества людей, выдѣляющихъ съ испариной и выдыханіемъ много влаги. При большой влажности воздуха уменьшается выдѣленіе влаги изъ легкихъ и кожи, вслѣдствіе этого задерживаются въ организмѣ нѣкоторыя вещества, вредныя для здоровья; кромѣ того во влажномъ воздухѣ размножаются съ необыкновенной быстротою вредныя для человѣка микроорганизмы. Нормальною влажностью считается въ жилыхъ помѣщеніяхъ влажность отъ 40 до 60%, въ среднемъ 50% абсолютнаго насыщенія. Въ такомъ воздухѣ испарина выдѣляется свободно въ нормальномъ количествѣ и микробы не размножаются.

Взрослый человѣкъ въ спокойномъ состояніи выдѣляетъ влаги въ 1 часъ 0,4 кгр. при физической работѣ 0,8 кгр., дѣти вдвое менѣе.

Испорченный воздухъ служитъ причиною заболѣваній и онъ тѣмъ опаснѣе, что въ моментъ только входа въ жилое помѣщеніе человѣкъ чувствуетъ, что дышетъ скернымъ воздухомъ, далѣе чувствительность его притупляется и онъ можетъ думать, что только у входныхъ дверей былъ испорченный воздухъ. Для поддержанія должной чистоты воздуха, его температуры и влажности въ жилыхъ помѣщеніяхъ необходимо заботиться въ постоянномъ обновленіи въ немъ воздуха лѣтомъ и зимою, днемъ и ночью, въ дождливую и сухую погоду, «обновленіе это достигается извлеченіемъ изъ помѣщеній испорченнаго воздуха и одновременнымъ вводомъ въ нихъ чистаго воздуха».

Количество вводимаго воздуха на 1 человѣка въ жилыхъ комнатахъ 4—6 кб. саж., въ школахъ отъ 2 до 3 куб. саж., въ больницахъ отъ 4 до 10 кб. саж.

«*Естественная вентиляція.* Черезъ поры матеріаловъ, изъ которыхъ сдѣланы стѣны, полы и потолки помѣщеній, а также черезъ случайныя щели,—происходитъ постоянный

обмѣнъ воздуха въ помѣщеніи, извѣстный подъ названіемъ естественной вентиляціи. Величина естественной вентиляціи зависитъ отъ большей или меньшей проницаемости матеріаловъ, изъ которыхъ устроены стѣны, полы и потолки, а также отъ величины движущей силы, которою въ данномъ случаѣ является разность давленія воздуха внутри и внѣ помѣщенія; разность эта можетъ происходить вслѣдствіе неодинаковыхъ температуръ воздуха внутри и внѣ помѣщеній, или подъ вліяніемъ давленія вѣтра.

«Величина естественной вентиляціи, происходящей отъ пористости матеріаловъ, вообще не велика, но она еще болѣе уменьшается при сырыхъ стѣнахъ, окраскѣ ихъ или оклейкѣ обоями».

«Главный же недостатокъ естественной вентиляціи состоитъ въ томъ, что она зависитъ отъ случайныхъ причинъ, каковы разность температуръ и давленіе вѣтра, почему никогда нельзя разсчитывать на постоянство величины ея дѣйствія, а между тѣмъ это постоянство является главнымъ условіемъ правильнаго устройства вентиляціи. Въ виду этого естественная вентиляція не заслуживаетъ вниманія и на нее никогда не слѣдуетъ разсчитывать и ограничиваться ею».

«*Искусственная вентиляція.* Подъ искусственной вентиляціей подразумѣваютъ такой обмѣнъ воздуха, который достигается при помощи ввода и извлеченія воздуха черезъ спеціальные каналы или отверстія; искусственная вентиляція даетъ уже полную возможность производить правильный и постоянный обмѣнъ воздуха въ помѣщеніяхъ, при томъ въ тѣхъ объемахъ, которые дѣйствительно требуются для даннаго помѣщенія, въ зависимости отъ его назначенія».

Вентиляція помѣщеній отапливаемыхъ комнатными печами ограничена тѣмъ, что комнатная печь можетъ согрѣвать до комнатной температуры только то количество наружнаго воздуха, которое можетъ проходить въ камеру печи черезъ воздухоприводный каналъ, сѣченіе котораго неболѣе 18 кв. вер., а сѣченіе вытяжнаго канала должно быть равно сѣченію воздухоприводнаго.

«*Вентиляція кухонъ.* При приготовленіи пищи,—болѣе летучія части ея, превращаясь, подъ вліяніемъ подогрѣванія, въ газообразное или въ парообразное состояніе, выдѣляются изъ пищи и, проникая въ помѣщеніе кухни, производятъ порчу воздуха въ послѣдней; въ особенности замѣтна подобная порча воздуха при примѣненіи простого кухоннаго очага, раскаленная плита котораго способствуетъ быстрому превращенію попавшихъ на нее частицъ пищи въ газовое или парообразное состояніе. Такой кухонный чадъ, при отсутствіи вентиляціи, или при неправильномъ устройствѣ ея,—легко проникаетъ въ смежныя съ кухней помѣщенія, распространяясь оттуда по всѣмъ остальнымъ комнатамъ и заражая воздухъ въ нихъ».

«Для устраненія этого необходимо производить постоянный обмѣнъ воздуха въ кухонныхъ помѣщеніяхъ, удаляя изъ нихъ испорченный воздухъ и вводя вмѣсто него воздухъ чистый; для достаточной чистоты воздуха въ кухнѣ—обмѣнъ этотъ долженъ быть не менѣе двойного объема помѣщенія кухни въ 1 часъ.

«При небольшихъ размѣрахъ кухонныхъ очаговъ извлеченіе испорченнаго воздуха изъ кухни производится черезъ отверстіе, сдѣланное въ стѣнѣ подъ потолкомъ и сообщающееся съ дымовымъ каналомъ, по которому и удаляется чадъ изъ кухни; но

подобное извлеченіе испорченнаго воздуха можетъ дѣйствовать удовлетворительно лишь въ томъ случаѣ, когда площадь дымового канала значительно превосходитъ ту площадь, которая требуется для движенія продуктовъ горѣнія; при обычныхъ же размѣрахъ дымовыхъ каналовъ въ 3×6 и даже $4^1/_2$×6 вершковъ такая вытяжка дѣйствуетъ слабо, или же нарушаетъ правильность движенія продуктовъ горѣнія, вызывая дымленіе очага и ухудшая горѣніе топлива».

«Извлеченіе испорченнаго воздуха слѣдуетъ дѣлать черезъ самостоятельные вытяжные каналы, устраивая ихъ такъ, чтобы по возможности усилить движеніе по нимъ извлекаемаго воздуха; подогрѣваніе извлекаемаго воздуха способствуетъ усиленію тяги въ вытяжномъ каналѣ, поэтому послѣдній полезно располагать рядомъ съ дымовымъ каналомъ, при чемъ теплота продуктовъ горѣнія будетъ передаваться извлекаемому воздуху черезъ разгораживающую два канала стѣнку; послѣднюю въ этомъ случаѣ дѣлаютъ толщиною въ полъ-кирпича. Конечно, количество теплоты, передающейся черезъ такую полукирпичную стѣнку, не особенно значительно и достаточно лишь для небольшихъ объемовъ извлекаемаго воздуха; въ большихъ же кухняхъ, гдѣ объемъ потребной вентиляціи значителенъ,—слѣдуетъ соотвѣтственно увеличить и количество теплоты, передающейся отъ продуктовъ горѣнія къ извлекаемому воздуху. Здѣсь можетъ быть примѣнено устройство, показанное на черт. 291: дымовой каналъ отъ очага устраивается изъ кирпича лишь на высоту, которая требуется для установки въ немъ задвижекъ, далѣе же онъ дѣлается или изъ котельнаго желѣза, или же изъ чугунныхъ трубъ; вытяжной каналъ устраивается въ толщинѣ стѣны вокругъ дымоваго. При такомъ устройствѣ количество передающейся вытягиваемому воздуху теплоты значительно увеличивается, какъ вслѣдствіе увеличенія поверхности, передающей эту теплоту, такъ и вслѣдствіе увеличенія теплопроводности стѣнокъ дымовой трубы».

«Такъ какъ испорченный воздухъ, вслѣдствіе согрѣванія у раскаленной плиты, стремится вверхъ и занимаетъ верхнюю часть кухни, то вытяжное отверстіе Р устраивается вверху; отверстіе это снабжается душникомъ и закрывается во время бездѣйствія очага, когда нѣтъ надобности въ усиленной вентиляціи и когда, вслѣдствіе отсутствія подогрѣванія вытягиваемаго воздуха, тяга въ вытяжномъ каналѣ ослабѣваетъ, а иногда даже можетъ быть опрокинута внизъ».

«Здѣсь же слѣдуетъ указать, что часто, для извлеченія испорченнаго воздуха изъ кухни,—устраиваютъ надъ кухоннымъ очагомъ особый колпакъ изъ кровельнаго желѣза, дѣлая вытяжное отверстіе подъ колпакомъ; цѣль колпака задержать распространеніе кухоннаго чада по всей кухнѣ, направляя его къ вытяжному отверстію. Цѣль эта достигается только тогда, когда имѣется достаточно сильная тяга въ вытяжномъ каналѣ, при каковой тягѣ удаленіе чада легко достигается и безъ колпака; при отсутствіи же сильной тяги—чадъ все-равно выкивается изъ подъ колпака и распространяется по кухнѣ.—Поэтому примѣненіе подобныхъ колпаковъ надъ кухонными очагами слѣдуетъ признать безполезнымъ; если-же принять во вниманіе, что на такомъ колпакѣ всегда осаждается много пыли, очистка которой затруднительна, то примѣненіе колпаковъ можно считать даже вреднымъ».

«Вмѣсто извлекаемаго изъ кухни испорченнаго воздуха—въ нее долженъ вводиться чистый воздухъ; часто практикующееся для этой цѣли открываніе оконной форточки въ кухнѣ не можетъ быть признано цѣлесообразнымъ во-первыхъ потому, что этимъ пу-

темъ вводится въ кухню воздухъ холодный, охлаждающій кухню и вредно дѣйствующій на здоровье находящихся въ ней лицъ, а во-вторыхъ потому, что черезъ форточку, въ зависимости отъ случайныхъ причинъ, можетъ входить воздухъ въ количествѣ большемъ того, которое извлекается черезъ вытяжной каналъ; въ этомъ случаѣ избытокъ воздуха, смѣшавшись съ испорченнымъ воздухомъ кухни, будетъ распространяться въ сосѣднія помѣщенія. Движеніе воздуха должно быть обратное, то-есть должно существовать постоянное движеніе воздуха изъ остальныхъ помѣщеній въ кухню; только при такомъ движеніи воздуха помѣщенія эти могутъ быть гарантированы отъ проникания въ нихъ кухоннаго чада. Для этого свѣжій воздухъ слѣдуетъ вводить въ помѣщенія смежныя съ кухней, при чемъ въ холодное время года воздухъ этотъ, до ввода въ комнату, слѣдуетъ согрѣть до комнатной температуры, проводя его черезъ камеру печи или инымъ какимъ-либо способомъ; дабы постоянное движеніе воздуха въ вышеуказанномъ направленіи не нарушалось при закрываніи дверей, отдѣляющихъ кухню отъ смежныхъ помѣщеній,—слѣдуетъ устраивать въ стѣнѣ, отдѣляющей кухню отъ этихъ помѣщеній, сквозное отверстіе для постояннаго прохода воздуха въ кухню, устраивая его у пола».

Когда кухня устроена особо и не имѣетъ связи съ жилымъ помѣщеніемъ, тогда свѣжій воздухъ можетъ быть подогрѣтымъ вводимъ непосредственно въ помѣщеніе кухни.

Также вентилируются и отдѣльно стоящіе ретирады, полагая на очко отъ 6 до 10 куб. саж. вводимаго воздуха.

Ратирады при жилыхъ помѣщеніяхъ или школахъ имѣютъ только вытяжныя трубы съ сѣченіемъ соотвѣтствующимъ числу очковъ. Притокъ подогрѣтаго зимою воздуха дѣлается въ сосѣднемъ помѣщеніи. Внизу дверей отдѣляющихъ ретирадъ отъ жилого помѣщенія, вмѣсто нижней филенки помѣщается рѣшетка соотвѣтствующихъ размѣровъ.

«*Вентиляція прачешныхъ.* Стирка бѣлья всегда сопровождается большимъ выдѣленіемъ пара изъ горячей воды, употребляющейся для стирки; паръ понемногу насыщаетъ воздухъ и, насытивъ его, остается затѣмъ въ свободномъ состояніи, при чемъ, пока воздухъ способенъ еще растворять въ себѣ паръ,—послѣдній не замѣтенъ въ прачешной, послѣ-же насыщенія, свободный паръ, конденсируясь въ воду, заполняетъ прачешную въ видѣ тумана и дѣлаетъ воздухъ ея непрозрачнымъ; независимо отъ непрозрачности—воздухъ, въ которомъ количество паровъ превышаетъ 60% полнаго насыщенія, признается уже вреднымъ для здоровья. Для устраненія этихъ недостатковъ воздухъ въ прачешныхъ долженъ быть постоянно обновляемъ въ такомъ объемѣ, чтобы влажность его не превосходила вышеуказанный предѣлъ въ 60%: воздухъ, влажность котораго приближается къ этому предѣлу,—долженъ быть удаляемъ изъ прачешной и взамѣнъ его долженъ быть вводимъ свѣжій воздухъ. При этомъ надо имѣть въ виду, что чѣмъ ниже температура воздуха, тѣмъ скорѣе онъ можетъ быть насыщенъ паромъ, поэтому вводимый воздухъ слѣдуетъ предварительно подогрѣть, дабы онъ могъ растворить въ себѣ большее количество пара.

«По наблюденіямъ, произведеннымъ надъ прачешными, для растворенія образующагося въ нихъ пара,—достаточно вводить на каждый котелъ въ 1 часъ по 200 куб. метр. свѣжаго воздуха, въ холодное время подогрѣтаго до + 20° Ц».

«При огневыхъ прачешныхъ очагахъ подогрѣваніе вводимаго свѣжаго воздуха можетъ быть производимо тою теплотою, которая обыкновенно теряется, уносясь съ продуктами горѣнія въ дымовую трубу; на черт. 306 показанъ подогрѣватель, пригодный для этой цѣли. Онъ состоитъ изъ кирпичныхъ колодцевъ E, E_1, складываемыхъ въ футлярахъ изъ оцинкованнаго желѣза; дымъ отъ каждаго котла, по выходѣ изъ прачешнаго очага, поднимается по колодцу E, затѣмъ опускается по колодцу E_1, нагрѣваетъ ихъ и уходитъ въ дымовую трубу; свѣжій воздухъ по воздухоприводному каналу B проводится въ камеру подогрѣвателя, нагрѣвается здѣсь около наружной поверхности колодцевъ E и E_1 и, нагрѣтый, выходитъ изъ верхней части нагрѣвателя въ прачешную черезъ душникъ C; колодцы нагрѣвателя лучше обдѣлывать подовымъ кирпичемъ, положеннымъ на ребро и имѣющимъ толщину въ 1 вершокъ. Подогрѣватель этотъ средней теплоемкости, но въ данномъ случаѣ запасъ тепла и не нуженъ, ибо свѣжій воздухъ требуется вводить въ прачешную лишь въ то время, когда топятся котлы и происходитъ выдѣленіе пара; по прекращеніи же топки вентиляція не требуется и воздухоприводный каналъ долженъ быть закрываемъ. Въ теплое время, когда подогрѣваніе вводимаго воздуха не требуется,—задвижка O закрывается и открывается задвижка O_1, при чемъ дымъ отъ котловъ поступаетъ, помимо подогрѣвателя, непосредственно въ дымовую трубу. Колодцы подогрѣватели имѣютъ наружные размѣры $7^1/_2 \times 7^1/_2$ вершковъ, при высотѣ 4 арш.; при этихъ размѣрахъ подогрѣватель можетъ служить для согрѣванія 400 куб. метр. воздуха въ 1 часъ отъ -20^0 до $+20^0$ Ц».

«Для извлеченія изъ прачешной увлажненнаго воздуха служитъ вытяжной каналъ P, расположенный между дымовыми каналами; для большаго усиленія тяги здѣсь, также какъ было указано при кухонныхъ очагахъ, можно устроить дымовую трубу чугунную или желѣзную, проложивъ ее внутри вытяжного канала».

«Подогрѣваніе вводимаго въ прачешную воздуха можетъ быть также производимо и при помощи отдѣльно устроенныхъ калориферовъ; при паровыхъ прачешныхъ подогрѣваніе вводимаго, а также и извлекаемаго воздуха, производится паровыми нагрѣвателями».

Необходимость вентиляціи въ сельскихъ помѣщеніяхъ. Если совершенно не вентелировать сельскую избу, то отъ варева въ русской печи, кипяченія воды для пойла скота, печенія хлѣба, накопляется масса пару, который затѣмъ при охлажденіи осаждается на холодныя окна и стѣны, которыя пропитываются влагой до того, что больше ее не могутъ принимать и тогда окна и наружныя стѣны мокнутъ; такую избу трудно нагрѣть, такъ какъ мокрыя стѣны и окна требуютъ громаднаго количества теплоты на превращеніе воды мокрыхъ стѣнъ и оконъ въ паръ. Такое состояніе воздуха, при мокрыхъ стѣнахъ, близкое къ $100^0/_0$ влаги не позволяетъ свободно выдѣляться испаринѣ, ослабляетъ кровообращеніе; сырой и теплый воздухъ такой избы кишитъ микроорганизмами и служитъ причиною заболѣваній.

Вслѣдствіе сказаннаго въ сельскихъ помѣщеніяхъ крайне необходима и зимняя и лѣтняя вентиляція. Для зимней вентиляціи долженъ быть проведенъ уличный воздухъ подпольной трубою съ сѣченімъ не болѣе 18 кв. вер. въ камеру между коренной трубою и русской печью, гдѣ онъ долженъ согрѣваться до температуры 18—20° Ц.; такой согрѣтый воздухъ гораздо холоднѣе руки, которой температура близка къ 37° Ц. Для того чтобы уличный воздухъ входилъ въ жилое помѣщеніе черезъ рѣшетку у верха

камеры и неопрокидывался, необходимо чтобы для зимней вентиляціи была бы вытяжная труба съ сѣченіемъ въ 18 кв. вер., которая вытягивала бы воздухъ изъ избы черезъ рѣшетки въ полу подъ окнами и черезъ подполье, на мѣсто котораго входилъ бы уличный подогрѣтый воздухъ.

Для лѣтней вентиляціи необходимо, чтобы каждое отдѣльное помѣщеніе имѣло бы въ наружной стѣнѣ у потолка, или на $1^1/_2$ вер. ниже потолка, отверстіе въ сѣченіи около 18 кв. вер., снабженное хлопушкой или конической деревянной пробкою, покрытою чулкомъ или войлокомъ (иначе зимою пробки примерзаютъ къ стѣнкамъ отверстія) и другое такихъ же размѣровъ отверстіе тоже у самаго потолка или на $1^1/_2$ верш. ниже его въ дымовой трубѣ, обезпеченное хлопушкою. Эти оба отверстія должны быть открыты весною, лѣтомъ и осенью, днемъ и ночью, въ дождливую и сухую погоду.

IV. Рига-сенопосушилка

съ поверхностью колосниковъ 70 кв. аршинъ.

Черт. 347—355.

Въ дождливые года, когда хлѣбъ и яровой, и озимый бываетъ убранъ сырымъ, болѣе чѣмъ когда либо сельскій хозяинъ чувствуетъ всѣ неудобства полученія сыромолотнаго зерна. Хранить его долго нельзя, потому что оно портится, а сбыть трудно, такъ какъ покупатель выбираетъ зерно посуше.

Съ другой стороны, стремленіе, развивающееся съ каждымъ годомъ, къ упорядоченію хлѣбной торговли, какъ внутренней, такъ и внѣшней, все болѣе и болѣе, вызываетъ потребность въ хорошемъ сохраненіи доброкачественныхъ хлѣбныхъ зеренъ, храненіе которыхъ немыслимо безъ предварительной просушки, иначе зерна слегаются, дѣлаются затхлыми и гніютъ; а кромѣ того сырыя зерна плохо размалываются и даютъ плохую муку, которую сохранить труднѣе, чѣмъ зерно.

При болѣе или менѣе сухой уборкѣ хлѣбовъ и машинной молотьбѣ все таки приходится прибѣгать къ зерносушилкамъ, но въ такихъ случаяхъ солома остается сырая, подвергается порчѣ при храненіи въ плотныхъ непровѣтриваемыхъ сараяхъ и перестаетъ быть годною для корма скоту.

Слѣдовательно, сушка хлѣба въ снопахъ, необходимая при молотьбѣ цѣпами, считается у многихъ сельскихъ хозяевъ не только сѣверной, но и средней Россіи необходимою и при молотьбѣ машинами для сохраненія соломы.

Въ нашемъ холодномъ климатѣ съ холоднымъ сырымъ, но безводнымъ воздухомъ, сырая солома не только хорошо сохраняется, но и досыхаетъ подъ навѣсами, неимѣющими совсѣмъ стѣнъ, или со стѣнами изъ соломенныхъ матъ, или съ жалюзными стѣнами; съ поломъ изъ жердей по балкамъ, съ подпольемъ на бугрѣ обезпеченномъ отъ подпольнаго застоя дождевыхъ водъ и отъ застоя воды вокругъ него, какъ это бываетъ въ горизонтальныхъ канавкахъ безъ уклона; причемъ подполье должно быть или совершенно открытое со всѣхъ сторонъ, безъ стѣнъ или же имѣть въ стѣнахъ отверстія, просторныя окна, подъ самымъ поломъ, т. е. чтобы между половыми досками или жердями и верхомъ оконъ небыло никакого промежутка, въ которомъ бы могъ теплый воздухъ, попадая днемъ на мѣсто холоднаго, застаиваться, ночью стынуть и выдѣлять изъ себя влагу, которую онъ въ холодномъ состояніи можетъ удерживать въ гораздо меньшемъ количествѣ. Желательны также и поддувальныя окна у земли. На томъ же основаніи во фронтонахъ кровли должны быть въ самой верхней части отверстія, черезъ которыя могъ бы уходить въ холодную ночь самый теплый воздухъ, а для того, чтобы онъ выталкивался въ верхнія отверстія, нужны и поддувальныя отверстія выше пола въ самомъ помѣщеніи храненія соломы, а при потолкѣ должны быть отверстія или въ самомъ потолкѣ или по обѣ стороны потолка, выше его и подъ нимъ, или другими словами—при потолкѣ въ сараѣ должны быть кромѣ поддувальныхъ еще верхнія отверстія непосредственно подъ потолкомъ и во фронтонахъ должна быть кромѣ верхнихъ

еще нижнія поддувальныя отверстія, иначе верхнія въ безвѣтренную ночь не будутъ дѣйствовать. При поддувальныхъ и верхнихъ отверстіяхъ не слѣдуетъ бояться снѣга, послѣдній въ провѣтриваемомъ, сухомъ, пространствѣ исчезаетъ, недолетѣвъ иногда до полу. Сырая солома также хорошо досыхаетъ, будучи сложена въ стоги съ вытяжною въ срединѣ ихъ трубою и поддувальными канавками покрытыми хворостомъ, за исключеніемъ средины ихъ пересѣченія, отъ котораго начинается вертикальная вытяжная труба, образующаяся при помощи поднимающагося мѣшка, наполненнаго соломою.

Сушка сноповаго хлѣба производится въ овинахъ и ригахъ непосредственнымъ дѣйствіемъ дыма отъ сгорающаго въ ямахъ или печахъ топлива. Это и есть важное ихъ неудобство.

Горячій дымъ содержитъ много водяныхъ паровъ, которые, соприкасаясь съ холодными снопами, находящимися надъ печью, охлаждаются и осаждаютъ на холодныхъ снопахъ массу влаги, отъ которой снопы потѣютъ и дѣлаются еще болѣе сырыми, чѣмъ были при насадкѣ; при дальнѣйшемъ согрѣваніи солома и зерно распариваются, дѣлаются совсѣмъ мягкими, прѣютъ. Затѣмъ уже при болѣе возвышенной температурѣ осѣвшая влага начинаетъ исчезать, поглащаясь горячимъ дымомъ.

Слѣдовательно, сушка хлѣба горячимъ дымомъ требуетъ высокой температуры, при которой не только не могли бы осаждаться изъ дыма водяные пары, находящіеся въ большомъ количествѣ въ продуктахъ горѣнія, но кромѣ того дымъ этотъ еще долженъ сперва испарить воду, осѣвшую на снопахъ при первоначальномъ нагрѣваніи, а затѣмъ уже воду, составляющую влажность хлѣба, съ которою послѣдній поступилъ на сушила.

Наконецъ, есть еще одно неудобство овинной сушки—это восходящій токъ сушащихъ газовъ, благодаря которому газы, избирая болѣе короткій и легкій путь къ выходу, пересушиваютъ хлѣбъ, въ мѣстахъ слабо насаженныхъ и оставляютъ его сырымъ тамъ, гдѣ онъ плотно насаженъ или же въ мѣстахъ, отдаленныхъ отъ тока газовъ, какъ, напримѣръ, въ углахъ. При равномѣрной же насадкѣ въ овинахъ, хлѣбъ высыхаетъ прежде и сильнѣе на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ колосники съ сидящимъ на нихъ хлѣбомъ находятся выше.

Температура при сушкѣ на овинахъ, судя по обугливанію соломы, по обугливанію деревянныхъ стѣнъ ригъ и овиновъ и потому, что, какъ показываетъ большая часть рижниковъ, въ концѣ сушки волоса на головѣ трещатъ, доходитъ до 200°R и больше *).

«Дерево, будучи подогрѣваемо въ продолженіе 10 лѣтъ до температуры + 100° С, пріобрѣтаетъ способность самовоспламененія» **).

Тонкая деревянная лучина самовоспламеняется надъ ламповымъ стекломъ въ болѣе короткое время при нагрѣваніи выше 100°С.—Во время пожара сосѣдній домъ съ той стороны, откуда дуетъ вѣтеръ, слѣдовательно, защищенный отъ передачи огня вѣтромъ, загорается отъ самовоспламененія.—О самовоспламененіи овиновъ находимъ у Черно-

*) Послѣднее обстоятельство составляетъ весьма существенный недостатокъ крестьянскихъ ригъ и овиновъ общепринятаго до сихъ поръ устройства. Въ этомъ главнымъ образомъ, кроется причина частыхъ пожаровъ ихъ.

**) Лукашевичъ. Курсъ отопленія.

пятова: «Первый недостатокъ крестьянскаго овина—угрожающая опасность отъ пожаровъ при его топкѣ. Чтобы хорошо высушить хлѣбъ на такомъ овинѣ, необходимо овинъ нагрѣвать сильно; но при этомъ сильно нагрѣтая солома хлѣба, которая не можетъ выдерживать большого жара, весьма часто загорается, и вслѣдствіе этого сгораетъ весь овинъ.

Г. Быхтеяровъ увѣряетъ, что по его наблюденіямъ въ своихъ и сосѣднихъ имѣніяхъ Тульской губерніи, на каждые 15 дворовъ ежегодно сгораетъ круглымъ числомъ по одному овину съ хлѣбомъ во время сушки. Если бы собрать статистическія свѣдѣнія о числѣ овиновъ, сгорающихъ ежегодно въ разныхъ мѣстахъ Россіи, то убытки составили бы огромную цифру» *).

Въ другомъ мѣстѣ Чернопятовъ описывая овинъ крестьянъ Масальскаго уѣзда, говоритъ: «Если-бы кто нибудь вздумалъ закрыть отверстіе въ потолкѣ въ то время, когда снопы еще не высохли и огонь не погашенъ, тогда овинъ неминуемо долженъ былъ бы сгорѣть» **).

«Солома очень часто загорается только отъ спершагося въ овинѣ жара» ***).

Овины самовоспламеняются во время топки, когда вѣтеръ и плотная насадка сноповъ неблагопріятствуютъ свободному проходу дыма черезъ снопы. Дымъ застаивается ниже сноповъ вокругъ печи и образуетъ съ притекающимъ изъ дверей воздухомъ смѣсь, соотвѣтствующую гремучему газу, который воспламеняется въ растапливающемся топливникѣ» ****).

Овины загораются и въ концѣ сушки. Часто самъ хозяинъ овина, видя, что въ печи нѣтъ уже ни угля, ни искры, оставляетъ его; но неуспѣетъ онъ дойти до своей избы, какъ овинъ уже весь въ пламени. Въ послѣднемъ случаѣ овинъ сгораетъ или отъ самовоспламененія доведенной до обугливанія соломы, или отъ самовоспламененія деревянныхъ стѣнъ, получившихъ это свойство отъ нагрѣванія ихъ при предыдущихъ сушкахъ хлѣба.

Занимаясь съ 1870 года устройствомъ разнаго рода сушиленъ и печей, при перестройкѣ зерносушиленъ я познакомился со свойствомъ зерна не высыхать ранѣе 8 час. благодаря плотной структурѣ наружной оболочки. При болѣе короткой сушкѣ зерно можетъ быть даже обуглено, но средина его всетаки не высыхаетъ. Въ тоже время мнѣ пришлось познакомиться также и съ движеніемъ воздуха и газовъ разной температуры по трубамъ одинаковаго и разнаго сѣченія. Представимъ себѣ, что топка A оканчивается дымоходами B, C, D слѣдующаго вида:

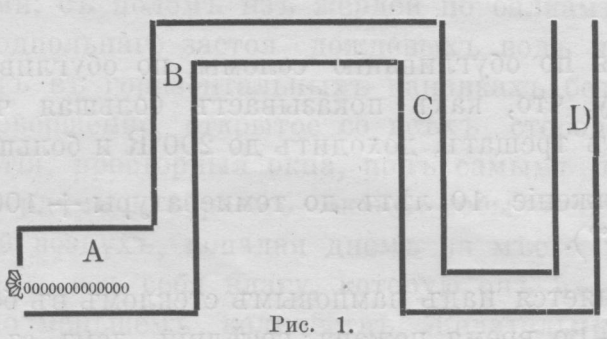


Рис. 1.

При закрытой топочной дверцѣ черезъ поддувало поступаетъ небольшое количество воздуха, и по трубамъ проходитъ дымъ съ температурой, положимъ, +200°R. Если мы

*) Чернопятовъ. Сушка и храненіе хлѣба. 1867 г. стр. 92.
**) Тамъ же, стр. 28.
***) Тамъ же, стр. 123.
****) Такъ сгорѣли 2 овина въ сентябрѣ 1893 г. въ усадьбѣ Подольской.

откроемъ на нѣсколько секундъ топочныя дверцы, то черезъ нихъ устремится масса воздуха, которая понизитъ температуру дыма, положимъ, до+50°R. Вслѣдъ за движущимся вверхъ и внизъ дымомъ съ температурой+50°R., послѣ прикрытія топочныхъ дверецъ, будетъ двигаться дымъ съ температурой+200°R., который будетъ выталкивать болѣе холодный, находящійся въ восходящихъ трубахъ выше его. Такъ въ дѣйствительности и происходитъ при извѣстной и ничтожной скорости движенія по трубамъ приблизительно равнаго и небольшаго сѣченія.

Но не такъ движутся газы и воздухъ разныхъ температуръ, если на пути ихъ встрѣчаются расширенія, сѣченіе которыхъ много больше входныхъ и выходныхъ отверстій, а скорость теченія около 4 футовъ въ секунду (тяга обыкновенныхъ трубъ).

Положимъ, что въ расширеніи А (рис. 2) температура=+12°R., черезъ отверстіе Б входитъ воздухъ съ температурой+30°R. Болѣе теплый воздухъ займетъ самое высокое мѣсто у потолка и по самому кратчайшему пути вытечетъ черезъ отверстіе В, находящееся вверху. Если же въ расширеніи А′, выходное отверстіе В′ у пола, то входящій черезъ отверстіе Б′ болѣе теплый воздухъ+30°R, такъ же займетъ самое высокое мѣсто, но будетъ тамъ держаться до тѣхъ поръ, пока его невытѣснитъ входящій болѣе легкій и болѣе теплый воздухъ и пока онъ не вытѣснитъ воздуха болѣе плотнаго, и черезъ отверстіе В′ всегда будетъ вытекать воздухъ, находящійся у пола съ наименьшей температурой. Или другими словами, въ такомъ случаѣ вытеканіе воздуха будетъ послойное, т. е. верхніе болѣе теплые слои воздуха до тѣхъ поръ не опустятся, пока нижніе, болѣе холодные слои, а слѣд., и болѣе тяжелые, не будутъ удалены изъ сушильни.

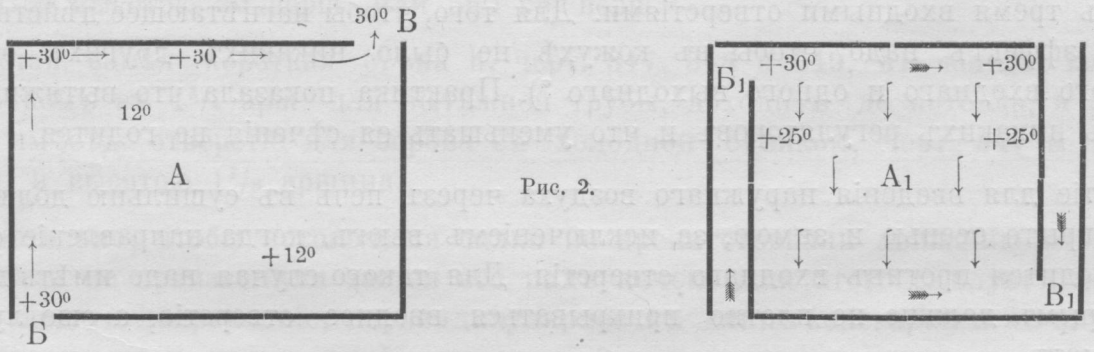


Рис. 2.

При этомъ не слѣдуетъ упускать изъ виду того, что сухой воздухъ имѣетъ свойство почти совсѣмъ не нагрѣваться лучистой теплотою: иначе и въ ясный день къ намъ не доходила бы теплота солнца, она расходовалась бы на накаливаніе верхнихъ слоевъ атмосферы.

Заранѣе задавшись температурою у колоса+32°R, при которой зерна совсѣмъ не теряютъ способности проростать *), мнѣ легко было вычислить детали сушильни. Опытъ надъ устроенными и дѣйствующими ригами показалъ, что температура+32 совершенно достаточна для полнаго высыханія зерна. Термометры, развѣшенные въ разныхъ мѣстахъ сушильни, показали, что температура въ каждомъ горизонтальномъ слоѣ во всѣхъ его мѣстахъ одна и та-же и въ томъ случаѣ, когда въ сушильнѣ нѣтъ хлѣба, и въ

*) Чернопятовъ стр. 15.

томъ случаѣ, когда всѣ колосники заняты хлѣбомъ и въ томъ, когда часть колосниковъ свободна отъ хлѣба. Слѣдовательно, болѣе плотная или болѣе слабая, неравномѣрная насадка хлѣба на колосникахъ не имѣетъ никакого значенія по отношенію къ качеству сушки при нисходящемъ токѣ сушащаго воздуха.

Въ первой устроенной, по моему проекту, ригѣ для притока наружнаго воздуха было три отверстія у пола. Притекающій холодный воздухъ, взамѣнъ вытягиваемаго, какъ болѣе тяжелый, остается у пола кочегарки, откуда онъ, нагрѣваясь теплотой отъ соприкосновенія со стѣнками дымоходовъ и стѣнами кочегарки, поднимается къ потолку. Въ этой ригѣ притекало, столько воздуха, сколько могла его удалить изъ риги вытяжная труба.

Въ слѣдующихъ ригахъ устроено одно входное отверстіе; отъ него идетъ каналъ, закрытый сверху досчатымъ щитомъ и проводящій наружный воздухъ въ пространство между кирпичнымъ кожухомъ, окружающимъ дымоходы, и самыми дымоходами. Промежутокъ между дымоходами и кожухомъ вверху около 3 верш. ширины. Преимущества послѣдняго ввода воздуха состоятъ въ томъ, что, во первыхъ, деревянныя стѣны кочегарки въ этомъ послѣднемъ случаѣ не нагрѣваются лучистой теплотой; лучистая же теплота нагрѣваетъ кирпичный кожухъ и тѣмъ увеличиваетъ поверхность нагрѣва самой печи; во 2-хъ, наружный воздухъ, приходя въ тѣсное соприкосновеніе съ дымоходами и нагрѣтымъ кожухомъ до выхода изъ печи въ сушильню, самъ нагрѣвается и, дѣлаясь отъ этого легче, пріобрѣтаетъ скорость, благодаря которой нагнетается въ сушильню и тѣмъ самымъ усиливаетъ дѣйствіе вытяжной трубы. На практикѣ въ с. Перь при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ 2-я рига съ кожухомъ дѣйствовала гораздо успѣшнѣе 1-й риги съ тремя входными отверстіями. Для того, чтобы нагнѣтающее дѣйствіе имѣло наибольшій эффектъ, надо, чтобы въ кожухѣ не было никакихъ другихъ отверстій, кромѣ одного входнаго и одного выходнаго *). Практика показала что вытяжная труба не требуетъ никакихъ регуляторовъ и что уменьшать ея сѣченія не годится.

Отверстіе для введенія наружнаго воздуха черезъ печь въ сушильню должно быть совсѣмъ открыто осенью и зимою, за исключеніемъ вьюгъ, когда направленіе сильнаго вѣтра приходится противъ входнаго отверстія. Для такого случая надо имѣть досчатый щитъ, которымъ должно не плотно прикрываться вводное отверстіе, а еще лучше соломенный матъ.

Полъ въ ригѣ желателенъ не ниже уровня земли. Самымъ удобнымъ оказался полъ глинобитный. Выравнявъ землю накладываютъ слой свѣжей вынутой глины плотно утрамбовываютъ безъ прибавленія воды жирную глину, покрытую сверху щебнемъ**). Если такой полъ и отсырѣваетъ иногда въ первую зиму, то въ послѣдующія представляетъ изъ себя сплошной камень. Требуется чтобы дождевая вода не застаивалась вокругъ стѣнъ риги, что бываетъ при близкихъ къ стѣнамъ отводныхъ канавкахъ безъ уклона, такъ какъ канавки вблизи стѣнъ безъ уклона съ застоемъ воды часто увеличиваютъ

*) Для усиленія соприкосновенія воздуха въ устроенныхъ позднѣе ригахъ подѣланы выпуски изъ кирпича вверху.

**) Щебень втрамбованный въ глину сверху необходимъ, какъ защита отъ мышей, которые въ глинѣ безъ щебня продѣлываютъ ходы.

сырость пола; лучше вокругъ стѣнъ дѣлать скаты, а канавки съ уклономъ помѣщать на 4—6 арш. отъ стѣнъ зданія. Глинобитный полъ изъ жирной глины наиболѣе препятствуетъ земляному движенію воздуха и газовъ, которое ослабляетъ дѣйствіе вытяжной трубы. Глинобитный полъ не даетъ пыли.

Стѣны въ устроенныхъ мною ригахъ срублены изъ еловаго лѣса, отъ 3 до 4 вер. толщиною на мху. Сушильня и вытяжная труба не должны имѣть въ своихъ стѣнахъ щелей, а также при стыкѣ съ поломъ и потолкомъ, такъ какъ щели ослабляютъ дѣйствіе вытяжной трубы. Желательно чтобы въ деревянныхъ стѣнахъ были шипы черезъ каждые 3 арш. Желательно также, чтобы углы и нижніе вѣнцы были обшиты тесомъ. Высота стѣнъ отъ полу до потолка 6 арш. Въ стѣнахъ имѣются слѣдующія отверстія: одно *а*, черт. 347, 348 и 350 для входа въ кочегарку въ 1 арш. шириною и въ $2^1/_4$ высотою, съ дверным полотномъ; одно *б* для входа на колосники, черт. 348 и 351, и одно *в* подъколосники, черт. 349 и 351, 1 арш. ширины и $1^1/_2$ и $2^1/_4$ арш. высоты; 4 для оконъ; одно С, черт. 349, 353 и 354, для входа воздуха въ сушильню.

При ригѣ на 700 сноповъ, или лучше при 70 кв. арш. поверхности колосниковъ такое отверстіе С для входа холоднаго сушащаго воздуха должно имѣть длину 42 вер. и высоту $7^1/_2$ верш. или 315 кв. верш. Болѣе короткое отверстіе неудобно тѣмъ, что нѣкоторыя трубы остаются внѣ теченія воздуха и меньше другихъ охлаждаются. Для прохода нагрѣтаго воздуха изъ кочегарки въ сушильню устроенъ перевалъ d, черт. 354 и 355, надъ пятой стѣною, не доходящей до потолка на $^1/_2$ арш. Въ этой же стѣнѣ q у пола для удаленія воздуха изъ подъ колосниковъ въ вытяжную трубу дѣлается отверстіе (подвертка), e, черт. 347 и 352, длиною, при площади колосниковъ въ 70 кв. арш., 28 верш. и высотою 20 верш. или 560 кв. верш.

Шестая, самая короткая стѣна h, черт. 347, 348 и 349, въ концѣ кочегарки, съ промежуткомъ въ $1^3/_4$ арш. для вытяжной трубы, доходитъ до потолка, а въ срединѣ, у пола, имѣетъ отверстіе для борова съ холодной стѣнкою, черт. 347 и 349, длиною $1^1/_2$ арш. и высотою $1^1/_8$ аршина.

Желательно, чтобы потолочныя балки не препятствовали движенію теплаго воздуха у потолка и не производили застоя его надъ печью. Для этого слѣдуетъ потолочнымъ балкамъ давать направленіе, перпендикулярное къ длинѣ кочегарки и къ пятой стѣнѣ d. Концы балокъ надъ печью укрѣпляются на 2 или 3 вершка, ниже противоположныхъ концовъ для того, чтобы потолокъ имѣлъ уклонъ въ 2 или 3 вершка, препятствующій застою воздуха надъ печью. Черт. 352, 354 и 355.

Потолокъ проконапачивается и настилается слоемъ въ 3—4 вершка опилокъ, или листьевъ, или сухого мха и покрывается слоемъ въ 1 вершокъ вымоченнаго въ жидкой глинѣ мха, съ котораго предварительно вода стекла и затѣмъ утрамбовывается. Получается самый легкій и теплый потолокъ.

Топливникъ имѣетъ поддувало и зольникъ i, черт. 349 и 355. Сѣченіе входнаго отверстія въ зольникъ не меньше верхняго сѣченія дымовой трубы. При 70 кв. арш. поверхности колосниковъ, верхнее сѣченіе дымовой трубы равно 9 кв. верш.

Ширина зольника $4^1/_2$ верш, при кирпичѣ въ 6 верш. Рѣшетка въ топливникѣ состоитъ изъ обыкновеннаго или огнеупорнаго кирпича, поставленнаго на длинное ребро. Кирпичъ

для рѣшетки, если нѣтъ сводоваго, долженъ быть скошенъ книзу и притертъ и представлять изъ себя клинъ а, а. (рис. 3).

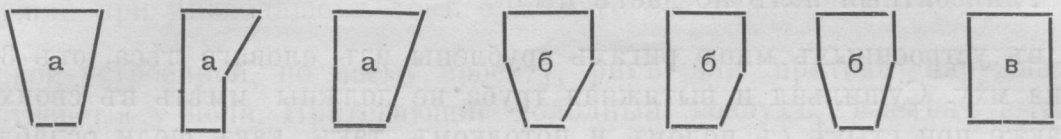


Рис. 3.

Если же будетъ положенъ въ рѣшетку не клинообразный кирпичъ в, или хотя и клинообразный, но вида б, б, б, то прозоры сейчасъ же засорятся, и рѣшетка не будетъ дѣйствовать. Наиболѣе подходящими оказались прозоры въ $^1/_4$ и $^3/_8$ дюйма. Такіе прозоры даютъ наибольшій калорическій эффектъ. При прозорахъ большихъ $^3/_8$ дюйма быстро сгораютъ дрова, плохо нагрѣвая дымоходы. Толщина кирпичныхъ колосниковъ *к*—вверху должна быть $1^1/_2$—$1^1/_4$ верш. Во время топки на неправильно устроенной рѣшеткѣ или даже и на рѣшеткѣ правильно устроенной, но когда накопившаяся зола не удалена изъ топливника и его поддувала, приходится топочную дверку открывать немного, пока шумъ и гулъ не прекратятся и дрова не станутъ горѣть спокойно.

Пріотворенныя такимъ образомъ топочныя дверцы оставляются до тѣхъ поръ, пока дрова не обуглятся и пока не будетъ удалена зола изъ топливника и поддувала.

Кирпичная рѣшетка *е*, черт. 347, 349 и 355 въ сѣверной глуши оказалась весьма удобною во всѣхъ отношеніяхъ. Самое главное удобство ея—это то, что ее не нужно покупать. Въ продажѣ существуютъ чугунныя рѣшетки, но съ прозорами $^1/_2$ и болѣе верш.—не извѣстно, для какого топлива онѣ приготовлены. Ширина топливника дѣлается въ 6 верш., а длина его и рѣшетки разсчитывается по числу прозоровъ, каждый въ $^1/_4$ дюйма шириною и 6 верш. длиною, содержащихся въ 9 кв. верш. верхняго сѣченія дымовой трубы. Въ данномъ случаѣ прозоровъ должно быть, 11, а колосниковъ по $1^1/_2$ в. толщиною однимъ меньше. т. е. 10, слѣдовательно, длина рѣшетки будетъ 15 верш., а вмѣстѣ съ прозорами при одномъ топливникѣ $16^1/_2$ верш., а при двухъ по 9 верш. каждый.

Высота топливника s 12 вершковъ—черт. 349 и 355.

Топливникъ s сверху долженъ оканчиваться сводомъ.

Хайло р дѣлается высотою около 6 вер.—черт. 347. Для риги описываемаго размѣра первый желѣзный дымоходъ, большой стоякъ г, имѣетъ въ діаметрѣ $16^1/_2$ вершковъ, окружность съ запасомъ на швъ 3 ар. 10 вер. и высоту 32 вершка. Верхнее его дно состоитъ изъ обыкновенной крышки, замазываемой глиной у нижнихъ краевъ. *Внутренность стояка обкладывается кирпичемъ на 2—4 верш.* по высотѣ, какъ показано на чертежѣ.

Второй дымоходъ, большой лежакъ t, черт. 349 и 354, имѣетъ 12 верш. въ діаметрѣ, окружность съ запасомъ на швы $2^1/_2$ арш. и, 42 верш. въ длину. Чистка отъ золы большаго лежака требуется послѣ 3—4 мѣсячной работы, слѣд., одинъ разъ въ годъ. Чистка его производится свободно черезъ верхнее съ крышкою отверстіе большаго стояка, черт. 349.

При этомъ часть золы выгребается и проваливается въ топливникъ, а другая часть —черезъ вертикальныя трубы—въ нижній лежакъ. Затѣмъ въ вертикальные дымоходы сверху пропускается гирька съ клокомъ мочалы. Изъ нижняго лежака зола выгребается черезъ обыкновенную крышку на его концѣ. Конецъ борова имѣетъ чистку противъ нижняго лежака и въ стѣнѣ вытяжной трубы, черт. 347, имѣется отверстіе съ пробкою. Длинная деревянная палка съ мочалой на концѣ при чисткѣ проходитъ черезъ стѣну вытяжной трубы и боровъ и выталкиваетъ золу изъ нижняго лежака t^3.

3 малыхъ стояка t^2 черт. 349 имѣютъ діаметръ $4^7/_8$ верш., а высоту 2 арш. Каждый такой стоякъ дѣлается изъ одного обыкновеннаго листа желѣза, слѣд. имѣетъ окружность съ запасомъ 1 арш.

Длина нижняго лежака t^3 2 арш. а діаметръ $4^7/_8$ верш.—черт. 349 слѣд., сѣченіе его больше нижняго сѣченія дымовой трубы. Кирпичный боровъ, черт. 347 и 349, дѣлается нѣсколько просторнѣе нижняго сѣченія дымовой трубы. Въ данномъ случаѣ имѣетъ въ свѣту ширину 5 верш., а высоту около 5 верш. и особое углубленіе противъ дымовой трубы. Послѣднее дѣлается для предупрежденія отъ засоренія золою.

Дымовая труба *x*, черт. 349, коническая, высотою около $12^1/_2$ арш., нижній діаметръ $4^3/_8$ вер., и окружность съ запасомъ 15 вер. а верхній $3^3/_8$ и окружность съ запасомъ на шовъ $11^1/_2$ верш. *). Труба чистится послѣ 3—4 мѣсячной работы опусканіемъ въ нее гирьки съ пучкомъ рогожи и выгребаніемъ сажи черезъ вскрытый верхъ борова. Первый большой стоякъ дѣлается изъ 20 фунт. желѣза, а остальные желѣзные дымоходы и дымовая труба дѣлаются изъ 15 фунтоваго желѣза. Поверхность желѣзныхъ дымоходовъ имѣетъ въ данномъ случаѣ 5100 кв. верш.

Вытяжная труба имѣетъ описанную подвертку *e*. Нижняя часть вытяжной трубы—деревянная произвольной величины.

Если труба теплѣе воздуха, тяга въ такой трубѣ снизу вверхъ; и наоборотъ, если труба холоднѣе воздуха, то воздухъ долженъ въ такой трубѣ опускаться внизъ. Вытяжная труба подогрѣвается дымовою трубою.

Выше потолка сушильни дѣлается коническая или пирамидальная, обязательно, деревянная вытяжная труба, m -черт. 349, 352, не ниже конька крыши, иначе вѣтры опрокидываютъ тягу.

Такая деревянная труба должна быть обита снаружи желѣзомъ для уничтоженія щелей, ослабляющихъ тягу.

Нижній внутренній діаметръ конической трубы имѣетъ 26 вер , а верхній діаметръ 19 верш. Желѣзный зонтъ *y* надъ вытяжной трубой долженъ быть укрѣпленъ не менѣе какъ на 15 верш.

Для риги въ 70 кв. арш. потребность матеріаловъ на печь помѣщена въ смѣтахъ въ концѣ текста.

Зданіе для сушильни, смотря по мѣстности, можетъ быть деревянное, кирпичное, изъ дикаго камня, песчанобитное, саманное, пустотѣло-бетонное и проч., но не должно

*) Діаметры нижній и въ особенности верхній дымовой трубы должны быть въ точности соблюдены, такъ какъ отъ нихъ зависитъ количество сгорающихъ дровъ.

имѣть стѣнъ изъ замета въ столбы деревянные или каменные, потому что за плотность такихъ стѣнъ нельзя ручаться.

Въ устроенныхъ мною ригахъ наблюдались слѣдующія температуры при сушкѣ ржи; подъ желѣзнымъ зонтомъ надъ печью, который устроенъ для защиты потолка отъ лучистой теплоты, +40° R.

У потолка (на перевалѣ) +36° R.

У колоса (хлѣбъ насаживается колосомъ вверхъ) +32° R. Подъ колосовиками у комлей +18° R.

У подвертки на $1^1/_2$ арш. ниже колосовиковъ +8° +10° R.

При сушкѣ овса (снопы котораго короче на 1 аршинъ ржаныхъ), когда поддерживалась температура у колоса +32° R, въ то время у потолка въ перевалѣ температура была +40° R.

Можно на случай сушки овса устанавливать 2-й порядокъ балокъ подъ колосовики въ 1 арш. отъ потолка. Тогда овсяной колосъ будетъ ближе къ потолку и при сушкѣ овса потребуется температура у потолка не выше +36° R. Въ суровую зиму 1892—3 гг. хлѣбъ поступалъ на 2 риги почти сухой. Онъ не потѣлъ и не прѣлъ, а начиналъ сохнуть, какъ только затопили печь и согрѣлись желѣзные дымоходы, на что нужно $^1/_4$—$^1/_2$ часа.

Черезъ 1 часъ отъ начала топки колосъ начиналъ щетиниться, а черезъ 3 ч. солома трещать. Поэтому 6 часовъ считалось достаточнымъ для досыханія зерна.

Въ 1893 и въ 1894 г. хлѣбъ поступалъ на риги совершенно мокрымъ и обледенѣвшимъ и требовалъ для полной сушки отъ 8 до 16 час.

Дровъ расходовалось на 700 сноповъ 10 фунтоваго вѣса $^1/_{15}$ до $^1/_{30}$ куб. саж.

Путемъ наблюденій на выстроенныхъ и уже работающихъ ригахъ и спросомъ владѣльцевъ этихъ ригъ я убѣдился, что и въ практикѣ предлагаемыя мною риги явились цѣлесообразными и соотвѣтствующими цѣлямъ сельскаго хозяйства и при этомъ вполнѣ выяснились преимущества и выгоды ихъ сравнительно съ овинами и ригами стараго типа.

Главнѣйшія преимущества этихъ ригъ выражаются въ томъ, что при высушиваніи хлѣба, зерно не опаривается и не прѣетъ (какъ это бываетъ на старыхъ ригахъ и овинахъ, гдѣ, благодаря этому опариванію, крахмалъ зеренъ разбухаетъ и нарушаетъ структуру), а прямо начинаетъ терять влагу, т. е. только досыхаетъ, а слѣдовательно не теряетъ всхожести, способно дольше и лучше сохраняться и при размолѣ даетъ муку гораздо бѣлѣе, даже на взглядъ и лучшаго качества, чѣмъ на ригахъ стараго типа.

Что касается топлива, то его идетъ отъ 2 до 8 разъ менѣе, чѣмъ для обыкновенныхъ овиновъ—приблизительно отъ $^1/_{20}$ до $^1/_{10}$ куб. саж. на 1000 сноповъ; такимъ образомъ, благодаря этой экономіи, излишній единовременный расходъ на устройство риги скоро окупается.

Сгораніе дровъ происходитъ совершенно полное и сколько-нибудь цвѣтной дымъ выдѣляется при первой затопкѣ и при этомъ дурная погода, сильные вѣтры не оказы-

ваетъ вліянія ни на качество сушки, ни въ пожарномъ отношеніи, между тѣмъ на обыкновенныхъ овинахъ въ такое время приходилось сушить съ большимъ рискомъ сжечь и овинъ и хлѣбъ. На такія качества риги—снопосушилки между прочимъ было обращено вниманіе уѣзднаго земскаго собранія въ г. Устюжнѣ, въ которомъ было постановлено: «въ виду полной безопасности ригъ въ пожарномъ отношеніи, ходатайствовать предъ Губернскимъ собраніемъ, о пониженіи страховыхъ платежей» (журналъ пост. отъ 5 ноября 1894 года), что и было принято Новгородскимъ губернскимъ земскимъ собраніемъ 17 января 1895 года

Вновь выстроенная рига начинаетъ сушить, какъ только просохнетъ топливникъ (на это нужно отъ 3 до 7 дней) и только первая посадка потребуетъ больше времени для своего полнаго просыханія.

Такимъ образомъ цѣлесообразность и пригодность по отношенію къ требованіямъ сельскаго хозяйства вполнѣ подтвердились на практикѣ.

За ригу—снопосушилку присуждены:

Въ 1892 году на 1-й Всероссійской пожарной выставкѣ отзывъ поощренія.

Въ 1893 году на Ярославской Сельско-хозяйственной выставкѣ бронзовая медаль Министерства Государственныхъ Имуществъ.

Въ 1894 году на Международной выставкѣ въ Соляномъ городкѣ—бронзовая медаль.

Въ 1894 году на Боровичской сельско-хозяйственной выставкѣ—серебряная медаль.

Въ 1895 году $^{8}/_{20}$ февраля Парижская нац. академія присудила золотую медаль 2-го класса (Medäille de Vermeil) за ригу—снопосушилку.

Въ 1896 году на Орловской губернской земской сельско-хозяйственной и кустарной выставкѣ—серебряная медаль.

Въ 1896 году на Всероссійской промышленной и художественной выставкѣ—бронзовая медаль.

Ригъ—снопосушилокъ устроено въ 1892, 1893 и 1894 гг.—10 въ Устюжнскомъ и Весьегонскомъ уѣздахъ Новгородской и Тверской губерній. Въ настоящее время риги—снопосушилки, кромѣ Новгородской губерніи имѣются въ Псковской и Финляндіи.

Описаніе риги—снопосушилки: съ поверхностью колосовиковъ 100 кв. арш. напечатано въ запискахъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества по постановленію III Отдѣла въ Апрѣлѣ 1894 года—и съ поверхностью колосовиковъ въ 70 кв. арш. въ сельско-хозяйственномъ журналѣ «Хозяинъ» въ №№ 8 и 9 за 1895 годъ.

Экспертиза комиссіи Международной выставки въ Мартѣ 1894 года дала слѣдующій отзывъ, напечатанный Императорскимъ Вольнымъ Экономическимъ Обществомъ въ книгѣ, имъ же изданной въ 1897 году: «*машины, приборы и снаряды для очистки, сортировки и сушки сѣмянъ*».

104) Кржишталовичъ Н. И. Модель сушилки—риги.

Снопосушлка—рига Н. И. Кржишталовича представляетъ собою не высокое зданіе, размѣры котораго зависятъ отъ того количества хлѣба, которое нужно сушить въ хозяйствѣ за одинъ разъ. Внутренность этого зданія раздѣлена вертикальною перегородкою; въ первомъ занимающемъ около $^{1}/_{3}$ всего строенія, помѣщается особаго устройства печь, служащая для полученія горячаго воздуха, а второе, занимающее остальные $^{2}/_{3}$ зданія

устроено на подобіе верхней части обыкновенныхъ ригъ, въ немъ на нѣкоторой высотѣ отъ пола имѣются колосовики изъ гладкихъ жердей, на которые помѣщается сушимый хлѣбъ; въ одномъ нижнемъ углу этого отдѣленія имѣется отверстіе, сообщающее внутренность отдѣленія съ вытяжной трубой, внутри которой помѣщена для усиленія тяги дымовая труба печки.

Процессъ сушки происходитъ такимъ образомъ: нагрѣтый печью въ первомъ отдѣленіи воздухъ поднимается къ потолку и чрезъ отверстіе между потолкомъ и перегородкой постепенно переходитъ во второе отдѣленіе, занятое хлѣбомъ и опускаясь постепенно книзу, отнимаетъ влагу сначала отъ колосьевъ (хлѣбъ становится на колосовики колосомъ кверху), а затѣмъ и отъ гузовокъ сноповъ, и напитавшись влагою и охладившись, опускается на полъ зданія и оттуда вытягивается черезъ указанное отверстіе и вытяжную трубу наружу, а на мѣсто его поступаетъ новое количество сухаго горячаго воздуха изъ перваго отдѣленія.

Изъ этого описанія можно видѣть, что *главнѣйшая особенность риги Кржиталовича заключается въ томъ, что сухой горячій воздухъ поступаетъ въ ней на хлѣбъ не снизу, какъ въ обыкновенныхъ ригахъ и овинахъ, а сверху. Преимущества такой подачи воздуха несомнѣнны и очевидны*: въ обыкновенныхъ ригахъ, поднимающійся кверху горячій воздухъ встрѣчаетъ на своемъ пути прежде всего колосья, поставленные на колосовики сноповъ и затѣмъ, отнявъ отъ нихъ влагу, поднимается выше въ болѣе сырыя гузовки, причемъ не рѣдко случается, что послѣднія содержатъ такъ много влаги, что образовавшіеся пары воды кондесируются до жидкаго состоянія и падая внизъ, попадаютъ на колосья, вслѣдствіе этого нерѣдко происходитъ такъ называемое «запариваніе» хлѣбовъ; кромѣ того, въ обыкновенныхъ ригахъ чрезвычайно трудно достигнуть совершенно равномѣрной сушки сноповъ во всѣхъ частяхъ риги, такъ какъ горячій воздухъ стрѣмится въ тѣ пустые промежутки, которые остаются между снопами и представляютъ между собою какъ бы вытяжныя трубы, поэтому въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ посадка туже: *ничего подобнаго не можетъ случиться въ ригѣ Кржишталовича, такъ какъ въ ней теплый воздухъ поступаетъ на снопы сверху и сгущающіеся водяные пары собственною тяжестью падаютъ внизъ на полъ; что же касается равномѣрности сушки то она въ ригѣ Кржиталовича совершенно независитъ отъ различной плотности насадки въ разныхъ частяхъ риги, ибо горячій воздухъ, поступающій изъ перваго отдѣленія во второе, равномѣрно надавливается и опускается къ нему по всей площади второго отдѣленія, и правильно распредѣляется горизонтальными слоями.*

Экспертная комиссія присудила г. Кржишталовичу бронзовую медаль.

Земледѣльческая газета № 44, 31 октября 1898 года.

Отвѣтъ на № 8035. Рѣшить вопросъ о томъ, можно или нельзя упразднить сноповую сушку хлѣба, можетъ, прежде всего, самъ хозяинъ, такъ какъ ему должны быть, ближе, чѣмъ кому бы то ни было другому, извѣстны метеорологическія условія времени уборки хлѣбовъ и молотьбы въ той мѣстности, въ которой находится хозяйство; по существующимъ примѣрамъ изъ прибалтійскихъ и сѣверозападныхъ губерній, находящихся въ сходныхъ, а мѣстами и въ худшихъ условіяхъ, нужно думать, что можно. Кромѣ

того, въ пользу зерновой сушки можно привести еще слѣдующія соображенія: хлѣбъ всегда убирается въ такой степени сухости, что его можно молотить безъ сушки, если хлѣбъ на столько сыръ, что его нельзя класть въ сарай или въ скирды, то его нельзя садить и на овинъ, такъ какъ онъ въ такомъ состояніи «запарится», теперь, что касается качества продуктовъ при томъ и другомъ способѣ сушки (т. е. въ снопахъ или въ зернѣ), то несомнѣнно, что несушенная на овинѣ солома (яровая) будетъ съѣдобнѣе, чѣмъ сушеная; зерно же, умѣло высушенное на зерносушилкѣ, дастъ большій процентъ всхожести, чѣмъ овинное, сохраняться же такое зерно будетъ также хорошо, какъ и сушеное на овинѣ. *Снопосушилка Кржиштальвича представляетъ собою наиболѣе совершенную ригу изъ всѣхъ существующихъ*: главнѣйшая ея особенность состоитъ въ томъ, что теплый воздухъ въ ней падаетъ сверху, а не снизу, какъ въ другихъ; этимъ обусловливается равномѣрность сушки во всѣхъ частяхъ посадки и большая гарантія даже у очень сырого хлѣба отъ запариванія; кромѣ того, она экономична въ отношеніи расхода топлива, если только, построить ее достаточно плотно... С. Ленинъ".

Дополненіе къ брошюрѣ „усовершенствованная рига-снопосушилка" инженера Н. И. Кржишталовича.

Въ концѣ 1897 года удалось посѣтить нѣкоторыя изъ ригъ-снопосушилокъ. Оказалось, что лучше всѣхъ дѣйствуютъ тѣ, у которыхъ верхъ деревянной вытяжной трубы выше гребня или конька кровли на $^1/_2$ или $^3/_4$ арш., потому что въ нихъ вѣтеръ не опрокидываетъ тягу. Если вытяжныя трубы ниже гребня крыши, то при сильномъ вѣтрѣ тяга опрокидывается и никакіе неподвижные или вертящіеся колпаки и дефлекторы не помогутъ ей. Когда же вытяжныя трубы будутъ оканчиваться выше гребня кровли, то тяга въ нихъ не опрокидывается никакимъ вѣтромъ и онѣ не нуждаются въ колпакахъ. Затѣмъ, самыя вытяжныя деревянныя трубы на нѣкоторыхъ ригахъ-снопосушилкахъ снаружи были покрыты кровельнымъ желѣзомъ для уничтоженія щелей, потому что щели не только ослабляютъ тягу, но даже могутъ дѣлать ее обратною.

Хорошо просыхаютъ комли на тѣхъ снопосушилкахъ, въ которыхъ между колосомъ ржи или овса и потолкомъ нѣтъ почти никакого промежутка. Всѣ снопы сажаются комлемъ внизъ, а колосомъ вверхъ. При такой посадкѣ колосья сноповъ находятся на свободѣ и между ними много промежутковъ для безпрепятственнаго прохода воздуха и сушки. На такихъ ригахъ-снопосушилкахъ разстояніе между колосовиками и потолкомъ для ржи около $1^3/_4$ арш. и для овса отъ 12 до 15 вершковъ.

Въ двухъ снопосушилкахъ найдено разстояніе между колосниками и потолкомъ въ 3 арш.: въ нихъ колосъ высыхалъ, а комли сноповъ сохли плохо.

Въ одной ригѣ снопосушилкѣ между каменной стѣной и деревянной обвязкой найдена щель около 8 аршинъ длиною и 3 верш. высотою: щель эта не свѣтилась потому, что была прикрыта наружной обшивкой фронтона; чрезъ нее много тепла уходило на воздухъ, отчего расходовалось большое количество дровъ, сохли только колосья, а комли высыхали медленно.

Въ одной ригѣ-снопосушилкѣ была устроена плотная, столярной работы задвижка, прикрывающая входъ уличнаго воздуха въ печь; изъ ложнаго опасенія увеличить сы-

рость риги, впустивъ въ нее сырой холодный воздухъ, эту задвижку не открывали даже во время топки риги. Тутъ трудно понималось то, что въ кубической сажени сырого, холоднаго, вполнѣ насыщеннаго влагою воздуха, меньше воды, чѣмъ кубической сажени теплаго и сухого, и что сырой холодный воздухъ, согрѣвшись въ печи, становится сухимъ и жадно поглощаетъ влагу, т. е. сушитъ все на своемъ пути. Въ одной кубической сажени вполнѣ насыщеннаго сырого воздуха не можетъ быть болѣе $3{,}_4$ золотниковъ воды при—16° Р;—39 золотниковъ при+16° Р;—112 золотниковъ при+32° Р. и 184 золотниковъ при+40° Р. Если въ печь поступаетъ при—16° Р. сырой, холодный воздухъ съ $3{,}_4$ золотниками воды и нагрѣвается въ ней до+40° Р., то въ каждой кубической сажени нагрѣтаго до+40° воздуха будетъ недоставать 180 золотниковъ воды до полнаго насыщенія.

Преимущества ригъ-снопосушилокъ, кромѣ упомянутыхъ въ брошюрѣ «рига-снопосушилка», сказались еще въ томъ, что сушка въ нихъ можетъ производиться при всякой погодѣ и всякомъ вѣтрѣ, чего нельзя дѣлать въ овинахъ. При овинной сушкѣ иногда приходится по долгу держать безъ дѣла рабочихъ, выжидая благопріятную погоду. Сушка на ригахъ-снопосушилкахъ идетъ гораздо успѣшнѣе овинной; такъ напримѣръ, гдѣ она кончалась послѣ масляницы, тамъ на ригахъ снопосушилкахъ кончается въ декабрѣ; гдѣ два овина замѣнены двумя ригами-снопосушилками, тамъ работаютъ только на одной.

По размѣрамъ лучше дѣйствуютъ риги-снопосушилки съ поверхностью колосовиковъ въ 70 квадр. аршинъ.

Извлеченіе изъ № 2 Вѣстника Новгородскаго земства за 15 Января 1900 года.

Отдѣленіе Учебнаго Комитета Министерства Народнаго Просвѣщенія по техническому и профессіональному образованію, разсмотрѣвъ представленныя инженеръ-технологомъ Н. И. Кржишталовичемъ брошюры «Сушилка и усовершенствованная рига-снопосушилка» и «Русская печь», опредѣленіемъ, утвержденнымъ его превосходительствомъ господиномъ товарищемъ министра, признало возможнымъ одобрить обѣ названныя брошюры для библіотекъ промышленныхъ училищъ.

Объясненіе чертежей риги-снопосушилки.

Черт. 347. На этомъ чертежѣ показанъ планъ риги по линіи MN, который изображаетъ расположеніе сушильни, кочегарки, вытяжнаго отдѣленія; на этой фигурѣ видѣнъ въ разрѣзѣ топливникъ, малый лежакъ l^3, кирпичный боровъ n и отверстіе c для входа наружнаго воздуха.

Черт. 348. Этотъ чертежъ представляетъ планъ риги по линіи KL. На ней видны постоянные колосовики сушильни, кочегарка A, въ которой изображенъ видъ топливника и дымохода сверху.

Черт. 349. На чертежѣ 349 изображенъ разрѣзъ кочегарки A и вытяжнаго отдѣленія B. На немъ видна внутренность топливника, система желѣзныхъ дымоходовъ и внутренній видъ вытяжной трубы, съ проходящей въ срединѣ ея дымовой трубой.

Черт. 352. Чертежъ представляетъ разрѣзъ риги чрезъ сушильню C и вытяжное отдѣленіе B. На этой таблицѣ видѣнъ разрѣзъ кирпичнаго борова, съ выходящей изъ него дымовой трубой x, а также и вытяжная труба m. Въ стѣнѣ d видна подвертка e, пропускающая охлажденный воздухъ въ вытяжное отдѣленіе. Кромѣ того въ сушильнѣ видны постоянные колосовики f и балки g' для временныхъ колосовиковъ.

Черт. 354. На немъ показано въ разрѣзѣ большой желѣзный лежакъ—дымоходъ t, малый стоякъ t^2 и малый лежакъ t^3, за ними въ перспективѣ виденъ большой желѣзный стоякъ съ крышкой s. Все охвачено кругомъ кирпичнымъ кожухомъ, въ которомъ видно отверстіе c, для входа наружнаго воздуха къ дымоходамъ. Въ сушильнѣ C изображено тоже, что и на чертежѣ 352.

Черт. 355. На немъ виденъ въ разрѣзѣ топливникъ. Остальное представляетъ тоже самое, что изображено на чертежахъ 352 и 354.

Значеніе буквъ на 347—353 чертежахъ риги-сушилки съ поверхностью колосовиковъ 70 кв. арш.

A) Кочегарка.
B) Вытяжное отдѣленіе.
C) Сушильня.
a) Дверь въ кочегарку.
b) Дверь для садки.
b^1) Дверь подъ колосовики.
c) Отверстіе для входа наружнаго воздуха въ печь.
c^1) Деревянный, плотный щитъ, покрывающій сверху отверстіе для входа наружнаго воздуха.
c^2) Кирпичные столбы, поддерживающіе своды отверстій въ кожухѣ для входа наружнаго воздуха.
d) Перевалъ для воздуха изъ кочегарки въ сушильню.
p^1) Термометръ и блокъ.
e) Вытяжное отверстіе.
f) Постоянные колосовики.
g) Балки для постоянныхъ колосовиковъ.
g') Балки для временныхъ колосовиковъ.
h) Перегородка, отдѣляющая вытяжное отдѣленіе отъ кочегарки.
i) Поддувало.
j) Топливникъ съ опрокинутымъ пламенемъ.
l) Кирпичные колосники.
m) Деревянная коническая часть вытяжной трубы.
n) Желѣзный зонтъ надъ печью.
o) Выступы кирпича въ кожухѣ для усиленія соприкосновенія воздуха съ нагрѣвающими поверхностями.
p) Хайло топливника.
p^1) Висячій порогъ топливника.
q) Кирпичная часть перваго дымохода.

r) Желѣзная часть перваго, большаго дымохода.
s) Крышка для чистки лежака t^1.
t) Большой лежакъ.
t^1) Нижній малый лежакъ.
t^2) Малые желѣзные стояки.
u) Кирпичный боровъ.
u^1) Кирпичный кожухъ.
v) Деревянная пробка въ отверстіи стѣны для чистки борова и малаго лежака.
x) Желѣзная дымовая труба.
y) Зонтъ надъ вытяжной трубой.
z) Каналы, согрѣвающіе и приводящіе непосредственно воздухъ въ большой дымоходъ.

ИНСТРУКЦІЯ
КЪ РИГѢ СНОПОСУШИЛКѢ.

1) При разсчетѣ каждой риги принято, что хлѣбъ содержитъ 25% влаги; поступаетъ же хлѣбъ съ различной влажностью, а потому и время сушки будетъ измѣняться: болѣе сырой хлѣбъ требуетъ пропорціонально и большой сушки. Признакомъ окончательной сушки можетъ служить сухость комлей.

Овесъ, имѣя болѣе тонкую и мелкую солому, требуетъ и больше времени для сушки чѣмъ рожь.

Снопы мелкіе и неплотно связанные должны предпочитаться снопамъ большой вязи и плотнымъ, такъ какъ послѣдніе труднѣе просыхаютъ.

Снопы отъ сырости ослизшіе, а также и обледенѣвшіе слѣдуетъ сушить розвязью.

2) Плотность насадки зависитъ какъ отъ температуры наружнаго воздуха, такъ и отъ влажности хлѣба. При теплой погодѣ какъ и при болѣе влажномъ хлѣбѣ, послѣдній слѣдуетъ садить рѣже и наоборотъ.

Примѣчаніе: Послѣднія насадки могутъ занимать только часть колосовиковъ—практика показала, что и въ этомъ случаѣ хлѣбъ высыхаетъ прекрасно. Такіе случаи часто бывали на выстроенныхъ мною ригахъ съ такъ называемыми десятинщиками.

3) Двери въ кочегарку A и на и подъ колосовики b и b^1 во время сушки должны быть закрыты, точно также не должно быть никакихъ отверстій и щелей, образующихся особенно при ссыханіи новопостроенной риги. Всѣ такія щели должны быть тщательно замазаны глиною.

Полъ желателенъ не ниже окружающей земли и глинобитный. Впрочемъ одна изъ ригъ—снопосушилокъ, устроенныхъ изъ дикаго камня, подъ стѣны которой, въ виду промерзанія земли, въ Новгородской губерніи на $2^1/_2$ арш., потребовался фундаментъ не менѣе $2^1/_2$ арш. имѣетъ полъ опущенный на 2 арш. ниже поверхности земли безъ вреда для сушки. Послѣднее можно дѣлать при сухости грунта на буграхъ.

Стѣны должны быть по возможности непроницаемы для воздуха и тепла. Обыкновенныя деревянныя на мху и каменныя стѣны удовлетворяютъ этому требованію, за исключеніемъ стѣнъ изъ замета въ столбы деревянные и каменные. Рига со стѣнами изъ замета въ столбы совсѣмъ не дѣйствуетъ, такъ какъ вытяжная труба вмѣсто того, чтобы тянуть воздухъ изъ кочегарки сверху черезъ снопы и сушить ихъ, тянетъ воздухъ черезъ щели стѣнъ.

Потолокъ, какъ и стѣны, долженъ быть по возможности непроницаемъ для воздуха и теплоты. Самый лучшій потолокъ изъ сухихъ 5—6 верш. бревенъ или брусковъ. Изъ сырого лѣсу потолокъ въ первую зиму ссыхается: тепло и воздухъ уходятъ черезъ потолокъ и рига требуетъ раскаливанія дымоходовъ и перестаетъ сушить, пока не будетъ сбитъ потолокъ. Для временной сбивки потолка во время сушки очищается одинъ или нѣсколько пазовъ отъ глины и мху и потолокъ расклинивается.

Щели подъ стѣнами у пола, какъ ослабляющія тягу и—между стѣнами и потолкомъ, какъ понижающія температуру риги, должны быть уничтожены глиняною замазкою.

Не слѣдуетъ забывать, что всякія лишнія отверстія только ослабляютъ тягу, такъ при двухъ или болѣе вытяжныхъ трубахъ рига не будетъ сушить, одна труба будетъ питать другую.

4) Что же касается наружнаго для входа воздуха отверстія c, оно должно быть всегда открыто и только при сильныхъ зимнихъ вьюгахъ навѣсъ надъ нимъ съ трехъ сторонъ неплотно прикрываютъ щитами или матами. Регулируя это отверстіе можно достигнуть возможно скораго высыханія при возможномъ минимумѣ топлива.

Другія же отверстія—перевалъ d надъ пятой стѣной, подвертка e подъ колосовиками у вытяжной трубы ни въ какомъ случаѣ не должны быть прикрываемы или даже уменьшаемы.

5) Топочныя дверцы во время топки должны быть закрыты.

Передъ началомъ каждой сушки сначала топливникъ, а затѣмъ поддувало должны быть очищены отъ золы.

При одиночномъ топливникѣ при подкладываніи дровъ—угли слѣдуетъ сдвигать назадъ, тогда дымъ отъ вновь положенныхъ дровъ встрѣтится съ раскаленными углями и болѣе совершенно сгоритъ.

При двойномъ же топливникѣ слѣдуетъ открывать дверцы для подкладыванія дровъ въ разное время попеременно.

6) Для наблюденія за температурою подвѣшивается на блокѣ термометръ Реомюра d въ деревянной оправѣ (какой употребляется при ваннахъ) къ самому потолку надъ переваломъ у дверей кочегарки. Осенью до морозовъ во время сушки термометръ долженъ показывать+36° Р., а зимою+40° Р., тогда у колоса ржи температура будетъ+32° Р. Въ исправной ригѣ для полученія такой температуры вовсе не требуется раскаливанія желѣзныхъ дымоходовъ до красна. Желѣзо при ярко-красномъ каленіи расплавляется (+1200° С.) и прогораетъ хотя, оно выносливѣе чугуна, который плавится при + 1100° С. Если же большой стоякъ r нагрѣвается до красна и трудно достигается

температура + 40° Р., у потолка, то или потолокъ разсохся или стѣны кочегарки и сушилки при стыкѣ съ потолкомъ пропускаютъ воздухъ.

Термометръ необходимъ потому, что температура +40° Р., въ овинѣ съ почти неподвижнымъ и влажнымъ воздухомъ,—можетъ казаться тяжелою и горячею температурою и вызывать потъ, а въ сухомъ постоянно движущемся воздухѣ риги-снопосушилки въ которомъ легко дышется и испарина жадно поглощается, таже самая температура можетъ казаться слабою, ничтожною.

Полѣно должно быть короче рѣшетки на 4 и болѣе верш. Дрова не должны занимать хайло p и не должны проталкиваться еще далѣе въ дымоходъ q, предназначенные для болѣе полнаго смѣшенія и сгоранія дыма съ воздухомъ. Сырыя дрова и хворостъ отлично горятъ въ топливникахъ съ поддувалами. При сухихъ дровахъ нужно осторожнѣе топить: не слѣдуетъ набивать полную топку дровами, совершенно достаточно положить два или три полѣна. Не слѣдуетъ топить такъ, какъ топятъ обыкновенные овины, то есть періодически, набивая полную топку дровами и давая имъ совсѣмъ прогорѣть. При набивкѣ полной топки особенно сухими дровами, желѣзные дымоходы сильно накаливаются, а потому и скоро портятся, температура же въ сушильнѣ возвышается только на нѣкоторое время и при догораніи можетъ упасть ниже +32° Р., причемъ хлѣбъ будетъ плохо или совсѣмъ не сохнуть, потому лучше всего поддерживать постоянное горѣніе въ топливникѣ при небольшомъ количествѣ топлива.

Общее правило для всякаго рода топливниковъ: топливо не должно занимать болѣе трети объема топливника.

7) Для сушки ржаныхъ сноповъ въ ригѣ имѣется неподвижные, постоянные колосовики f′, состоящіе изъ жердей, прибитыхъ къ постояннымъ балкамъ g въ разстояніи 2 арш. отъ потолка. При сушкѣ льна, клевера, овса и злаковъ съ короткой соломой— надо ихъ приближать къ потолку для того, чтобы не возвышать температуру у потолка выше +40° Р. Для этого употребляются временныя мелкія балки g^1, закладываемыя въ стѣны или въ особые столбы у стѣнъ и легкія жерди; балки g^1 и жерди убираются изъ риги предъ сушкою ржаныхъ сноповъ. Для сушки овса мѣста для временныхъ балокъ g^1 помѣщаются на 1 арш. отъ потолка. На случай сушки льна и заплеснѣвшихъ сноповъ розвязью *) употребляются овсяные колосовики.

Общее правило для колосовиковъ то, что они должны помѣщаться на такомъ разстояніи отъ потолка, чтоаы между колосомъ ржи или овса и потолочными балками не было бы промежутка. Такъ какъ высота ржаного снопа бываетъ различна, то если разстояніе 2 арш. между потолкомъ и балками ржаныхъ колосовиковъ окажется большимъ чѣмъ требуетъ наличная высота ржаного снопа, тогда постоянныя балки ржаныхъ колосовиковъ снабжаются временными накладками.

*) Колосовиковыя постоянныя неподвижныя жерди должны быть положены по направленію бросаемыхъ сноповъ черезъ дверь, чтобы снопъ могъ скользить по нимъ; иначе нуженъ лишній рабочій у дверей для перебрасыванія сноповъ упирающихся въ поперечные колосовики.

Постановленіе Новгородскаго Губернскаго собранія о пониженіи страховыхъ платежей.

(*17 Января 1895 г. ст. 9*).

Пунктъ і) Разрѣшить управѣ при пріемѣ на страхъ ригъ, устраиваемыхъ по типу г. Кржишталовича, въ виду пожарной безопасности ихъ, дѣлать скидку 20% съ тарифовъ премій по обязательному и добровольному страхованіямъ.

Пунктъ и) Поручить управѣ выразить г. Кржишталовичу благодарность Губернскаго Земскаго Собранія за его трудъ на общественную пользу.

V. Зерно-сушилка.

($6^1/_2 \times 7^1/_4 \times 6$ ар.).

Черт. 356—370. Многіе хозяева нуждаются въ сушилкѣ небольшихъ размѣровъ, въ которой не нужно бы было находиться постоянно во время сушки, возможно бы было ограничиться тѣмъ, чтобъ протопить печь, закрыть вьюшки и быть покойнымъ, что въ теченіе болѣе или менѣе продолжительнаго времени положенное высохнетъ.

При сушкѣ же зерна замѣчено, что чѣмъ далѣе двигается процессъ высыханія, тѣмъ медленнѣе идетъ испареніе изъ зерна влаги, потому что поверхность зерна при высыханіи послѣдняго твердѣетъ и препятствуетъ испаренію. Поэтому нельзя высушить зерно въ короткій промежутокъ времени и въ сильную жару, а необходимо подвергнуть его болѣе или менѣе продолжительному нагрѣванію при постоянно мѣняемомъ сухомъ воздухѣ.

Очевидно, что желѣзныя печи разныхъ конструкцій при такомъ требованіи не годятся, такъ какъ однѣ изъ нихъ требуютъ постоянной топки, съ прекращеніемъ которой и печь дѣлается холодною, другія, обложенныя внутри кирпичемъ, утермарковскія, напр., даютъ теплоту послѣ топки въ теченіе короткаго времени—трехъ и иногда пяти часовъ, а затѣмъ дѣлаются совершенно холодными.

Для достиженія же постояннаго обмѣна воздуха, въ помѣщеніи сушилки должна быть устроена вытяжная труба съ устьемъ у пола, которая, вытягивая отработавшійся и опустившійся къ полу воздухъ, всасываетъ тѣмъ самымъ въ помѣщеніе наружный воздухъ черезъ устроенный для этой цѣли притокъ. Наружный воздухъ проводится въ камеру печи, подогрѣваясь въ которой, а слѣдовательно пріобрѣтая способность поглащать влагу, выходитъ въ помѣщеніе у потолка.

Этотъ способъ есть идеальный, потому что при немъ воздухъ, падая сверху внизъ располагается по температурамъ послойно, т. е. въ одной горизонтальной плоскости температура воздуха одна и та же, а потому и сущка идетъ послойно равномѣрно.

На основаніи сказаннаго я предпочитаю для такой сушильни печь большой теплоемкости со стѣнками, толщиною въ полкирпича, т. е. въ 3 вершка. Такая печь способна выдѣлять болѣе или менѣе равномѣрную теплоту послѣ топки въ теченіе 20 часовъ.

Предлагаемая сушильня (черт. 356—370) имѣетъ между стѣнъ въ длину $7^1/_4$ арш. и въ ширину $6^1/_2$ арш.; длина и ширина зданія не должны быть больше указанныхъ размѣровъ, а могутъ быть уменьшены до 7 и 6 арш. Высота отъ пола до потолка не должна быть не болѣе ни менѣе 6 арш.

Полъ можетъ быть изъ кирпича въ елку или глинобитный и въ послѣднемъ случаѣ обязательно долженъ быть втрамкованъ въ него щебень, кирпичный или каменный иначе мыши дырявятъ чистую глину. Стѣны могутъ быть изъ дикаго или изъ пустотѣло-бетоннаго камня, песчанобитныя, саманныя или бревенчатыь на паклѣ въ обло или въ лапу; но для сушильни не годятся стѣны изъ бревенъ въ столбы каменные или деревянные, потому что столбы мѣшаютъ правильной осадкѣ стѣнъ и стѣны про-

пускаютъ воздухъ;—сушильня, при стѣнахъ въ столбы плохо сушитъ. Глинобитныя стѣны для сушиленъ не годятся потому, что постоянно даютъ трещины. Стѣны въ два плетня которыя заполняются землею или глиною, также не годятся, земля и глина садятся и увеличивающаяся вверху незамѣтная снаружи пустота охлаждаетъ сушилку.

Двери $1^1/_8 \times 2^1/_2$ арш., лучше двойныя, съ тамбуромъ или безъ него. Одиночныя двери зимою сильно охлаждаютъ сушильню.

Ниже палатей можно сдѣлать 2 или 3 окна большихъ размѣровъ, смотря по тому, для чего будетъ предназначена сушильня; если для гончарной мастерской, то нижнія окна должны хорошо освѣщать ее. Окна должны быть съ двойными переплетами.

Потолокъ лучше состоящій изъ балокъ, обтесанныхъ снизу и сверху (съ двухъ сторонъ). По балкамъ идетъ настилка или изъ толстыхъ $2^1/_2$—$3^1/_2$ дюймовыхъ досокъ въ закрой, или изъ пластинъ тоже въ закрой или четверть. Снизу балки должны быть подшиты досками въ четверть или же снизу потолокъ можетъ быть оштукатуренъ. Сверху потолокъ долженъ быть покрытъ на 3 верш. сухимъ мохомъ, древеснымъ листомъ, или опилками, а затѣмъ на 1 вершокъ мохомъ съ глиною (который также какъ и солома для крышъ по способу Адамова, накладывается въ яму съ жидкой глиной, черезъ каждые 4 верш. проминается ногами, по истеченіи сутокъ складывается у ямы въ кучу на двое—трое сутокъ, пока не сбѣжитъ лишняя вода). Щелей не должно быть при соединеніи стѣнъ съ поломъ и потолкомъ.

Крыша можетъ быть желѣзная, этернитовая, террофазеритовая, черепичная или глиносоломенная. Глиносоломенная лучше на 2 или на 3 ската, съ двумя или однимъ фронтономъ, въ которомъ обязательно должны быть небольшія постоянно открытыя отверстія *о* (черт. 367 и 369) въ діаметрѣ не болѣе 3 или 4 вершк.; одно отверстіе должно быть въ самомъ верху, во фронтонѣ подъ крышею, а два внизу фронтона, въ углахъ, тоже подъ крышею. Безъ этихъ отверстій не будетъ провѣтриванія и обрѣшетка скоро сгниваетъ. При четырехскатной крышѣ дѣлаются маленькіе фронтончики у конька кровли съ отверстіями для провѣтриванія. Одинъ фронтонъ нуженъ и для дверей, черезъ которыя проносятъ мѣшки съ зерномъ.

Печь должна быть сложена изъ обыкновеннаго обожженнаго кирпича, моченаго въ обрѣзѣ до вышипанія. Кирпичъ послѣ моченія не долженъ сохнуть. На невымокшемъ кирпичѣ или слегка обмоченномъ стѣнки печи будутъ пропускать дымъ. Песокъ лучше рѣчной, крупный, отъ маковаго до коноплянаго зерна. Глина чѣмъ жирнѣе, тѣмъ лучше. Глина и песокъ не должны шипѣть отъ соленой кислоты. Смѣсь глины съ пескомъ должна быть жидкою и выдавливаться до соприкосновенія между кирпичами. Печь состоитъ изъ двухъ особыхъ печей, между которыми помѣщаются: камера для согрѣванія наружнаго воздуха *ув* и каналъ *вк*, 6×6 верш. въ свѣту, между стѣнъ, для вытягиванія воздуха чрезъ отверстіе $в'к'$ у пола, тоже 6×6 верш. черт. 367.

Разрѣзъ 1—1 (черт. 358) показываетъ: поддувала или зольники *з*, шириною $4^1/_2$ в., а высотою въ два или три слоя кирпича, слѣдовательно, около 3—5 вершк., входъ наружнаго воздуха въ печь или въ камеру *ув*.

Разрѣзъ печи 2—2 (черт. 359) сдѣланъ по топкамъ *т*. Онѣ шириною 6 верш. и выше топочныхъ дверецъ имѣютъ углубленія или ниши x', составляющія часть хайла x.

Здѣсь также показана камера для наружнаго воздуха *ув* и *вк*—каналъ для вытягиванія воздуха.

На черт. 360 показанъ первый рядъ насадки, въ ней кирпичи поставлены на узкое ребро и показано положеніе вьюшекъ.

Разрѣзы (361 и 362) даютъ понятіе о средней части печи съ насадками четныхъ и нечетныхъ рядовъ.

Перевалъ дыма *пр* изъ перваго дымохода I во второй II показанъ въ горизонтальномъ разрѣзѣ 5—5. (Черт. 363).

На чертежѣ 364 показано расположеніе кирпичей и кусочковъ кирпича, поддерживающихъ крышу печи надъ согрѣтымъ наружнымъ воздухомъ; разрѣзъ показываетъ проходъ наружнаго воздуха между шанцами въ сушильню.

На разрѣзѣ печи по линіи *аб* (черт. 365) показана высота зольника въ двухъ или трехъ слояхъ кирпича около 3 или 5 верш., показаны колосники *к*, которые дѣлаются изъ простого кирпича, при помощи обкалыванія одной изъ плоскостей на клинъ. Промежутокъ между верхними кромками кирпича называется прозоромъ и для правильнаго горѣнія дровъ долженъ быть не шире $^3/_8$'' и не уже карандаша, т. е. $^1/_4$ дыйма. Устье печи *д* должно быть около 6 вершк. шириною, а высотою не болѣе $4^1/_2$ вершк. и снабжено постоянно закрытою чугунною или желѣзною дверцею, лучше герметическою. Если дверца много выше $4^1/_2$ верш., то нижнюю часть задѣлываютъ кирпичемъ; при устьи, которое будетъ $4^1/_2$ вершк., печь можетъ дымить. Топливникъ *т*, шириною 6 верш., высотою около 9—10 вершк., имѣетъ наклонный сводъ или висячій порогъ *п* въ одномъ слоѣ кирпича для того, чтобы задерживать часть самаго горячаго дыма, который увеличиваетъ нагрѣваніе топливника и тѣмъ способствуетъ болѣе полному сжиганію дыма. Хайло *х*, т. е. проходъ дыма изъ топливника въ первый дымоходъ, не должно быть меньше 27 кв. верш. и имѣетъ ширину около 3 верш., а длину около 9 верш. Такихъ размѣровъ хайло способствуетъ лучшему смѣшенію дыма съ воздухомъ и болѣе полному сгоранію дыма. Первый дымоходъ 12×9 около 108 кв. верш. дѣлается высотою какъ позволитъ потолокъ. Проходъ дыма изъ перваго дымохода во второй или перевалъ *пр* долженъ быть въ $1^1/_2$ или 2 и 3 раза больше второго дыма II. Если сѣченіе перевала будетъ равно сѣченію второго дыма, или меньше его, то перевалъ скоро засорится золою, и дымъ, сжатый въ перевалѣ, расширяясь во второмъ дымоходѣ, не въ состояніи будетъ нагрѣвать его.

Въ разрѣзѣ по *АВ* (черт. 356) можно видѣть входъ уличнаго воздуха, вытяжной каналъ который служитъ и дымовымъ, шесть палатей изъ тонкихъ досокъ, трубы для загрузки и разгрузки полокъ.

Чертежъ 367 показываетъ входъ *у'в'* наружнаго воздуха въ камеру *ув* для его согрѣванія и выходъ теплаго воздуха изъ печки въ сушильню, а также и каналъ *вк* для вытягиванія воздуха отъ низу изъ сушильни. Въ камерѣ *ув*, выше колосниковъ, для лучшаго согрѣванія воздуха, въ томъ мѣстѣ, гдѣ она имѣетъ ширину 6 верш., дѣлаются мѣстами выпуски кирпичей такъ, чтобы половина кирпича лежала на стѣнкѣ печи, а другая половина его же висѣла въ камерѣ.

Предъ всякой затопкой надо вычистить изъ топливника *т*, золу которая лежитъ на колосникахъ *к* и закрываетъ собою прозоры между колосниками, затѣмъ выгрести золу изъ зольника и тогда накладывать дрова въ топку. Въ такомъ топливникѣ на колосникахъ, когда онъ уже нагрѣется, горятъ хорошо и сырыя, свѣже срубленныя дрова, хворостъ, щепа.. но только не надо набивать до нельзя туго топливникъ, какъ это часто практикуется, а надо оставлять между топливомъ промежутки для свободнаго доступа къ нему воздуха. Дверцы топочныя должны быть плотно закрыты во время топки печей. Печь топится около 3—4 часовъ при открытой вытяжкѣ *в'к'* и открытомъ входѣ *ув'* наружнаго воздуха, затѣмъ вьюшки закрываются, а входъ уличнаго воздуха и вытяжную трубу оставляютъ открытыми.

На чертежахъ показано, гдѣ должно употреблять, кромѣ цѣлаго кирпича, трехчетверочный, гдѣ полукирпичи и кусочки кирпича для того, чтобы сдѣлать печную перевязку, которая требуетъ, чтобы шовъ верхняго ряда не приходился надъ швомъ нижняго, а при стѣнкахъ, состоящихъ изъ двухъ полукирпичныхъ стѣнокъ, сверхъ сказаннаго швы одной полукирпичной стѣнки не должны совпадать со швами сосѣдней.

Внутреннее устройство сушильни состоитъ изъ шести ярусныхъ палатей, но ихъ можетъ быть и больше 6. Самыя верхнія первыя полати дѣлаются изъ сухихъ $^3/_4$ дюймовыхъ досокъ въ закрой или четверть съ небольшимъ уклономъ къ печкѣ на случай осадки стѣнъ. При обратномъ уклонѣ къ стѣнамъ зданія или-же при закраинахъ будетъ застой воздуха въ углубленіи надъ полатями и плохая сушка. Наружныхъ кромокъ у полатей не должно быть, такъ какъ иначе зерно не будетъ сохнуть, потому что кромки или закраины не будутъ позволять свободно стекать болѣе тяжелому, насыщенному парами воздуху и замѣняться болѣе легкимъ и сухимъ и тогда зерно будетъ окружено неподвижнымъ воздухомъ. Кромки могутъ быть сѣтчатыми.

Нижнія полати дѣлаются изъ 2-хъ дюймовыхъ досокъ и не доходятъ до стѣнъ печи на 4 верш. Въ нихъ сдѣланъ люкъ, показанный на 370 чертежѣ подъ словомъ «разрѣзъ» и подъ нимъ лѣстница показанная на томъ же чертежѣ.

При сушкѣ зерна, оно засыпается на полати изъ сухихъ досокъ (на сырыхъ доскахъ зерно не сохнетъ) и граблями съ зубьями въ 1 верш. или менѣе разравнивается слоемъ не толще одного вершка. Если зерно разсыпано будетъ слоемъ толще 1 вершка, то оно почти совсѣмъ не сохнетъ или сохнетъ плохо и только на поверхности; тогда зерно требуетъ постояннаго перелопачиванія, сохнетъ неравномѣрно и неопредѣленное время. При слоѣ въ 1 вершокъ, зерно на сухихъ доскахъ высыхаетъ безъ всякаго перелопачиванія, равномѣрно и довольно скоро.

При сушкѣ сноповъ ихъ можно разложить на полатяхъ лежмя, оставляя между ними и верхними полатями или потолкомъ промежутки для прохода воздуха. Если снопы очень мокры, уже ослизли или же обледенели, то ихъ лучше для ускоренія сушки класть на полати розвязью и комлями къ печкѣ. Сушка солода, клевера и льна на полатяхъ идетъ очень хорошо. Вслѣдствіе равномѣрности производства послойной сушки въ зерносушилкѣ могутъ сохнуть горшки, черепица... Этотъ же принципъ сушки примѣненъ на Колмовскомъ и Старорусскомъ черепичныхъ заводахъ Новгородскаго Губернскаго земства для черепицы.

Въ 1897 г. проектъ первой зерносушилки ($6^1/_2 \times 7^1/_4 \times 6$ ар.) съ 4-мя полками напечатанъ въ журналѣ «Хозяинъ» и въ отдѣльныхъ оттискахъ. Въ 1901 году во второмъ изданіи «Описаніе печей» напечатанъ проектъ зерносушилки съ 6-ю полками.

Въ 1899 году Бор. Петр. Евреиновымъ устроена сушилка ($6^1/_2 \times 7^1/_4 6 \times$ ар.) у ст. Коссоржа Моск.-Кіево-Вор. ж. д. Устройство ея стало извѣстнымъ съ 1903 года, благодаря его отзыву на вопросы «Земледѣльческой газеты»: (№ 49, декабря 3 дня 1903 года, 848 стр.). Отвѣтъ на вопросъ № 9403. *Какія именно изъ зерносушилокъ болѣе практичны и производительны?* Пять лѣтъ имѣю зерносушилку ($6^1/_2 \times 7^1/_4 \times 6$ ар.) инженера Кржишталовича, которою я очень доволенъ. Сушить можно всякія сѣмена, даже тимофеевку. Всхожесть не можетъ испортиться. Сушилка устраивается въ высокой хатѣ. Кругомъ дѣлаются пять рядовъ полокъ, на которыя насыпаются сѣмена. По срединѣ строится печка. По трубѣ наружный воздухъ поступаетъ въ печь, гдѣ нагрѣвается и выходитъ по отдушникамъ около потолка. Встрѣчая на полкахъ сырое зерно, сухой воздухъ дѣлается влажнымъ и потому тяжелымъ, отчего опускается къ полу, откуда сильной вытяжной трубой, помѣщенной въ печи, онъ вытягивается наружу. Такимъ образомъ въ сушилкѣ устанавливается постоянный обмѣнъ воздуха, что и необходимо для правильной сушки. У меня сушилка высушиваетъ около 150 пуд. сырого зерна. Топка беретъ очень мало матеріала, топлю ее торфомъ. Эту печь можно отапливать всякимъ топливомъ. Въ этой сушилкѣ хорошо можно сушить также доски, что также мнѣ зимой приходится. Описаніе этой сушилки можно выписать изъ Новгородской земской управы. Для устройства этой сушилки, все дѣлается домашними средствами, ничего не надо выписывать Б. Евреиновъ.

Въ 1899 году устроена на Григоровской фермѣ губернскаго земства зерносушилка ($6^1/_2 \times 7^1/_4 \times 6$ ар.) съ 4-мя полками и съ печами безъ насадокъ въ стѣнахъ изъ двухъ плетней съ засыпкой землею, послѣдняя опускалась и плетни вверху оказались пустыми что долгое время не было замѣтно, но вліяло на охлажденіе помѣщенія.

Въ докладѣ управы очередному Новгородскому Губернскому Земскому Собранію сессіи 1900 года напечатано:

«Благодаря зерносушилкѣ инженеръ-технолога Н. И. Кржишталовича молотьба хлѣбовъ упрощена, потому что зерно можно сушить отдѣльно. Какъ по простотѣ устройства своего, такъ и доброкачественности въ работѣ зерносушилка Н. И. Кржишталовича заслуживаетъ большого вниманія; она въ 10 часовой періодъ сушки при сжиганіи 1-го кубическаго аршина дровъ можетъ отъ 50-ти до 60-ти пудовъ высушить хлѣба при чемъ всхожесть зерна нисколько не страдаетъ и сушка хлѣба равномѣрная; при школьномъ режимѣ, когда ученики работаютъ зимою только $^1/_2$ дня, приходится нагрузку и разгрузку зерносушилки производить одинъ разъ: въ частновладѣльческихъ хозяйствахъ возможно просушивать въ сутки два нагруза хлѣба; если же разстояніе между полками съузить, то суточную сушку хлѣба, не увеличивая количество дровъ, можно довести до 150 пудовъ. Размѣры помѣщенія зерносушилки слѣдующія: длина 2 саж. 1 ар., ширина 2 саж. 5 верш.; печь съ 2-мя топками въ длину $2^1/_2$ аршина, въ ширину 1 аршинъ 12 вер. и высоту $5^1/_2$ аршинъ, 4 полки считая и полъ, шириною 1 арш. 5 вер., разстояніе между ними 12 вершковъ».

Въ 1909 году въ Григоровѣ плетневыя стѣны замѣнены саманными и устроено 6 полокъ вмѣсто 4-хъ съ 4-мя деревянными трубами для нагрузки и разгрузки. Затѣмъ при Колмовскихъ заведеніяхъ Губернскаго Земства овинъ передѣланъ на зерносушилку.

Въ 1900 году перестроенъ на зерносушилку кирпичный овинъ въ имѣніи Ольгово штатсъ-дамы А. М. Апраксиной у ст. Яхрома Савеловской ж. д. Московской губерніи.

Въ 1901 году В. Г. Котельниковымъ въ ус. Выборово у ст. Струги-Бѣлая Вар. ж. д. устроена зерносушилка ($6^1/_2 \times 7^1/_4 \times 6$ ар.) изъ дикаго камня съ кирпичными сводами.

Въ 1903 году А. А. Манкау устроилъ въ 8 верстахъ отъ ст. Угловки Н. ж. дор. деревянную зерносушилку ($6^1/_2 \times 7^1/_4 \times 6$ арш.) для сушки травяныхъ сѣмянъ съ желѣзными сѣтками вмѣсто деревянныхъ полокъ и съ деревянными трубами для наполненія и разгрузки полокъ.

Въ 1908 году генераломъ Н. А. Березинымъ устроена деревянная зерносушилка ($6^1/_2 \times 7^1/_2 \times 6$ арш.) въ имѣніи Мошниково у ст. Заозерье Н. ж. д.

Выдержка изъ письма 16 февраля 1909 года.

«Хлѣбъ нынче убрали позднѣе, при томъ дожди донимали страшно, а потому поступалъ онъ въ зерносушилку очень сырой, какъ никогда, и вотъ когда ни разъ съ благодарностью вспомнилъ я Васъ.

Зерносушилка ($6^1/_2 \times 7^1/_4 \times 6$ арш.) работала прекрасно, хлѣбъ на полкахъ сохъ быстро, хотя накладывался слоемъ около 2-хъ вершковъ. Никогда не запаривался, жаръ распространялся на полкахъ почти равномѣрно, разница была между верхней и нижней полкой самая незначительная—судилъ я по сухости зеренъ. Топлива уходитъ немного тепло держитъ печь очень хорошо. Одно въ этой зерносушилкѣ мѣшаетъ быть несравненной—долгая насыпка и еще болѣе долгая ссыпка зерна съ полокъ. Если удастся устранить этотъ единственный недостатокъ, то ничего лучшаго желать нельзя *). Примите же за нее отъ меня глубокую благодарность Н. Березинъ».

О преимуществахъ зерновой сушки я вторично привожу здѣсь отвѣтъ Г. Ленина на № 8035.

Земледѣльческая газета № 44. 31 октября 1898 года.

Отвѣтъ на № 8035. Рѣшить вопросъ о томъ, можно или нельзя упразднить сноповую сушку хлѣба, можетъ прежде всего, самъ хозяинъ, такъ какъ ему должны быть, ближе чѣмъ кому бы то ни было другому, извѣстны метеорологическія условія времени уборки хлѣбовъ и молотьбы въ той мѣстности, въ которой находится хозяйство; по существующимъ примѣрамъ изъ прибалтійскихъ и сѣверозападныхъ губерній, находящихся въ сходныхъ, а мѣстами и въ худшихъ условіяхъ, нужно думать, что можно. Кромѣ того, въ пользу зерновой сушки можно привести еще слѣдующія соображенія: хлѣбъ всегда убирается въ такой степени сухости, что его можно молотить безъ сушки; если хлѣбъ настолько сыръ, что его нельзя класть въ сарай или скирды, то его нельзя са-

*) Нагрузка и разгрузка полокъ облегчается устройствомъ деревянныхъ трубъ.

дить и на овинъ, такъ какъ онъ въ такомъ состояніи «запарится»; теперь, что касается качества продуктовъ при томъ и другомъ способѣ сушки (т. е. въ снопахъ или зернѣ), то несомнѣнно, что несушеная на овинѣ солома (яровая) будетъ съѣдобнѣе, чѣмъ сушеная; зерно же, умѣло высушенное на зерносушилкѣ, дастъ большій процентъ всхожести, чѣмъ овинное, сохраняться же такое зерно будетъ также хорошо, какъ и сушеное на овинѣ. Снопосушилка Кржишталовича представляетъ собою наибоѣ совершенную ригу изъ всѣхъ существующихъ; главнѣйшая ея особенность состоитъ въ томъ, что теплый воздухъ въ ней падаетъ сверху, а не снизу, какъ въ другихъ; этимъ обуславливается равномѣрность сушки во всѣхъ частяхъ посадки и большая гарантія даже у очень сырого хлѣба отъ запариванія; кромѣ того, она экономична въ отношеніи расхода топлива, если только построить ее достаточно плотно.... С. Ленинъ».

Сказанное въ отвѣтъ на № 8035 объ особенностяхъ снопосушилки Кржишталовича должно относиться и къ зерносушилкѣ, потому что она устроена на тѣхъ же принципахъ.

На томъ же основаніи здѣсь умѣстно.

Извлеченіе изъ № 24 журнала Хозяинъ за 16 іюня 1896 года.

Статья: Новый универсальный овинъ Н. Ф. Румянцева. Н. Ф. Румянцевъ описывая свой универсальный овинъ построенный имъ въ селѣ Циковѣ близь г. Череповца, на страницѣ 426 говоритъ слѣдующее:

Этотъ превосходный по результатамъ методъ сушки сноповаго хлѣба «нисходящими токами» принадлежитъ инженеръ-технологу г. Кржишталовичу («Хозяинъ», 1895 г., № 8 и 9). Модель его риги была выставлена въ 1894 году въ Петербургѣ въ Соляномъ Городкѣ и не удостоилась вниманія экспертовъ и хозяевъ по причинѣ какихъ-то «кратчайшихъ теченій», которыя, вопреки законовъ статики, могутъ образоваться сами собою или по желанію такихъ экспертовъ, даже безъ помощи всасывающаго насоса или вентилятора, поставленнаго въ вытяжной трубѣ (какъ въ сушилкѣ Дютиля, бывшей на той же выставкѣ).

Ознакомившись практически съ этимъ методомъ сушки на льняной трестѣ осенью 1895 года, могу, не стѣсняясь вышеупомянутой экспертизой, засвидѣтельствовать, что за 35 лѣтъ непрерывной дѣятельности по сельскому хозяйству ничего лучшаго не встрѣчалъ, какъ по безопасности въ пожарномъ отношеніи, такъ и по однокачественности сушки, совершенно независящей отъ равномѣрности посадки. Необходимо признать, безъ всякихъ оговорокъ, что методъ сушки нисходящими токами весьма остроумно открытъ и примѣненъ въ этой области. Онъ просто и безповоротно отвѣчаетъ двумъ главнѣйшимъ требованіямъ сушки въ ригахъ: безопасности и однокачественности.

Пользуюсь случаемъ выразить глубочайшую признательность г. Кржишталовичу за опубликованіе всѣхъ деталей этой риги, которыми я въ значительной мѣрѣ воспользовался лѣтомъ 1895 года при передѣлкѣ зерносушилки».

Зерносушилка $7^1/_2 \times 6^1/_2 = 47$ кв. арш. высушиваетъ за 1 разъ то же количество зерна, что и снопосушилка на 1000 сноповъ 10 фунтоваго вѣса. Снопосушилка на 1000 сно-

повъ требуетъ при той же высотѣ 6 ар., площадь зданія 150 кв. ар., слѣдовательно зерносушилка нуждается въ зданіи по объему въ 3 раза меньшемъ, противъ снопосушилки, и расходуетъ топлива на практикѣ тоже въ 3 раза менѣе противъ послѣдняго, что вполнѣ соотвѣтствуетъ среднему выходу по вѣсу зерна который составляетъ $^1/_3$ часть по вѣсу сноповъ колосовыхъ хлѣбовъ *).

Продолжительность сушки 180 п. ржаного зерна отъ 8 до 15 часовъ.

Смѣта стоимости зерносушилки размѣрами $7^1/_4 \times 6^1/_2 \times 6$ арш. помѣщена въ отдѣлѣ смѣтъ въ пунктахъ 26 и 28.

*) Зерносушилка съ площадью пола $7^1/_4 \times 6^1/_2$ арш. имѣетъ поверхность одной полки 22 верш.$\times$ 22 арш.=30 кв. арш., а всѣхъ шести 180 кв. арш., на которыхъ можетъ сушиться за одинъ разъ слоемъ не толще 1 верш. 150 до 180 пуд. ржи, или 110 до 136 пуд. овса.

VI. Небольшая и недорогая сушилка *).

Черт. 371—389.

($4^1/_2 \times 4 \times 6$ ар.).

Редакція земледѣльческой газеты передала намъ рядъ просьбъ землевладѣльцевъ, лѣсныхъ ревизоровъ изъ разныхъ губерній и отъ крестьянъ особенно, указать наиболѣе пригодную, но небольшую сушилку, въ которой можно бы сушить сѣмена разныхъ древесныхъ породъ, пшеницу, рожь, овесъ, сѣмена клевера, льна и другихъ растеній съ сохраненіемъ ихъ всхожести. Охотно исполняемъ просьбу почтенной редакціи.

При сушкѣ зерна наблюдается, что оно по мѣрѣ удаленія изъ него влаги становится съ поверхности все жестче и жестче, отчего испареніе все болѣе и болѣе замедляется и подъ конецъ сушки зерна, когда поверхность послѣдняго сильно отвердѣетъ, дѣлается еще болѣе медленнымъ. Поэтому нельзя высушить хлѣбныя зерна, подвергнувъ ихъ сильному жару въ короткій промежутокъ времени; они тогда обгорятъ снаружи, не просохнувъ внутри. Совершенная сушка зерна можетъ быть достигнута только постояннымъ и продолжительнымъ нагрѣваніемъ при умѣренной температурѣ **).

Время нужное для высыханія зависитъ отъ температуры, количества влаги и толщины слоя. Для хлѣбныхъ зеренъ: пшеницы, ржи, овса, ячменя при температурѣ 40^0 Р., и при толщинѣ слоя отъ $^1/_2$ до 1 верш. продолжительность сушки колеблется отъ 8 до 12 часовъ.

На основаніи дѣйствующихъ, черт. 356—370 сушилокъ и нашего многолѣтняго опыта предлагаемъ изображенную на чертежахъ 371—389 сушилку длиною $4^1/_2$ арш., шириною 4 ар., высотою 6 ар. съ 6-ю полками, общая площадь которыхъ 50 кв. ар.

На 50 кв. ар. слоемъ не толще 1 вер. можетъ быть помѣщено отъ 40 до 50 пуд. ржи или отъ 30 до 38 пуд. овса.

Топка печи должна производиться въ теченіи 3—4 час. Температура у среднихъ по высотѣ полокъ должна быть отъ 40 до 50^0 Р.

При толщинѣ слоя зерна не болѣе 1 верш. сушка должна оканчиваться въ теченіи 8—12 час. Въ продолженіи 25 дней въ мѣсяцѣ, дѣлая по одной нагрузкѣ въ сутки, можно высушить 1250 пуд. ржи.

Стѣны сушилки могутъ быть бревенчатыя (не тоньше 4 вер.), саманныя, изъ дикаго камня или булыжника, песчанобитныя, кирпичныя, но никогда не должны состоять изъ замета въ столбы каменные или деревянные, потому что такія стѣны могутъ быть плотными только нѣсколько дней послѣ ихъ устройства, а затѣмъ представляютъ изъ себя рѣшето, въ которомъ не можетъ сохраняться тепло.

Окна должны имѣть двойные переплеты.

Полъ желателенъ или глинобитный съ втрамбованнымъ щебнемъ изъ камня или кирпича или кирпичный въ елку.

---

*) Помѣщена въ № 2 земледѣльческой газеты за 8-ое января 1904 г.

**) Чернопятовъ. Сушка хлѣба.

Потолокъ можетъ быть деревянный въ закрой и чѣмъ толще дерево, тѣмъ лучше, или же онъ можетъ состоять изъ сводовъ въ полъ кирпича, но только покрытыхъ худыми проводниками тепла. Вмѣсто смазки глиною, составляющей обременительную нагрузку потолка, рекомендуется покрытіе потолка слоемъ въ 3 верш. сухихъ древесныхъ листьевъ, или сухого мха, или торфа, или опилокъ, и затѣмъ смазка слоемъ въ 1 верш., состоящая изъ глины съ мохомъ или торфомъ, или опилками.

На фундаментѣ печи, глубина котораго зависитъ отъ грунта *) разбивается выше пола (черт. 372—389) зольникъ въ $4^1/_2$ верш. шириною, далѣе входъ уличнаго воздуха, обозначенный буквами *ув*, и устье вытяжнаго канала, обозначенное стрѣлкою. Ширина печи (черт. 373) въ 3 кирпича (18 верш.), въ трехъ нижнихъ рядахъ увеличивается до $3^1/_2$ кирпичей для наружныхъ украшеній и длина печи въ $6^1/_4$ кирпичей увеличивается внизу до $6^1/_2$ кирпичей по той же причинѣ.

Второй рядъ кирпича по черт. 372 и 374 кладется такъ же, какъ и первый, только стараются перебивать швы такъ, чтобы стыки верхнихъ кирпичей не приходились надъ стыками нижняго ряда. Дверцы въ поддувалѣ ставятся герметическія 3 × 4 верш. въ свѣту. При отсутствіи герметическихъ ставятся плотныя обыкновенныя чугунныя или желѣзныя. При кладкѣ печи кирпичъ долженъ быть вымоченъ до вышипанія въ обрѣзахъ и не сохнутъ послѣ моченія; а глина должна быть жирная, не шипящая въ соляной кислотѣ; и песокъ крупный рѣчной.

3 и 4 ряды кирпича кладутся по черт. 372—375. Въ этихъ рядахъ помѣщаются колосники съ 7—8 щелями имѣющими длину 6 верш. и ширину $^3/_8$ дм.; общее сѣченіе прозоровъ должно быть около 9 кв. верш. Колосники *к* ставятся или изъ готоваго своднаго кирпича, или же за неимѣніемъ послѣдняго, приготовляются изъ обыкновеннаго кирпича, обкалывая его съ одной стороны во всю длину и ширину такъ, чтобы книзу получить щели шире противъ верхнихъ, слѣдующіе 3 ряда по высотѣ печи, (5, 6 и 7-ой), ряды топочныхъ дверецъ, складываются по черт. 372 и 376. Дверцы ставятся герметическія въ свѣту высотою $4^1/_2$ или не болѣе 5 верш., а шириною 5 или 6 верш.; за неимѣніемъ герметическихъ ставятся совершенно плотныя безъ дыръ и щелей обыкновенныя. Надъ топочными дверцами дѣлается перемычка.

Начиная съ верха дверецъ печь черезъ каждые 4 ряда вяжется печною проволокою, въ 2 нитки, которыя скручиваются и концы ихъ укрѣпляются гвоздями черезъ 5 рядовъ книзу, захватывая, такимъ образомъ, всякій разъ одинъ прежде уже связанный рядъ. Въ 8 и 9 рядахъ, т. е. надъ топочными дверцами (черт. 372—377) дѣлается подготовка, въ видѣ 2 небольшихъ нишъ, для хайла, которое должно имѣть сѣченіе 27 кв. верш. (3×9) и проходъ уличнаго воздуха подъ дымовою трубою покрывается кирпичемъ. 10-й рядъ или рядъ висячаго порога (черт. 372 и 373) долженъ имѣть стыкъ 2 кирпичей надъ срединою топливника**). Въ рядахъ 11-мъ и 12 мъ (черт. 372 и 379) показано покрытіе топливника наклонными кирпичами и за тѣмъ выравниваніе лещед-

*) Если дно выемки подъ фундаментъ не особенно плотно, то въ него необходимо втрамбовывать камень или щебень до отбоя.

**) На черт. 378 показано по одну сторону хайла 2 кирпича, а по другую кирпичъ на вѣсу и двѣ половинки на стѣнкахъ топливника, а должно быть и по другую сторону хайла тоже два цѣльныхъ кирпича. Висячій порогъ можетъ быть замѣненъ наклоннымъ сводомъ.

ками этого покрытія. Въ рядахъ 13 и 16 (черт. 372 и 380) въ I дымоходѣ показанъ 1-ый рядъ насадки изъ 6 кирпичей и подвертка, т. е. проходъ дыма изъ II въ III дымоходъ, которой сѣченіе должно быть вдвое болѣе подъемнаго колодца (дымохода). Въ рядахъ 17 и 18 (черт. 372 и 381) показано покрытіе подвертки, а въ I подъемномъ дымоходѣ показанъ второй и всѣ четные ряды насадки и расширеніе камеры уличнаго ввздуха. На черт. 372 и 382 въ 19 20 рядахъ показанъ 3-й и остальные нечетные ряды насадки. На черт. 372 и 383 показанъ второй четный рядъ насадки. На черт. 372, 384, 385 и 386 показанъ перевалъ въ рядахъ 51—56, (который долженъ быть вдвое или втрое больше сѣченія опускного колодца), и приспособленіе для прочнаго покрытія печи двумя рядами (57 и 58), изображенными на черт. 372 и 387, Черт. 372 и 388 показываютъ шанцы для прохода согрѣтаго уличнаго воздуха въ сушильню въ рядахъ 59 и 61, а также проходъ уличнаго воздуха въ сушильню изъ камеры между коренною трубою и стѣною зданія; если таковая стѣна деревянная, то она должна быть одѣта кирпичемъ въ четверть какъ показано на чертежахъ 372—388. На черт. 372 и 389 въ рядахъ 65 и 66 показана потолочная раздѣлка съ 4-хъ сторонъ, въ предположеніи, что 2 стороны будутъ прилегать къ неусыхающимъ торцамъ потолка, а 3-я и 4 къ продольнымъ волокнамъ. Дымовая труба должна быть выше конька кровли на 1—1½ арш., иначе вѣтры опрокидываютъ тягу. На черт. 372 и 373 показано, какъ на 12 стойкахъ съ верхнею обвязкою настланъ средній полъ на 3 аршина отъ нижняго и сдѣлана лѣстница, причемъ дерево отстоитъ отъ стѣнъ печи не менѣе 4 верш. Тамъ же показаны 22 верхнихъ стойки, на которыхъ укрѣплены изъ тонкихъ досокъ полки. Полки могутъ быть совершенно безъ бортовъ или же имѣть сѣтчатые борты. Сплошные борты препятствуютъ движенію воздуха и надлежащему просыханію зерна. Полки вмѣсто деревянныхъ дѣлаются и изъ проволочной ткани и тогда съ бортами изъ тойже ткани. Для нагрузки полокъ зерномъ устраиваются иногда деревянныя трубы (3×3 верш.), которыя на чердакѣ сверхъ потолка оканчиваются небольшими воронками для засыпи. Воронки закрываются деревянными пробками, покрытыми войлокомъ. Трубы у каждой полки имѣютъ въ 2 противуположныхъ стѣнахъ 2 отверстія 3×4 вер.), Въ эти два отверстія вкладывается горизонтально дощечка, которая прикрываетъ въ такомъ положеніи нижнее отверстіе самой трубы и тогда зерно поступаетъ на ту полку, у которой вложена въ боковыя отверстія трубы дощечка. Описываемыя трубы оканчиваются на ½ арш. ниже средняго пола или нижней полки; концы трубъ снабжены крючками для подвѣшиванія мѣшковъ на случай разгрузки полокъ при помощи тѣхъ же описанныхъ боковыхъ отверстій.

Стоимость утройства печи и зданія сушилки помѣщена въ смѣтахъ въ 19 пунктѣ.

При семъ прилагаю фотографическій снимокъ зерно-сушилки (4×½×46 ар.) Вашей системы, построенной мною въ 1908 г. (осенью) *) на принадлежащемъ мнѣ хуторѣ Ольгино. Работой этой сушилки я болѣе чѣмъ доволенъ; въ ней я пересушилъ 3 урожая зерна, сушилъ въ большомъ количествѣ разную ягоду, грибы, доски, яичные бѣлки и бѣлье. Зерно высыхаетъ въ 12—18 часовъ; Насыпаю 30—40 мѣръ, а если оно не очень сыро, то и 50 мѣр., помѣшиванья во время сушки не требуетъ, въ пожарномъ отношеніи сушилка безопасна, о запариваніи, а тѣмъ болѣе поджариваніи не можетъ быть рѣчи. Высушенные рожь и ячмень дали 97% всхожести, овесъ 95%, вика 91% (зерно сортированное). О количествѣ дровъ, потребленныхъ этой зерносушилкой, я до

*) Деревяная зерносушилка 4×4½×6 арш. обошлась въ 400 руб.

сихъ поръ Вамъ точныхъ цыфръ сообщить не сумѣю, такъ какъ все время пользуюсь для этой цѣли разнымъ хламомъ, щепою, чурками, обрѣзками теса, досокъ и рѣшетника и т. п. остатками отъ построекъ, но могу увѣрить Васъ, что сушилка Ваша употребляетъ удивительно мало топлива, и то количество его, которое я навозилъ къ ней въ разсчетѣ сжечь въ одну компанію—едвали сожгу за четыре. Весною сушилку использываю, какъ весьма гигіеничное помѣщеніе для насѣдокъ и циплятъ, а зимою какъ омшанникъ, въ которомъ помѣщаю 12 ульевъ Додана. Пользуюсь случаемъ искренно поблагодарить Васъ за совѣтъ, побудившій меня построить эту зерносушилку.

Примите . . Фугельзангъ. 24 августа 1910 г. ст. Дорогобужъ, Мос. Брестск. ж. д.

Правила объ уходѣ за сушилкою.

1) Вытяжной каналъ трубы и притокъ уличнаго воздуха не должны имѣть никакихъ задвижекъ, заслонокъ и регуляторовъ и должны быть всегда открыты лѣтомъ и зимою. Въ такомъ положеніи они поддерживаютъ сухость въ помѣщеніи сушилки и во время ея бездѣйствія, а сухую сушилку въ самый сильный морозъ въ 10 и болѣе разъ легче согрѣть, чѣмъ теплую, но сырую.

2) Предъ затопкою печи надо очистить сперва рѣшетку въ топливникѣ, а потомъ зольникъ отъ золы. На рѣшеткѣ, забитой золою не можетъ быть дымосгоранія. 1 фун. дровъ при дымосгораніи можетъ нагрѣть 3000 фун. воды на 1 градусъ, а безъ дымосгоранія только 1000 фун. воды.

3) Во время топки поддувальныя дверцы должны быть открыты. Герметическія или обыкновенныя плотныя топочныя дверцы во время топки должны быть закрыты.

4) Топливо должно покрывать всю рѣшетку; если это торфъ не кусками, то слоемъ не болѣе 1—$1^1/_2$ вер., а при дворахъ не болѣе 1—2 рядовъ. При подбрасываніи нужно сгребать обугленное топливо подъ хайло къ дверцамъ, и свѣжее топливо закидывать на освободившуюся въ этомъ случаѣ заднюю часть рѣшетки; тогда дымъ, проходя къ хайлу надъ раскаленнымъ углемъ полнѣе сгораетъ.

5) Настывшую въ теченіи многихъ дней печь за 6—12 час. до надлежащей топки слѣдуетъ немного протопить; иначе внутренняя поверхность кирпичныхъ стѣнокъ можетъ раскалиться и увеличиться въ объемѣ въ то время, какъ наружная будетъ еще холодною и дастъ трещины.

6) Топить слѣдуетъ при ежедневной сушкѣ отъ 3 до 4 часовъ, а настывшую печь нѣсколько долѣе, пока температура на средней полкѣ у стѣны не поднимется до +35 или 40° Р. Послѣ закрытія вьюшекъ температура продолжаетъ подниматься на 5—10 градусовъ и черезъ 12 час. падаетъ до 35° Р.

7) Если температура въ помѣщеніи сушильни плохо подымается и быстро падаетъ, то надо ощупать потолокъ, если онъ холоденъ, то онъ недостаточно защищенъ мохомъ, опилками или сухою листвою. Щели въ стѣнахъ и потолкѣ можно легко опредѣлить рукою или свѣчею по дутью изъ нихъ, когда во время топки печи, при открытомъ вытяжномъ каналѣ, прикрыть чѣмъ-нибудь входъ уличнаго воздуха въ печь.

VII. Непрерывно дѣйствующая черепицеобжигательная печь.

При устройствѣ въ особенности черепицеобжигательныхъ печей должно быть обращено вниманіе на предохраненіе внутренности печи отъ проникновенія какъ грунтовой, такъ и атмосферной сырости.

Здѣсь кстати замѣтить, что неоднократныя попытки устраивать непрерывнодѣйствующія печи ниже поверхности земли не увѣнчались успѣхомъ.

Въ непрерывно дѣйствующихъ печахъ рекомендуется англійскій способъ изолировки печи: на достаточной глубинѣ кладется слой кирпича плашмя на цементѣ, поверхъ него устраиваются банки изъ кирпича на ребро съ промежуткомъ въ полъ кирпича; банки эти перекрываются двумя рядами кирпича плашмя, затѣмъ слѣдуетъ глиняная смазка и песчаное заполненіе. Изолировочные слои располагаютъ подъ подомъ печи не менѣе 12 верш. для предохраненія отъ дѣйствія жара.

Особенное вниманіе слѣдуетъ обратить на отношеніе сводовъ къ нагрѣванію и охлажденію, такъ какъ невыполненіе требованій въ этомъ отношеніи можетъ повести къ полному разрушенію печи. При слабыхъ опорныхъ стѣнахъ при расширеніи свода отъ нагрѣванія произойдетъ опусканіе его верхней части, открытіе внутреннихъ швовъ у шелыги и выпаденіе камней. Чѣмъ равномѣрнѣе кривизна свода, тѣмъ менѣе онъ страдаетъ отъ измѣненія температуры: въ этомъ отношеніи наиболѣе выгодны полуциркульные своды. Своды должны своими концами упитаться въ вертикальныя стѣны, но не лежать на нихъ и не подпираться ими.

Кирпичъ, употребляемый для кладки долженъ быть обожженъ не ниже той температуры, которая будетъ въ печи. Для уменьшенія усыханія кладки глиняный растворъ долженъ быть возможно тощій. Кирпичъ долженъ соприкасаться съ сосѣдними, а глина заполнять только неровности между прилегающими въ плотную другъ къ другу кирпичами или другими словами глина должна быть выдавлена до соприкосновенія кирпичей между собою. Наиболѣе опасно усыханіе швовъ въ сводѣ. Наилучшимъ средствомъ противъ этого служитъ употребленіе лекальнаго (клинового) кирпича для полученія швовъ одинаковой толщины.

Печь состоитъ изъ двухъ корридоровъ шириною по 3 арш., покрытыхъ полуциркульными сводами.

Въ наружныхъ стѣнахъ помѣщаются двери для разгрузки и загрузки. Дверныя отверстія должны быть закладываемы двумя стѣнками въ полкирпича съ воздушнымъ промежуткомъ. Внизу дверныхъ отверстій иногда устраиваются временныя топочныя отверстія для дровъ, на случай предварительнаго согрѣванія черепицы, для предохраненія отъ осажденія на ея поверхности влаги изъ газовъ сосѣднихъ камеръ.

Въ сводѣ помѣщаются топочныя отверстія, прикрываемыя чугунными колпачками. Черт. 394 и 395. Топочныя отверстія находятся противъ узкихъ промежутковъ, ограниченныхъ 2 поперечными къ сводамъ стѣнами Гедриха, изъ коихъ первая по теченію

дыма имѣетъ внизу отверстія *пд* (черт. 390 и 391) для входа въ междустѣнное топочное пространство воздуха изъ камеръ съ охлаждающейся черепицею, а другая не доходитъ до верха свода и образуетъ выходное отверстіе *пр* (черт. 390, 392 и 393) топочнаго пространства, изъ котораго горячіе газы разстилаются подъ сводомъ надъ черепицею до сосѣдней камеры и, опускаясь послойно, постепенно прогрѣваютъ содержимое камеры. Кромѣ топочныхъ въ сводѣ иногда имѣется по одному отверстію надъ центромъ каждой камеры для вынимания пробъ.

Въ средней опорной стѣнѣ помѣщаются вертикальные дымовые каналы 9×9 вер. по одному для каждой камеры съ пріемнымъ отверстіемъ внизу, закрываемые сверху чугунными крышками, (черт. 392 и 393) края которыхъ погружаются въ песокъ, которымъ наполняется чугунный кольцевой желобъ имѣющій въ свѣту 9 верш. въ діаметрѣ и сѣченіе 64 кв. верш. Стержни крышекъ на блокахъ съ противовѣсами подвѣшиваются къ потолку.

Надъ верхними отверстіями дымовыхъ отвѣсныхъ каналовъ помѣщается кирпичный боровъ со стѣнками въ 1 кирпичъ, (черт. 390, 392 и 393) въ этихъ стѣнахъ имѣются особыя отверстія внизу противъ каждой крышки для осмотра и подсыпки песку въ желоба. Боровъ шириною въ свѣту 15 вер. и высотою 21 вер. съ сѣченіемъ 315 кв. верш. соотвѣтствующимъ проходу дыма изъ 4—5 одновременно открытыхъ камеръ, покрытъ 2-мя или 3-мя слоями кирпича при помощи тавроваго желѣза, (въ $^1/_4$ дюйма толщиною), расположеннаго черезъ каждые 6 верш.

Изъ борова дымъ уходитъ въ дымовую трубу, діаметръ верхняго отверстія которой 20 вер. и сѣченіе 314 кв. вер. высота въ 30 разъ больше верхняго отверстія и равна $12^1/_2$ п. саж.; діаметръ или сторона нижняго отверстія равны 30 вер Дымовая труба оканчивается стѣнками въ 1 кирпичъ, а черезъ каждыя 3 саж. толщина стѣнокъ увеличивается на полъ кирпича.

Въ наружныхъ стѣнкахъ печи за полукирпичемъ отъ наружной поверхности устраиваются вертикальные каналы въ 3×3 или въ 3×6 вер. въ которые снизу проводятъ наружный воздухъ. Послѣдній въ нихъ слегка подогрѣвается и способствуетъ сушкѣ черепицы въ помѣщеніи печей *). Между печью и стѣною зданія оставляется тоже сплошной или съ опорными стѣнками промежутокъ не шире 3 вер., въ который внизу пропускается уличный воздухъ нѣсколькими отверстіями.

Наружный воздухъ слегка подогрѣтый уже не опускается на полъ, и благопріятствуетъ сушкѣ. Но чтобы наружный воздухъ входилъ въ помѣщеніе надо, чтобы воздухъ вытягивался изъ помѣщенія при помощи вытяжной трубы, которая можетъ быть деревянною, снаружи обшитою кровельнымъ желѣзомъ. Сѣченіе трубы на каждыя 1000 штукъ черепицы въ день должно быть равно 1 кв. арш. Вытяжная труба должна имѣть отверстіе у пола равное ея сѣченію и оканчиваться на $1^1/_2$—2 арш. выше конька кровли. Въ свою очередь для того, чтобы вытяжная труба дѣйствовала и дѣйствительно вытягивала воздухъ, надо чтобы столько же воздуха подогрѣтымъ вступало бы въ помѣщеніе или что тоже, чтобы сумма сѣченій каналовъ для притока воздуха была равна сѣченію вытяжныхъ трубъ.

---

*) Такіе ходы оказались неудобными.

Порядокъ непрерывнаго обжига *). Вообразимъ себѣ, что камеры 1—12 наполнены черепицей. Въ камерахъ 1—5 черепица уже обожжена; 6-я отопливается и обжигъ двигается въ восходящемъ порядкѣ номеровъ со скоростью одной камеры въ сутки. Камера 12 отдѣлена отъ 13 щитомъ; наружныя двери всѣхъ перечисленныхъ камеръ задѣланы (двойной кладкой на глинѣ съ песчанымъ заполненіемъ промежутка или—чаще—съ воздушнымъ промежуткомъ **) и запирающія чугунныя крышки въ боровѣ открыты только у камеръ ближайшихъ къ щиту. Въ этомъ случаѣ вслѣдствіе тяги трубы воздухъ вступаетъ въ камеру I, черезъ открытыя грузочныя двери проходя камеры 1—5, нагрѣвается тепломъ охлаждающейся черепицы, питаетъ горѣніе въ камерѣ 6 и, смѣшиваясь съ продуктами горѣнія, нагрѣваетъ необожженную черепицу въ камерахъ 7—12 и затѣмъ значительно охлажденные газы уходятъ черезъ боровъ—въ трубу.— Легко видѣть, что при постепенномъ движеніи обжига температура отъ камеры 6 въ обѣ стороны постепенно уменьшается, и если въ разсматриваемый періодъ обжига выгружается черепица изъ камеры 16 и нагружается сырецъ или необожженная черепица въ камерѣ 13, то на другой день можно выгружать камеру *I*, взамѣнъ которой вводится камера 13, отдѣляя ее отъ 14 щитомъ (удаляя щитъ между камерами 12 п. 13) и приступить къ нагрузкѣ сырцовой черепицею камеры 15.

Бумажные щиты приготовляются изъ оберточной непроклееной бумаги и приклеиваются клестеромъ (или глиной). При употребленіи бумажныхъ щитовъ обыкновенно свѣжую камеру соединяютъ съ боровомъ, только немного приподнимая крышку; въ сосѣдней камерѣ, расположенной ближе къ отапливаемой камерѣ, устраиваютъ полное сообщеніе съ дымовою трубою. При этомъ большая часть газовъ будетъ кратчайшимъ путемъ направляться въ дымовую трубу и только небольшая часть будетъ медленно входить въ свѣжую камеру, процѣживаясь, такъ сказать, черезъ бумагу и оставляя на ней золу. Токъ газовъ надо регулировать такъ, чтобы разъединяющій щитъ сгоралъ только послѣ достаточнаго нагрѣванія свѣжаго сырца. Описаннымъ способомъ можно избѣгнуть предварительнаго подогрѣванія сырца непосредственнымъ отопленіемъ камеры при помощи топки въ разгрузочныхъ дверяхъ. Предварительное подогрѣваніе нужно для избѣжанія порчи поверхности черепицы отъ осажденія на ней паровъ съ золою.

Для обжига въ непрерывно дѣйствующей печи можетъ примѣняться самое разнообразное топливо: каменный уголь, бурый уголь, торфъ, дерево, нефть и газъ. Топливо забрасывается въ видѣ мелкихъ кусковъ, дрова тонко расколотыя. Каменноугольная мелочь, отбросъ при отопленіи паровыхъ котловъ, представляетъ очень выгодное топливо для непрерывно дѣйствующихъ печей.

При 16 камерахъ обыкновенно обжигаютъ по 1 камерѣ въ сутки (1 камера въ полномъ огнѣ, 6 въ предварительномъ нагрѣваніи, 6 въ охлажденіи и 3 для нагрузки и выгрузки). При 28 камерахъ можно вести 2 несависимыхъ обжига. При чувствительномъ фабрикатѣ, а также при обжигѣ фабриката требующаго высокой температуры скорость обжига уменьшаютъ до $^3/_4$ камеры въ сутки. Во многихъ же случаяхъ (при 16 камерахъ) есть возможность увеличить скорость обжига (до 2 камеръ въ сутки). При

*) Малюга. Производство кирпича и другихъ издѣлій.

**) Такъ какъ заполненіе промежутка между стѣнками и разборка заполненія требуетъ много хлопотъ, то оно дѣлается лишь въ томъ случаѣ, когда нужно подсушить песокъ.

быстромъ обжигѣ легче получить равномѣрную температуру и при этомъ уменьшается расходъ топлива.

Такъ какъ при быстромъ обжигѣ и притокъ воздуха долженъ быть усиленный (для полнаго сгоранія топлива), то при недостаточномъ числѣ камеръ, чтобы не подвергать фабрикатъ быстрому охлажденію, иногда часть воздуха доставляютъ непосредственно въ отапливаемую камеру при помощи особыхъ отверстій снаружи. Тоже можетъ случиться и при медленномъ обжигѣ, если фабрикатъ очень чувствителенъ, а число камеръ недостаточно.

Подъ въ печи (черт. 491) устраивается изъ простого кирпича съ каналами, соотвѣтствующими нижнимъ отверстіямъ въ Гедриховской стѣнкѣ. Каналы покрываются кирпичемъ, оставляя отверстія для прохода дыма или въ топливникъ слѣдующей камеры или въ вертикальный дымовой каналъ, боровъ и трубу.

Предъ всякою нагрузкою каждой камеры всегда смазывать сводъ и внутреннія стѣнки камеры глиною. Для этого глина можетъ быть употребляема обыкновенная.

VIII. Смѣты о стоимости печей Н. И. Кржишталовича.

	Количество.	СУММА. Частная. Руб.	Коп.	Общая. Руб.	Коп.	Примѣчаніе.
I. На выведеніе одной погонной сажени трубы на чердакѣ и сверхъ кровли, а также коренныхъ (основанныхъ на фундаментѣ) въ деревянныхъ строеніяхъ, при толщинѣ стѣнокъ и перегородокъ между дымами въ полъ кирпича полагать:						
а) при трубѣ въ 1 дымъ съ сѣченіемъ въ 3×3 верш. въ свѣту:			*)			
Печниковъ	0,88	1	50	1	32	
Кирпича съ прибавленіемъ на изломъ шт.	124	16	—	1	98	
Глины куб. с.	0,019	6	—	—	11	
Песку	0,019	7	—	—	13	
Итого	—	—	—	3	54	
Примѣчаніе. На выведеніе 1 пог. саж. трубы сверхъ крыши взамѣнъ глины и песку полагать известковаго раствора куб. с.	0,02	36	—	—	72	
б) При трубѣ въ 1 дымъ съ сѣченіемъ въ 3×6 верш. въ свѣту:						
Печниковъ	1,11	1	50	1	67	
Кирпича шт.	155	16	—	2	48	
Глины куб. с.	0,021	6	—	—	13	
Песку	0,021	7	—	—	15	
Итого	—	—	—	4	43	
Примѣчаніе. На выведеніе 1 пог. саж. трубы сверхъ кровли вмѣсто глины и песку полагать известковаго раствора куб. с.	0,022	36	—	—	79	

*) Цѣны оставлены, бывшія до войны.

	Количество.	СУММА. Частная. Руб.	Коп.	Общая. Руб.	Коп.	Примѣчаніе.
в) При трубѣ въ 1 дымъ съ сѣченіемъ въ 6×6 верш. въ свѣту:						
Печниковъ	1,32	1	50	1	98	
Кирпичей шт.	185	16	—	2	96	
Глины куб. с	0,021	6	—	—	13	
Песку	0,021	7	—	—	15	
Итого	—	—	—	5	22	
Примѣчаніе. На выведеніе 1 пог. саж. трубы сверхъ кровли вмѣсто глины и песку полагать известковаго раствора куб. с.	0,022	36	—	—	79	
г) При трубѣ въ 2 дыма изъ коихъ каждый съ сѣченіемъ въ 3×3 верш. въ свѣту:						
Печниковъ	1,51	1	50	2	27	
Кирпича шт.	211	16	—	3	38	
Глины куб. с.	0,032	6	—	—	19	
Песку	0,032	7	—	—	22	
Итого	—	—	—	6	06	
Примѣчаніе. На выведеніе 1 пог. саж. трубы сверхъ кровли вмѣсто глины и песку полагать известковаго раствора куб. с.	0,035	36	—	1	26	
д) При трубѣ въ 2 дыма изъ коихъ каждый съ сѣченіемъ 3×6 верш. въ свѣту:						
Печниковъ	1,85	1	50	2	78	
Кирпича шт.	259	16	—	4	14	
Глины куб. с.	0,035	6	—	—	21	
Песку куб. с.	0,035	7	—	—	25	
Итого	—	—	—	7	38	
Примѣчаніе. На выведеніе трубы сверхъ кровли вмѣсто глины и песку полагать известковаго раствора куб. с.	0,038	36	—	1	37	

	Количество.	СУММА. Частная. Руб.	Коп.	Общая. Руб.	Коп.	Примѣчаніе.
е) При трубѣ въ 2 дыма изъ коихъ каждый въ свѣту 6×6 вер.						
Печниковъ	2,2	1	50	3	30	
Кирпича шт.	323	16	—	5	17	
Глины куб. с.	0,036	6	—	—	22	
Песку	0,036	7	—	—	25	
Итого	—	—	—	8	94	
Примѣчаніе. На выведеніе трубы сверхъ кровли вмѣсто глины и песку полагать известковаго раствора куб. с.	0,039	36	—	1	40	
ж) При трубѣ въ 3 дыма изъ коихъ каждый въ свѣту 6×6 вер.						
Печниковъ	3	1	50	4	50	
Кирпича шт.	462	16	—	7	39	
Глины куб. с.	0,05	6	—	—	30	
Песку	0,05	7	—	—	35	
Итого	—	—	—	12	54	
Примѣчаніе. На выведеніе трубы сверхъ кровли вмѣсто глины и песку полагать известковаго раствора куб. с.	0,049	36	—	1	76	
з) При трубѣ въ 4 дыма изъ коихъ каждый въ 6×6 верш. въ свѣту:						
Печниковъ	3,86	1	50	5	89	
Кирпича шт.	600	16	—	9	60	
Глины куб. с.	0,06	6	—	—	36	
Песку	0,06	7	—	—	42	
Итого	—	—	—	16	27	
Примѣчаніе. На выведенные трубы сверхъ кровли вмѣсто глины и песку полагать известковаго раствора куб. с.	0,072	36	—	3	29	

	Количество.	Сумма. Частная. Руб.	Коп.	Общая. Руб.	Коп.	Примѣчаніе.
2. Раздѣлки. Для утолщенія трубныхъ стѣнокъ противъ деревянныхъ балокъ и половъ раздѣлками изъ кирпича, толщиною отъ дыма до дерева, при обыкновенныхъ печахъ, отъ 1 до $1^1/_2$ кирпичей, а при большихъ очагахъ и другихъ нагрѣвательныхъ приборахъ съ высокою температурою дыма, не менѣе 2 кирпичей съ обложеніемъ дерева напитанными глиною войлоками, на раздѣлку каждаго дыма съ одной стороны стѣны, полагать:						
Печниковъ	0,3	1	50	—	45	
Войлоковъ плотныхъ на каждый дымъ	1,2	—	25	—	30	
Гвоздей штукатурныхъ фун.	0,03	—	08	—	01	
Итого	—	—	—	—	76	
3. Основаніе печей. Фундаменты для обыкновенныхъ печей и коренныхъ трубъ печники бутятъ сами съ выемкой и убэркой на выносъ зймли. Опредѣлять площадь фундамента по величинѣ печи съ прибавленіемъ на обрѣзы отъ 3 до 4 верш., а высоту отъ твердаго слоя грунта до чистаго пола. При такихъ условіяхъ на 1 куб. арш. бута полагать:						
Печниковъ	0,4	1	50	—	60	
Бутового камня куб. с.	0,041	16	—	—	66	
Раствора известковаго	0,014	36	—	—	50	
Итого	—	—	—	1	76	
4. Для пробивки въ старой, обыкновенной крѣпости, стѣнѣ канала для дымовой или вытяжной трубы и на задѣлку съ лица новымъ кирпичемъ на погонную сажень каждаго дыма полагать:						
Печниковъ	1,4	1	50	2	10	
Кирпича шт.	50	16	—	—	80	
Глины куб. с.	0,007	6	—	—	04	
Песку	0,007	7	—	—	05	
Итого	—	—	—	2	99	

	Количество.	СУММА. Частная. Руб.	Коп.	Общая. Руб.	Коп.	Примѣчаніе.
5. Для пробивки въ стѣнѣ борозды, обдѣлки ея новымъ кирпичемъ въ четвертку и для задѣлки съ лица на погонную сажень дымовой или воздушной трубы, полагать:						
Печниковъ	1,7	1	50	2	55	
Кирпича шт.	100	16	—	1	60	
Глины куб. с.	0,014	6	—	—	08	
Песку	0,014	7	—	—	10	
Итого	—	—	—	4	33	
Примѣчаніе. Если стѣна крѣпкая, то на 1 погонную сажень съ обдѣлкою, полагать печниковъ 2.						
6. Для пробивки въ кирпичной стѣнѣ сквознаго отверстія въ 3×4 верш. съ постановкою на мѣсто желѣзнаго со щеками клапана или хлопушки, открывающагося сверху внизъ и снаружи рѣшетки, полагать:						
Каменьщиковъ	0,75	1	50	1	13	
Клапанъ желѣзный 3×4 вер. со щеками или хлопушка	1	1	—	1	—	
Рѣшетка проволочная 3×4 вер.	1	—	60	—	60	
Итого	—	—	—	2	73	
7. Для устройства маленькой печи со стѣнками въ четверть кирпича безъ вытяжной трубы, взамѣнъ чугунокъ и желѣзныхъ печей (черт. 66) длиною 21 верш., шириною 9 и 6 верш, съ объемомъ, при высотѣ 4 арш., въ 2 куб. арш., потребно:						
Печниковъ	1,6	1	50	2	40	
Кирпича шт.	220	16	—	3	52	
Глины куб. с.	0,028	6	—	—	17	
Песку	0,028	7	—	—	20	
Проволоки фун.	0,8	—	08	—	06	
Гвоздей пуд.	0,016	2	10	—	10	
Дверцы топочныя 3×4½ вер. или 3×3 в. шт.	1	—	70	—	70	
Дверцы поддувальныя 3×3 вер. шт.	1	—	40	—	40	
Итого	—	—	—	7	55	

	Количество.	Сумма. Частная. Руб.	Сумма. Частная. Коп.	Сумма. Общая. Руб.	Сумма. Общая. Коп.	Примѣчаніе.
8. Для устройства малой печи шириною въ 2 кирпича (черт. 107 – 113) со стѣнками въ полъ кирпича безъ вытяжной трубы, длиною 1,5 арш., шириною $^3/_4$ арш., съ сѣченіемъ 1,13 кв. арш. которое при высотѣ въ 4 арш. даетъ объемъ въ $4^1/_2$ куб. арш., потребно:						
Печниковъ 0,8×4,5	3,6	1	50	5	40	
Кирпича 110,0×4,5 шт.	495	16	—	7	92	
Глины 0,014×4,5 куб. с.	0,063	6	—	—	38	
Песку 0,014×4,5	0,063	7	—	—	44	
Проволоки 0,4×4,5 фун.	1,8	—	08	—	14	
Гвоздей 0,023×4,5 пуд.	0,1035	2	10	—	22	
Дверецъ топочныхъ герметическихъ или плотныхъ обыкновенныхъ высотою $4^1/_2$ вер. и шириною 6 вер. шт.	1	2	—	2	—	
Вьюшечная вертушка $2^3/_8$×$2^3/_8$ вер.	1	—	30	—	30	
Гнѣздо вьюшекъ въ $2^5/_8$ верш. въ свѣту шт.	1	—	40	—	40	
Къ нимъ дверецъ вьюшечныхъ	1	—	70	—	70	
Дверецъ плотныхъ поддувальныхъ 3×4 вер.	1	1	—	1	—	
$^1/_3$ листа кровельнаго желѣза фун.	$3^1/_2$	—	$07^1/_2$	—	26	
Гвоздей штукатурныхъ фун.	0,06	—	08	—	01	
Итого	—	—	—	19	17	
Примѣчаніе. Печь съ внутренними и наружными стѣнками въ полъ кирпича можетъ служить фундаментомъ для печи второго этажа и для дымовой трубы, и въ послѣднемъ случаѣ дымовая труба исчисляется отъ верха печи.						
9. Для устройства малой печи въ 3 кирпича (черт. 114—128) безъ вытяжной трубы, длиною 21 верш., шириною 18 верш., съ сѣченіемъ 1,46 кв. арш (каковое при высотѣ въ 4 арш. даетъ объемъ въ 5,8 куб. арш.) потребно:						
Печниковъ 0,8×5,8	4,64	1	50	6	96	
Кирпича 110×5,8 шт.	638	16	—	10	21	
Глины 0,014×5,8 куб. с.	0,0812	6	—	—	49	
Песку 0,014×5,8	0,0812	7	—	—	57	
Проволоки 0,4×5,8 фун.	2,32	—	08	—	19	
Гвоздей 0,023×5,8 пуд.	0,1334	2	10	—	28	

	Количество.	СУММА. Частная. Руб.	Коп.	Общая. Руб.	Коп.	Примѣчаніе.
Дверецъ топочныхъ плотныхъ $4^1/_2 \times 6$ вер., . шт.	1	2	—	2	—	
Вьюшечная вертушка $2^3/_8 \times 2^3/_8$ вер.	1	—	30	—	30	
Гнѣздо вьюшекъ $2^5/_8$ вер. въ свѣту	1	—	40	—	40	
Къ нему вьюшечныхъ дверецъ	1	—	70	—	70	
Дверецъ плотныхъ поддувальныхъ 3×4 вер.	1	1	—	1	—	
$^1/_3$ листа кров. желѣза . . . . . фун.	3,5	—	$07^1/_2$	—	26	
Гвоздей толевыхъ . . . . . фун.	0,06	—	—	—	01	
Итого	—	—	—	23	37	

Примѣчаніе. Печи 7, 8 и 9 пунктовъ устраиваются взамѣнъ чугунокъ въ помощь имѣющемуся отопленію и тамъ, гдѣ имѣется вытяжная труба и притокъ уличнаго воздуха.

10. Для устройства малой печи въ 2 кирпича (черт. 129—137) съ вытяжною кирпичною трубою, длиною 30 верш., шириною 12 верш., съ площадью сѣченія 1,4 кв. арш., съ объемомъ при высотѣ 4 арш. въ 5,6 куб. арш., потребно:

Печниковъ $0,8 \times 5,6$	4,48	1	50	6	72	
Кирпича $110 \times 5,6$ . . . . . шт.	616	16	—	9	86	
Глины $0,014 \times 5,6$ . . . . . куб. с.	0,0784	6	—	—	47	
Песку $0,014 \times 5,6$	0,0784	7	—	—	55	
Проволоки $0,4 \times 5,6$ . . . . . фун.	2,24	—	08	—	18	
Гвоздей $0,023 \times 5,6$ . . . . . пуд.	0,129	2	10	—	27	
Дверецъ топочныхъ плотныхъ $4^1/_2 \times 6$ верш. . шт.	1	2	—	2	—	
Вьюшечная вертушка $2^3/_8 \times 2^3/_8$ вер.	1	—	30	—	30	
Гнѣздо вьюшекъ въ $2^5/_8$ верш. въ свѣту	1	—	40	—	40	
Къ нему вьюшечныхъ дверецъ	1	—	70	—	70	
Дверецъ поддувальныхъ плотныхъ . . . . . шт.	1	1	—	1	—	
Дверецъ для осмотра вытяжной трубы у пола въ 3×3 верш. . . . . шт.	1	—	40	—	40	
Вертушка у пола въ притокѣ уличнаго воздуха 3×3 в.	1	—	30	—	30	
$^1/_3$ листа кров. желѣза . . . . . фун.	3,5	—	$07^1/_2$	—	26	
Гвоздей толевыхъ . . . . . фун.	0,06	—	—	—	01	
Итого	—	—	—	23	42	

Примѣчаніе. Труба на 2 дыма считается отъ верха печи.

	Количество.	СУММА. Частная. Руб.	Коп.	Общая. Руб.	Коп.	Примѣчаніе.
11. Если печь, означенная въ п. 10, примыкаетъ къ деревянной стѣнѣ, то на холодную четверть кирпича длиною 1,5 арш. и шириною 0,28 арш. съ объемомъ въ 1,6 куб. арш, полагать:						
Печниковъ $0,8 \times 1,6$	1,28	1	50	1	92	
Кирпича $110 \times 1,6$ шт.	176	16	—	2	82	
Глины $0,014 \times 1,6$ куб. с.	0,0224	6	—	—	13	
Песку $0,014 \times 1,6$ куб. с.	0,0224	7	—	—	16	
Итого	—	—	—	5	03	
12. Для устройства печи (черт. 138—146) для отхожихъ мѣстъ, длиною 33 верш. и шириною 12 в., съ сѣченіемъ 1,55 кв. арш. и объемомъ, при высотѣ въ 4 арш., 6,2 куб. арш, потребно:						
Печниковъ $0,8 \times 6,2$	4,96	1	50	7	44	
Кирпича $110 \times 6,2$ шт.	682	16	—	10	91	
Глины $0,014 \times 6,2$ куб. с.	0,087	6	—	—	52	
Песку $0,014 \times 6,2$ куб с.	0,087	7	—	—	61	
Проволоки $0,4 \times 6,2$ фун.	2,48	—	08	—	20	
Гвоздей $0,9 \times 6,2$ фун.	5,58	—	$05^1/_4$	—	29	
Дверецъ топочныхъ плотныхъ $4^1/_2 \times 6$ вер. шт.	1	2	—	2	—	
Вертушка $2^3/_8 \times 2^3/_8$ вер	1	—	30	—	30	
Вьюшечное гнѣздо $2^5/_8$ вер. въ свѣту шт.	1	—	40	—	40	
Къ нему вьюшечныхъ дверецъ	1	—	70	—	70	
Плотныхъ поддувальныхъ дверецъ шт.	1	1	—	1	—	
Дверецъ у пола для осмотра выт. трубы въ 3×3 в. шт.	1	—	40	—	40	
$^1/_3$ листа кровельнаго желѣза фун.	$3^1/_2$	—	$07^1/_2$	—	26	
Гвоздей толевыхъ фун.	0,06	—	—	—	01	
Итого	—	—	—	25	04	

Примѣчаніе. Трубу въ 2 дыма исчислять отъ верха печи.

	Количество.	Сумма. Частная. Руб.	Коп.	Общая. Руб.	Коп.	Примѣчаніе.
13. Для устройства проемной печи (черт. 147—149) въ деревянной стѣнѣ съ двумя стѣнными раздѣлками, длиною $1^1/_2$ арш. и шириною 21 верш., съ сѣченіемъ со стѣнными раздѣлками 2 кв. арш., и объемомъ, при 4 арш. высотѣ, 8 куб. арш, потребно:						
Печниковъ $0{,}8\times8$	6,4	1	50	9	60	
Кирпича 110×8 шт.	880	16	—	14	08	
Глины $0{,}014\times8$ куб. с.	0,112	6	—	—	67	
Песку $0{,}014\times8$	0,112	7	—	—	78	
Проволоки $0{,}4\times8$ фун.	3,2	—	08	—	26	
Гвоздей $0{,}9\times8$ фун	7,2	—	$05^1/_4$	—	38	
Дверецъ топочныхъ плотныхъ $4^1/_2\times6$ вер. шт.	1	2	—	2	—	
Вертушка $2^3/_8\times2^3/_8$ верш.	1	—	30	—	30	
Вьюшечное гнѣздо $2^5/_8$ верш. въ свѣту шт.	1	—	40	—	40	
Къ нему вьюшечныхъ дверецъ	1	—	70	—	70	
Плотныхъ поддувальныхъ дверецъ	1	1	—	1	—	
Дверецъ для осмотра вытяж. трубы у пола по 3×3 вер.	1	—	40	—	40	
Вертушка въ 3×3 верш. для уличнаго воздуха	1	—	30	—	30	
Желѣзныхъ проволочныхъ рѣшетокъ 3×3 верш. шт.	5	—	30	1	50	
$^1/_3$ листа кровельнаго желѣза фун.	3,5	—	$07^1/_2$	—	26	
Гвоздей толевыхъ фун.	0,06	—	—	—	01	
Итого	—	—	—	32	64	
Примѣчаніе. Трубу на 2 дыма исчислять отъ верха печи.						
14. Для устройства печи съ дымовою трубой въ каменной стѣнѣ (черт. 161—168 и печи при особой коренной трубѣ (черт. 171—179) длиною 27 вер. и шириною 18 вер. съ площадью сѣченія 1,9 кв. арш. и объемомъ, при 4-хъ аршинной высотѣ, въ 7,6 куб. арш., потребно:						
Печниковъ $0{,}8\times7{,}6$	6,08	1	50	9	12	
Кирпича $110\times7{,}6$ шт.	836	16	—	13	38	
Глины $0{,}014\times7{,}6$ куб. с.	0,1064	6	—	—	64	

	Количество.	СУММА. Частная. Руб.	Коп.	Общая. Руб.	Коп.	Примѣчаніе.
Песку $0{,}014 \times 7{,}6$ . . . . . куб с.	0,1064	7	—	—	74	
Проволоки $0{,}4 \times 7{,}6$ . . . . . фун.	3,04	—	8	—	24	
Гвоздей $0{,}9 \times 7{,}6$	6,84	—	$5^1/_4$	—	36	
Дверецъ плотныхъ топочныхъ $4^1/_2 \times 6$ вер.	1	2	—	2	—	7 р. 17 к.
Вертушка $2^3/_8 \times 2^3/_8$	1	—	30	—	30	
Вьюшечное гнѣздо въ свѣту $2^5/_8$ верш. . . . шт.	1	—	40	—	40	
Къ нему вьюшечныхъ дверецъ	1	—	70	—	70	
Дверецъ плотныхъ поддувальныхъ 3×4 вер.	1	1	—	1	—	
Дверецъ для осмотра выт. трубы у пола, 3×3 вер шт.	1	—	40	—	40	
Вертушка для уличнаго воздуха 3×3 вер.	1	—	30	—	30	
Желѣзныхъ проволочныхъ рѣшетокъ . . . . . шт.	6	—	30	1	80	
$^1/_3$ листа, кровельнаго желѣза . . . . . фун.	$3^1/_2$	—	$7^1/_2$	—	26	
Гвоздей толевыхъ . . . . . фун.	0,06	—	—	—	1	
Итого	—	—	—	31	65	

Печной приборъ по 14 пункту на 7 р. 17 к.

Примѣчаніе. Дымовую трубу исчислять независимо отъ печи.

15. Если между печью и каменной стѣною или между печью и коренною трубою будетъ воздушный промежутокъ, то по его объему полагать на каждый куб. арш.

Печниковъ	0,8	1	50	1	20	
Кирпича . . . . . шт.	110	—	1,6	1	76	
Глины . . . . . куб. с.	0,014	6	—	—	8	
Песку . . . . . куб. с.	0,014	7	—	—	10	
Итого	—	—	—	3	14	

	Количество.	Сумма. Частная. Руб.	Коп.	Общая. Руб.	Коп.	Примѣчаніе.
16. Для устройства печи особняка (черт. 184—194) длиною 27 в. и шириною 24 в. и печи примыкающей къ деревянной стѣнѣ (черт. 150—160) длиною 27 в. и шириною 21 верш., съ сѣченіемъ для каждой изъ нихъ по 2,55 кв. арш., (считая вторую печь съ холодной четвертью) и, объемомъ, при 4 арш. высотѣ, въ 10,2 куб. арш., потребно на каждую:						
Печниковъ $0{,}8 \times 10{,}2$	8,16	1	50	12	24	
Кирпича $110 \times 10{,}2$ тысяч.	1,124	16	—	17	98	
Глины $0{,}014 \times 10{,}2$ куб. с.	0,1428	6	—	—	86	
Песку $0{,}014 \times 10{,}2$	0,1428	7	—	1	—	
Проволоки $0{,}4 \times 10{,}2$ фун.	4,08	—	8	—	33	
Гвоздей $0{,}9 \times 10{,}2$	9,18	—	$5^1/_4$	—	48	
Печной приборъ по 14 пункту смѣты на	—	—	—	7	37	
Итого	—	—	—	40	26	
Примѣчаніе. Дымовую трубу исчислять отъ верха печи на 2 дыма.						
17. Для устройства лежанки со щиткомъ (черт. 198—204) длиною 39 верш., а шириною лежанья 12 верш. и щитка 9 верш. съ площадью сѣченія для лежанья 1,83 кв. арш. и для щитка 1,37 кв. арш. и объемомъ (при высотѣ 18 верш. для лежанья и 4 арш. для щитка) въ 6,5 куб. арш., полагать:						
Печниковъ $0{,}8 \times 6{,}5$	5,2	1	50	7	80	
Кирпича $110 \times 6{,}5$ тысяч.	0,715	16	—	11	44	
Глины $0{,}014 \times 6{,}5$ куб. с.	0,091	6	—	—	55	
Песку $0{,}014 \times 6{,}5$	0,091	7	—	—	64	
Проволоки $0{,}4 \times 6{,}5$ фун.	2,6	—	8	—	21	
Гвоздей $0{,}9 \times 6{,}5$	5,85	—	$5^1/_4$	—	31	
Печной приборъ по 14 пункту смѣты на	—	—	—	7	37	
Итого	—	—	—	28	32	
Примѣчаніе. Дымовую трубу исчислять на 2 дыма отъ верха лежанки.						

	Количество.	СУММА. Частная. Руб.	Коп.	Общая. Руб.	Коп.	Примѣчаніе.
Если лежанка примыкаетъ къ деревянной стѣнкѣ, то холодную четверть исчислять по пункту 15.						
18. Для устройства русской печи (черт. 211—214) съ подомъ 18×21 верш.=1,5 кв. арш., длиною 36 и шириною 30 верш. съ площадью сѣченія 4,2 кв. арш. и объемомъ печи при высотѣ 36 верш., 9,5 куб. арш. и объемъ щита 12×30 вер.×36 вер.=2,9 куб. арш., а всего на 12,4 куб. арш, полагать:						
Печниковъ 3,4×12,4	4,96	1	50	7	44	
Кирпича 70×12,4 тысяч.	0,868	16	—	13	89	
Кирпича подового 8,5×1,5 шт.	13	—	5	—	65	
Глины 0,009×12,4 куб. с.	0,1116	6	—	—	67	
Песку 0,009×12,4	0,1116	7	—	—	78	
Проволоки 0,26×12,4 фун.	3,22	—	8	—	26	
Гвоздей 0,62×12,4	7,69	—	5¼	—	40	
Вьюшечное гнѣздо 5¾ вершк. въ свѣту шт.	1	—	60	—	60	
Къ нему вьюшечныхъ дверецъ	1	—	70	—	70	
Желѣза полоснаго 0,23×12,4 пуд.	2,9	2	20	6	38	
Двустворныхъ дверецъ въ устье печи шт.	1	3	—	3	—	
Душникъ для самовара	1	—	25	—	25	
Чугунная плита 8×16 пуд.	2	1	90	3	80	
Плотныя дверцы къ плитѣ 3×6 верш. шт.	1	1	70	1	70	
Плотныя поддувальныя дверцы	1	1	—	1	—	
Итого	—	—	—	41	52	
Примѣчаніе. Коренную трубу исчислять отъ фундамента. Холодную четверть по пунк. 15.						
19. Для устройства особаго очага со шкапомъ (черт. 216—218) длиною 45 вер., шириною и высотою по 18 верш., по объему 3,6 куб. арш., полагать:						
Печниковъ 1,62×3,6	5,83	1	50	8	75	
Кирпича 110×3,6 шт.	396	16	—	6	34	
Глины 0,0143×3,6 куб. с.	0,0515	6	—	—	31	
Песку 0,0143×3,6	0,0515	7	—	—	36	
Проволоки 0,4×3,6	1,44	—	8	—	12	

	Количество.	Частная. Руб.	Частная. Коп.	Общая. Руб.	Общая. Коп.	Примѣчаніе.
Гвоздей $0{,}9\times3{,}6$	3,24	—	05 1/4	—	17	
Топочная дверца плотная шт.	1	2	—	2	—	
Плотная поддувальная дверца 3×4 вер.	1	1	—	1	—	
Дверцы для прочистки 3×3 вер. шт.	4	—	40	1	60	
Желѣза полоснаго на скобу пуд.	1	2	20	2	20	
Плита длиною $1\,1/2$ арш., шириною 1 арш. пуд.	6	1	90	11	40	
Шкапъ съ двустворными дверцами $10\times7\times12$ в. шт.	1	3	50	3	50	
Задвижекъ чугунныхъ	1	—	25	—	25	
1/3 листа кров. желѣза	3 1/2	—	07 1/2	—	26	
Гвоздей толевыхъ	0,06	—	—	—	1	
Итого	—	—	—	38	27	
20. Для устройства печи для нагрѣванія воды или парки рѣзки при помощи желѣзной или чугунной трубы (черт, 311—313) длиною 4 арш. и шириною 12 верш. и высотою 21 верш. съ особымъ топливникомъ $18\times18\times21$ верш. съ сѣченіемъ $3+1\,1/2=4\,1/2$ кв. арш. и объемомъ $3{,}4+1{,}7=5{,}1$ куб. арш., полагать:						
Печниковъ $1{,}62\times5{,}1$	8,26	1	50	12	39	
Кирпича $110\times5{,}1$ шт.	561	16	—	8	98	
Глины $0{,}0143\times5{,}1$ куб. с.	0,073	6	—	—	44	
Песку $0{,}0143\times5{,}1$	0,073	7	—	—	51	
Проволоки $0{,}4\times5{,}1$ фун.	2,04	—	08	—	16	
Гвоздей $0{,}9\times5{,}1$ пуд.	4,59	—	05 1/4	—	24	
Топочныхъ дверецъ плотныхъ шт.	1	2	—	2	—	
Плотная поддувальная дверца шт	1	1	—	1	—	
3 прочищальныхъ дверцы 3×3 верш. шт.	3	—	40	1	20	
Вертушка $2\,3/8\times2\,2/8$ вер. шт.	1	—	30	—	30	
Вьюшечное гнѣздо въ $2\,5/8$ верш. въ свѣту	1	—	40	—	40	
Вьюшечные дверцы	1	—	70	—	70	
Труба чугунная или желѣзная	1	10	—	10	—	
1/3 листа кров. желѣза фун.	3 1/2	—	07 1/2	—	26	
Гвоздей толевыхъ фун.	0,06	—	—	—	1	
Итого	—	—	—	38	59	

Примѣчаніе. Коренную трубу исчислять отъ фундамента.

	Количество.	Сумма. Частная. Руб.	Коп.	Общая. Руб.	Коп.	Примѣчаніе.
21. Для устройства печи для нагрѣванія воды съ однимъ котломъ (черт. 314—319) длиною и шириною по $1^1/_2$ арш. и высотою 21 верш., съ сѣченіемъ 2,25 кв. верш. и объемомъ 2,93 куб. арш., полагать:						
Печниковъ $1,62 \times 2,93$	4,75	1	50	7	13	
Кирпича $110 \times 2,93$ шт.	322	16	—	5	15	
Глины $0,0143 \times 2,93$ куб. с.	0,041	6	—	—	25	
Песку $0,0143 \times 2,93$	0,041	7	—	—	29	
Проволоки $0,4 \times 2,93$ фун.	1,17	—	08	—	09	
Гвоздей $0,9 \times 2,93$ пуд.	2,64	—	$05^1/_4$	—	14	
Топочную дверцу плотную шт.	1	2	—	2	—	
Плотную поддувальную дверцу	1	1	—	1	—	
2 прочищальныхъ дверцы по 3×3 верш.	2	—	40	—	80	
Вертушка $2^3/_8 \times 2^3/_8$ вер.	1	—	30	—	30	
Вьюшечное гнѣздо въ $2^5/_8$ верш. въ свѣту шт.	1	—	40	—	40	
Вьюшечныхъ дверецъ	1	—	70	—	70	
$^1/_3$ листа кровельнаго желѣза фун.	$3^1/_2$	—	$07^1/_2$	—	26	
Гвоздей толевыхъ	0,06	—	—	—	01	
Котелъ чугунный 16 верш. шт.	1	12	—	12	—	
Итого	—	—	—	30	52	
Примѣчаніе. Коренную трубу исчислять отъ фундамента.						
22. Для устройства банной печи (черт. 292—298) длиною 42 верш., шириною 21 верш. и высотою 45 верш., съ сѣченіемъ 3,3 кв. арш и объемомъ 9,3 куб. арш., полагать:						
Печниковъ $0,4 \times 9,3$	3,72	1	50	5	58	
Кирпича $70 \times 9,3$ шт.	651	16	—	10	42	
Глины $0,009 \times 9,3$ куб. с.	0,084	6	—	—	50	
Песку $0,009 \times 9,3$	0,084	7	—	—	59	
Проволоки $0,26 \times 9,3$ фун.	0,42	—	08	—	19	
Гвоздей $0,62 \times 9,3$ пуд.	5,77	—	$04^1/_4$	—	30	
Топочныхъ плотныхъ дверецъ $4^1/_2 \times 6$	1	2	—	2	—	
Вьюшечное гнѣздо 3 верш. въ свѣту	1	—	40	—	40	

	Количество.	Сумма. Частная. Руб.	Сумма. Частная. Коп.	Сумма. Общая. Руб.	Сумма. Общая. Коп.	Примѣчаніе.
Вьюшечныхъ дверецъ	1	—	70	—	70	
Поддувальныхъ плотныхъ дверецъ . . . . . шт.	1	1	—	1	—	
Прочищальныхъ дверецъ . . . . . шт.	2	—	40	—	80	
Паровыхъ дверецъ поддавальныхъ 9×8 вер. . шт.	1	1	50	1	50	
Засововъ чугунныхъ 3×3 верш. въ дымовую трубу ниже вьюшки, въ притокъ уличнаго воздуха и вытяжную трубу	3	—	25	—	75	
Рѣшетокъ 3×3 вер.	5	—	30	1	50	
1/3 желѣзнаго листа . . . . . фун.	3 1/2	—	07 1/2	—	26	
Гвоздей толевыхъ	0,06	—	—	—	01	
Итого	—	—	—	26	50	

Примѣчаніе. Коренную трубу исчислять отъ фундамента.

23. Для устройства банной печи (черт. 299—304) длиною 3 арш., 6 верш., шириною 24 верш. и высотою 3 арш., съ сѣченіемъ 5 кв. арш. и объемомъ 15 куб. арш., полагать работу, матеріалъ и приборы согласуясь съ предыдущимъ пунктомъ, увеличивъ печниковъ, кирпичъ, глину и песокъ въ 1,6 разъ, просвѣтъ вьюшки до 3 1/2 верш. и чугунный засовъ передъ вьюшкою до 3×4 1/2 верш.

24. Для устройства очага съ двумя котлами (черт. 299—304) длиною 42 верш., шириною 24 верш. и высотою 27 верш., съ сѣченіемъ 3,9 кв. арш. и объемомъ 6,6 куб. арш, полагать работу, матеріалъ и приборы, согласуясь съ пункт. 21, увеличивъ печниковъ, кирпичъ, глину и песокъ въ 2 раза.

25. Печь въ снопосушилкѣ инженера Н. И. Кржишталовича съ топливникомъ длиною 2 3/4, шириною 2 и высотою 1 1/2 арш. съ кожухомъ въ 1/2 кирпича и боровомъ. Черт. 347—355.

	Количество.	Сумма. Частная. Руб.	Коп.	Сумма. Общая. Руб.	Коп.	Примѣчаніе.
Для кладки печи въ снопосушилкѣ съ топливникомъ длиною $2^3/_4$ арш., шириною 2 арш. и высотою $1^1/_2$ арш. съ кожухомъ, въ разстояніи 3 верш. отъ желѣзныхъ трубъ и боровомъ. Толщина стѣнъ борова и кожуха въ $^1/_2$ кирпича.						
Печниковъ	20	1	50	30	—	
Кровельщиковъ	10,8	1	50	16	20	
Кирпича шт.	2000	16	—	32	—	
Глины куб. с.	0,26	6	—	1	56	
Песку	0,26	7	—	1	82	
Проволоки печной фун.	7	—	08	—	56	
Гвоздей пуд.	0,4	2	10	—	84	
Дверецъ топочныхъ, плотныхъ высотою $4^1/_2$ в. шт.	2	2	—	4	—	
Дверецъ поддувальныхъ плотныхъ шт.	2	1	—	2	—	
Желѣза 2×1 арш. вѣсомъ по 20 фун. на большой стоякъ діаметромъ $16^1/_2$ верш., и высотою 2 арш., съ крышкою и штуцеромъ 5 листовъ или пуд.	2,5	3	—	7	50	
Желѣза 2×1 арш. по 15 фун. на большой и малый лежаки съ потрубками и 3 стояка въ дымовую трубу 15 листовъ пуд.	5,6	3	—	16	80	
Желѣза въ 2 и 1 арш. вѣсомъ 10 фун. на 2 зонта 7 листовъ или пуд.	1,75	3	—	5	25	
Итого	—	—	—	118	50	
26. Печь въ зерносушилкѣ инженера Н. И. Кржишталовича съ насадкою въ дымоходѣ съ двумя топками съ камерами для наружнаго воздуха и вытяжною трубой. Черт. 356—370.						
Кирпичная печь длиною 2,625 арш., шириною 1,873 и высотою 5,7 арш. Въ поперечномъ сѣченіи 4,9 кв. арш. Объемъ печи 27 куб. арш.						
Печниковъ	21,6	1	50	32	40	
Кирпича шт.	0,970	16	—	47	52	
Глины куб. с.	0,35	6	—	2	10	
Песку куб. с.	0,35	7	—	2	45	
Проволоки печной фун.	9	—	08	—	72	

		Количество.	СУММА. Частная. Руб.	Коп.	Общая. Руб.	Коп.	Примѣчаніе.
Гвоздей	пуд.	0,6	2	10	1	26	
Дверецъ поддувальныхъ плотныхъ 3×3 вер.	шт.	2	1	—	2	—	
Дверецъ топочныхъ плотныхъ высотою $4^1/_2$	верш.	2	2	—	4	—	
Вьюшечныхъ гнѣздъ по $2^5/_8$ вер. въ свѣту		2	—	40	—	80	
Къ нимъ вьюшечныхъ дверецъ чугунныхъ		2	—	70	1	40	
Вертушекъ вьюшочныхъ $2^3/_8 \times ^3/_8$ верш.		2	—	30	—	60	
Итого		—	—	—	95	25	

Примѣчаніе. Дымовую трубу на три дыма исчислять отъ верха печи и на $1—1^1/_2$ арш. выше конька кровли.

Трубу для прохода наружнаго воздуха исчислять въ 1 дымъ въ 6×6 верш. отъ ближайшей стѣны до печи.

27. Для устройства въ небольшой и недорогой сушилкѣ инженера Н. И. Кржишталовича кирпичной печи, длиною 2 арш. $5^1/_2$ верш., шириною 18 верш., высотою 5 арш. 11 в. составляющихъ 14 куб. арш., и въ 2 дыма сверхъ трубы печи высотою 1,4 саж., изъ коихъ 0,8 саж. на извести, требуется:

Печниковъ $0{,}8 \times 14 + 1{,}85 \times 1{,}4$		13,79	1	50	20	69	
Кирпича $110 \times 14 + 259 \times 1{,}4$	тыс.	1,903	16	—	30	45	
Глины $0{,}014 \times 14 + 0{,}035 \times 16$	куб. с.	0,217	6	—	1	30	
Песку $0{,}014 \times 14 + 0{,}035 \times 0{,}6$	куб. с.	0,217	7	—	1	52	
Известковаго раствора $0{,}038 \times 0{,}8$	куб. с.	0,03	36	—	1	08	
Проволоки $0{,}4 \times 14$	фун.	5,6	—	08	—	45	
Гвоздей $0{,}9 \times 14$	фун.	12,6	—	$05^1/_4$	—	66	
Дверецъ топочныхъ плотныхъ $4^1/_2 \times 6$ вер.	шт.	1	2	—	2	—	
Вертушекъ вьюшечныхъ $2^3/_8 \times 2^3/_8$ вер	»	1	—	30	—	30	
Вьюшечное гнѣздо $2^5/_8$ вер. въ свѣту	»	1	—	40	—	40	
Къ нему вьюшечныхъ дверецъ	»	1	—	70	—	70	
Дверецъ поддувальныхъ плотныхъ 3×3 в.	»	1	1	—	1	—	
Рѣшетка 6×6 вер. въ отверстіе для притока уличнаго воздуха	»	1	1	—	1	—	
Итого		—	—	—	61	55	

Стоимость зерносушилки устроенной инженеромъ Кржишталовичемъ на Григоровской фермѣ Новгородскаго губернскаго земства.

Пункты смѣты.	Описаніе работъ и матеріаловъ.	Количество.	Стоимость единицъ. Руб.	Коп.	Сумма. Руб.	Коп.
	Внутренніе размѣры зерносушилки: высота между поломъ и потолкомъ 2 саж., длина $7^1/_4$ арш. и ширина $6^1/_2$ арш.					
1	Фундаментъ подъ саманныя стѣны, высотою и глубиною 1 саж. вмѣстѣ съ цоколемъ изъ булыжнаго камня на известковомъ растворѣ съ прибавкою цемента, толщиною, въ виду небольшой высоты, въ 1 ар.,*) всего . . . . . кв. саж.	10,5	16	25	170	63
2	Стѣны изъ самана высотою надъ цоколемъ $5^1/_2$ арш. кв. саж.	19	8	16	155	04
3	Полъ изъ кирпича въ елку . . . . . кв. саж	5,0	5	89	29	45
4	Потолокъ изъ пластинъ со смазкой	5,4	5	32	28	73
5	Черепичная крыша со стропилами и обрѣшеткой кв. с	14	7	—	98	—
6	Окна съ двойными переплетами и рамами . . шт.	12	5	—	60	—
7	Двери плотничныя съ рамами . . . . . шт.	2	8	20	16	40
8	Полъ изъ 2″ досокъ на высотѣ 3 арш. отъ пола и пять полокъ изъ досокъ въ $^3/_4$″ вмѣстѣ со стойками, брусками и лѣсницею съ 4-мя деревянными трубками и съ 4-мя воронками . . . . кв. саж.	21,7	6	—	130	20
9	Кирпичная печь съ приборомъ согласно смѣты, помѣщенной въ пунктѣ 26 смѣты . . . . . шт.	1	95	65	95	65
10	Труба дымовая сверхъ печи въ одинъ дымъ въ 6×6 вер. въ свѣту и горизонтальная труба сверхъ пола для притока воздуха съ улицы до печки тоже въ 6×6 верш. въ свѣту, всего . . . . . пог. саж	3	5	61	16	83
11	Бутовый фундаментъ подъ печь глубиною въ 1 арш. по уплотненому дну котлована втрамбованнымъ расколотымъ булыжникомъ, всего . . . куб. арш.	5,6	1	76	9	86
	Всего	—	—	—	810	79

*) Для самана нуженъ цоколь, булыжный, на полъ арш. выше поверхности земли и не толще стѣнъ для предохраненія отъ размыва и мышей. 4500 шт. самана 10×5×$2^1/_2$ вер. по 16 р. за 1000 шт. самана. 1 кв. с. бревен. стѣны 11 р. и 1 кв. с. кирпичной 26 р.

Стоимость устройства маленькой зерносушилки инженера Кржишталовича.

Пункты смѣты.	Описаніе работъ и матеріаловъ.	Количество.	Стоимость единицъ. Рубли.	Коп.	Сумма. Рубли.	Коп.
	Внутренніе размѣры маленькой зерносушилки: высота между поломъ и потолкомъ 2 саж., длина 1,5 саж. и ширина 1,33 саж.					
1	Фундаментъ подъ саманныя стѣны вмѣстѣ съ цоколемъ толщиною въ 1 арш. и высотою сверхъ земли полъ арш., а глубиною $2^1/_2$ арш. изъ булыжнаго камня на известковомъ растворѣ съ прибавкою цемента . . . . . кв. саж.	7	16	25	113	75
2	Стѣны изъ самана, размѣрами $10 \times 5 \times 2^1/_2$ верш., высотою надъ цоколемъ $5^1/_2$ арш. *), всего кв. саж	12,85	8	16	104	86
3	Окна съ двойными переплетами и оконными рамами. шт.	4	5	—	20	—
4	Полъ изъ кирпича въ елку . . . . . кв. саж.	1,7	5	89	10	01
5	Потолокъ изъ пластинъ со смазкой . . . . кв. саж.	2	5	32	10	64
6	Черепичная крыша со стропильными фермами обрѣшеткой и обшивкой фронтоновъ . . . . . кв. саж.	6,75	7	—	47	25
7	Двери плотничные съ дверными рамами . . . . шт.	2	8	20	16	40
8	Полъ изъ 2″ досокъ на высотѣ 3 арш. отъ кирпичнаго и пять полокъ изъ досокъ въ $^3/_4$″ вмѣстѣ со стойками, брусками и лѣсницею, всего кв саж.	6,26	6	—	37	56
9	Кирпичная печь длиною 2 арш. $5^1/_2$ вер., шириною 18 вер. и высотою 5 ар. 11 вер. съ 2-мя дымами сверхъ потолка и крыша высотою 1,4 саж. изъ коихъ 0,8 саж. складывается на извести . шт.	1	61	75	61	75
10	Бутовой фундаментъ подъ печь глубиною 1 ар. по уплотненному дну котлована втрамбованнымъ расколотымъ булыжникомъ, всего . . . . . куб. ар.	3,3	1	76	5	81
	Всего	—	—	—	428	03

*) Для самана нуженъ булыжный цоколь на полъ аршина выше поверхности земли и не толще самихъ саманныхъ стѣнъ для предохраненія отъ размыва и мышей.

IX. Указанія о порядкѣ содержанія школьныхъ, общественныхъ и частныхъ зданій.

Очень часто приходится слышать жалобы на холодъ въ школьныхъ помѣщеніяхъ и, почти всегда въ такихъ случаяхъ, обвиняются печи, а между тѣмъ, при болѣе тщательномъ осмотрѣ зданія и ознакомленіи съ причинами холода, оказывается, что только въ рѣдкихъ случаяхъ причиною бываетъ какой нибудь недостатокъ печи. Чаще же всего виновато въ холодѣ бываетъ само зданіе. Обыкновенно причины эти легко устранимы и, для ознакомленія учителей и учительницъ съ тѣмъ на что должно быть обращено вниманіе для того, чтобы школа была теплою, здѣсь приведено нѣсколько примѣровъ.

1) Нѣсколько лѣтъ назадъ, при осмотрѣ одного бревенчатаго зданія школы, печи были найдены накаленными до такой степени, что до нихъ нельзя было дотронуться рукою, а, между тѣмъ, въ помѣщеніи было холодно. Печей въ зданіи было достаточное количество. Очевидно причиною холода были не печи, тѣмъ болѣе, что въ первую зиму своего существованія школа была теплою. Осмотръ зданія обнаружилъ, что клинья надъ оконными и дверными рамами, которые забиваются на время постройки зданія, не были выбиты, и мѣшали осадкѣ стѣнъ. Верхняя часть стѣны оперлась на рамы, а простѣнки осѣли свободно. Образовавшіяся щели въ стѣнахъ и были причиною холода. На другой день, по удаленіи клиньевъ, когда печи, по обыкновенію, были опять накалены, въ школѣ стало чрезмѣрно жарко. Въ нѣкоторыхъ зданіяхъ клинья, а при ихъ отсутствіи, недостатокъ запаса для осадки деревянныхъ стѣнъ надъ печными, дверными и оконными стойками бываютъ причиною искривленія оконъ, дверей и самыхъ стѣнъ.

2) Въ другой холодной каменной школѣ для того, чтобы дымовыя трубы не безобразили крышу зданія, онѣ были устроены ниже конька крыши. При двухъ классахъ, въ двухъ противоположныхъ углахъ зданія, во время вѣтра, смотря по его направленію, не могъ отапливаться тотъ или другой классъ, такъ какъ въ одной изъ трубъ, не выведенныхъ за конекъ крыши, вѣтеръ опрокидывалъ тягу. Само собой разумѣется, одной печью трудно было нагрѣть оба класса. Школа была холодною до тѣхъ поръ, пока дымовыя трубы не сдѣлали на 2 арш. выше конька крыши.

3) Школа бревенчатая, хорошо устроенная, но холодная. Осмотромъ обнаружено, что черный полъ изъ накатовъ, хотя былъ сдѣланъ тоже хорошо, въ четверть, проконопаченъ и смазанъ, но на полвершка не доходилъ до одной изъ стѣнъ, и эта щель, во всю длину стѣны, не была задѣлана. Она то и была причиною холода и холоднаго пола.

4) Въ одной изъ школъ печи, при герметическихъ дверцахъ, скоро остывали. Оказалось, что, дѣйствительно, печи были снабжены топочными герметическими дверцами, а поддувальныя отверстія не имѣли никакихъ дверецъ. Не только при герметическихъ топочныхъ дверцахъ, но и при обыкновенныхъ, необходимы поддувальныя дверцы, потому что безъ нихъ печи стынутъ такъ же быстро, какъ и при открытыхъ топоч-

ныхъ дверцахъ Печь согрѣваетъ помѣщеніе, почти не нагрѣвая воздухъ, если онъ сухой, нагрѣвая лучистой теплотой лишь стѣны и окружающіе предметы. (Насколько важна лучистая теплота печи можно видѣть изъ того, что окна, закрытыя отъ печи какими нибудь предметами или занавѣсками, часто отпотѣваютъ и всегда холоднѣе тѣхъ, отъ которыхъ печь ничѣмъ не отгорожена. Стоитъ только убрать закрывающій окно отъ печи предметъ, какъ отпотѣвшее окно сразу же начинаетъ сохнуть). Теплая печь, не закрытая ничѣмъ отъ наружныхъ стѣнъ и оконъ, будетъ нагрѣвать ихъ, а послѣднія, въ такихъ случаяхъ, не будутъ отнимать теплоту отъ учениковъ; имъ будетъ тепло и пріятно дышать прохладнымъ воздухомъ. Поэтому необходимо заботиться, чтобы печь была возможно дольше теплою, а для этого надо, послѣ того, какъ дрова вполнѣ прогорятъ и вьюшки будутъ закрыты, не допускать внутри печи по возможности никакого движенія воздуха. Холодный воздухъ, входя въ печь черезъ какое-либо отверстіе (какъ въ данномъ случаѣ поддувальное), выдавливаетъ горячій воздухъ черезъ поры стѣнокъ, швы, горячія вьюшечныя дверцы и охлаждаетъ печь. Не слѣдуетъ устраивать въ печахъ душниковъ въ дымоходы и горячихъ вьюшечныхъ дверецъ, которые только способствуютъ скорому остыванію печи и, кромѣ того, вредны въ гигіеническомъ отношеніи, какъ это будетъ указано ниже, а если таковыя имѣются, то ихъ слѣдуетъ вовсе не открывать. Топочныя же и поддувальныя дверцы надо закрывать возможно плотнѣе. Для этой цѣли служатъ герметическія дверцы, при выборѣ которыхъ слѣдуетъ избѣгать подъемныхъ дверецъ, т. к. послѣднія быстро расшатываются въ отверстіи и воздухъ имѣетъ свободный доступъ въ печь черезъ щель вокругъ рамки. Въ такомъ случаѣ хорошія слесарныя дверцы оказываются лучше герметическихъ. Лучшія герметическія дверцы—наклонныя, закрывающіяся своей тяжестью, проф. Лукашевича, (имѣются въ продажѣ у Петрова и Липиныхъ въ Петроградѣ въ Мучномъ пер.).

5) Въ одной школѣ холодъ зимою доходилъ до 5^0, будто-бы потому, что печи тамъ не герметическія *).

Въ этой школѣ найдено, что подпольныя окна зимою не закрывались; черный полъ изъ накатовъ не имѣлъ смазки и разсохся; углы были такъ плохо проконопачены, что свѣтились; клинья надъ окнами и дверями не были выбиты и потолокъ изъ горбылей не смазанъ. Очевидно, что и герметическія печи не принесли бы никакой пользы при такихъ условіяхъ.

---

*) Герметическихъ печей нѣтъ, а имѣются герметическія дверцы, которыя улучшаютъ всякую печь, если съ ними правильно обращаться.

Одно время были распространены, такъ называемыя, «герметическія» печи. Это обыкновенныя печи, снабженныя герметическими дверцами. Все различіе заключается въ способѣ топки. Въ такой печи разжигаютъ дрова и, какъ только они начинаютъ обугливаться, сейчасъ же печь наглухо закрываютъ. Воздухъ, для дальнѣйшаго горѣнія, проникаетъ къ топливу лишь черезъ поры кладки. Эти печи, дѣйствительно, расходуютъ дровъ нѣсколько меньше, чѣмъ голландскія печи безъ поддувалъ, такъ какъ при топкѣ ихъ, черезъ топочную дверку не врывается въ дымоходы толстая струя холоднаго воздуха, безполезно студящая печь, какъ въ послѣднихъ; но здѣсь является другая крайность: къ топливу поступаетъ слишкомъ мало воздуха и продукты неполнаго горѣнія, проносясь по дымоходамъ, конденсируется на ихъ стѣнкахъ и, пропитывая послѣднія, портятъ трубы и самую печь. Въ то же время продукты неполнаго горѣнія не выдѣляютъ и той теплоты, которую они дали бы, сгорѣвъ вполнѣ. Поэтому такія печи не такъ экономны, какъ правильно топимыя, поддувальныя печи.

6) Школа деревянная двухклассная. Во время вѣтра, при небольшомъ морозѣ въ 5°, ученики дрожали отъ холода. Печи въ желѣзныхъ футлярахъ могли быть не только нагрѣты, а и накалены, но скоро остывали. Изъ щелей въ полу дуло. При осмотрѣ найдено, что зданіе обшито тесомъ, въ тесовой обшивкѣ подпольныя окна были закрыты задвижками, но въ бревенчатыхъ стѣнахъ они не были задѣланы на зиму сѣномъ или соломою. (Подпольныя окна должны задѣлываться плотно на зиму, но не ранѣе выпаденія постояннаго снѣга, и открываться не позднѣе обнаженія земли изъ подъ снѣга весною. Закрытыя до морозовъ окна закупорятъ въ подпольѣ теплый воздухъ съ массой воды и подполье можетъ сгнить). Въ стѣнахъ надъ окнами и дверями были найдены клинья, хотя школа существовала уже 4 года въ этомъ зданіи. Потолокъ надъ классами не былъ проконопаченъ и смазанъ, а лишь былъ присыпанъ ничтожнымъ количествомъ листьевъ и мѣстами обнаженъ. (Потолокъ при листьяхъ можно не конопатить и не смазывать глиною, но только толщина слоя сухихъ листьевъ должна быть не менѣе 3 вершковъ и поверхъ этого слоя, для безопасности въ пожарномъ отношеніи, надо сдѣлать смазку изъ глины, въ смѣси съ кострикой, мхомъ или пескомъ, слоемъ въ 1 верш. толщиною).

Сверхъ того, потолокъ, послѣ мятели, надъ однимъ изъ классовъ оказался покрытымъ снѣгомъ, который, во время оттепели, таялъ и протекалъ въ помѣщеніе. Крыша надъ зданіемъ—черепичная и въ теченіе 4 лѣтъ ни разу не чинилась. Вокругъ дымовыхъ трубъ подъ выдрами *) не было необходимыхъ желѣзныхъ галстуковъ или воротниковъ, и нѣсколько черепицъ были сдвинуты со своего мѣста. На чердакѣ былъ найденъ запасъ черепицы для ремонта. Черепичная крыша требуетъ ежегоднаго осмотра осенью. Печи оказались съ особымъ затворомъ, вмѣсто вьюшечнаго гнѣзда, состоящимъ изъ подвижной желѣзной трубки между печью и коренною трубою; желѣзная трубка, по окончаніи топки, вдвигается въ коренную дымовую трубу и ея отверстіе прикрывается желѣзною крышкою, а отверстіе, которое открывается въ печи, послѣ вдвиганія трубки въ дымовую трубу, закрывается другою крышкою. Какъ только прогорали дрова и въ топливникѣ образовался уголь, желѣзная трубка вдвигалась въ коренную трубу, и отверстіе коренной трубы прикрывалось крышкою, а для отверстія въ печи крышекъ не было и оно оставалось открытымъ. Топочная дверка тоже не закрывалась; слѣдовательно, черезъ печь свободно циркулировалъ комнатный воздухъ. При этихъ условіяхъ, печи скоро остывали и, наоборотъ, при закрытыхъ топочныхъ дверцахъ и выходномъ дымовомъ отверстіи, онѣ сохраняли теплоту около 20 часовъ. Если, во время топки, головни хорошо перемѣшивались, то печи не давали пригорѣлаго запаха, но въ топливникѣ, послѣ топки, оставалось много угля, и черезъ открытыя топочныя дверцы и трубное отверстіе классы наполнялись ядовитымъ газомъ—окисью углерода. Этотъ газъ не имѣетъ вкуса, запаха и цвѣта, а потому незамѣтенъ, если не сопровождается пригорѣлымъ запахомъ отъ недогорѣвшихъ головней. Имъ даже легко дышется, потому что газъ этотъ воспринимается кровью такъ же, какъ и кислородъ воздуха. Въ кровяныхъ шарикахъ окись углерода вытѣсняетъ кислородъ и становится на его мѣсто. Если большое количество кровяныхъ шариковъ наполняется окисью углерода, то наступаетъ смерть; при небольшомъ же количествѣ появляются: тяжесть головы, тошнота, рвота, обморокъ,

*) Выдрами называются утолщенія дымовыхъ трубъ сверхъ крыши.

боль подъ ложечкой, несваренiе желудка, отсутствiе аппетита и, при частомъ отравленiи, развитiе малокровiя. Въ одной изъ учительскихъ комнатъ той же школы находится лежанка съ горячей вьюшечною дверкой, которая, при закрытой вьюшкѣ, когда въ топливникѣ имѣется еще уголь, снабжаетъ комнату окисью углерода и непрiятнымъ пригорѣлымъ воздухомъ. Большею частью, при горячихъ вьюшечныхъ дверцахъ, горячiе дымоходы отдѣлены тонкими стѣнками отъ послѣдняго дымохода, уносящаго тепло въ дымовую трубу и, въ такихъ случаяхъ, печь скоро стынетъ. Такiя вьюшки слѣдуетъ переставлять въ послѣдній дымоходъ и дѣлать вьюшечныя дверцы холодными.

7) Въ школѣ жалуются на зябкость и расположенiе къ сонливости. Осмотръ обнаружилъ: кромѣ горячихъ вьюшечныхъ дверецъ въ печахъ и обычая открывать ихъ послѣ топки, еще отсутствiе приспособленiя для провѣтриванiя и значительную влажность воздуха. Вмѣстѣ съ углекислотою, наши вдыханiя и испаренiя доставляютъ въ воздухъ помѣщенiя много водяныхъ паровъ и въ раздробленномъ состоянiи массу отжившихъ частицъ нашего тѣла, обратное вдыханiе которыхъ очень вредно для насъ. Кромѣ того, частицы эти во влажномъ воздухѣ представляютъ наиболѣе благопрiятную среду для развитiя различныхъ микробовъ, между которыми имѣются и вредные для нашего организма. Въ сухомъ воздухѣ микробы не развиваются, а человѣку въ такомъ воздухѣ прiятнѣе и полезнѣе находиться, т. к. легче выдѣляется испарина, что обусловливаетъ движенiе крови и самую жизнь. Для полученiя сухого, здороваго воздуха, надо заботиться о правильномъ и постоянномъ обмѣнѣ воздуха, т. е. о вентиляцiи. Для этого проводятъ уличный воздухъ или 1) подпольною кирпичною или изъ оцинкованнаго желѣза трубою, до 18 кв. верш. въ сѣченiи, въ промежутокъ между печью и стѣною, гдѣ онъ долженъ слегка нагрѣваться и вверху выходить въ классъ; или 2) если полъ уже сдѣланъ, то вводятъ уличный воздухъ черезъ стѣну у пола или черезъ нижнюю часть окна вертикальною съ колѣномъ трубою, открытою въ 2-хъ вершкахъ отъ потолка (такая желѣзная труба въ $2^1/_2$ до 3 верш. въ дiаметрѣ, должна имѣть задвижку у входа въ помѣщенiе); или 3) вводятъ въ воздухъ хлопушкою подъ самымъ потолкомъ въ наружной стѣнѣ.

Для того, чтобы воздухъ, дѣйствительно, входилъ и въ безвѣтренное время, нужно, чтобы использованный воздухъ изъ комнаты удалялся по вытяжнымъ трубамъ черезъ рѣшетки въ полу и подпольѣ или междупольѣ и черезъ хлопушки у потолка, въ вытяжныхъ или дымовыхъ трубахъ. При одной вытяжкѣ, безъ притока свѣжаго воздуха, или при одномъ притокѣ безъ вытяжки, обмѣнъ воздуха будетъ неправильный и непостоянный.

8) Въ зданiи печи дымятъ и дымоходы осмоляются. Наблюденiе показало, что топливники набиваются вплотную дровами вмѣстѣ съ верхнею частью, выше топочныхъ дверецъ, предназначенной для смѣшенiя дыма съ воздухомъ и его сожиганiя; во время горѣнiя только топочныя дверцы открывались, а поддувальныя были закрыты. Въ топливникѣ происходило не горѣнiе, а сухая перегонка. Нужно заботиться о сгораніи дыма, такъ какъ дымъ, при своемъ сгораніи, выдѣляетъ втрое больше тепла, чѣмъ топливо безъ дымосгоранiя. Дымъ, для своего сгоранiя, требуетъ высокой температуры и перемѣшиванiя съ воздухомъ, слѣд., топливника возможно меньшихъ размѣровъ, скорѣе нагрѣвающагося и рѣшетки съ поддуваломъ для перемѣшиванiя, а также опредѣленной

толщины слоя топлива (при дровахъ не свыше $4^1/_2$ верш.), открытыхъ поддувальныхъ дверецъ и прикрытыхъ топочныхъ, иначе послѣднія охлаждаютъ топливникъ.

Кромѣ уже изложенныхъ недостатковъ, деревянныя зданія имѣютъ еще и другіе: черезъ нѣкоторое время, послѣ удаленія клиньевъ, часто бываютъ недостаточны запасы, оставленные для осадки стѣнъ надъ дверными, оконными и печными стойками; тогда необходимо ихъ увеличивать пропорціонально высотѣ проемовъ. Далѣе, приходя въ ветхость, деревянныя зданія подвергаются новой осадкѣ. Но самый главный недостатокъ деревянныхъ зданій—опасность въ пожарномъ отношеніи: для ея уменьшенія, слѣдуетъ строго слѣдить за тѣмъ, чтобы были стѣнныя и потолочныя раздѣлки, которыя состоятъ въ заполненіи кирпичемъ промежутковъ, шириною отъ 3 до 6 верш. между печами и деревянными стѣнами и переборками и между дымовыми трубами и деревянными потолками. Отсутствіе раздѣлокъ бываетъ причиною самовоспламененія стѣнъ и потолковъ. Чердачные борова, кромѣ уродованія деревянныхъ стѣнъ и потолковъ, неблагопріятны въ пожарномъ отношеніи и должны замѣняться безопасными коренными трубами. Храненіе запасовъ угля въ деревянныхъ кладовыхъ или на деревянныхъ потолкахъ, въ чердачныхъ помѣщеніяхъ бываетъ также причиною пожаровъ. Свѣже-погашенный уголь, при температурахъ близкихъ къ $+8^0$ и $+16^0$ Р., жадно поглощаетъ въ большомъ количествѣ газы и водяные пары, нагрѣваясь иногда до самовоспламененія. Не безопасно также оставленіе на деревянномъ полу горячаго угля въ чугунныхъ или глиняныхъ горшкахъ.

Изъ всего сказаннаго видно, какъ сложенъ уходъ за деревянными школьными зданіями и какой внимательности они требуютъ отъ завѣдующихъ ими учителей, которые, по большей части, или совсѣмъ незнакомы, или знакомы очень мало со строительнымъ дѣломъ. Малѣйшій недосмотръ—и въ зданіи становится невыносимо холодно, сыро, угарно; въ закрытыхъ углахъ появляется гниль, и недавно еще прекрасное зданіе приходитъ въ упадокъ и можетъ сдѣлаться деже опаснымъ въ гигіеническомъ отношеніи. Потому весьма желательно, чтобы школьныя зданія устраивались съ бетоннымъ чернымъ поломъ, стѣны изъ пустотѣлаго бетоннаго камня и съ печами, приспособленными для правильной и непрерывной вентиляціи. Стѣны изъ пустотѣлаго бетоннаго камня, даже, при плохомъ за нимъ уходѣ, гораздо гигіеничнѣе деревянныхъ и кирпичныхъ, такъ какъ не разсыхаются, не гніютъ и не содержатъ большихъ количествъ извести, доставляющей воду въ воздухъ помѣщенія, при поглощеніи углекислоты. Кромѣ того, самое строеніе матеріала создаетъ благопріятныя условія для естественной вентиляціи, если искусственная, по небрежности или недосмотру, дѣйствуетъ плохо. По стоимости же стѣны эти гораздо дешевле кирпичныхъ и изъ булыжнаго камня, а въ мѣстахъ, богатыхъ пескомъ, могутъ оказаться дешевле деревянныхъ стѣнъ.

Все, что сказано здѣсь о школьныхъ зданіяхъ, относится также къ общественнымъ и частнымъ.

X. Описаніе чертежей.

Чертежъ 1. Психрометръ. Описанъ на 4—6 страницахъ текста.

Чертежъ 2. Топочныя дверцы съ двумя полотенцами и съ приточными отверстіями внизу внутренняго. Текстъ на страницѣ 23.

Чертежъ 3. Генеративная топочная дверца. Объ ней сказано на страницѣ 23 текста.

Чертежи 4, 5, 6 и 7. Стадіи развитія топливниковъ для минеральнаго топлива. Описаны на страницѣ 26 текста.

Чертежъ 8. Топливникъ съ обратнымъ пламенемъ. На страницѣ 27 текста находимъ его описаніе.

Чертежъ 9. Топливникъ Боскакова. Описанъ на страницѣ 29 текста.

Чертежъ 10. Приборъ Рождественскаго и Колатникова помѣщенъ на страницѣ 30 текста.

Чертежи 11, 12, 13 и 14. Форсунки описаны на страницѣ 31 и 32 текста.

Чертежъ 15 Сжатіе струи при входѣ въ каналъ на страницѣ 36 текста.

Чертежи 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 и 24. Сжатіе струи и потеря напора при поворотахъ въ трубахъ изложены на страницѣ 36 текста.

Чертежъ 25 Измѣненіе поперечныхъ сѣченій и вліяніе на потерю напора. Смотри страницу 37 текста.

Чертежи 26 и 27. Пробки при устройствѣ каналовъ. Текстъ на 38 страницѣ.

Чертежъ 28. Кладка наклонныхъ каналовъ уступами. Текстъ на 38 страницѣ.

Чертежъ 29. Потолочныя раздѣлки. Текстъ на страницѣ 39.

Чертежъ 30. Стѣнная раздѣлка. Текстъ на страницѣ 39.

Чертежъ 31. Дымовыя трубы въ наружныхъ стѣнахъ. Текстъ на страницѣ 39.

Чертежи 32 и 33. Изоляціонныя стѣнки. Текстъ на страницѣ 39.

Чертежи 34 и 35. Необходимость въ отводкахъ. Страница 39 текста.

Чертежи 36 и 37. Общіе стояки. Текстъ на страницѣ 40.

Чертежи 38, 39 и 40 показываютъ кладку двухъ послѣдовательныхъ рядовъ кирпича. Текстъ на страницѣ 40

Чертежъ 41. Дымовая труба проходитъ крышу. Текстъ на 41 страницѣ.

Чертежи 42, 43 и 44. Трубы при деревянныхъ стѣнахъ. Описаны на страницѣ 41 текста.

Чертежи 45 и 46. Перекидные рукава. Страница 42 текста.

Чертежи 47, 48, 49 и 50. Воздухоприводные каналы. Страница 43 текста.

Чертежи 51, 52, 53 и 54. Вліяніе вѣтра на дѣйствіе дымовыхъ и вытяжныхъ трубъ. Описаніе на 44 страницѣ текста.

Чертежи 55, 56, 57, 58, 58, 59, 60, 61, 62 и 63. Колпаки и дефлекторы. Страница 46 текста.

Чертежи 64 и 65. Желѣзныя печи малой теплоемкости, служащія для осушки зданій. 55 страница текста.

Чертежи 66 по 73 включительно. Кирпичная печь малой теплоемкости. Текстъ на страницѣ 55.

Чертежи 74 и 75. Круглыя печи по Лукашевичу. Страница 59 текста.

Чертежи 76 по 88 включительно. Круглая печь съ дымоходами по профессору Лукашевичу въ желѣзномъ футлярѣ въ 24 вершка въ діаметрѣ.

Печи въ желѣзныхъ футлярахъ имѣютъ преимущества предъ кирпичными печами: 1) наружная ихъ поверхность не имѣетъ трещинъ почти неизбѣжныхъ въ печахъ кирпичныхъ и изразцовыхъ и 2) наружныя стѣнки печи могутъ быть сдѣланы толщиною въ $1^1/_2$ верш., каковая при насадкѣ плотно прилегающей къ такимъ стѣнкамъ, можетъ быть печью большой теплоемкости, сохранивъ свойство печей малой теплоемкости— скоро нагрѣваться.

Недостатокъ печей въ желѣзныхъ футлярахъ,—это распространяемый ими особый запахъ и даже угаръ отъ пригоранія пыли, зависитъ отъ чрезмѣрнаго накапливанія ихъ поверхности и избѣгается умѣренною топкою такихъ печей.

Фундаментъ показанъ на чертежахъ 76, 77, 78 и 79. Входъ уличнаго воздуха по непоказанному до печи особому каналу показанъ въ фундаментѣ на чертежахъ 77 и 79. Проходъ уличнаго воздуха въ камеру показанъ на чертежахъ 77, 80, 81, 82, 83, 84 и 85. Камера для уличнаго воздуха показана на чертежахъ 76, 77, 78, 86, 87 и 88. Зольникъ з показанъ на чертежахъ 76, 77, 78 и 80. Колосники—на чертежахъ 76, 77, 78 и 81. Топливникъ—на чертежахъ 76, 77, 78 и 82. Наклонный сводъ надъ топливникомъ на чертежахъ 76, 77, 78 и 83. Хайло—на чертежахъ 76, 78 и 83. 1-й дымоходъ—на чертежахъ 76, 78, 85 и 88. Перевалъ пр -на чертежахъ 77, 78 и 88. Второй опускной дымъ—на чертежахъ 76, 78, 80 и 88. Подвертка пд—на чертежахъ 76 и 80. Дымовая труба—на чертежахъ 76, 80 и 81. Вытяжной каналъ вк—на чертежахъ 80 и 81.

Чертежи 89 по 94 включительно. Круглая печь съ насадкою по Быльчинскому. Страница 60 текста.

Чертежи 95 по 99 включительно. Прямоугольная печь съ насадкою въ подражаніе Быльчинскому. Страница 60 текста.

Чертежи 100—106. Малая кирпичная печь со стѣнками въ полъ кирпича.

Такая печь требуется въ очень тѣсныхъ помѣщеніяхъ, можетъ служить надежнымъ фундаментомъ для дымовой трубы, она можетъ быть снабжена желѣзною вытяжною (3 вер.) трубою, входящею въ III дымъ выше вьюшки и начинающеюся выше пола на $1^1/_2$ вер. или въ подпольѣ, если подполье подготовлено для прохода воздуха черезъ рѣшетки въ полу къ такой трубѣ. Для лѣтней вентиляціи у потолка ставится вытяжная хлопушка въ дымовомъ ходу и другая для притока воздуха подъ потолкомъ въ наружной стѣнѣ. Зимній же притокъ воздуха устраивается или между печью и стѣною помѣщенія или, по сибирски, желѣзной трубою въ $2^1/_4$ верш. въ діаметрѣ (называемой въ продажѣ половинчатой) проходящей у пола сквозь наружную стѣну и недоходящей до потолка на 4 вер. Чертежъ 100—вертикальный разрѣзъ вдоль по топливнику. На 101 чертежѣ изображенъ фасадъ. Чертежи 102 и 103—разрѣзы по зольнику и топливнику. На 104 чертежѣ разрѣзъ по подверткѣ. Чертежъ 105—разрѣзъ по дымоходамъ въ срединѣ печи. Чертежъ 106—разрѣзъ по перевалу *пр.*

Чертежи 107 по 113 включительно. *Малая печь шириною въ 2 кирпича, съ толщиною стѣнокъ въ полъ кирпича, безъ вытяжной трубы и притока уличнаго воздуха.* Также какъ и предыдущія печи устраивается въ тѣхъ помѣщеніяхъ, въ которыхъ уже имѣются и вытяжной каналъ и притокъ уличнаго воздуха. Если эта печь будетъ прилегать къ наружной стѣнѣ, то уличный воздухъ можетъ быть пропущенъ въ промежутокъ между стѣнами зданія и печи; а вытяжною трубою можетъ быть желѣзная въ 3 верш. въ діаметрѣ, начинающаяся на $1^1/_4$ верш. отъ полу или же въ подпольи, на равнѣ съ нижней поверхностью пола, и оканчивающаяся вверху у потолка колѣномъ, которое выше вьюшекъ вставляется въ дымовую трубу. Печь эта, какъ и всѣ печи со стѣнками толщиною въ полъ кирпича, большой теплоемкости и будучи сильно нагрѣтою, можетъ неостывать въ теченіе 20-ти часовъ. Герметическія дверцы вполнѣ удовлетворительно замѣняются плотными простыми чугунными и желѣзными дверцами. Теплоемкость печи увеличиваютъ герметическія топочныя и поддувальныя дверцы и отсутствіе внутреннихъ воздушныхъ камеръ. Поверхность нагрѣва при высотѣ въ 4 арш. равна 18 кв. арш. Нужный матеріалъ и работа помѣщены въ смѣтахъ въ концѣ текста. Чертежи составлены по кирпичамъ, слѣдовательно и размѣры печи зависятъ отъ размѣровъ кирпича. Зольникъ *з* показанъ на чертежѣ 9 и 11; на 109 чертежѣ задняя стѣнка показана въ $4^1/_2$ верш., а должна быть въ 6 верш.; топка и колосники на чертежахъ 107 и 110; висячій порогъ *п* и хайло на чертежѣ 107; подвертка *пд* на чертежахъ 107 и 111; всѣ три дымовыхъ колодца I, II и III на чертежахъ 107 и 112; и перевалъ дыма изъ I во II колодецъ *пр* на чертежахъ 107 и 113.

Чертежи 114 до 128 включительно. *Малая печь шириною въ 3 кирпича безъ вытяжной трубы и притока уличнаго воздуха.* Строится или, тамъ гдѣ имѣются уже вытяжной каналъ и притокъ наружнаго воздуха или же между печью и наружною стѣною зданія устраивается притокъ уличнаго воздуха, а желѣзная труба съ колѣномъ, какъ о ней сказано въ описаніи предыдущей печи можетъ замѣнять вытяжной каналъ. Печь эта въ особенности съ герметическими топочными и поддувальными или плотными простыми дверцами очень большой теплоемкости, которая увеличивается противъ предъидущихъ печей отъ толщины топливниковыхъ стѣнъ (1 кирпича), отъ отсутствія вытяжныхъ каналовъ и воздушныхъ камеръ и отъ устройства насадки *). Поверхность нагрѣва при высотѣ въ 4 арш. равна 20 кв. арш. Чертежъ 19 показываетъ размѣръ зольника *з*; чертежъ 20—планъ колосниковъ *к*; (четвертка въ концѣ топливника должна быть заштрихована). Чертежъ 21—устройство топливника въ рядахъ топочныхъ дверецъ; на чертежѣ 22 изображены топливникъ надъ топочными дверцами и 2 ниши **) противъ хайла; на чертежѣ 23 показаны хайло и первый рядъ покрытія надъ топливникомъ ***); на чертежѣ 122 показаны подвертка изъ II дыма въ III-й и первый рядъ

*) Здѣсь своевременно напомнить, что насадка можетъ сама накаливаться и не грѣть печи, когда не будетъ плотно прилегать къ наружнымъ стѣнкамъ печи, или если между насадкой и наружными стѣнками печи будутъ толстые слои глины, которые высохнувъ, уменьшатся въ объемѣ, дадутъ воздушные прослойки и вываляться.

**) Ниши противъ топочныхъ дверецъ выбиваются дровами. Выше топочныхъ дверецъ ниши необходимы, иначе будетъ съуженъ при 6 верш. топливникѣ до 18 кв. верш. входъ дыма въ хайло.

***) Мастера окончившіе Новгородскую огнестойкую школу должны покрывать топливники наклонными сводиками въ 3 верш. высотою и надъ топочными дверцами дѣлать перемычки.

насадки изъ кирпича стоймя; на чертежѣ 123 изображено покрытіе подвертки и тотъ же первый рядъ насадки; на чертежѣ 124 показаны II и III дымы и второй рядъ насадки (также расположены кирпичи во всѣхъ четныхъ рядахъ насадки); 125 чертежъ показываетъ расположеніе третьяго и остальныхъ нечетныхъ рядовъ насадки; на 126 чертежѣ показанъ перевалъ *пр* дыма изъ I колодца во II-й; 127 чертежъ изображаетъ подготовку для покрытія печи слѣдующими двумя рядами кирпича; подготовка состоитъ въ томъ, что на двухъ противуположныхъ стѣнахъ печи кладутся кирпичи такъ, что половина каждаго кирпича лежитъ на стѣнкахъ печи, а другая на вѣсу; 128 чертежъ показываетъ покрытіе печи первымъ рядомъ кирпича,—а слѣдующій второй рядъ настила долженъ покрыть всѣ швы; чертежъ 114 показываетъ вертикальный разрѣзъ печи по насадкѣ и II-му колодцу и перевалу *пр*; на 110 чертежѣ ошибочно заштриховано поддувальное отверстіе, а въ первомъ ряду насадки поставлены кирпичи трехчетверочные вмѣсто цѣлыхъ; чертежъ 115—такой же разрѣзъ печи по II и III дымоходамъ и подверткѣ; на чертежѣ 116 изображенъ фасадъ. При установкѣ вьюшекъ на двухъ арш. отъ пола, для удобства открыванія и закрыванія ихъ, много тепла можетъ уходить черезъ поры стѣнокъ выше вьюшекъ въ дымовую трубу. Для избѣжанія этого третьяго дыма не дѣлаютъ, а выше топливника дымъ переводятъ въ дымовую трубу или непосредственно или при помощи перекидного рукава. На 119 чертежѣ надъ топочными дверцами не показана перемычка, которую умѣлые печники обязательно должны дѣлать. На 114 и 115 чертежахъ топливникъ перекрытъ кирпичемъ на свѣсъ, а долженъ быть перекрытъ сводомъ въ полъ кирпича.

Чертежи 129 до 137 включительно. *Малая печь въ 2 кирпича при деревянной стѣнѣ съ вытяжною трубою.* При высотѣ печи въ 4 аршина поверхность нагрѣва, считая только половину поверхности камеры, или 6 арш. и всю наружную, за исключеніемъ вытяжной трубы, въ 10 арш., всего 16 кв. арш. Эта печь устраивается въ соотвѣтственныхъ комнатахъ или какъ дополнительная при отсутствіи вытяжныхъ каналовъ и притока уличнаго воздуха. Печь эта большой теплоемкости при плотно закрываемыхъ топочныхъ и поддувальныхъ дверцахъ. Деревянная стѣна прилегающая къ печкѣ должна быть всегда одѣта холодною стѣнкою въ четверть кирпича съ соблюденіемъ перевязки и съ промежуткомъ между нею и печью въ 3 верш. Отсутствіе холодной четверти грозитъ самовоспламененіемъ стѣнъ и пожаромъ отъ такъ называемыхъ неизвѣстныхъ причинъ *). Промежутокъ между печью и стѣною на чертежахъ весь отведенъ подъ уличный воздухъ, но лучше уличнымъ воздухомъ занимить часть камеры, ближайшую къ вытяжной трубѣ, съ сѣченіемъ въ 3×6 или 3×9 верш., отдѣлять ее отъ остальной камеры стѣнкою въ полъ кирпича и эту остальную часть камеры назначать на согрѣваніе комнатнаго воздуха, помѣщая нижнюю поддувальную рѣшетку на 1 аршинъ отъ полу.

*) Промежутокъ между печью и деревянной стѣною незадѣлывается кирпичемъ заподлицо съ боковыми стѣнами печи, а устраивается въ углубленіи въ разстояніи 3 верш. отъ угловъ стѣнки печи прилегающей къ деревянной стѣнѣ. Если промежутокъ между печью и стѣною зданія задѣлать заподлицо, то неизбѣжныя трещины между горячими стѣнами печи и холодною кирпичною задѣлкою промежутка будутъ на виду и будутъ пугать незнакомыхъ съ устройствомъ печей; въ углубленіяхъ же, показанныхъ на чертежахъ, эти трещины не такъ замѣтны и не возбуждаютъ сомнѣній въ томъ, что онѣ не печныя трещины; вмѣстѣ съ тѣмъ, при сказанной задѣлкѣ, печь не будетъ казаться массивною.

Въ верхнихъ шанцахъ согрѣтый, и уличный и комнатный воздухъ, смѣшиваясь, выходитъ въ комнату. Если о нагрѣваніи вытяжки не особенно нужно заботиться, а больше о нагрѣваніи помѣщенія, то лучше I-й дымоходъ располагать надъ топочною дверцею, а III подлѣ вытяжной трубы, подражая чертежамъ 107—113. Вытяжной каналъ *вк* показанъ на чертежахъ 130*), 132—137; на чертежахъ 130 и 132 показана чистка *ч* вытяжнаго канала въ предположеніи, что входное въ вытяжную трубу отверстіе находится подъ поломъ; притокъ уличнаго воздуха *ув*—на чертежахъ 129 и 132—137; зольникъ *з*—на чертежахъ 129, 130 и 132; колосники *к* и топливникъ *т*—на чертежахъ 31, 32 и 35; I-й дымъ на черт. 31, 32, 36 и 37; перевалъ на черт. 129, 130 и 136; II и III дымы на черт. 130 и 135; подвертка *пд* на черт. 130 и 134; шанцы—130, 131 и 137, на послѣднемъ пунктиромъ показано расположеніе кирпичей въ покрытіи шанцовъ.

Чертежи 138 до 146 включительно. *Печь для отхожихъ мѣстъ.* Печь тоже въ особенности при герметическихъ или плотныхъ простыхъ топочныхъ и поддувальныхъ дверцахъ большой теплоемкости. Поверхность нагрѣва, за исключеніемъ вытяжной трубы, 15 кв. арш. Устье или входъ вытягиваемаго воздуха на чертежахъ предполагается подъ поломъ. У самаго пола должны быть дверцы 3×3 верш. для осмотра и чистки вытяжнаго канала. Вытяжной каналъ имѣетъ сѣченіе 6×6 верш. по всей трубѣ, которая выводится выше конька кровли на $1^1/_2$ —3 арш. Если нужно чтобы больше лучистой теплоты выдѣлялось въ просторное помѣщеніе, то дымоходы располагаютъ какъ показано на черт. 107—113. Черт. 138 представляетъ вертикальный разрѣзъ по зольнику, топливнику, хайлу, 1-му дыму и дымовой трубѣ; черт. 139—отвѣсный разрѣзъ по вытяжному каналу *вк*, зольнику *з*, колосникамъ *к*, хайлу *х*, I-му дыму, перевалу *пр*, II-му дыму, подверткѣ *пд*, III-му дыму и дымовой трубѣ; чер. 141—планъ зольника *з* и вытяжнаго канала *вк*; черт. 142—планъ топливника *т* и вытяжнаго канала *вк*; черт. 143—планъ подвертки *пд* съ чисткой; черт. 144—планъ трехъ дымовъ и вытяжки *вк*; черт. 147—планъ перевала *пр* и черт. 146—планъ вытяжки *вк* и дымовой трубы, III, выше печки.

Черт. 147 до 149 вкл. *Проемная печь въ деревянной стѣнѣ.* Печь большой теплоемкости, которая увеличивается герметическими или плотными простыми топочными и поддувальными дверцами и правильно устроенною насадкою; послѣдняя дѣлается въ I-мъ дымоходѣ по чертежамъ 114 и 121—125. Поверхность нагрѣва при высотѣ печи въ 4 ар. для одной комнаты 6 кв. ар., а для другой, за исключеніемъ стѣнныхъ раздѣлокъ и вытяжной трубы—12 кв. арш. Эта печь находится въ проемѣ деревянной стѣны и имѣетъ наружныя стѣнныя раздѣлки *рз* въ полъ кирпича, отдѣляющія дерево отъ дыма на 6 верш. Стѣнная раздѣлка предохраняетъ деревянную стѣну отъ самовоспламененія. Надъ проемною печью дымъ долженъ быть удаленъ отъ стѣнныхъ бревенъ, лежащихъ надъ

*) Вытяжной каналъ на 32 чертежѣ показанъ безъ потолочной раздѣлки, какъ это дѣлалось въ старое время, тогда онъ былъ причиною воспламененія потолковъ, когда новый не предвидѣнный жилецъ вытяжнымъ каналомъ воспользовался для горячаго очага или обжигательной печи. Въ настоящее время требуется, чтобы вытяжныя трубы обязательно были снабжены потолочными раздѣлками.

нею больше чѣмъ на 6 верш. и кромѣ того для осадки стѣнъ долженъ быть оставленъ промежутокъ въ 2 до 4 верш. въ зависимости отъ высоты стѣнъ и сухости лѣса, который закрывается тонкою дощечкою неупирающеюся въ печку, а скользящею и непрепятствующею осадкѣ. На черт. 147 показанъ вертикальный разрѣзъ по вытяжкѣ *вк*,— камерѣ уличнаго воздуха *ув*, и I-му дымоходу; на черт. 148 планъ топливника съ 2-мя нишами подъ хайломъ, которыя должны быть выше топочныхъ дверецъ, камера уличнаго воздуха *ув* и вытяжной каналъ *вк*; на черт. 149 планъ средней части печи съ 3-мя дымами камерою уличнаго воздуха и вытяжнымъ каналомъ.

Черт. 150 до 160 вкл. *Печь примыкающая къ деревянной стѣнѣ.* Теплоемкость печи увеличивается герметическими или простыми плотными топочными поддувальными дверцами и насадкою изъ кирпича въ I-мъ дымоходѣ, какъ показано на черт. 114 и 122—125.*) Нагрѣвательная поверхность: открытая наружная, за исключеніемъ вытяжнаго канала, 16½ кв. ар., и половина поверхностей въ камерахъ для уличнаго и комнатнаго воздуха 6 кв. ар.—Камеру для уличнаго воздуха можно уменьшить до сѣченія 3×6 верш., а въ остальной ея части согрѣвать комнатный воздухъ, поставивъ поддувальную рѣшетку въ 3×3 верш. на 1 ар. отъ полу и выпустивъ его въ шанцахъ. На 152 черт. показанъ: зольникъ; топливникъ съ нишами, которыя должны дѣлаться выше топочныхъ дререцъ, на чер. 154: хайло на чер. 157—159; I дымоходъ на чер, 157—159; II и III дымы на чер. 150 и 157—159; перевалъ *пр* на чер. 159; подвертка *пд* на чер. 157; вытяжной каналъ и камера уличнаго воздуха на чер. 150 и 152—160; камера комнатнаго воздуха на чер. 157—159 и шанцы съ ихъ покрытіемъ означеннымъ пунктиромъ на чер. 160. На 150 чертежѣ непоказана потолочная раздѣлка подлѣ вытяжнаго канала. Ее отсутствіе бываетъ причиною пожара, когда современемъ къ ней присоединяютъ печь.

Чертежи 161 до 168 вкл. *Печь съ дымовою трубою въ каменной стѣнѣ.* Герметическія или плотныя простыя топочныя и поддувальныя дверцы и правильно сдѣланная кирпичная насадка въ I-мъ дымоходѣ увеличиваютъ теплоемкость печи, т. е. продолжительность сохраненія теплоты. Какъ правильно устраивать насадку сказано въ описаніи чертежей 114—128. Поверхность нагрѣва при 4 ар. высотѣ печи: наружная открытая 16⅓ кв. ар. и половина поверхности камеръ 6 кв. ар. Камера уличнаго воздуха можетъ быть уменьшена до 3×6 вер., а остальная часть камеры можетъ согрѣвать комнатный воздухъ при помощи поддувальной рѣшетки 3×3 вер. поставленной на 1 ар. отъ полу. Взамѣнъ описываемой печи можно поставить печь изображенную на черт. 114—128, если нужна будетъ печь съ меньшей нагрѣвательной поверхностью; новая печь, благодаря отсутствію воздушной камеры внутри печи будетъ болѣе продолжительное время сохранять тепло или, что тоже, будетъ обладать большей теплоемкостью.

---

*) Камера для комнатнаго воздуха, находящаяся 3-мя между дымоходами уменьшаетъ теплоемкость печи. Сокративъ длину печи на 6 верш. или одинъ кирпичъ, получится печъ безъ внутренней камеры съ меньшей поверхностью нагрѣва, но съ большей теплоемкостью противъ описываемой печи. О самовоспламененіи и пожарахъ отъ такъ называемыхъ неизвѣстныхъ причинъ при отсутствіи холодной четверти помѣщено въ описаніи чертежей 129—137.

Показаны: зольникъ *з* на чер. 162 и 163; топливникъ на чер. 162 и 164 (ниши подъ хайломъ устраиваются выше топочныхъ дверецъ); I-ый домоходъ и хайло на чер. 165—167; II и III дымы на чер. 161 и 165—157; перевалъ *пр* на чер. 162 и 167; подвертка *пд* на чер. 161 и 165; камера уличнаго воздуха *ув* на чер. 161—168; вытяжной каналъ на чер. 163—168; шанцы и ихъ покрытіе на чер. 168.

На чертежахъ 169 и 170 показано видоизмѣненіе только что описанныхъ печей. Въ первомъ дымоходѣ насадка, которая должна быть сложена на вымоченномъ кирпичѣ по глинѣ вплотную къ наружнымъ стѣнкамъ, помня что для глиняныхъ швовъ толщины не полагается: глина должна только заполнять неровности между плотно другъ къ другу прилегающими кирпичами. Если кирпичи насадки не будутъ плотно прилегать къ наружнымъ стѣнкамъ печи, то насадка будетъ накаливаться, а печь будетъ холодною. Второй дымоходъ занимаетъ всю ширину печи и опускается до полу. Вьюшечная дверка *дв* на 2 арш. отъ полу, для удобства открыванія и закрыванія вьюшечнаго гнѣзда, находится въ каменной стѣнѣ, а въ черт. 161—168 вьюшки находятся внутри печки и послѣ закрыванія ихъ, часть дымохода выше вьюшекъ, черезъ поры стѣнокъ вытягиваетъ изъ второго дымохода и въ особенности изъ перевала, самой горячей части печки, тепло въ дымовую трубу. На чертежѣ 169 показанъ входъ уличнаго воздуха пунктиромъ и вертушка *вр* въ открытомъ положеніи. На чертежѣ 170 показано углубленіе ниже пола въ зольникѣ, въ предположеніи, что печь находится въ I этажѣ и входное отверстіе *вх* изъ подполья въ вытяжную трубу; также показаны дверцы для чистки *ч* и хлопушка *хл* у потолка для лѣтней вентиляціи, въ дополненіе къ которой должна быть другая хлопушка у потолка въ наружной стѣнѣ. Въ камерѣ *вк* для комнатнаго воздуха показано пунктиромъ входное и выходное отверстіе (или обратный и жаровой душники. Подвертка *пд* сдѣлана въ трехъ рядахъ кирпича $3\times4^1/_2$ вер. Въ перевалѣ *пр* пунктиромъ показанъ гребень изъ кирпича нужный для прочности верхняго покрытія печки.

Чертежи 171 до 179 вкл. *Печь съ коренною трубою.* Какъ и всѣ печи съ толщиною стѣнокъ въ полъ кирпича скоро нагрѣвается и неостываетъ въ теченіи сутокъ. Теплоемкость, т. е. продолжительность сохраненія тепла, увеличивается насадкою въ первомъ дымоходѣ, показанною на черт. 114 и 122—125 и герметическими или плотными простыми топочными и поддувальными дверцами. Нагрѣвательная поверхность при 4 арш. высотѣ печи: открытая, за исключеніемъ вытяжнаго канала 22 кв. арш. и поверхность печи скрытая въ камерѣ комнатнаго воздуха $3^1/_2$ кв. арш. Такъ какъ коренная труба нагрѣвается меньше, чѣмъ сама печь то между печью и коренною трубою неизбѣжны ничтожныя трещины, черезъ которыя во время топки можетъ выдѣляться дымъ въ отапливаемое помѣщеніе, для устраненія этого въ подверткѣ между печью и коренною трубою вставляется изъ тонкаго кровельнаго желѣза патрубокъ по размѣрамъ подвертки и длиною 6 верш., —Внутренняя камера можетъ быть выброшена и длина печи уменьшена на 6 верш., какъ сказано въ описаніи чертежей 150—160. Для большей прочности покрытія дымоходовъ кирпичемъ посрединѣ перевала устраивается гребень въ полъ кирпича, который недолженъ висѣть надъ вторымъ дымоходомъ въ первыхъ двухъ своихъ рядахъ отъ низа иначе гребень съузитъ перевалъ дыма и тогда дымъ, расширяясь во второмъ дымоходѣ сдѣлается неспособнымъ его нагрѣвать. Гребень на черт. 177 незаштрихованъ.

Показаны на чертежахъ: зольникъ на 171, 177 и 178; топливникъ на 172, 177 и 178,—(2 ниши въ топливникѣ подъ хайломъ дѣлаются отъ верха топочныхъ дверецъ); хайло и I ый дымъ на 173, 174 и 177; перевалъ *пр* на 175, 177 и 178; II и III дымоходы на 173—177; подвертка *пд* на 173 и 177; шанцы и ихъ покрытіе на 176—178. Висячій порогъ *п* показанный на черт. 177 лучше замѣнять наклоннымъ покрытіемъ. Вытяжной каналъ показанъ на черт. 68—73; притокъ уличнаго воздуха на черт. 68—74; и камера комнатнаго воздуха на 171, 174, 177 и 178. На черт. 179 нѣтъ потолочной раздѣлки, отсутствіе которой бывало причиною пожаровъ. (Смотри примѣчаніе къ черт. 130 и 150).

Чертежи 180 до 183 включительно. Видоизмѣненіе предъидущей печи. На 180 и 181 чертежахъ показаны зольникъ и топливникъ. На 182 показанъ топливникъ выше топочныхъ дверецъ. На 183 черт. изображенъ вертикальный разрѣзъ печи вдоль по топливнику.

Чертежи 184 до 194 вкл. *Печь особнякъ*. Теплоемкость печи увеличивается герметическими или плотными простыми топочными и поддувальными дверцами и насадкою въ I-мъ дымоходѣ, показанною на черт. 114 и 122—125. Поверхность нагрѣва печи высотою 4 арш.: открытая наружная, за исключеніемъ вытяжнаго канала, 19 кв. арш. и поверхность печи скрытая въ камерахъ 3 кв. арш. Топливникъ въ этой печи можетъ быть укороченъ на 1 кирпичъ (6), тогда длина его будетъ 15 верш., а II и III дымоходы въ такомъ случаѣ могутъ быть опущены до полу помѣщенія, какъ показано на 195, 196 и 197 чертежахъ. Зольникъ показанъ на черт. 184, 185 и 188; топливникъ на черт. 184, 185 и 189 (ниши подъ хайломъ начинаются выше топочныхъ дверецъ); хайло *х* и I-й дымъ на черт. 184, 190 и 196; висячій порогъ *п* на черт. 184 (его замѣнютъ наклоннымъ покрытіемъ топливника, какъ показано на черт. 114); но лучше топливники покрывать наклонными сводами; перевалъ *пр* на черт. 184, 185 и 192: II дымъ на черт. 184, 186, 190—192; III дымъ на 186 и 190—193; подвертка *пд* на 186 и 190; шанцы съ ихъ покрытіемъ на 184—187 и 193; камера комнатнаго воздуха на 184, 185 и 190-193; вытяжной каналъ *вк* на 186 и 188—193; камера уличнаго воздуха *ув* на 185 и 188—193. Детали подпольнаго устройства вытяжнаго канала и притока уличнаго воздуха показаны въ незаштрихованныхъ кирпичахъ на 185 и 186 черт. — На черт. 186 нѣтъ потолочной раздѣлки у вытяжнаго канала. Смотри прим. къ черт. 130 и 150.

Чертежи 195 до 197 включительно. Видоизмѣненіе предъидущей печи. 195 чертежъ изображаетъ укороченный зольникъ, а 196 и 197 чертежи показываютъ топливникъ ниже топочныхъ дверецъ безъ нишъ и выше топочныхъ дверецъ съ нишами.

Чертежи 198 до 204 вкл. *Лежанка*. Печь тоже большой теплоемкости, которая увеличивается герметическими или плотными обыкновенными топочными и поддувальными дверцами. Наружная нагрѣвательная поверхность печи, при высотѣ въ 4 арш., за вычетомъ поверхности вытяжнаго канала $13^1/_2$ кв. арш. и половина поверхности лежанки скрытой въ камерахъ 4 кв. арш., составляютъ $17^1/_2$ кв. арш. поверхности нагрѣва. Если же лежанка не будетъ примыкать къ стѣнѣ зданія, то вся ея поверхность будетъ наружною и составитъ 21 кв. арш. поверхности нагрѣва. Камера *кв.* подъ изголовьемъ на чер. 200, 201 и 202 въ послѣднее время снабжается дверцею и маленькимъ вверху

отверстіемъ въ $1^1/_2 \times 1^1/_2$ вер. для вытягиванія воздуха въ вытяжной каналъ *вк* служитъ сушильнымъ шкапомъ для онучей, валенокъ. Шкапъ можетъ быть увеличенъ до 9 верш. за счетъ топливника, который отъ этого непострадаетъ.

Зольникъ *з* показанъ на черт. 88, 200 и 201, топливникъ на черт. 198 (на этомъ чертежѣ показанъ сводъ надъ топливникомъ въ четверть кирпича); хайло *х* на черт. 198, 200 и 202; I дымъ на черт. 198, 199 и 201—204; перевалъ *пр* на черт. 198, 199 и 204; II дымъ на 199, 201—204; подвертка *пд* на черт. 199 и 201; III дымъ на черт. 199, 201—204; вытяжка на черт. 199, 201—204; камеры комнатнаго воздуха *кв* на черт. 198, 200—204; камера уличнаго воздуха на черт. 201—204; шанцы на черт. 198—200; потолочная раздѣлка *рз* на черт. 199 и 200 только около дымоваго канала, а должна быть и вокругъ вытяжного канала. Смотри примѣчаніе къ черт. 130 и 150.

Чертежи 205 до 210 вкл. Второй типъ лежанки. Черт. 205 разрѣзъ лежанки поперегъ печи вдоль по кубу. Черт. 206 вертикальный разрѣзъ по I дымоходу съ задвижкой. Черт. 207, разрѣзъ вдоль по лежанкѣ. Черт. 208 изображаетъ зольникъ. Черт. 209 показываетъ топливникъ. Черт. 210. Вертикальный разрѣзъ по камерѣ наружнаго воздуха.

Чертежи 211 до 214 городская русская печь съ плитою въ шесткѣ.

Чертежи 216 и 218 городская русская печь съ плитою при ней.

Обѣ русскія печи — печи усовершенствованныя и отличается отъ сельскихъ только меньшими размѣрами, такъ какъ городскія кухни пользуются покупнымъ печенымъ хлѣбомъ. Все сказанное на 65 страницѣ текста относится и къ городскимъ печамъ.

Устройство топливника подъ плитою ясно видно изъ разрѣза по *ав* и топливникъ отличается отъ обыкновеннаго тѣмъ, что самый горячій дымъ застаивается подъ плитою и равномѣрно ее нагрѣваетъ, а болѣе холодный дымъ не уносится прямо въ дымовую трубу, а долженъ опуститься сперва къ полу и у пола поступаетъ въ горизонтальный боровъ и дымовую трубу съ задвижкою. При топкѣ подъ плитою когда разгорятся дрова, нужно задвижкою прикрыть часть дымовой трубы до тѣхъ поръ, пока дымъ не покажется въ щеляхъ закрытыхъ топочныхъ дверецъ и затѣмъ задвижкою увеличить немного просвѣтъ въ дымовой трубѣ и на столько, чтобы только плита не дымила. Такой топливникъ и дровъ требуетъ меньше и болѣе безопасенъ, такъ какъ имѣетъ болѣе холодную дымовую трубу, чѣмъ обыкновенный, у котораго самый горячій дымъ не опускается къ полу, а непосредственно уносится въ дымовую трубу.

Чертежъ 215. Планъ жилаго дома и относительное расположеніе печей и дымовыхъ трубъ.

Чертежи 219 до 221 вкл. Разрѣзы печи подъ № 3 жилаго дома. На 219 изображенъ зольникъ, на 220 и 221 топливникъ противъ топочныхъ дверецъ и выше ихъ.

Чертежи 222 до 225. Печь подъ № 4 жилаго дома. На черт. 222 вертикальный разрѣзъ. На черт. 223 топливникъ. На черт. 224 и 225 разрѣзы по дымоходамъ и перевалу.

Чертежи 226 и 227. Разрѣзы печей подъ № 5 жилаго дома.

Чертежи 228 и 229. Разрѣзы печи подъ № 6 жилаго дома.

Чертежи 230 до 235 вкл. Прямоугольная изразцовая печь съ насадкою.

Чертежи 236 до 241 вкл. Печь изразцовая угловая съ насадкою.

Чертежи 242, 243, 244, 245 и 246. Изображаютъ основанія подъ печи и описаны въ текстѣ на стр. 61.

Чертежи отъ 247 до 259 вкл., изображаютъ печные приборы, описанные въ текстѣ на стр. 50.

Чертежи 260 и 261. Обдѣлка печей изразцами. Стр. 76 текста.

Чертежи 262 и 263. Печные желѣзные футляры. Стр. 76 текста.

Чертежи 264 до 272. Усовершенствованная русская печь. Стр. 65 текста.

Чертежи 273 до 277 вкл. составлены вслѣдствіе настойчивыхъ требованій лицъ, которыя до сихъ поръ невыяснили себѣ необходимости дышать чистымъ воздухомъ и не понимаютъ вреда дышать своимъ выдыханіемъ и выпотѣваніемъ.

Чертежи 278 до 286 вкл. Русская печь для торфа описана на 68 стр. текста.

Чертежи 287 и 288 кухонные очаги помѣщены на 69 стр. текста.

Чертежи 289 и 290 показываютъ вмазку чайнаго куба и пищеварительнаго очага и описаны на стр. 70 и 71 текста.

Чертежи 291. Вентиляція кухонь. Текста стр. 81.

Чертежи 292 до 304 вкл. *Семейная банная печь съ чугунною или желѣзною трубою для нагрѣванія воды. И банная печь на 60—100 человѣкъ.* Топливникъ, съ дверцами $4^1/_2 \times 6$ вер., имѣетъ высоту 9 или 12 вер., оканчивается вверху вторыми колосниками изъ кирпича на ребро съ прозорами по $^1/_2$ верш., на которые кладется камень въ послѣднее время кирпичные колосники замѣняются камнемъ разной величины; каменка имѣетъ ширину 12 вер., снабжена дверцею *д* 8×8 или 9×9 в. и отличается отъ обыкновенной каменки тѣмъ, что дымъ неуходитъ непосредственно въ дымовую трубу, а, предварительно пройдя перевалъ *пр*, долженъ опуститься по дымоходу *III*, 3×12 вер., до полу, пройти подвертку *пд*, (имѣющую 3×6 вер. для печей со стѣнками въ $^3/_4$ кирпича ($4^1/_2$ верш.), и дымовою трубою 3×3 вер. и, 3×8 вер. для печей со стѣнками въ одинъ кирпичъ и дымовою трубою 6×3 вер.). Въ дымовой трубѣ кромѣ вьюшекъ ставится еще задвижка для того, чтобы паръ не подбрасывалъ вьюшекъ. Такія печи безопасны потому, что дымовыя трубы сравнительно холодны, самыя печи требуютъ мало топлива и неугарны, благодаря колосниковой топкѣ опускному дыму, вытяжкѣ и притоку уличнаго воздуха. Подполье состоитъ изъ утрамбованной земли со скатами къ общей воронкѣ, изъ которой вода стекаетъ по деревянной трубѣ въ сточный закрытый колодезь внѣ бани. Поверхность подпольной земли покрывается слоемъ бетона на цементѣ. Вмѣсто балокъ подъ одинъ чистый полъ (безъ чернаго) употребляются доски на ребро черезъ аршинъ, которыя свободно позволяютъ въ чистомъ полу сдѣлать мелкіе скаты отъ наружныхъ стѣнъ къ воронкѣ, надъ которою устраивается люкъ для осмотра подполья; люкъ дѣлается продырявленымъ для стока воды; черезъ эти же сточныя отверстія вытяжною трубою сосется самый холодный воздухъ изъ бани въ подполье и согрѣваетъ полъ. Притокъ уличнаго воздуха и вытяжной каналъ должны имѣть по задвижкѣ, которыя закрываютъ входъ воздуха и вытяжку, какъ только начинаютъ париться, иначе при поддачахъ пара, послѣдній опрокидываетъ тягу и уходитъ на улицу. Какъ только окончатъ мыться въ банѣ и во время топки печей,—

задвижки должны быть открыты и уличный воздухъ будетъ сушить помѣщеніе, а вытяжной каналъ усиливать дѣйствіе притока уличнаго воздуха. Задвижки въ банныхъ печахъ не могутъ быть замѣнены вертушками.

Банная печь, изображенная на чертежахъ со стѣнками въ $^3/_4$ кирпича можетъ служить для семейной бани, а со стѣнками въ 6 верш. для бани на 60—100 человѣкъ.

Объ банныя печи можно дѣлать безъ той камеры для согрѣванія комнатнаго воздуха, которая находится внутри печи между каменкой и опускнымъ колодцемъ и тогда банныя печи будутъ короче на 6 верш.

Печь съ двумя котлами при банной печкѣ отличается отъ печи съ однимъ котломъ тѣмъ, что пространство между котлами, ограниченное съ боковъ и сверху кирпичемъ составляетъ часть топливника и дымовая труба имѣетъ большій размѣръ $3\times4^1/_2$ или 3×6 верш.

Чертежъ 305. Нагрѣваніе воды въ баняхъ при помощи закрытаго цилиндра. Текстъ на 73 стран.

Чертежъ 306. Приборъ для вентиляціи прачешныхъ. Описаніе на стр. 83 текста.

Чертежи 307 до 310 вкл. *Комнатная печь съ трубою для нагрѣванія воды.* Отличается отъ описанныхъ уже печей тѣмъ, что въ топливникѣ помѣщается желѣзная или чугунная труба наполненная водою. Труба закрыта на одномъ концѣ, а открытымъ обязательно приподнятымъ концомъ оканчивается въ водяномъ чанѣ. Труба эта въ самомъ топливникѣ должна отстоять отъ его стѣнокъ со всѣхъ сторонъ на 3 верш., для того, чтобы она могла быть окружена пламенемъ. Если открытый конецъ трубы будетъ ниже закрытаго то въ закрытомъ концѣ будетъ скопляться паръ и по временамъ будетъ прорываться съ грохотомъ черезъ воду трубы въ чанъ.

Чертежи 311 до 313 вкл. *Печь для нагрѣванія воды или парки рѣзки при помощи желѣзной или чугунной трубы.* Въ показанной на чертежахъ печи желѣзная или чугунная труба можетъ быть поставлена совершенно горизонтально. Такая печь устраивается иногда для одного чана съ двумя газовыми трубами, открытые концы которыхъ входятъ въ чанъ одинъ выше другого. Противуположные концы трубъ соединены отводами или наугольниками.

Чертежи 314 до 319 вкл. *Печь для нагрѣванія воды въ котлѣ.* Кромѣ топливника шириною и высотою по 6 вер. имѣетъ одинъ дымоходъ. I, вокругъ котла и заслуживаетъ вниманія своимъ опускнымъ домоходомъ II въ 6×3 вер., подверткою *пд* у пола 6×3 верш., у которой должна быть чистка, и дымовою трубою III въ 3×3 вер. При такомъ расположеніи и размѣрахъ дымоходовъ ничтожнымъ количествомъ топлива можно вскипятить воду въ котлѣ потому, что самый горячій дымъ застаивается въ печи, а не уходитъ въ дымовую трубу и печь безопасна потому, что колосники препятствуютъ отложеніямъ смолистой сажи, а дымовая труба не накаливается, какъ это бываетъ, когда дымъ, неопускаясь къ полу, уходитъ вверху печи непосредственно въ дымовую трубу. Въ трубѣ должна быть задвижка, прикрытая во время топки на столько, чтобы печь не дымила.

Чертежи 320 до 324 включительно. Печь съ котломъ безъ кольцевого дымохода. На черт. 320 показанъ зольникъ *з*, подвертка *пд* и вытяжной каналъ *вк*. На чертежѣ

321 показанъ топливникъ ниже котла, а на черт. 322 топливникъ выше котельнаго днища. На черт. 323 показанъ разрѣзъ поперегъ топливника и зольника. На черт. 324 разрѣзъ вдоль по топливнику. При небольшихъ размѣрахъ котла и регулированіи задвижкою требуетъ мало топлива.

Чертежи 325 до 329 включительно. Печь въ теплицѣ. Черт. 325 —планъ по линіи *гг*. Черт. 326—вертикальный продольный разрѣзъ по *вв*. Черт. 327 —чертежъ вертикальный по шанцамъ *дд*. Черт. 328—поперечный разрѣзъ по промежуткамъ между шанцами по *аа*. Черт. 329—такой же поперечный разрѣзъ по *бб*, по кирпичамъ между промежутками шанцевъ.

Чертежи 330 до 335 включительно. Причины восходящаго и обратнаго движеній дыма въ трубахъ. Описаны на 35 стр. текста.

Чертежъ 336. *Вертушка*. Вертушка состоитъ изъ желѣзной пластинки въ 3 и 3 вер. съ осью по срединѣ. Такой величины вертушка вставляется въ каналъ уличнаго воздуха въ печи у самаго пола надъ дверцею въ 3×3 верш. для осмотра и чистки. Вертушка должна неплотно закрывать входъ уличнаго воздуха въ печь во время сильныхъ вьюгъ при морозѣ большемъ—9°.

Такая же точно вертушка, но состоящая изъ желѣзной пластинки, имѣющей въ длину и ширину по $2^3/_8$ вершка, со шнуркомъ, концы котораго привязаны къ обоимъ концамъ вертушечной ручки, вставляется въ послѣдній дымоходъ печей безъ вьюшекъ на мѣстѣ съуженія подъ дверцею для осмотра и чистки, а въ печахъ имѣющихъ вьюшки съ холодными дверцами тоже въ съуженіи непосредственно подъ вьюшечнымъ гнѣздомъ въ разстояніи 4 верш. отъ послѣдняго. Такая вертушка не должна имѣть никакихъ рамокъ и должна свободно вращаться во всѣ стороны: она должна неплотно прикрывать послѣдній дымоходъ въ печи безъ вьюшекъ послѣ того, когда печь истоплена и остались одни угли, если есть потребность въ увеличеніи теплоемкости печи. Въ печахъ со вьюшками вертушка также прикрываетъ неплотно послѣдній дымоходъ когда въ печи остались однѣ горячіе угли, которые въ горячемъ состояніи до своего превращенія въ золу выдѣляютъ окись углерода ядовитый газъ безъ запаха и вкуса хорошо усваиваемый кровью, которую онъ отравляетъ. Пока въ топливникѣ имѣются горячіе угли, печь не можетъ быть закрыта вьюшками, иначе жилое помѣщеніе наполняется окисью углерода, вертушка же въ это время можетъ быть закрыта, такъ какъ она неплотно закрываетъ дымоходъ, и при закрытыхъ топочныхъ и поддувальныхъ дверцахъ, имѣетъ достаточный зазоръ для отведенія окиси углерода въ дымовую трубу.

Чертежи 337 и 338. Хлопушка ставится у потолка въ наружныхъ стѣнахъ, для входа уличнаго воздуха. Хлопушка имѣетъ щеки для того, чтобы направлять входящій въ комнату впередъ и по возможности вверхъ. Лѣтомъ она должна быть открыта день и ночь вмѣстѣ съ хлопушкой безъ щекъ у потолка въ дымовой трубѣ.

Хлопушка безъ щекъ совершенно такая же какъ и хлопушка со щеками, иногда замѣняется коробкою съ противовѣсомъ. Чертежъ 258, также какъ и хлопушка безъ щекъ вставляется у потолка въ дымовую трубу для лѣтней, а иногда и зимней вентиляціи).

Хлопушка со щеками описана также на страницѣ 51 текста.

Чертежи 339 и 340. Рѣшетка съ козырькомъ описана на страницѣ 52 текста.

Чертежъ 341. Чертежъ изображаетъ пологій и полуциркульный своды. Описанъ на 66 страницѣ текста.

Чертежи 342 до 344 вкл. *Полы на лагахъ съ рѣшетками.* На чертежахъ показано устройство здоровыхъ и теплыхъ половъ. Такіе полы на здоровыхъ почвахъ, состоящихъ изъ чистыхъ глины или песка, устраиваются такимъ образомъ: удаляется съ поверхности земли растительный слой и всѣ гніющія вещества: травы, коренья, щепа, стружки; затѣмъ подполье утрамбовывается и дополяется до желаемаго уровня чистымъ пескомъ или глиною, тоже съ выравниваніемъ и уколачиваніемъ трамбовками. При почвахъ съ глубокимъ черноземомъ или торфомъ набивается 2 слоя жирной глины, по 4 верш. каждый, съ выравниваніемъ поверхности и плотнымъ укалачиваніемъ трамбовками. Въ верхнюю глиняную поверхность, для предохраненія ея отъ мышиныхъ норокъ, вкалачиваютъ сплошной слой каменнаго или кирпичнаго щебня. На готовой и выравненной поверхности подкладываютъ подъ лаги, т. е. толстыя доски, (3″), замѣняющія балки, кирпичи по одному въ растояніи 8 верш. одинъ отъ другого. Лаги укладываютъ въ полутораршинномъ разстояніи. По лагамъ стелютъ чистый полъ изъ $2^1/_2$″ досокъ. Въ полу подъ окнами и по обѣ стороны выходныхъ дверей ставятъ рѣшетки съ такимъ разсчетомъ, чтобы сумма сѣченій отверстій въ рѣшеткахъ была бы равна суммѣ вытяжныхъ трубъ изъ подполья. Комнатный воздухъ изъ самаго холоднаго слоя на полу уходитъ въ подполье и тамъ подъ лагами между кирпичами, на которыхъ лежатъ лаги проходитъ къ устью вытяжнаго канала *вк* и всегда вытягивается послѣднимъ, если верхній конецъ вытяжнаго канала выше конька крыши.

При деревянныхъ стѣнахъ подполье можетъ пазами нижнихъ вѣнцовъ охлаждаться, кромѣ того нижніе вѣнцы могутъ гнить и увеличивать охлажденіе подполья. Для предупрежденія гніенія между нижнимъ вѣнцомъ и фундаментомъ прокладывается береста, а затѣмъ нижніе вѣнцы между чистымъ поломъ и фундаментомъ обшиваются брусками или толстыми досками вплотную къ вѣнцамъ съ прокладкою и оконопаткою паклею; нижній вѣнецъ и снаружи подъ отливною доскою имѣетъ прилаженный къ нему вплотную деревянный брусокъ, также на паклѣ и оконопаченный. Деревянные бруски, какъ худые проводники, тепла защищаютъ подполье отъ охлажденія, а вмѣстѣ съ тѣмъ предохраняютъ нижніе вѣнцы отъ гніенія.

Чертежи 345 и 346. *Впускъ уличнаго воздуха въ верхнихъ двойныхъ стеклахъ оконныхъ переплетовъ.* При вставкѣ обыкновенныхъ стеколъ во фрамугѣ зимнихъ и лѣтнихъ переплетовъ укорачиваютъ ихъ по высотѣ такъ, что они не доходятъ до нижняго фальца на $2^1/_4$ или 2 вершка, образуя щель во все стекло; въ такомъ положеніи стекла подпираются деревянными въ углахъ столбиками. По другую сторону тѣхъ же фрамугъ со стороны жилого помѣщенія вставляются въ калевку вторыя стекла, которыя не доходятъ у лѣтняго переплета на $^3/_8$ вершка, а у зимняго на $^1/_8$ верш. до верхней калевки. Уличный воздухъ можетъ поступать въ нижнюю щель лѣтняго переплета и подымаясь между стеклами принимать среднюю температуру между температурами улицы и между переплетнаго пространства, опускаться въ послѣднемъ пространствѣ до низа и потомъ подниматься между стеклами зимняго переплета, принимая среднюю температуру между температурами комнаты и между переплетнаго пространства; такъ что

воздухъ входитъ въ комнату съ температурою выше средней между уличной и комнатной, что и подтверждаетъ опытъ. Нижнія щели не менѣе 2 верш. необходимы для очистки стеколъ отъ пыли.

Воздухъ уличный черезъ описываемыя стекла поступаетъ только тогда въ жилое помѣщеніе, когда въ комнатѣ есть вытяжка; поступая онъ усиливаетъ дѣйствіе вытяжки. Въ фасадахъ обращенныхъ въ открытое поле и незащищенныхъ деревьями какъ это бываетъ на окраинахъ города двойныя стекла неудобны во время сильныхъ вѣтровъ, такъ какъ производятъ шумъ.

Чертежи 347 до 355 включительно. Снопосушилка описана на стран. 86 текста.

Смѣта на печь помѣщена на стран. 134.

Чертежи 356 до 370 включительно. Зерносушилка помѣщена на стран. 104 текста.

Смѣта на печь на стран. 135 текста.

Смѣта на зданіе съ печью на стран. 137 текста.

Чертежи 371 до 389 включительно изображаютъ маленькую зерносушилку, которая описана на стран. 112 текста.

Смѣта на печь помѣщена въ отдѣлѣ смѣтъ на стран. 136.

Смѣта на зданіе вмѣстѣ съ печью помѣщена тоже въ отдѣлѣ смѣтъ на стран. 138.

Чертежи 390 до 395 показываютъ устройство непрерывно дѣйствующей печи для обжига черепицы. Описана въ текстѣ на стран. 116.

Чертежъ 396 изображаетъ дефлекторъ простѣйшаго устройства.

XI. Общедоступныя изданія Новгородскаго Губернскаго Земства.

№ 1) Усовершенствованная рига-снопосушилка и русская печь инженера технолога Кржишталовича, съ чертежами изд. 1896 г. (изданіе разошлось) цѣна 50 к. № 2) Описаніе машинъ для выдѣлки черепицы, кирпича и трубъ, съ рис. изд. 1896 г., (изданіе разошлось). № 3) Способы выдѣлки фальцевой черепицы и глазированія, составы для глазурей, описаніе Колмовскаго черепичнаго завода, съ чертежами, изд. 1896 г. (издан. разошлось), цѣна за № 2 и № 3—75 к. №№ 4, 5 и 6) Сборникъ свѣдѣній по сельскому хозяйству, прейсъ-куранты съ цѣнами сельско-хозяйственныхъ орудій, способы примѣненія искусственныхъ удобреній, описаніе земледѣльческихъ орудій, способы приготовленія плодовыхъ и ягодныхъ винъ, доклады о распространеніи травосѣянія, отчеты по складамъ и земству, изд. 1897 г., 50 к. № 7) Описаніе печей комнатныхъ, кухонныхъ, сушильныхъ, банныхъ и ретирадныхъ (изданіе первое, разошлось)—1 р. 50 к. № 8) Описаніе глиносоломенныхъ крышъ и способовъ выдѣлки кровельной черепицы и кирпичей, изд. 1898 г.—10 к. № 9) Приспособленія для необходимаго оздоровленія жилыхъ помѣщеній—инженера Н. И. Кржишталовича, изд. 1898 г.—3 к. № 10) Травосѣяніе въ крестьянскомъ хозяйствѣ, изд. 3-е 1902 г.—10 к. № 11) Устройство печей комнатныхъ, русскихъ, банныхъ, ретирадныхъ, водогрѣйныхъ, сушильныхъ (снопосушиленъ и зерносушиленъ), кирпичныхъ маленькихъ печей, взамѣнъ чугунокъ и желѣзныхъ печей, черепицеобжигательныхъ, инж.-техн. Кржишталовича, съ чертеж., изд. 2-е 1901 г. (разошлось)—1 р. № 12) О выдѣлкѣ ручной голландской кровельной черепицы, сочинен. Францъ Гельцгенъ, переводъ съ нѣмецкаго, изд. 1902 года (разошлось)—10 к. № 13) Мѣропріятія Новгородскаго Губернскаго Земства противъ пожаровъ, (разошлось) —10 к. № 14) Машинное производство кровельной фальцевой черепицы, сочин. Бухгольцъ, пер. съ нѣмецкаго, изданіе 1902 года (разошлось) — 50 коп. Заключеніе Берлинской химической лабораторіи проф. Зегера и Крамера по изслѣдованію глины Колмовскаго и Старорусскаго черепичныхъ заводовъ, изд. 1903 года. —2 к. № 15) Страховой сборникъ Новгородскаго Губернскаго Земства. Содержаніе: 1) тарифы премій, расчетныя и др. таблицы, 2) правила по взаимному страхованію, 3) законоположенія о взаимномъ страхованіи, 4) обязательныя постановленія о мѣрахъ предосторожности отъ пожаровъ и о постройкахъ въ селеніяхъ, съ приложеніями, 5) описаніе способовъ устройства несгораемыхъ крышъ и строеній и др. мѣры противъ пожаровъ, изд. 1903 г. (разошлось) № 16) Мѣропріятія Губернскаго Земства противъ пожаровъ и описаніе способовъ устройства огнестойкихъ крышъ и строеній; изд. 1903 г. —10 к., (разошлось). № 17) Устройство печей комнатныхъ, русскихъ, банныхъ, ретирадныхъ, водогрѣйныхъ, сушильныхъ (снопосушилокъ и зерносушилокъ), кирпичныхъ маленькихъ, взамѣнъ чугунокъ и желѣзныхъ печей, черепицеобжигательныхъ и углеобжигательныхъ, инженеръ-технол. Н. И. Кржишталовича, (изданіе 3-е), 1904 года (разошлось),—1 р. 50 к. № 18) Сборникъ свѣдѣній для сельскаго населенія. Содержаніе: обязательныя постановленія о мѣрахъ предосторожности отъ пожаровъ, съ приложеніями; способы устройства огнестойкихъ крышъ и строеній и др. свѣдѣнія о мѣрахъ противъ пожаровъ; свѣдѣнія по сельскому хозяйству; тарифы премій, изд. 1904 г.—10 коп. № 19) Краткій обзоръ дѣятельности

Новгородскаго Земства по взаимному страхованію и по принятію мѣръ противъ пожарныхъ бѣдствій за десятилѣтіе 1893—1902 годовъ и журналы съѣзда страховыхъ агентовъ Новгородской губерніи 20—28 октября 1903 года; съ приложеніемъ актовъ осмотра огнестойкихъ крышъ и построекъ 1903 г., изд. 1904 г.—5 коп. Статистическія свѣдѣнія о ходѣ взаимнаго обязательнаго страхованія за 1866—1902 годъ по Новгородскому, Старорусскому, Крестецкому, Демянскому, Валдайскому и Боровичскому уѣздамъ, каждый уѣздъ (изд. 1902—1903 г.)—1 р. 50 коп. № 20) Объ улучшеніи рыбоводства въ озерахъ и рѣкахъ Новгородской губерніи, изд. 1905 года. № 21) О современномъ состояніи рыбоводства и рыболовства въ Новгородской губерніи, А. А. Лебединцева, изд. 1906 г. № 22) Усовершенствованная кустарная обжигательная печь Кржишталовича, 1906 г. (разошлось) № 23) Мѣропріятія Новгородскаго Губернскаго Земства противъ пожаровъ. Школа сельскаго огнестойкаго стройтельства и печного мастерства. Составилъ А. Скачковъ, —10 коп. № 24) Сравнительныя качества и стоимость строеній изъ цементнобетонныхъ пустотѣлыхъ камней и другихъ огнестойкихъ матеріаловъ, Кржишталовича. Указанія о порядкѣ содержанія школьныхъ, общественныхъ и частныхъ зданій, Кржишталовича. Уставъ школы сельскаго огнестойкаго строительства и печного мастерства Новгородскаго Губернскаго земства (изд. разошлось), —15 коп. № 25) Школа сельскаго огнестойкаго строительства Новгородскаго Губернскаго Земства (2-е изд. брош. № 23, значительно дополненное и исправленное). Инженера А. Скачкова, —20 коп. № 26) Кустарная обжигательная печь (2-е изданіе, исправленное и дополненное). Инженера Кржишталовича. № 27) Бетонныя работы на цементномъ и смѣшанныхъ растворахъ. Кржишталовича, изд. 1911 года—15 к. Форель и ея разведеніе въ рѣкахъ Новгор. губ. А. Мосичева, съ предисл. д-ра О. А. Гримма, изд. 1911 года, —10 к. № 28) Способъ изготовленія пустотѣлыхъ бетонныхъ камней и возведеніе изъ нихъ зданій, инженера Кржишталовича, изд. 1913 г. № 29) Мѣропріятія по рыбоводству и рыбному промыслу въ Новгородской губерніи. Отчетъ инструкторовъ-рыбоводовъ А. П. Мосичева и П. П. Клепинина. Снѣтокъ. Изслѣдованіе агронома Демянскаго уѣзда Н. Шантурина, № 30) Мѣропріятія по рыбоводству и рыбному промыслу въ Новгородской губерніи за 1912 годъ, изд. 1914 года. № 31), То же за 1913 г., изд. 1914 г. № 32) Страховой сборникъ Новгородскаго Губернскаго Земства, изданіе 2-е, исправленное и дополненное. № 33) Описаніе печей комнатныхъ кухонныхъ, русскихъ сельскихъ, банныхъ ретирадныхъ, водогрѣйныхъ, сушильныхъ снопо- и зерносушилень, и черепицеобжигательныхъ инженера Кржишталовича. Изданіе 4-ое 1916 года. —~~2~~ р. ~~50~~ к.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

I. Предварительныя элементарныя свѣдѣнія.

Стран.

Состояніе тѣлъ въ природѣ. Химическое соединеніе и механическая смѣсь. Воздухъ. Кислородъ 1
Азотъ. Углекислота. Окись углерода. Вода 2
Водородъ. Испареніе. Кипѣніе 3
Влажность воздуха абсолютная и относительная 4
Таблица I. Количество пара въ кгр., насыщающее 1 кб. метръ воздуха при разныхъ температурахъ и нормальномъ атмосферномъ давленіи 4
Таблица II. Психрометрическая 5
Таблица III. Тоже 6
Барометръ 7
Органическія и неорганическія вещества. Горѣніе при полномъ и избыточномъ доступѣ воздуха. Обугливаніе при недостаточномъ притокѣ воздуха и безъ доступа воздуха 7
Пламя. Сажа. Сажа сухая и смолистая. Зола и шлаки. Теплота. Значеніе теплоты для человѣка 8
Источники тепла. Распространеніе теплоты въ природѣ. Температура. Термометръ. Точка таянія снѣга и точка кипѣнія. Градусы 9
Количество теплоты пропорціонально повышенію температуры. Количество теплоты пропорціонально вѣсу тѣла. Количество теплоты зависитъ отъ вещества тѣла. Калорія 10
Теплоемкость или удѣльная теплота. Скрытая теплота. Расширеніе тѣлъ отъ теплоты 11
Плавленіе. Передача теплоты 12
Теплопроводность. Конвекція. Лучеиспусканіе 13
Свѣтлые и темные тепловые лучи 14
Сколько теплоты требуется для согрѣванія помѣщенія. Всеобщій коефиціентъ . . 15
Горѣніе какъ источникъ тепла. Составъ и свойства различныхъ сортовъ топлива 16
Количество воздуха практически необходимое для полнаго горѣнія топлива. Солома. Шелуха или лузга. Торфъ 17
Брикетъ 18

II. Отопленіе.

Печи усовершенствованныя 19
Топливникъ. Небо. Хайло. Толщина стѣнокъ 21
Топливникъ голландской печи 22
Топливникъ Лукашевича 24
Измѣненія въ топливникѣ проф. Лукашевича. Торфяной топливникъ. Стадіи развитія топливниковъ для минеральнаго топлива 25
Бывшіе герметическіе топливники 27
Правила для сжиганія минеральнаго топлива. Сжиганіе жидкаго топлива . . . 28
Выдѣленіе теплоты изъ дыма увеличеніемъ протяженія дымопроводовъ. Неравномѣрное нагрѣваніе дымомъ каналовъ въ разныхъ положеніяхъ. Дымообороты сомкнутые, горизонтальные и вертикальные. Охлажденіе дыма посредствомъ насадки 33
Цѣль устройства топливника и дымовой трубы. Причины восходящаго и обратнаго движенія дыма въ дымовой трубѣ 35

Стран.

Вліяніе неровностей и шероховатостей, а также формы поперечнаго сѣченія на движеніе дыма въ трубахъ. Вліяніе сжатія струи на тягу при входѣ въ каналы и при поворотахъ; уменьшеніе вреда отъ поворотовъ; установка рѣшетокъ большихъ по размѣрамъ противъ сѣченія каналовъ; вліяніе на потерю напора постепеннаго незначительнаго уширенія и внезапнаго 36
Каналы дымовые, вытяжные, воздухоприводные и жаровые Устройство каналовъ и трубъ 37
Трубы въ песчанобитныхъ и саманныхъ зданіяхъ, а также въ зданіяхъ изъ пустотѣло-бетонныхъ камней. Трубы въ деревянныхъ зданіяхъ 41
Перекидные рукава при дымовыхъ каналахъ 42
Воздухоприводные каналы для печей 43
Вліяніе вѣтра на дѣйствіе трубъ. Флюгарки и дефлекторы 44
Очистка трубъ отъ сажи Печные инструменты и ихъ повѣрка 48
Печные связи 49
Печныя приборы 50
Общія свѣдѣнія объ отопленіи. Температура помѣщеній. Нагрѣвательные приборы малой и большой теплоемкости 52
Системы отопленія и требованія, которымъ онѣ должны удовлетворять 53
Отопленіе комнатными печами. Печи малой теплоемкости 54
Печи большой теплоемкости. Прямоугольныя и угловыя кирпичныя печи 55
Круглыя кирпичныя печи 59
Изоляція печей отъ сырости 61
Устройство основанія 62
Кладка печей 62
Опредѣленіе размѣровъ комнатной печи въ зависимости отъ отапливаемаго помѣщенія 63
Потребность въ топливѣ въ годъ для сѣвернаго климата. Стоимость отопленія разнаго рода топливомъ. Обыкновенная русская печь 64
Усовершенствованная русская печь 65
Русская печь для торфа, отбросовъ и всякаго рода твердаго топлива 68
Кухонный очагъ 69
Чайный кубъ 73
Пищеварные котлы 70
Нагрѣвательные приборы въ баняхъ 71
Прачешные котлы 73
Наружная обдѣлка печей 75
Причины порчи воздуха 76
Естественная вентиляція 89
Искусственная вентиляція. Вентиляція кухонь 80
Вентиляція прачешныхъ 81
Необходимость вентиляціи въ сельскихъ помѣщеніяхъ 84
IV. Р[illegible]а снопосушилка 86
V. Зерносушилка 104
VI. Маленькая зерносушилка 112
VII. Непрерывно дѣйствующая черепице-обжигательная печь 116
VIII. Смѣты 120
IX. Указанія о порядкѣ содержанія зданій 139
X. Описаніе чертежей 144
XI. Общедоступныя изданія Новгородскаго Губернскаго земства . . . 158

Вологодская Основной фонд

Общедоступныя изданія Новгородскаго Губернскаго Земства,
по вопросамъ противупожарнымъ, строительнымъ, промышленнымъ и сельско-хозяйственнымъ.

662.9 (04)

КРЖИШТАЛОВИЧЪ.

№ 33.

ЧЕРТЕЖИ

къ описанію печей: комнатныхъ, кухонныхъ, русскихъ крестьянскихъ, банныхъ, ретирадныхъ, водогрѣйныхъ, сушильныхъ, (снопосушилень, зерносушилень) и черепицеобжигательныхъ.

354053

4-е ИЗДАНІЕ.

Вологодская

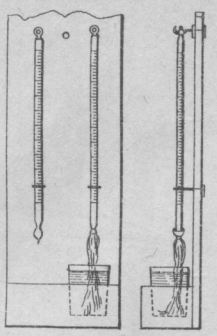
ПЕТРОГРАДЪ.
Техническая Автолитографія Г. де-Кельшъ, Невскій, 148.
1916.

Объясненіе.

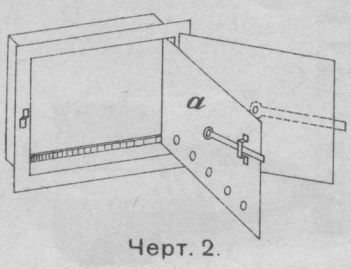
I. *II.* *III.*	дымоходы.
з.	зольникъ.
к.	колосники.
р.	рѣшетка.
т.	топливникъ.
д.	топочная дверца.
дп.	дверца поддувальная.
х.	хайло.
о.	пазуха или печурка.
п.	порогъ висячій.
оп.	опускъ дыма.
пр.	перевалъ дыма.
от.	отверстіе съ крышкою для самовара.
пд.	подвертка.
пч.	подпечье.
в.	вьюшечное гнѣздо.
вр.	вертушка.
вк.	вытяжной каналъ.
у.	устье.
ув.	уличный воздухъ.
вх.	входъ воздуха.
кв.	комнатный воздухъ.
кл.	колѣно для входа уличнаго воздуха.
рз.	раздѣлка.
ч.	чистка.
хл.	хлопушка.
хч.	холодная четверть.
ш.	шанцы.
пс.	порсокъ.
шк.	шкапъ.
зд.	задвижка.
пл.	плита.
кт.	котелъ.
тр.	труба.

Психрометръ.

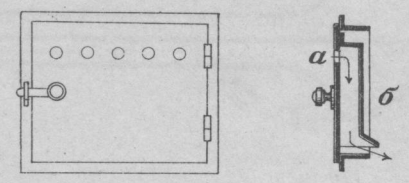
Табл. 1.



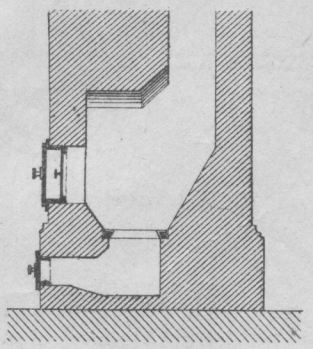
Черт. 1.



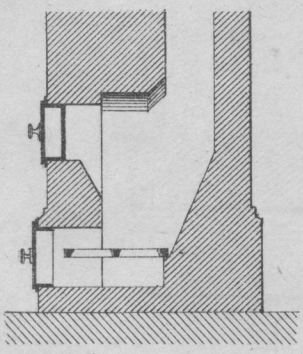
Черт. 2.



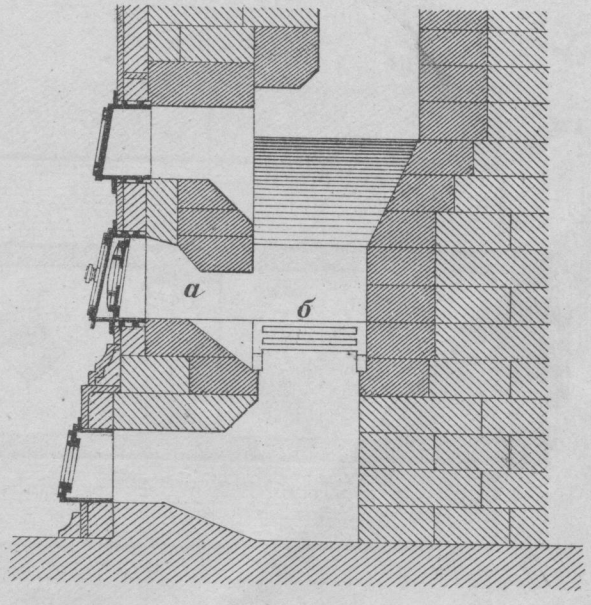
Черт. 3.



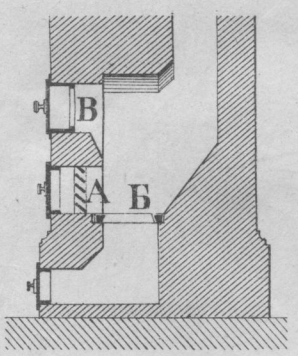
Черт. 4.



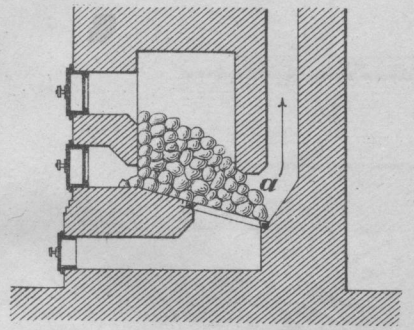
Черт. 5.



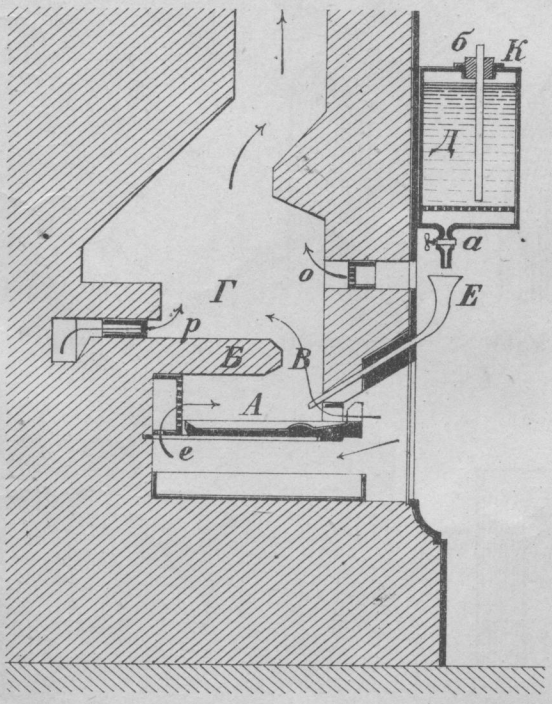
Черт. 7.



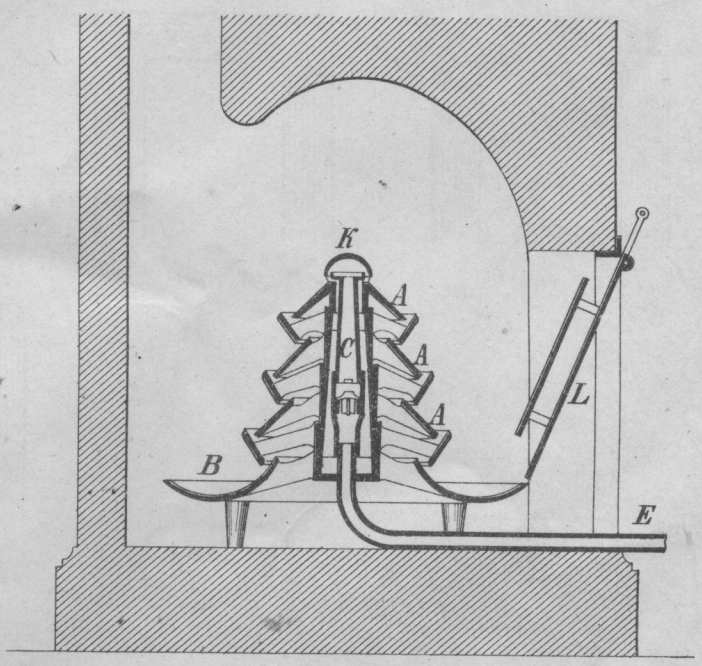
Черт. 6.



Черт. 8.

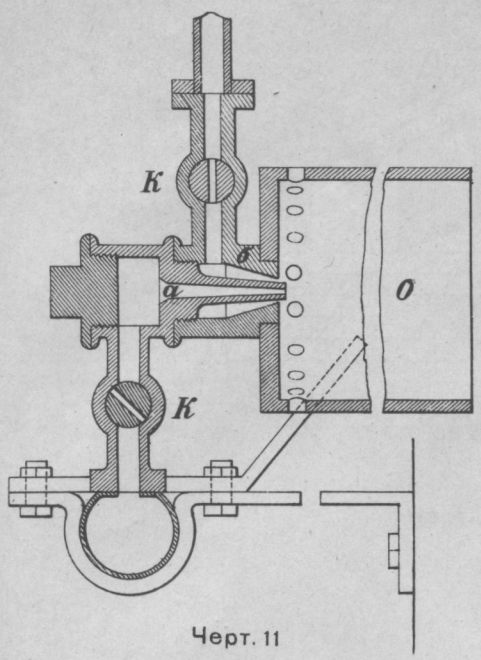


Черт. 9.

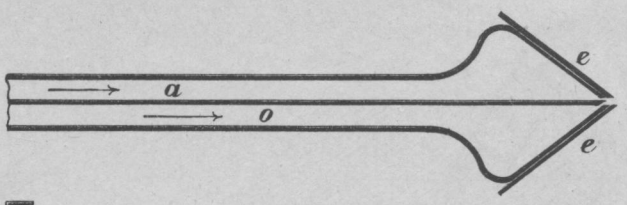


Черт. 10.

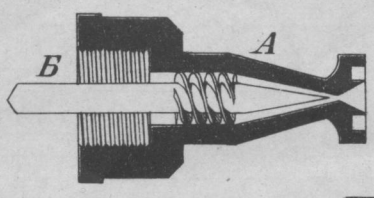
ИТ. Г. ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.



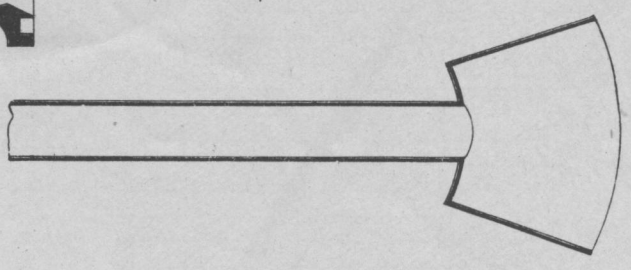
Черт. 11

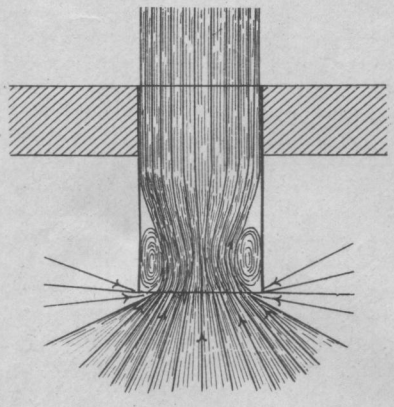


Черт. 12.

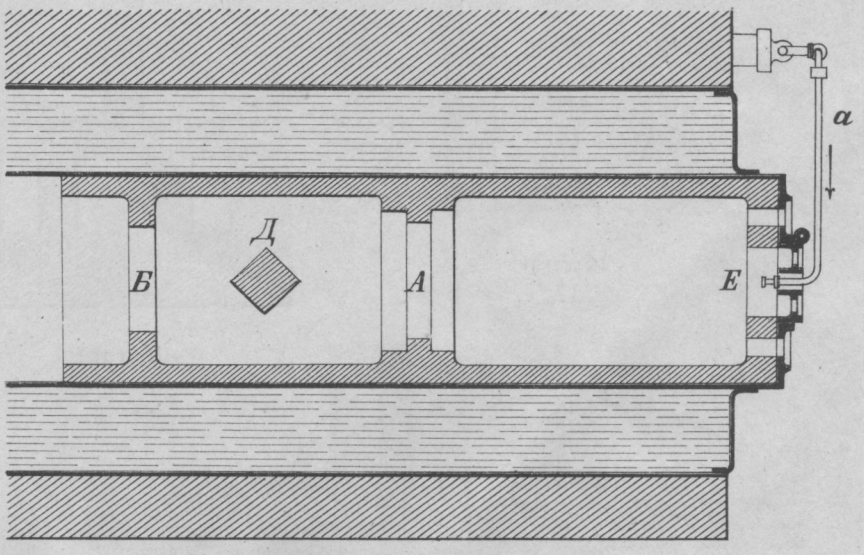


Черт. 13.

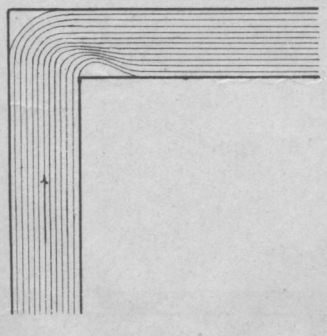




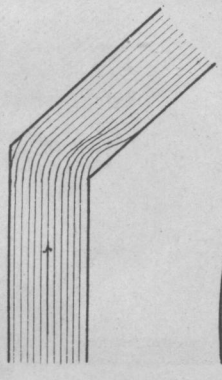
Черт. 15.



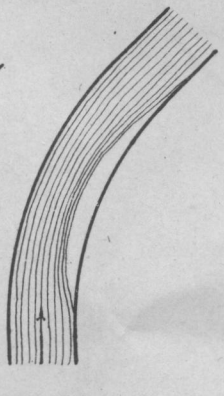
Черт. 14.



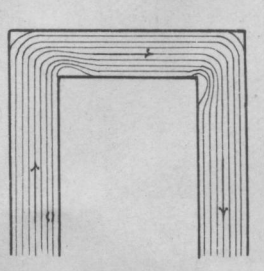
Черт. 16.



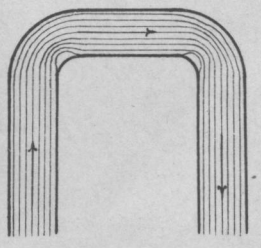
Черт. 17.



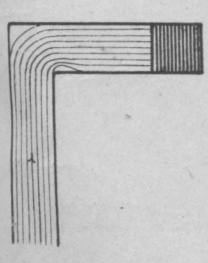
Черт. 18.



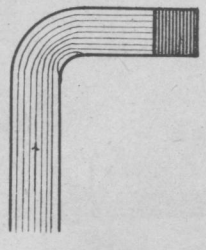
Черт. 19.



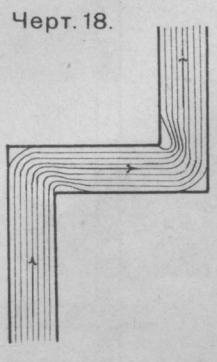
Черт. 20.



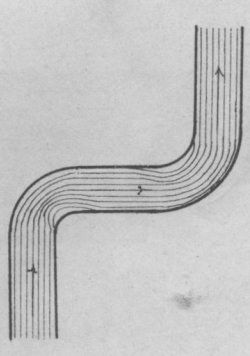
Черт. 21.



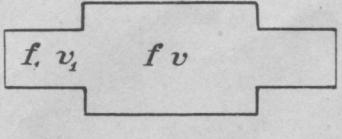
Черт. 22.



Черт. 23.

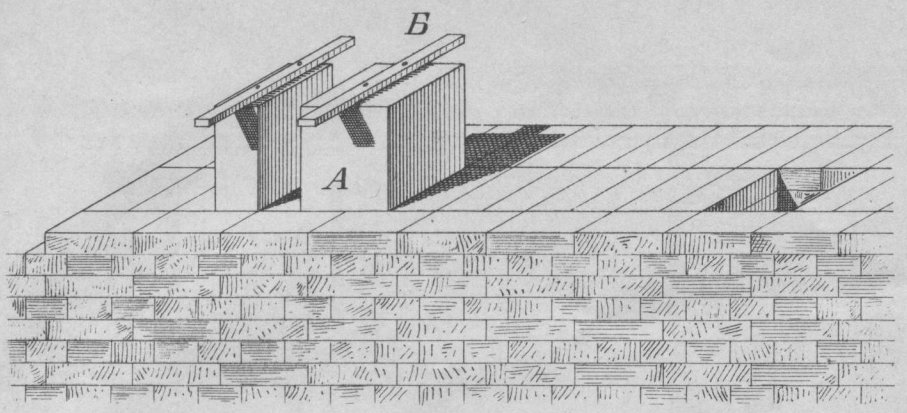


Черт. 24.

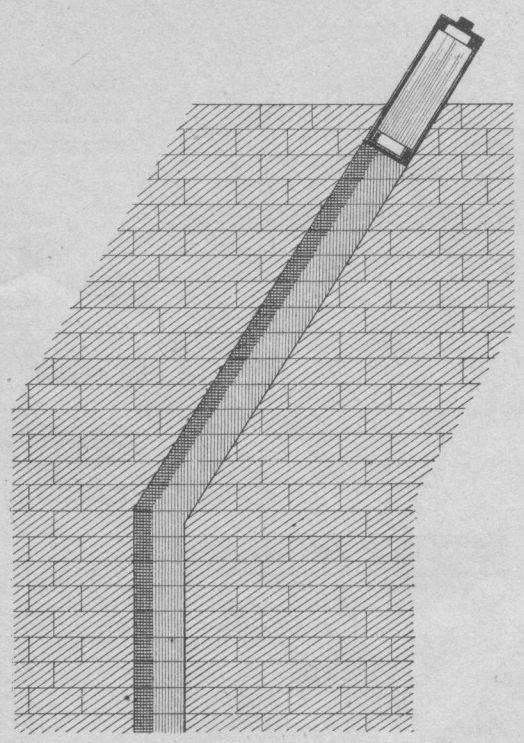


Черт. 25.

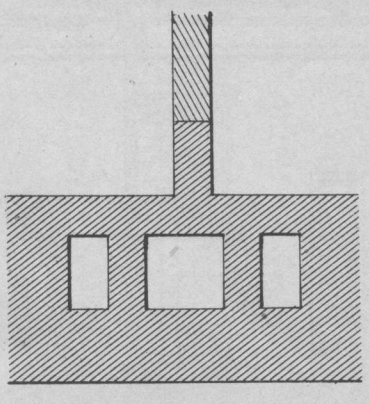
АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.



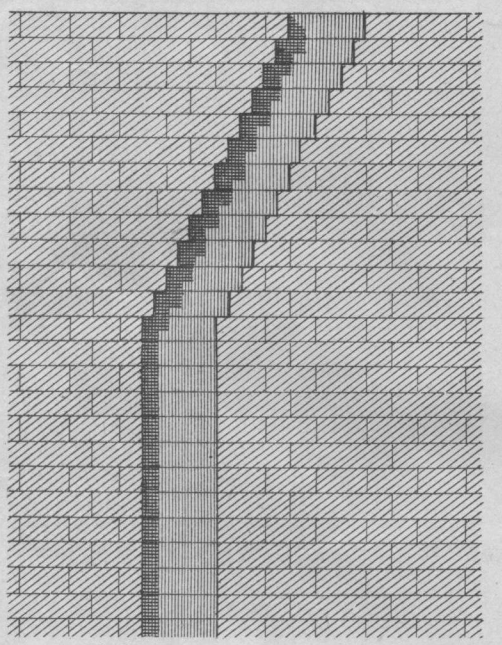
Черт. 26.



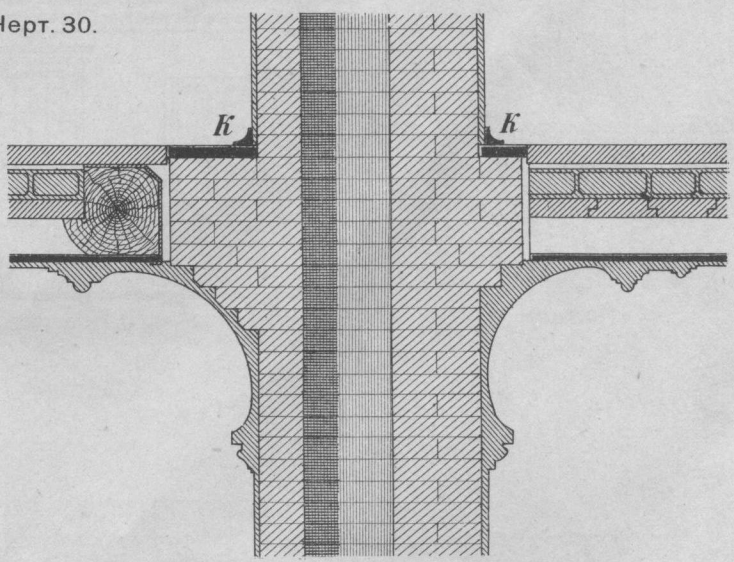
Черт. 27.



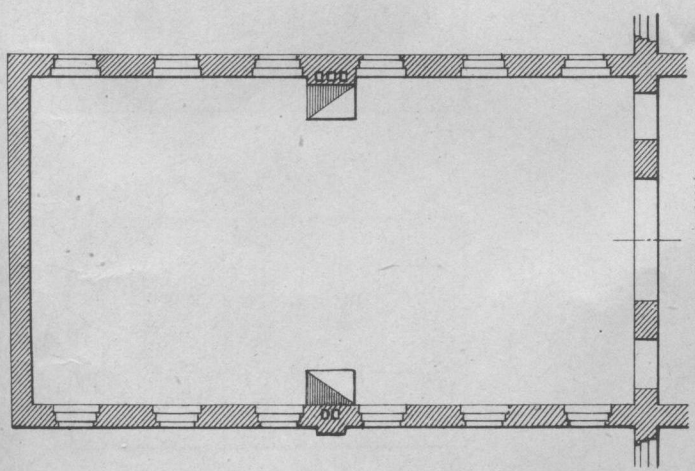
Черт. 30.



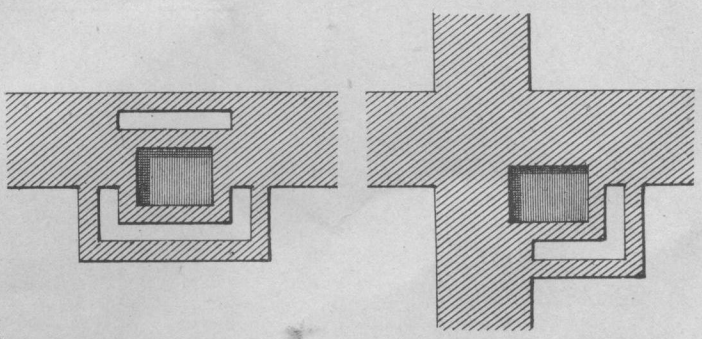
Черт. 28.



Черт. 29.



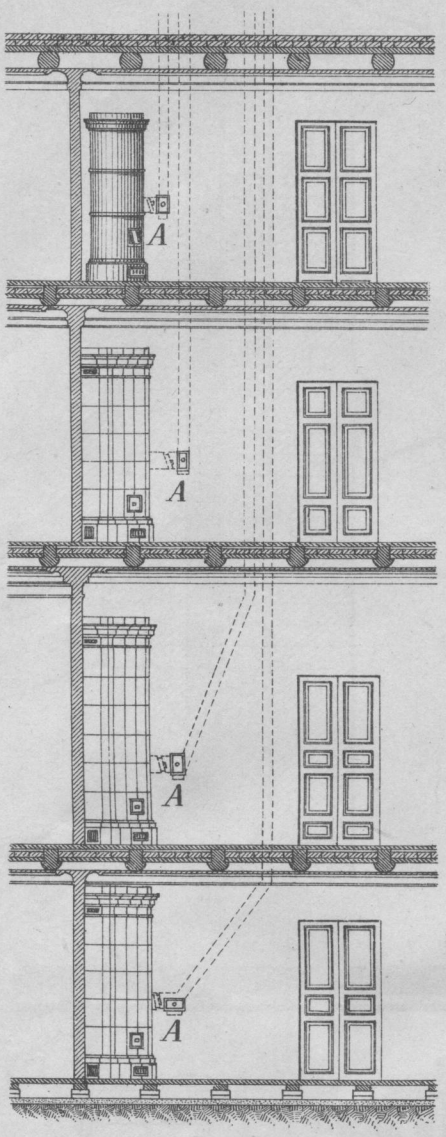
Черт. 31.



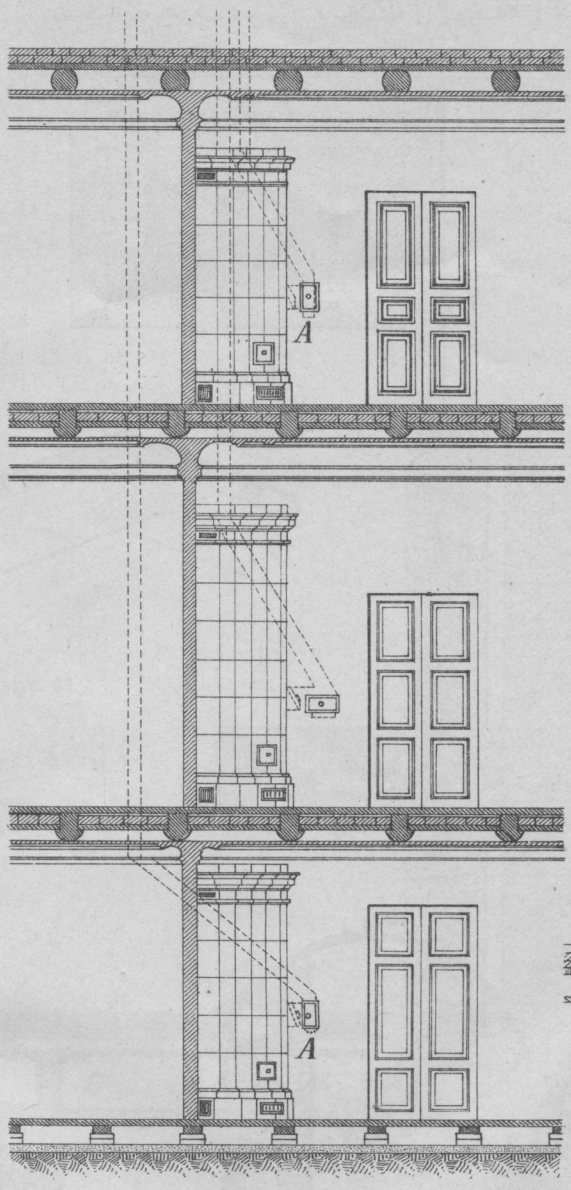
Черт. 32.

Черт. 33.

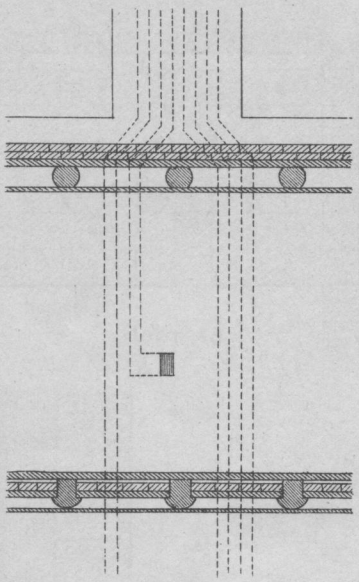
АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КВЕЛЬШЪ, ПТГ.



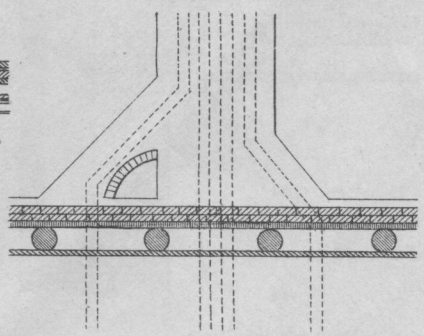
Черт. 34.



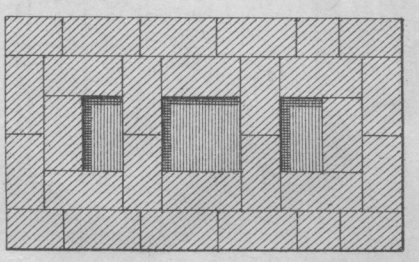
Черт. 35.

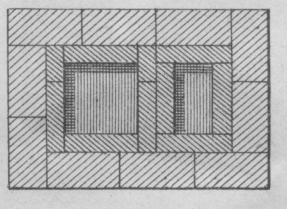


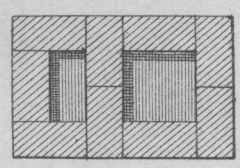
Черт. 36.

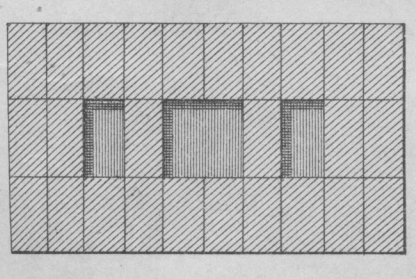


Черт. 37.

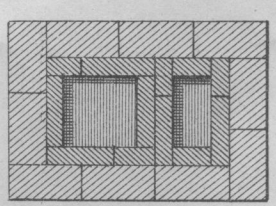




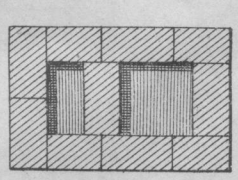




Черт. 38.

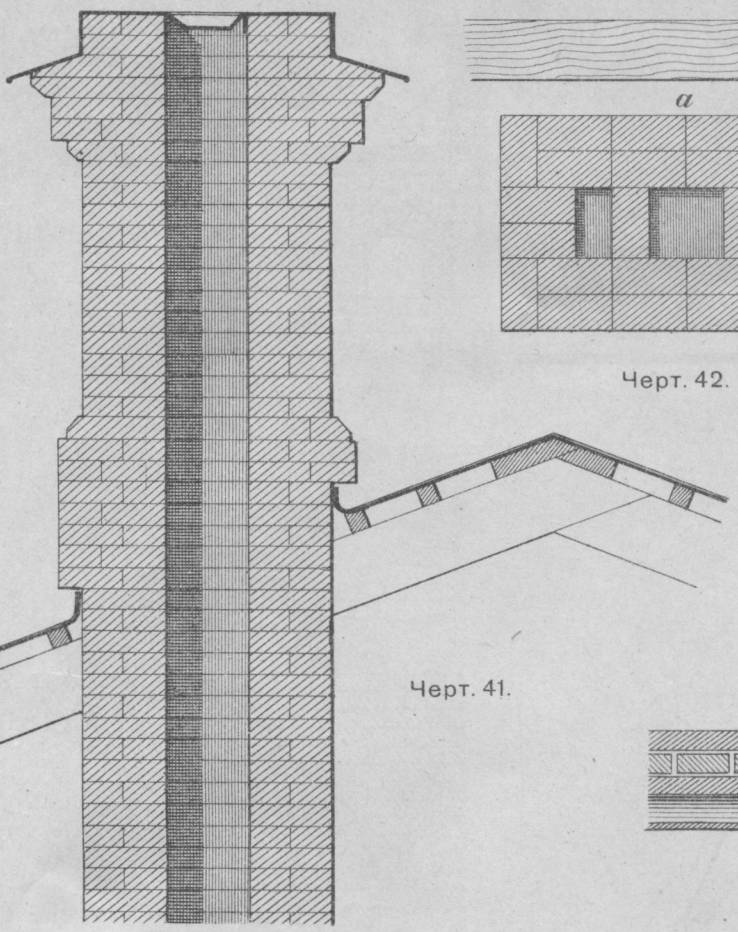


Черт. 39.



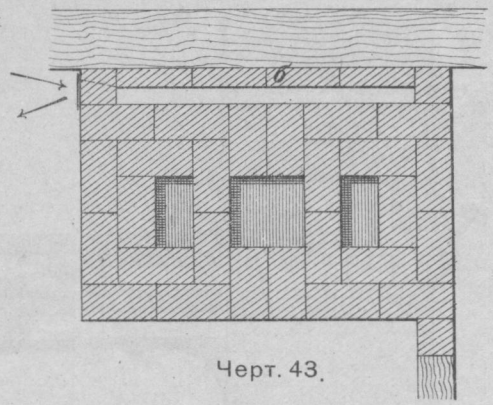
Черт. 40.

АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

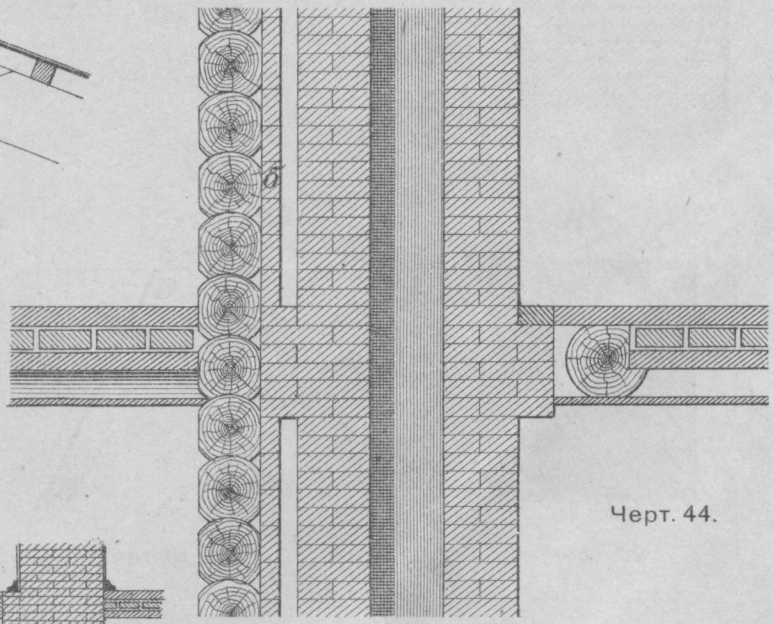


Черт. 41.

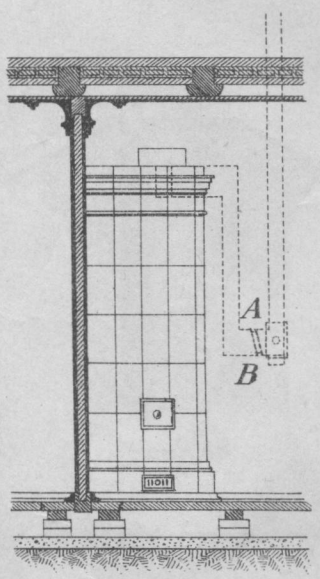
Черт. 42.

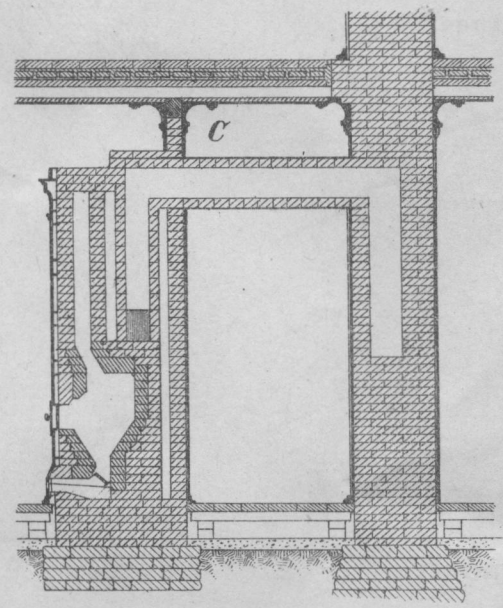


Черт. 43.

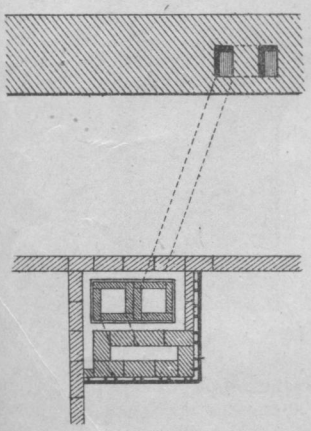


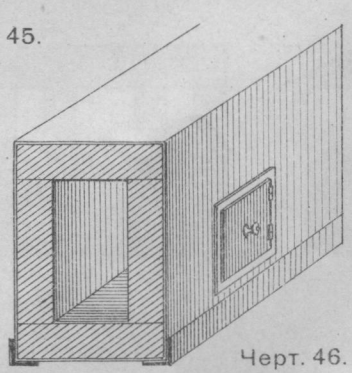
Черт. 44.



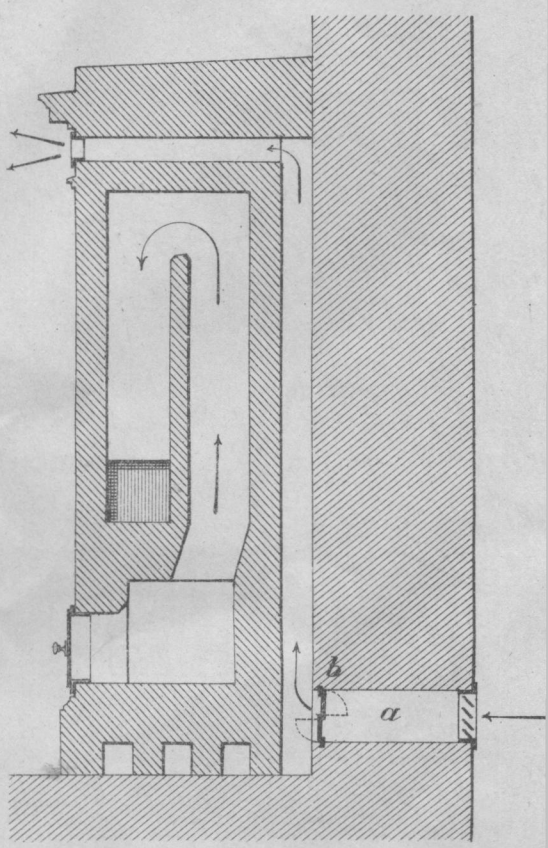


Черт. 45.



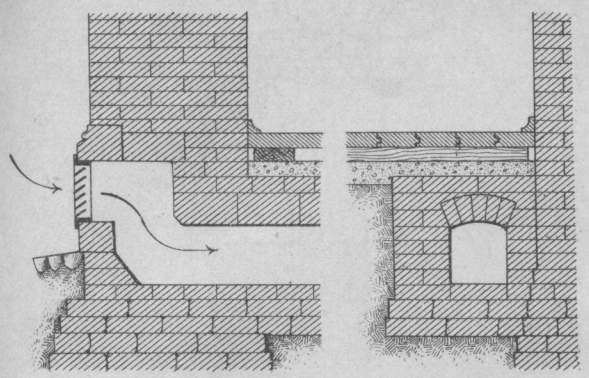


Черт. 46.

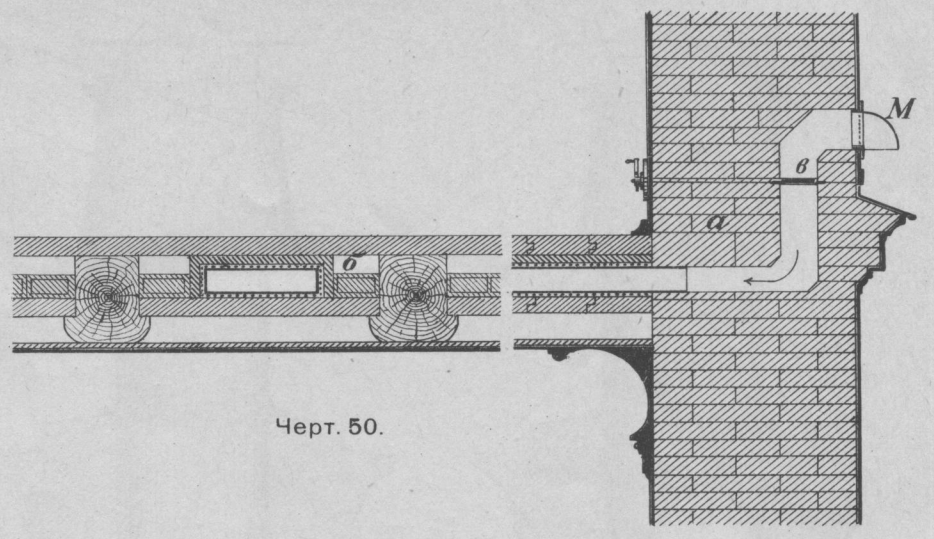


Черт. 47.

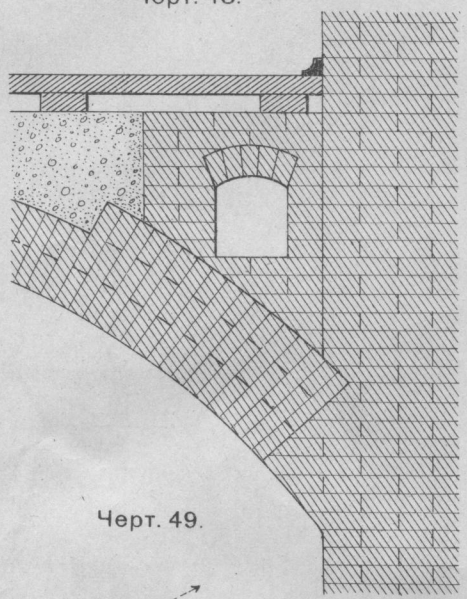
АВТОЛИТ. Г.ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.



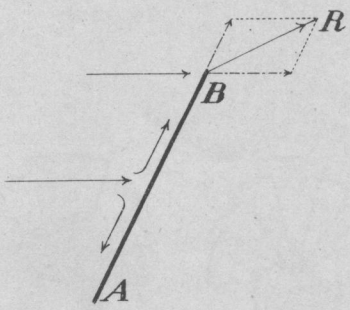
Черт. 48.



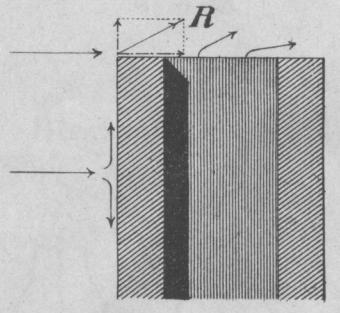
Черт. 50.



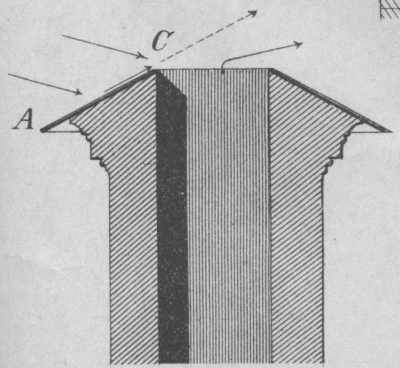
Черт. 49.



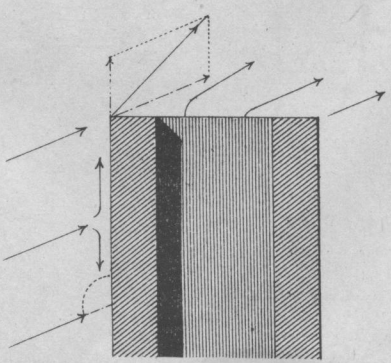
Черт. 51.



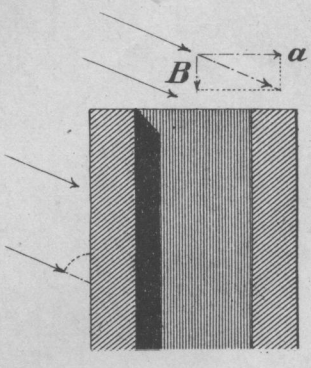
Черт. 52.



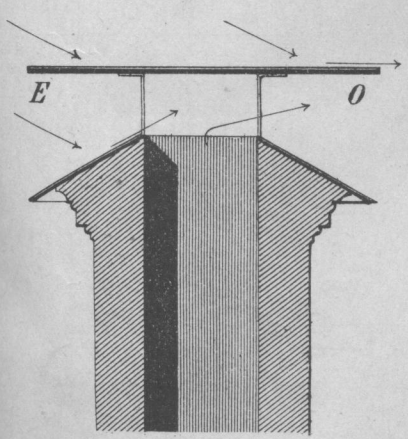
Черт. 55.



Черт. 53.

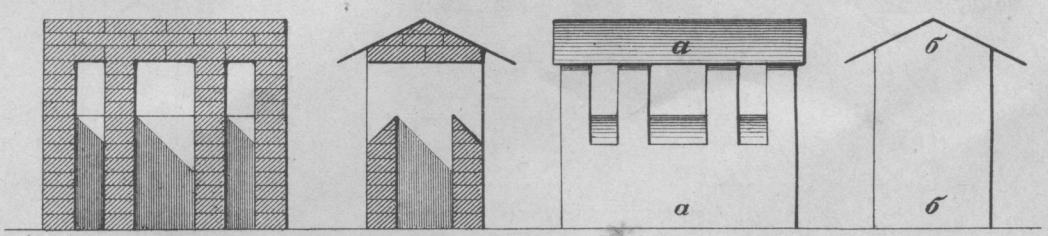


Черт. 54.



Черт. 56.

Кирпичный колпакъ.

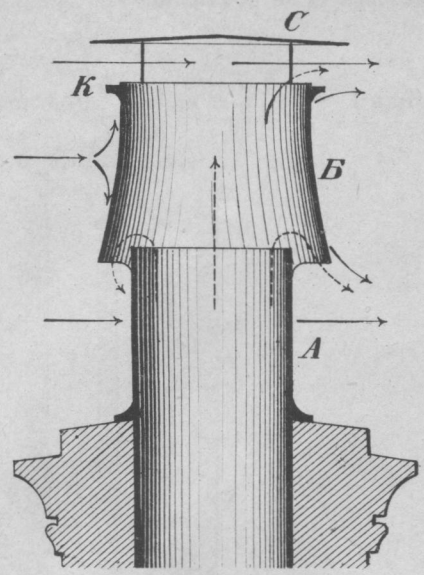


Черт. 57.

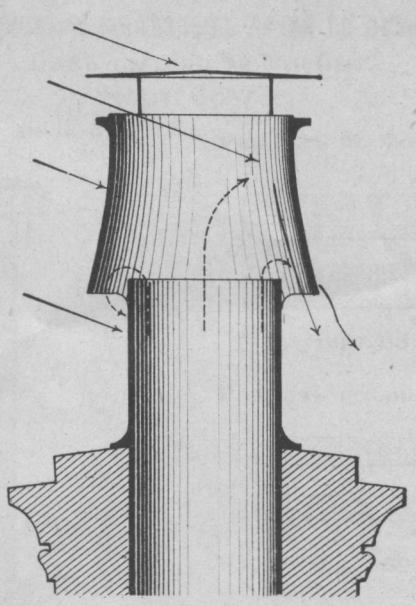
Масштабъ 1 арш. въ 2 сант.

Чертежи 2—56 заимствованы изъ книги:
А. К. Павловскій. Курсъ отопленія и вентиляціи.

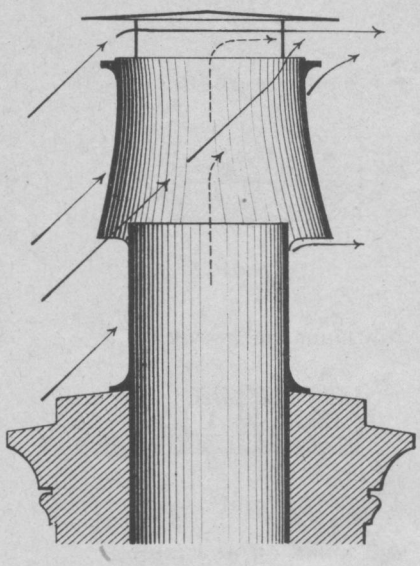
АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.



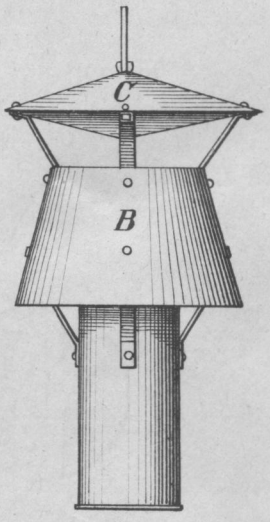
Черт. 58.



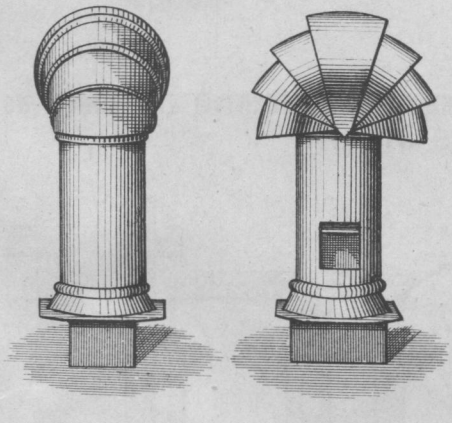
Черт. 59.



Черт. 60.

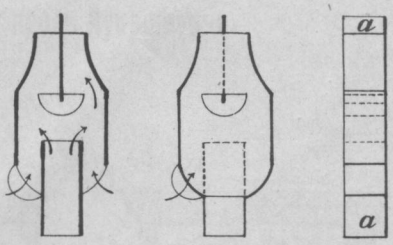


Черт. 61.

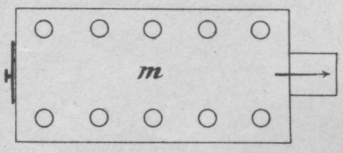


Черт. 62.

Желѣзный дефлекторъ.

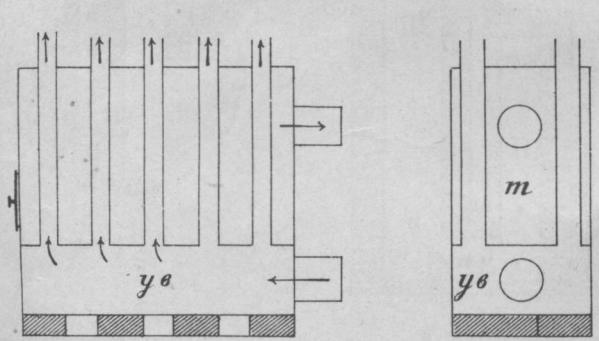


Черт. 63.

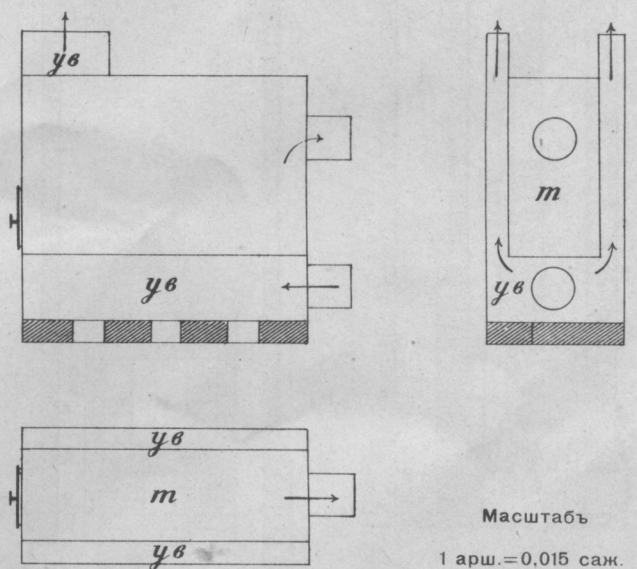


Масштабъ

1 арш.=0,015 саж.



Черт. 64.



Масштабъ

1 арш.=0,015 саж.

Черт. 65.

Чертежи 58—62 заимствованы изъ книги:
А. К. Павловскій. Курсъ отопленія и вентиляціи.

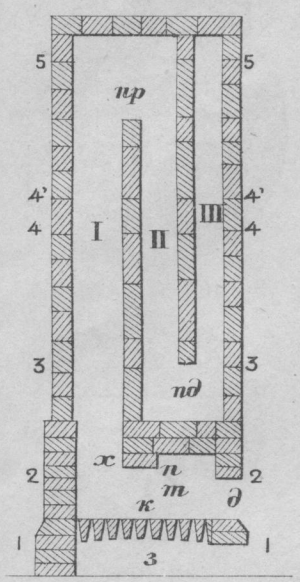
автолит. г. дв-кельшъ, птг.

Маленькая печь взамѣнъ чугунокъ и желѣзныхъ печей со стѣнками въ четверть кирпича,

безъ вытяжной трубы.

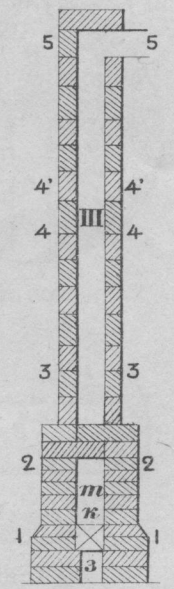
Черт. 66-73.

Разрѣзъ по линіи *а-б*.



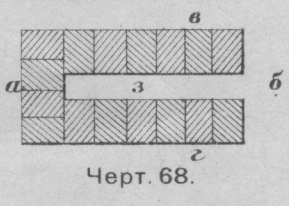
Черт. 66.

Разрѣзъ по линіи *в-г*.



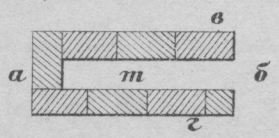
Черт. 67.

Разрѣзъ по линіи 1-1.



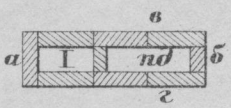
Черт. 68.

Разрѣзъ по линіи 2-2.



Черт. 69.

Разрѣзъ по линіи 3-3.



Черт. 70.

Разрѣзъ по линіи 4-4.



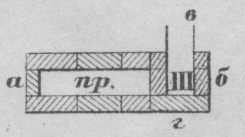
Черт. 71.

Разрѣзъ по линіи 4'-4'.



Черт. 72.

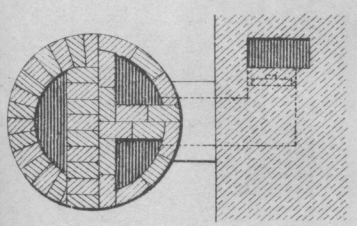
Разрѣзъ по линіи 5-5.



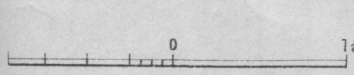
Черт. 73.

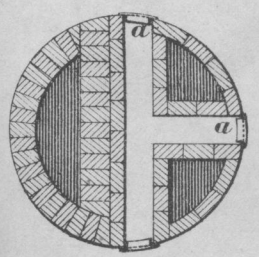
Круглая печь въ желѣзномъ футлярѣ съ подражаніемъ дымоходамъ проф. Лукашевича.

Черт. 76-88.

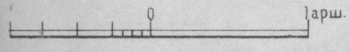


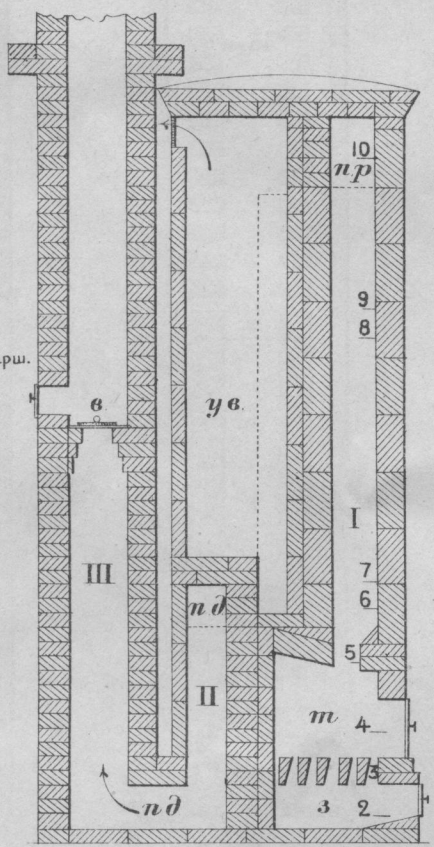
Черт. 74.





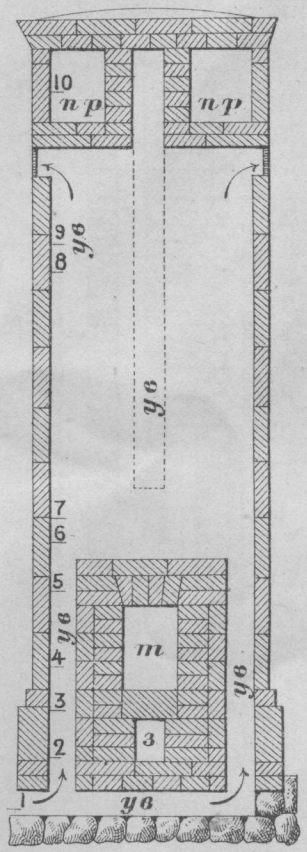
Черт. 75.



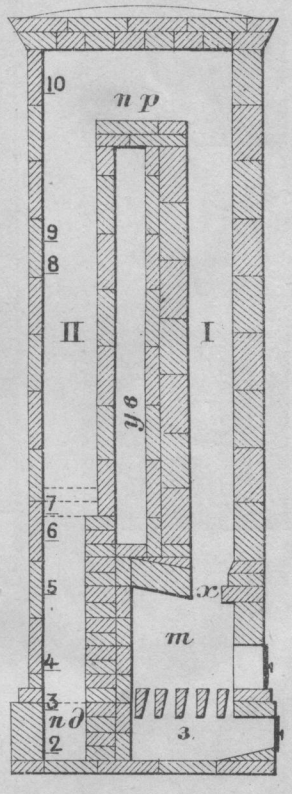


Черт. 76.

Масштабъ 1 арш. въ 2 сант.



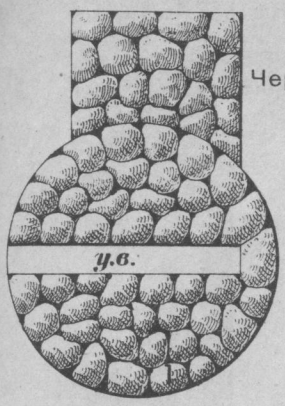
Черт. 77.



Черт. 78.

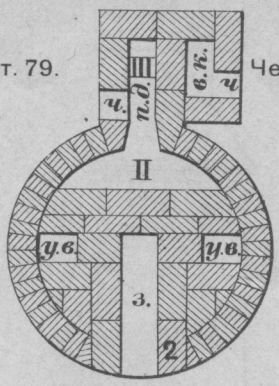
АВТОЛИТ. Г.ДВ-КЕЛЬШЪ, ПГГ

Разрѣзъ по лин. 1-1.



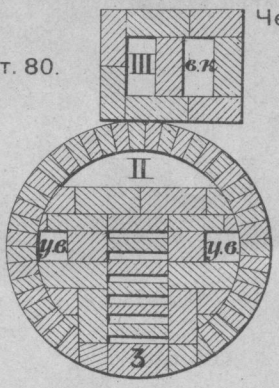
Черт. 79.

Разрѣзъ по лин. 2-2.



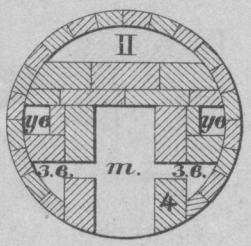
Черт. 80.

Разрѣзъ по лин. 3-3.



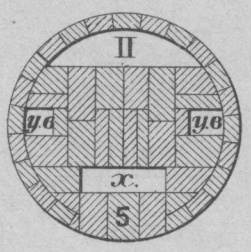
Черт. 81.

Разрѣзъ по лин. 4-4.



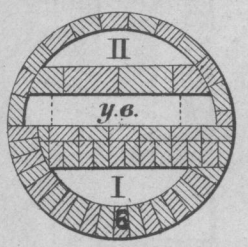
Черт. 82.

Разрѣзъ по лин. 5-5.



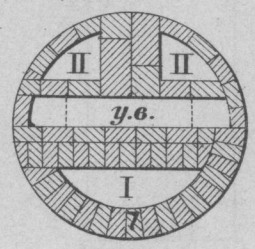
Черт. 83.

Разрѣзъ по лин. 6-6.



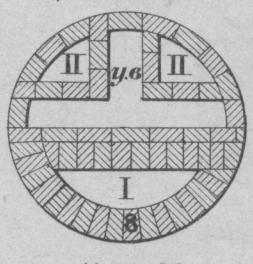
Черт. 84.

Разрѣзъ по лин. 7-7.



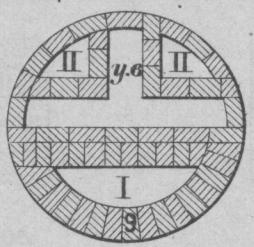
Черт. 85.

Разрѣзъ по лин. 8-8.



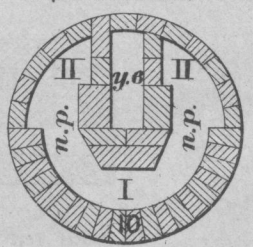
Черт. 86.

Разрѣзъ по лин. 9-9.



Черт. 87.

Разрѣзъ по лин. 10-10.

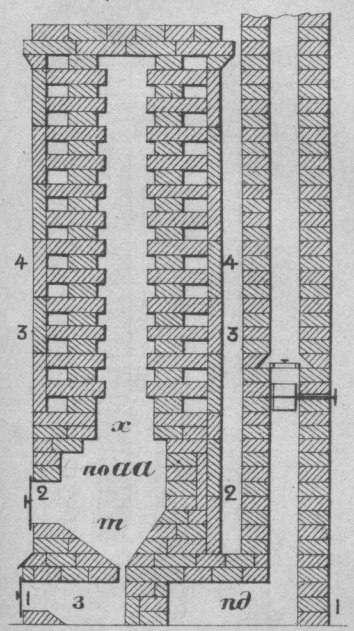


Черт. 88.

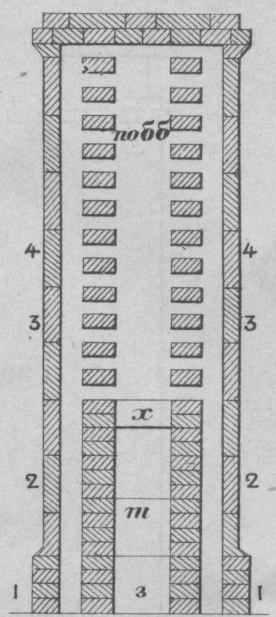
Круглая печь въ желѣз футлярѣ съ насадкою по Быльчинскому.

Черт. 89-94.

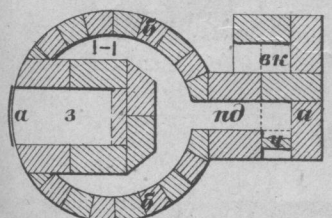
Черт. 89.



Черт. 90.

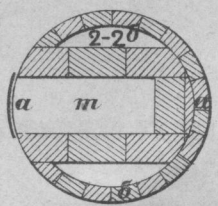


Разрѣзъ по линіи 1-1.



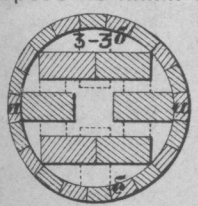
Черт. 91.

Разрѣзъ по линіи 2-2.



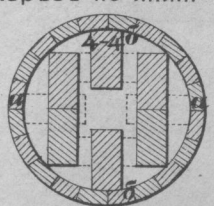
Черт. 92.

Разрѣзъ по линіи 3-3.



Черт. 93.

Разрѣзъ по линіи 4-4.

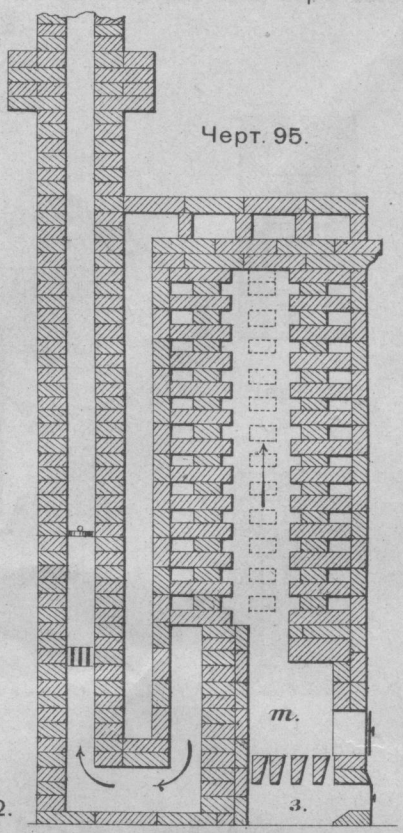


Черт. 94.

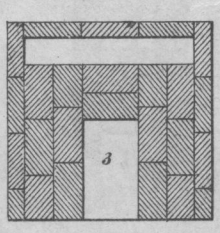
Прямоугольная печь въ желѣзномъ футлярѣ.

Черт. 95-99.

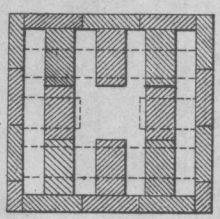
Черт. 95.



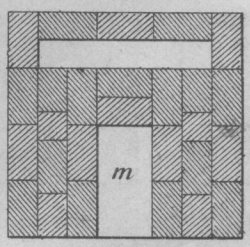
Черт. 97.



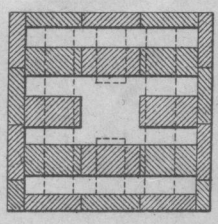
Черт. 98.



Черт. 96.

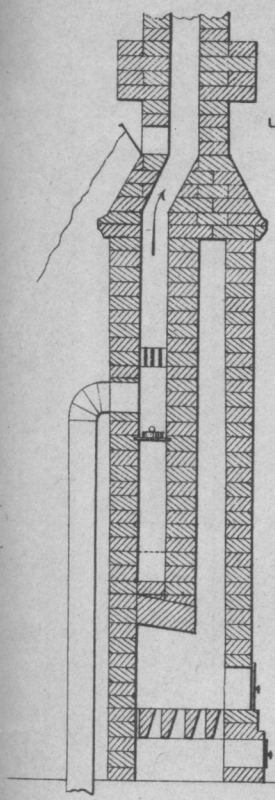


Черт. 99.

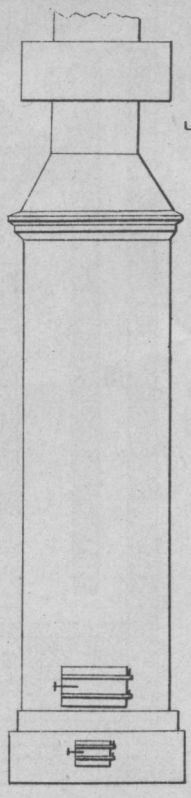


АВТОЛИТ. Г.ДЕ-КВЕЛЬШЪ, ПТГ.

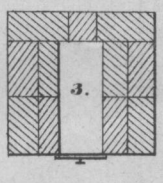
Малая печь съ толщиною стѣнокъ въ полъ кирпича.
Черт. 100-106.



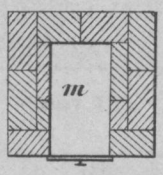
Черт. 100.



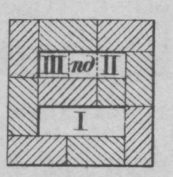
Черт. 101.



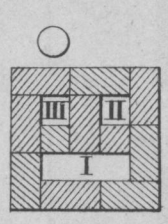
Черт. 102.



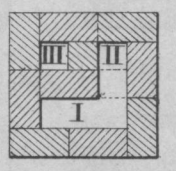
Черт. 103.



Черт. 104.

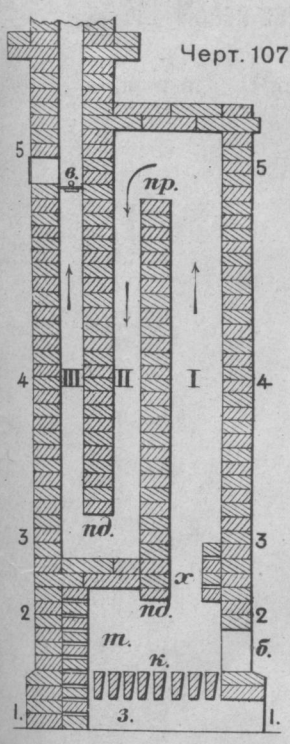


Черт. 105.

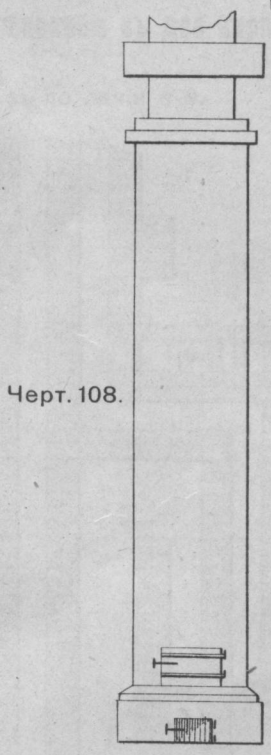


Черт. 106.

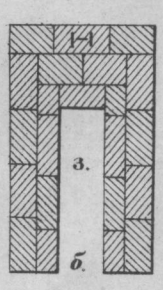
Малая печь шириною въ два кирпича съ толщиною стѣнокъ въ полъ кирпича, безъ вытяжной трубы.
Черт. 107-113.



Черт. 107.

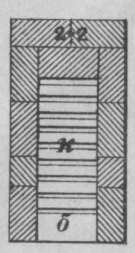


Черт. 108.



Черт. 109.

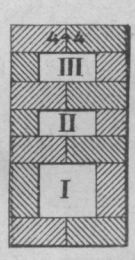
Масштабъ 1 арш. въ 2 сант.



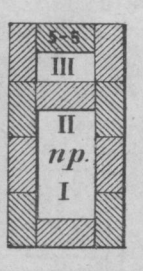
Черт. 110.



Черт. 111.

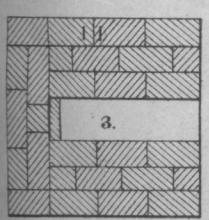


Черт. 112.

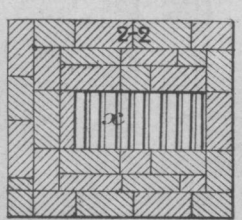


Черт. 113.

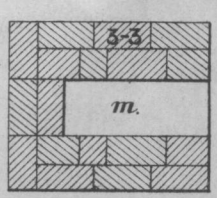
Малая печь шириною въ три кирпича безъ вытяжной трубы.
Черт. 114-128.



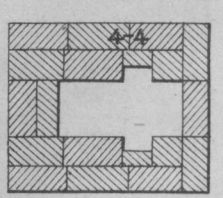
Черт. 114.



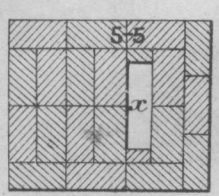
Черт. 115.



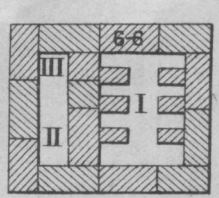
Черт. 116.



Черт. 117.

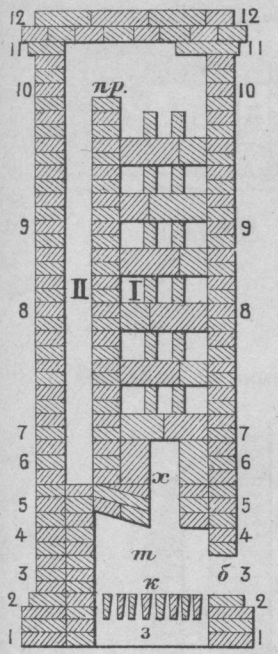


Черт. 118.

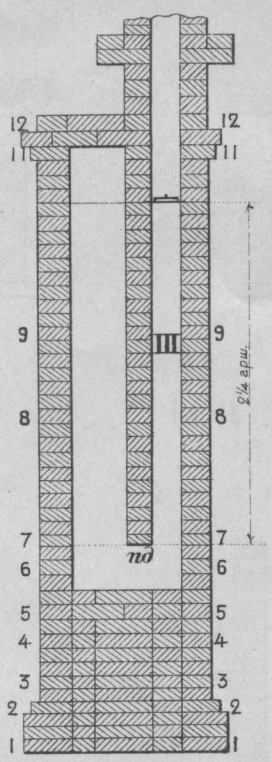


Черт. 119.

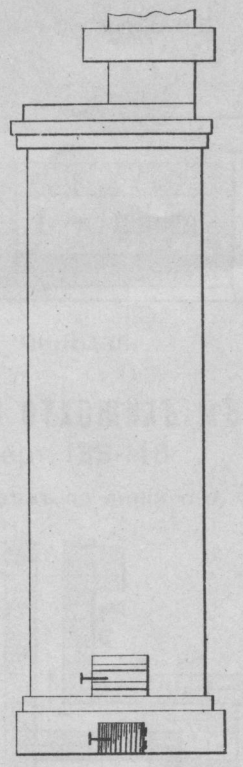
АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КВЛЬШЪ, ПТГ.



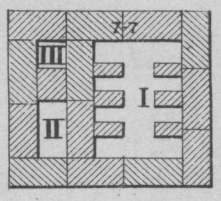
Черт. 120.



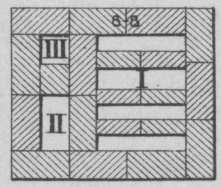
Черт. 121.



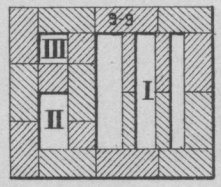
Черт. 122.



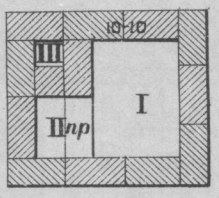
Черт. 123.



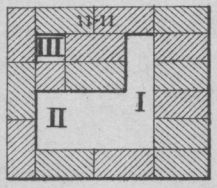
Черт. 124.



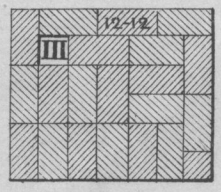
Черт. 125.



Черт. 126.



Черт. 127.

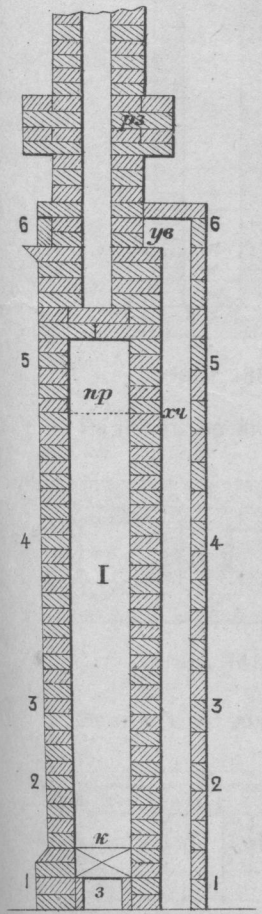


Черт. 128.

Малая печь шириною въ два кирпича съ вытяжной трубой при деревянной стѣнѣ.

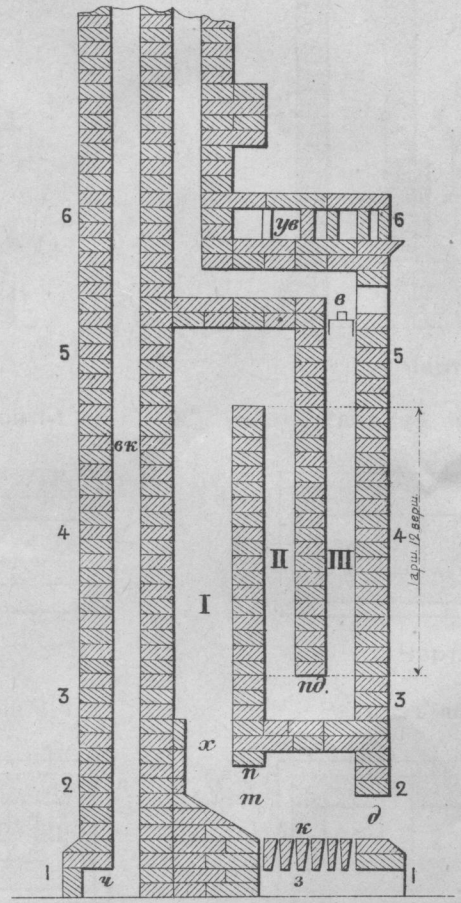
Черт. 129-137.

Разрѣзъ по линіи *а-в.*

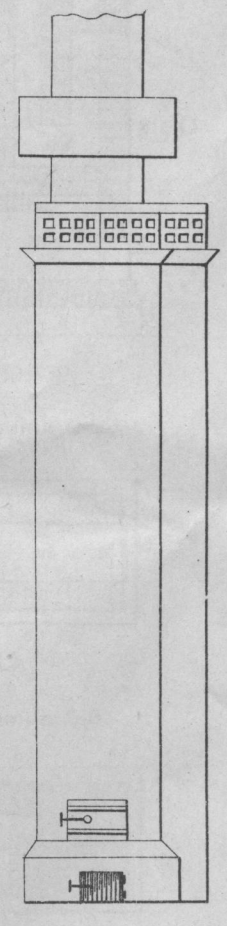


Черт. 129.

Разрѣзъ по линіи *с-д.*

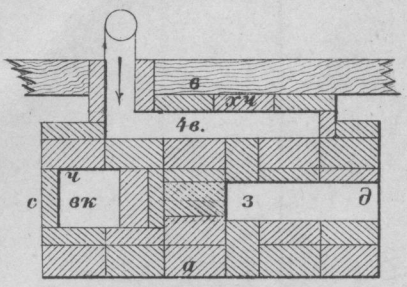


Черт. 130.



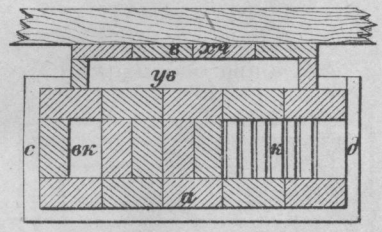
Черт. 131.

Разрѣзъ по линіи 1-1.



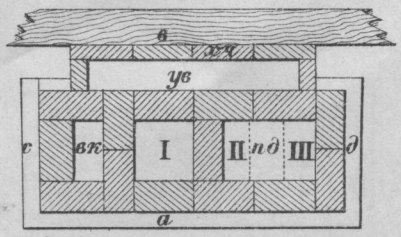
Черт. 132.

Разрѣзъ по линіи 2-2



Черт. 133.

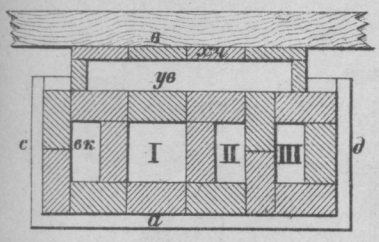
Разрѣзъ по линіи 3-3.



Черт. 134.

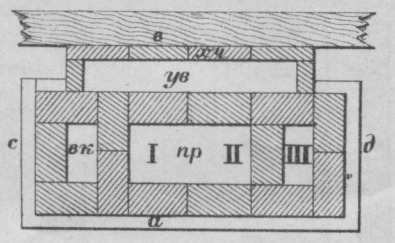
АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Разрѣзъ по линіи 4-4.



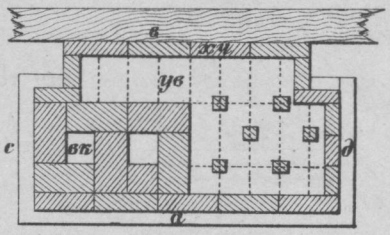
Черт. 135.

Разрѣзъ по линіи 5-5.



Черт. 136.

Разрѣзъ по линіи 6-6.

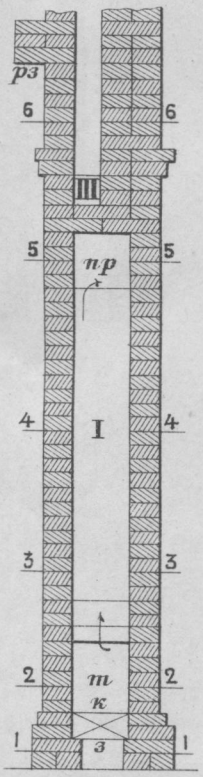


Черт. 137.

Печь для отхожихъ мѣстъ.

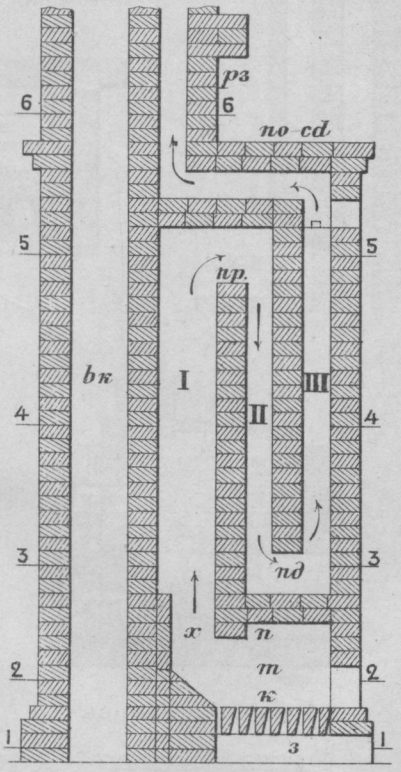
Черт. 138-146.

Разрѣзъ по линіи *а-в.*



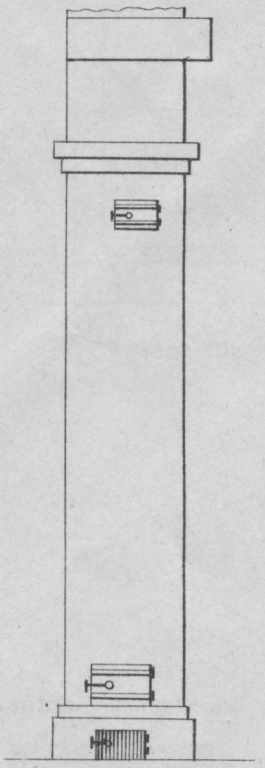
Черт. 138.

Разрѣзъ по линіи *с-д.*



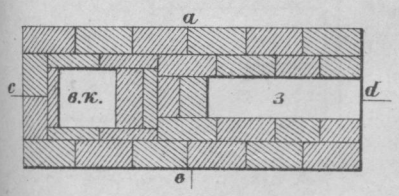
Черт. 139.

Фасадъ.



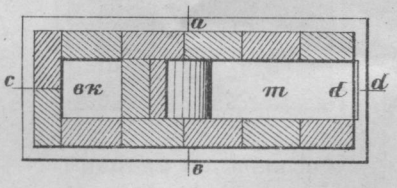
Черт. 140.

Разрѣзъ по линіи 1-1



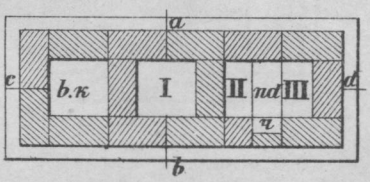
Черт. 141.

Разрѣзъ по линіи 2-2.



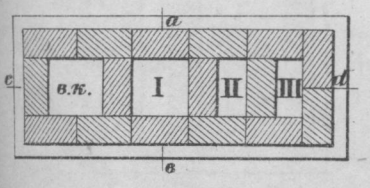
Черт. 142.

Разрѣзъ по линіи 3-3.



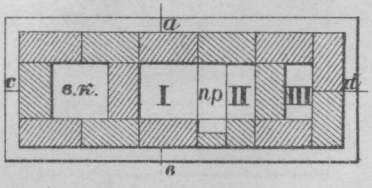
Черт. 143.

Разрѣзъ по линіи 4-4.



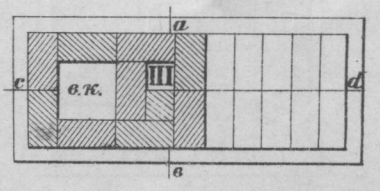
Черт. 144.

Разрѣзъ по линіи 5-5.



Черт. 145.

Разрѣзъ по линіи 6-6.



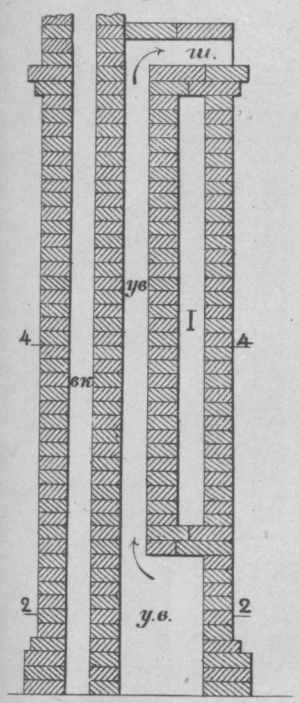
Черт. 146.

АВТОЛИТ. Г. ДВ-КВЛЬШЪ, ПТГ.

Проемная печь въ деревянной стѣнѣ.

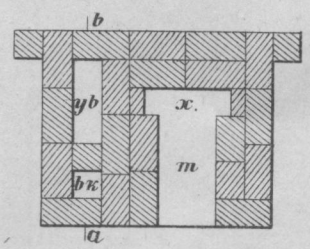
Черт. 147-149.

Разрѣзъ по линіи *а-в.*



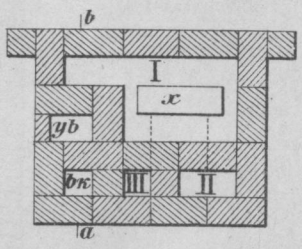
Черт. 147.

Разрѣзъ по линіи 2-2.



Черт. 148.

Разрѣзъ по линіи 4-4.

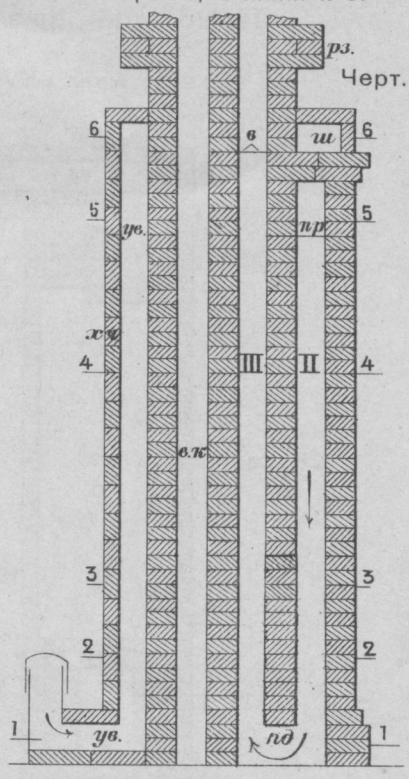


Черт. 149.

Печь примыкающая къ деревянной стѣнѣ.

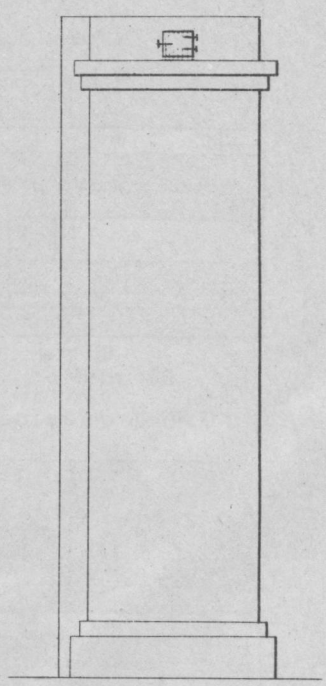
Черт. 150-160.

Разрѣзъ по линіи *а-в.*



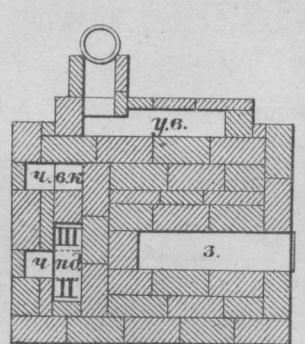
Черт. 150.

Фасадъ.



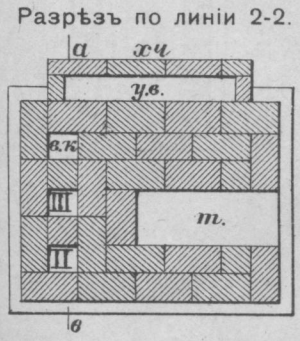
Черт. 151.

Разрѣзъ по линіи 1-1.



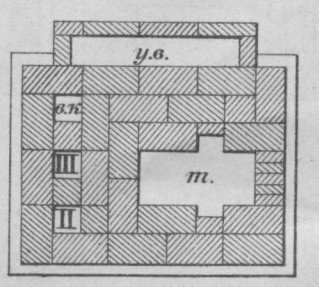
Черт. 153.

Разрѣзъ по линіи 2-2.



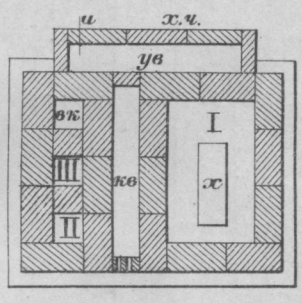
Черт. 155.

Разрѣзъ по линіи 2-2.



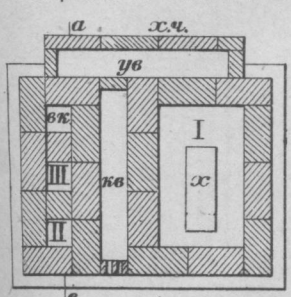
Черт. 156.

Разрѣзъ по линіи 3-3.



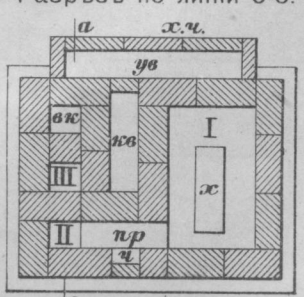
Черт. 157.

Разрѣзъ по линіи 4-4.



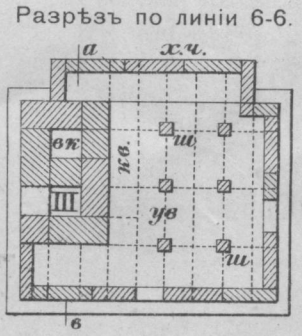
Черт. 158.

Разрѣзъ по линіи 5-5.



Черт. 159.

Разрѣзъ по линіи 6-6.



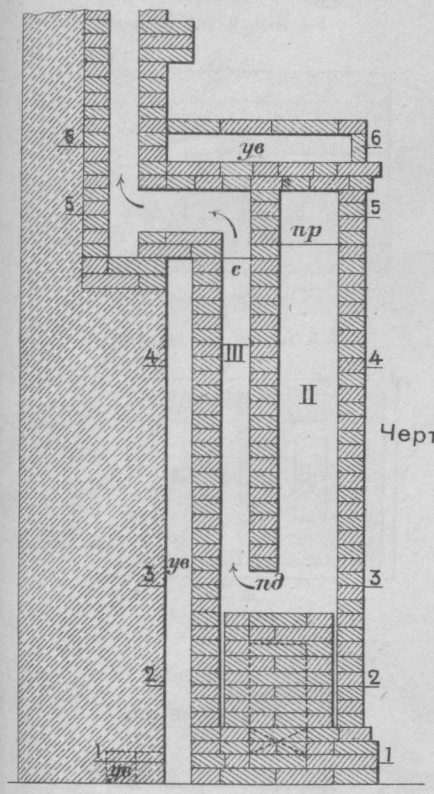
Черт. 160.

АВТОЛИТ. Г.ДВ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Печь съ дымовою трубою въ каменной стѣнѣ.

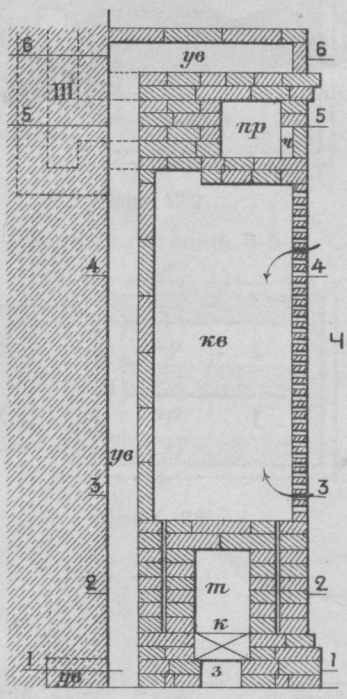
Черт. 161-168.
и ея видоизмѣненіе черт. 169-170.

Разрѣзъ по линіи *а-в.*



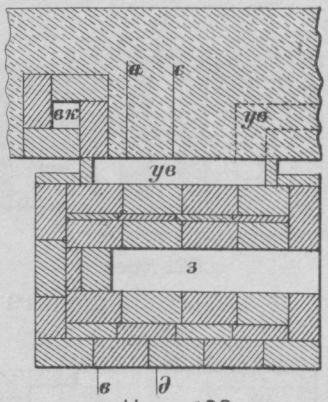
Черт. 161.

Разрѣзъ по линіи *с-д.*



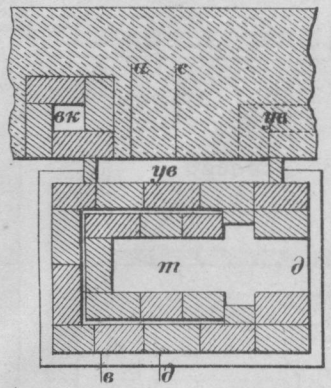
Черт. 162.

Разрѣзъ по линіи 1-1.



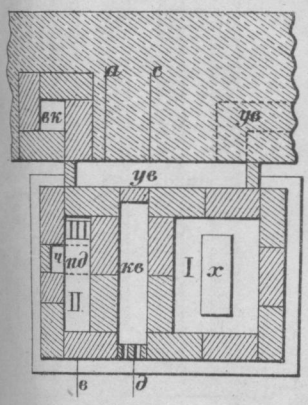
Черт. 163

Разрѣзъ по линіи 2-2.



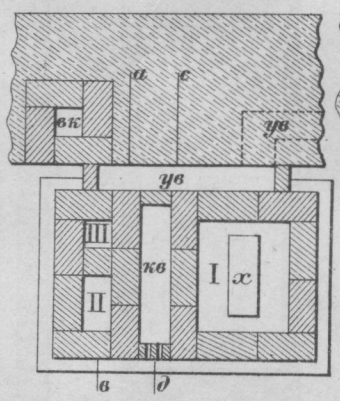
Черт. 164.

Разрѣзъ по линіи 3-3.



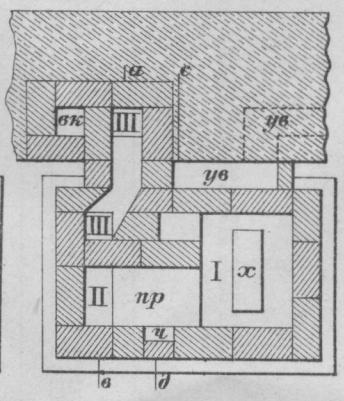
Черт. 165.

Разрѣзъ по линіи 4-4.



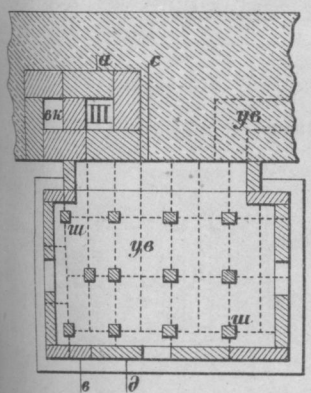
Черт. 166.

Разрѣзъ по линіи 5-5.

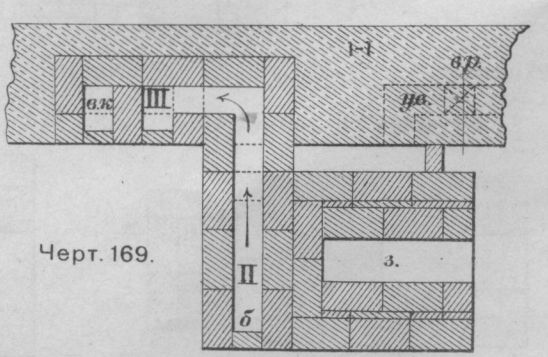


Черт. 167.

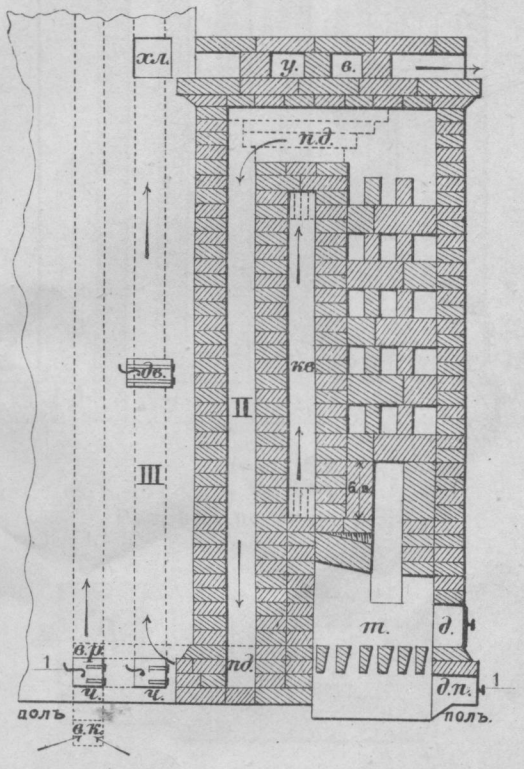
Разрѣзъ по линіи 6-6.



Черт. 168.



Черт. 169.



Черт. 170.

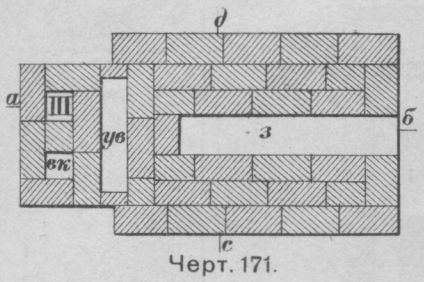
АВТОЛИТ. Г.ДВ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Печь съ коренною трубою.

Черт. 171-179.

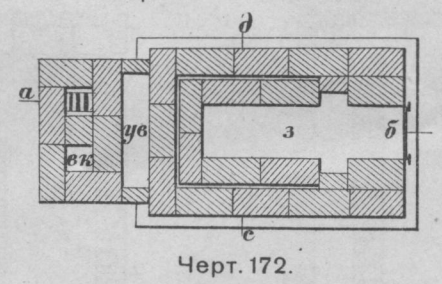
и ея видоизмѣненіе черт. 180-183.

Разрѣзъ по линіи 1-1.



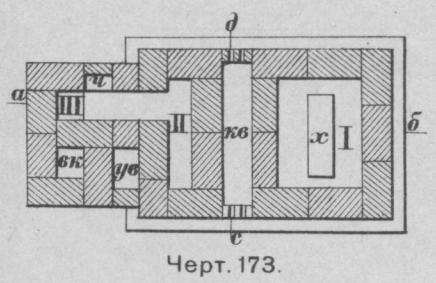
Черт. 171.

Разрѣзъ по линіи 2-2



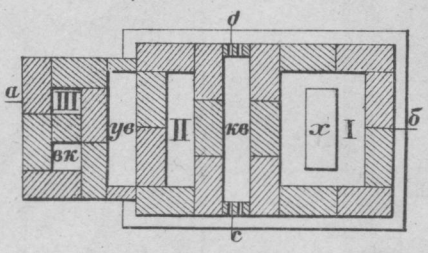
Черт. 172.

Разрѣзъ по линіи 3-3.



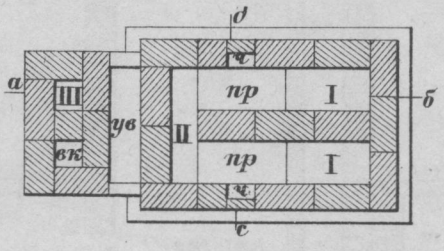
Черт. 173.

Разрѣзъ по линіи 4-4.



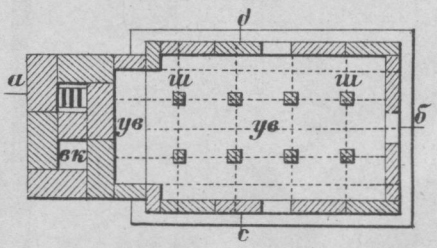
Черт. 174.

Разрѣзъ по линіи 5-5.



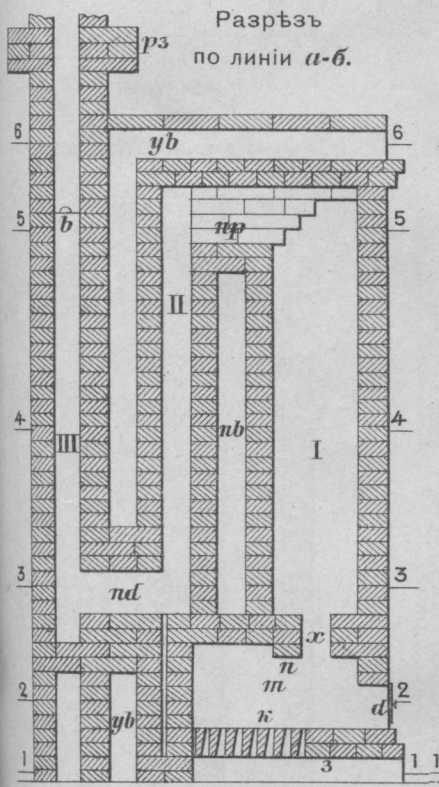
Черт. 175.

Разрѣзъ по линіи 6-6.



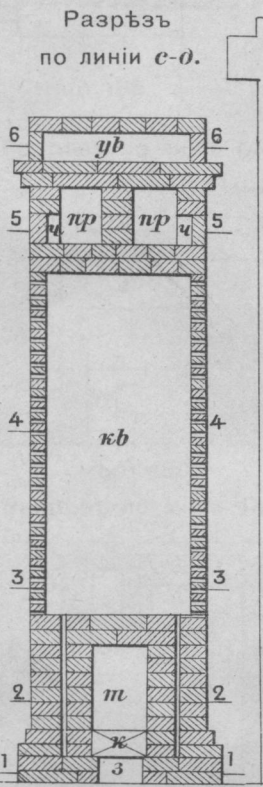
Черт. 176.

Разрѣзъ по линіи *а-б.*



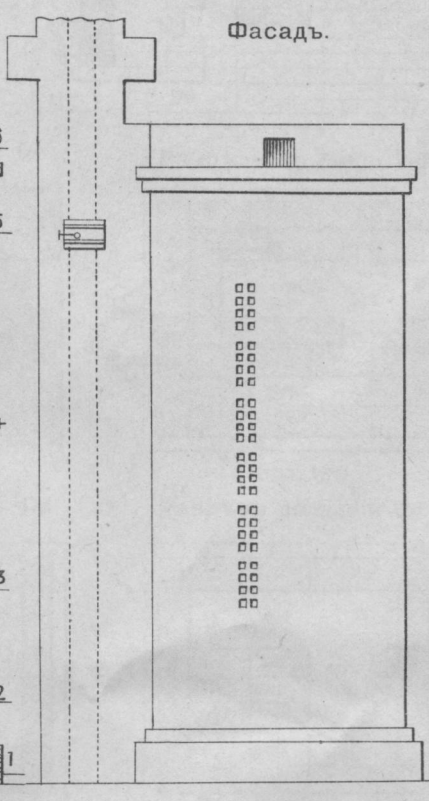
Черт. 177

Разрѣзъ по линіи *с-д.*



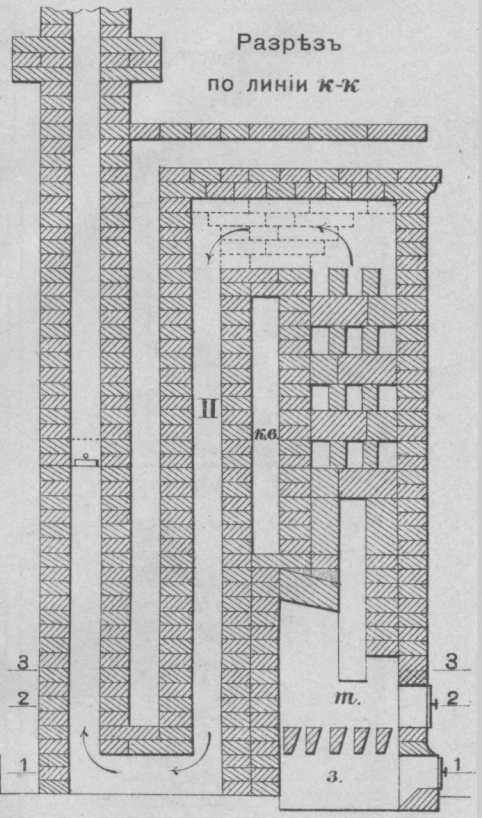
Черт. 178.

Фасадъ.



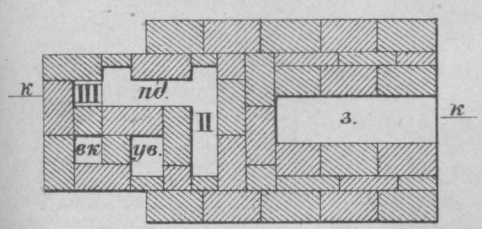
Черт. 179.

Разрѣзъ по линіи *к-к*



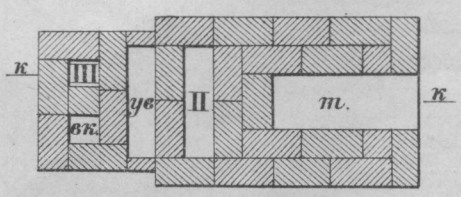
Черт. 183.

Разрѣзъ по линіи 1-1.



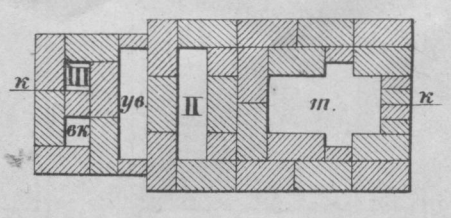
Черт. 180

Разрѣзъ по линіи 2-2.



Черт. 181.

Разрѣзъ по линіи 3-3.



Черт. 182.

АВТОЛИТ. Г.ДВ-КВЛЬШЪ, ПТГ.

Печь особнякъ.

Черт. 184-194.

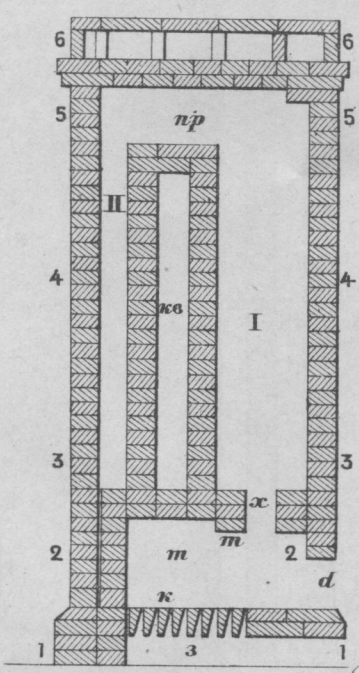
и ея видоизмѣненіе черт. 195-197.

Фасадъ.



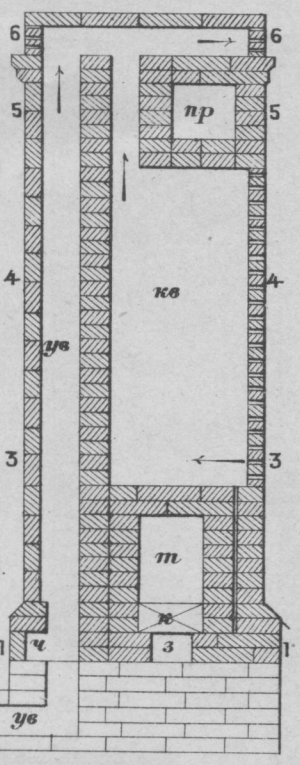
Черт. 184.

Разрѣзъ по линіи *с-д.*



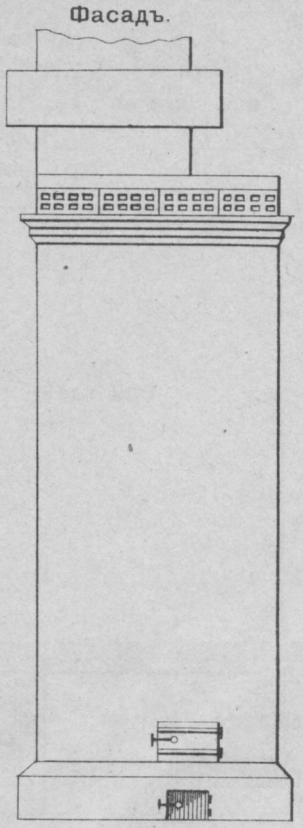
Черт. 185.

Разрѣзъ по линіи *в-г.*



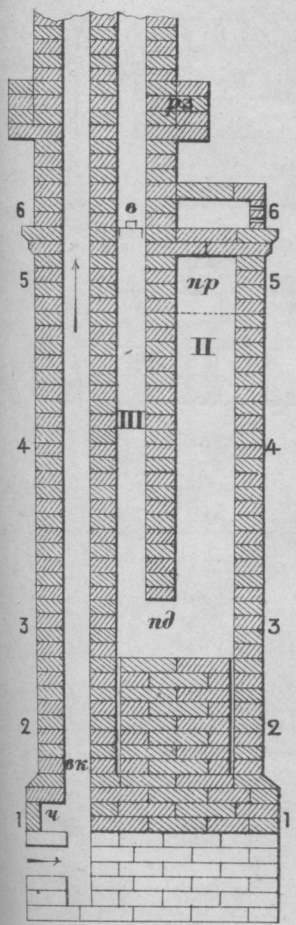
Черт. 186.

Фасадъ.



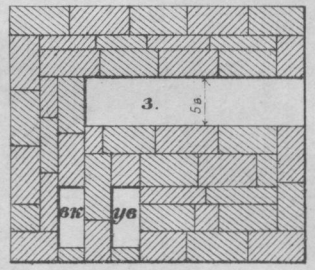
Черт. 188.

Разрѣзъ по линіи *а-б.*



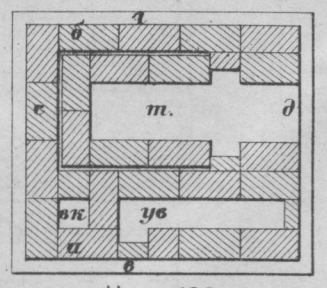
Черт. 187.

Разрѣзъ по линіи 1-1.



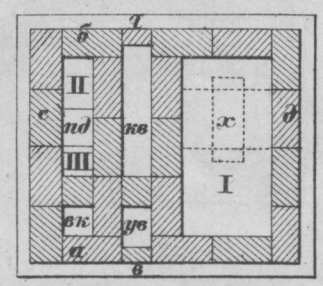
Черт. 189.

Разрѣзъ по линіи 2-2.



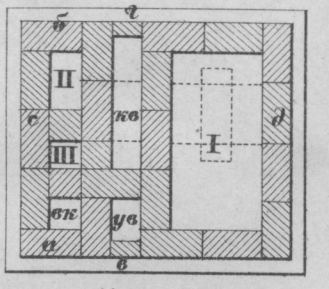
Черт. 190.

Разрѣзъ по линіи 3-3.



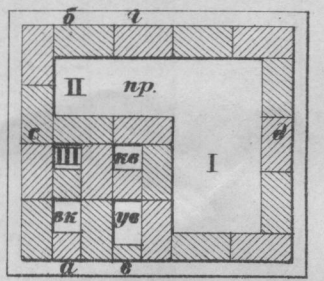
Черт. 191.

Разрѣзъ по линіи 4-4.



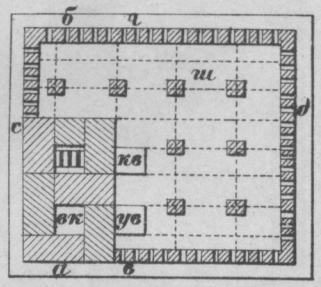
Черт. 192.

Разрѣзъ по линіи 5-5.

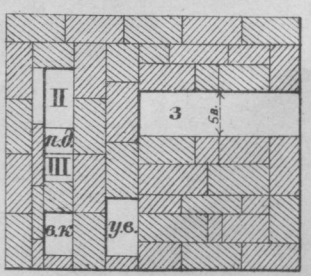


Черт. 193.

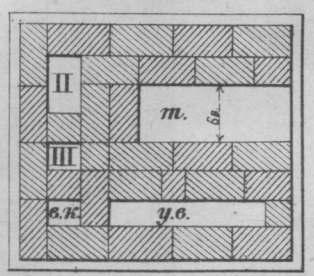
Разрѣзъ по линіи 6-6.



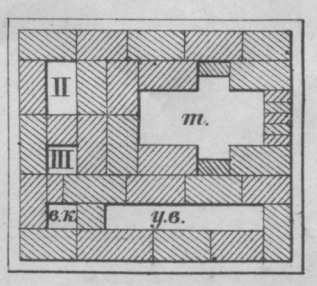
Черт. 194.



Черт. 195.



Черт. 196.

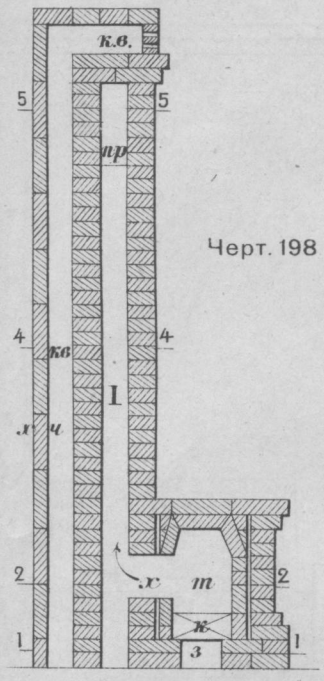


Черт. 197.

АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КВЕЛЬШЪ, ПТГ.

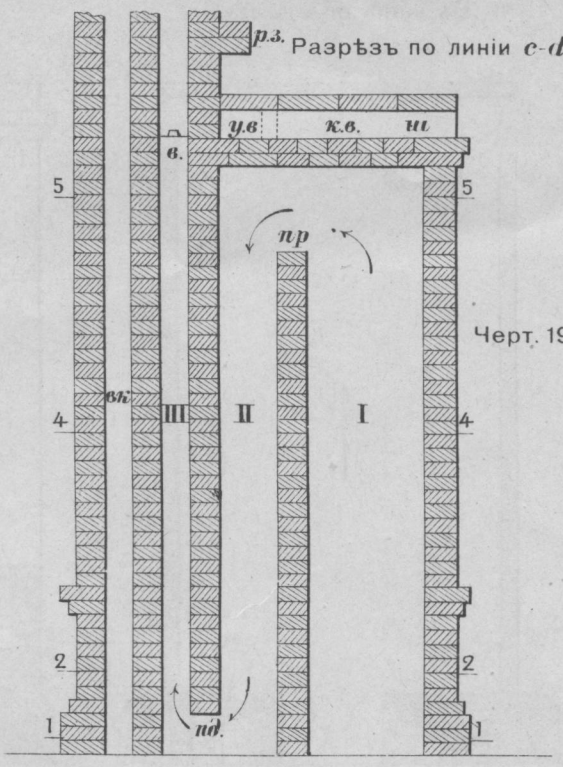
Лежанка. Черт. 198-204
и ея видоизмѣненіе черт. 205-210.

Разрѣзъ по линіи *а-в.*



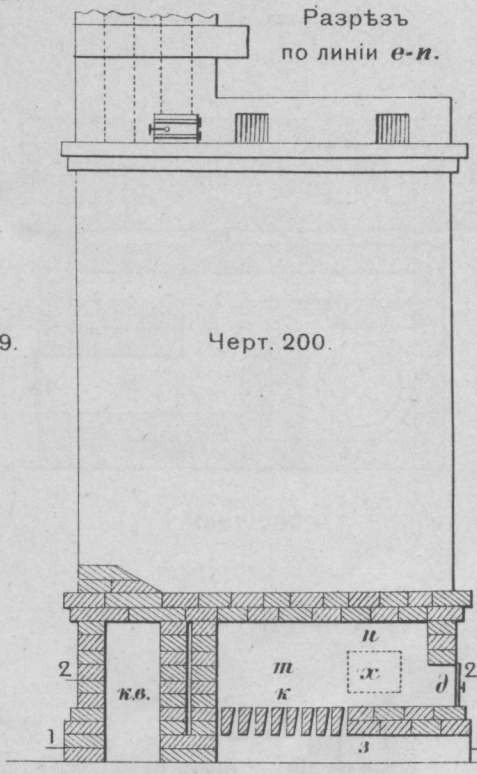
Черт. 198

Разрѣзъ по линіи *с-d.*



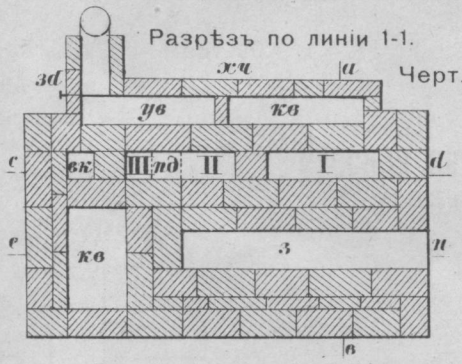
Черт. 199.

Разрѣзъ по линіи *е-п.*



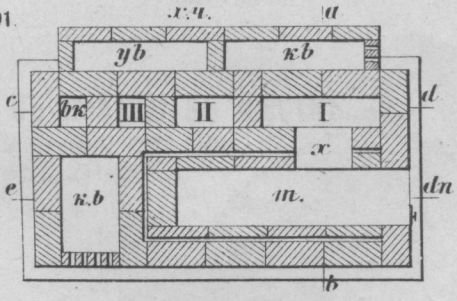
Черт. 200.

Разрѣзъ по линіи 1-1.



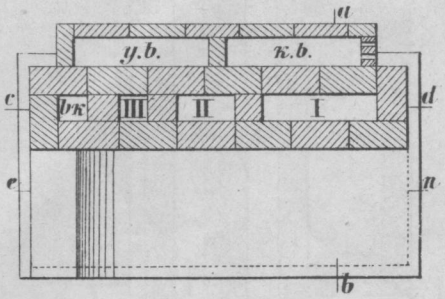
Черт. 201.

Разрѣзъ по линіи 2-2.



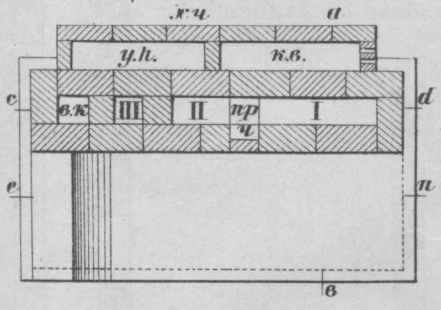
Черт. 202.

Разрѣзъ по линіи 4-4.

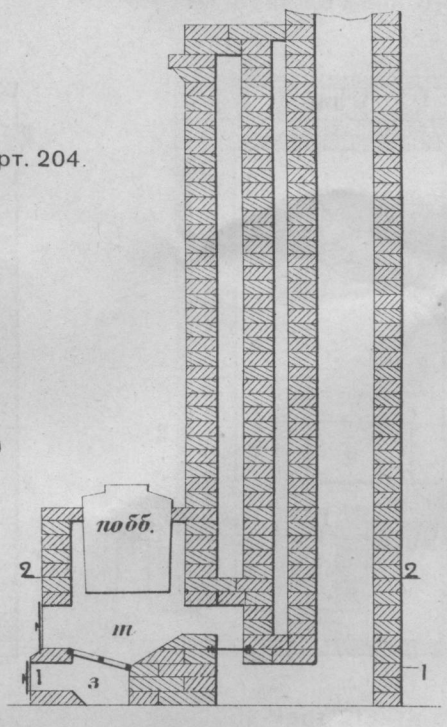


Черт. 203.

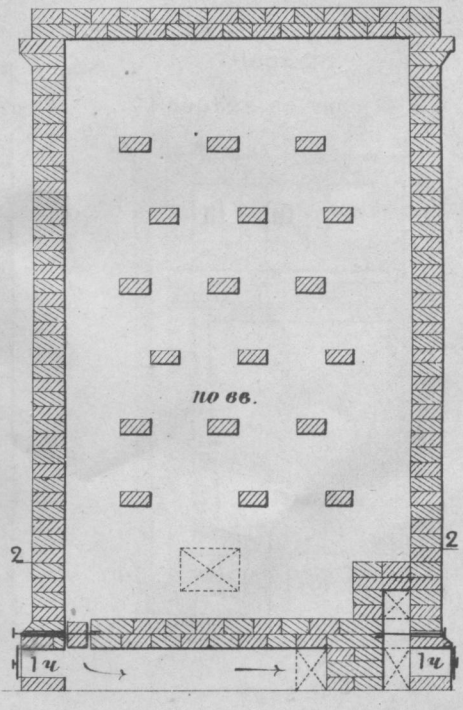
Разрѣзъ по линіи 5-5



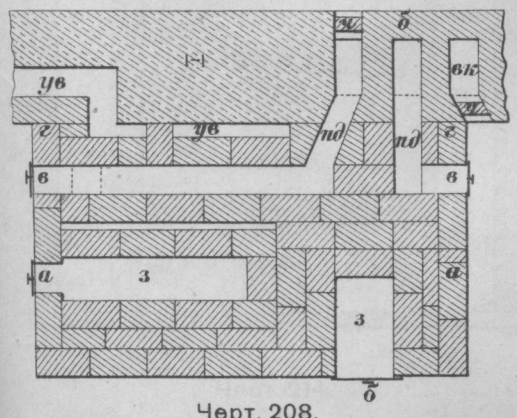
Черт. 204.



Черт. 205.



Черт. 206.

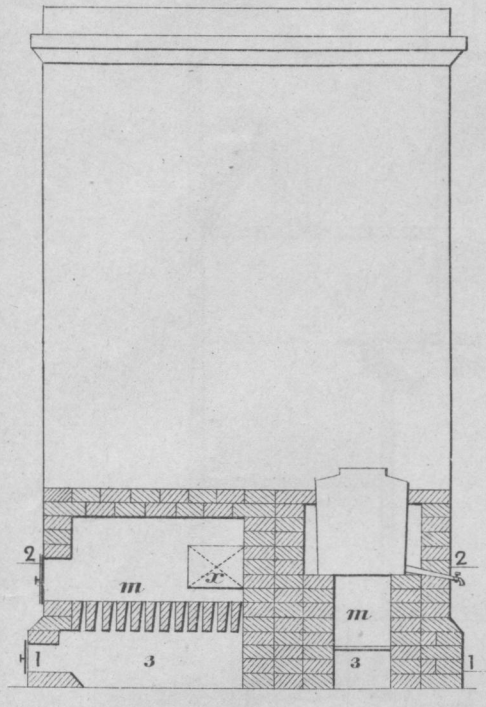


Черт. 208.

35403

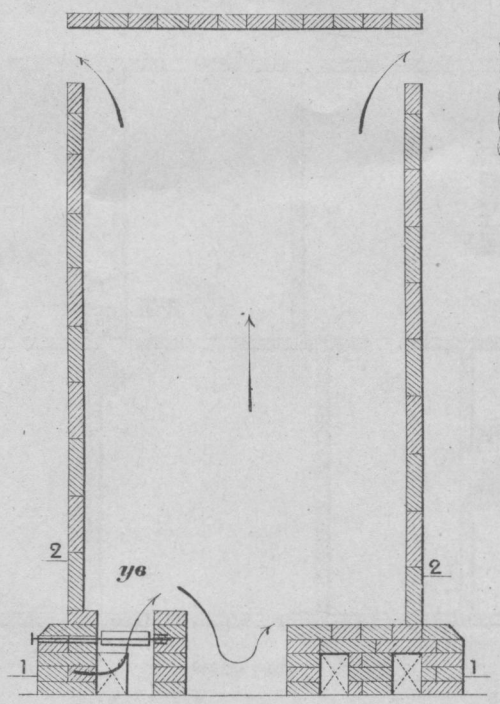
АВТОЛИТ. Г.ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТ.

Разрѣзъ по линіи *а-а*.



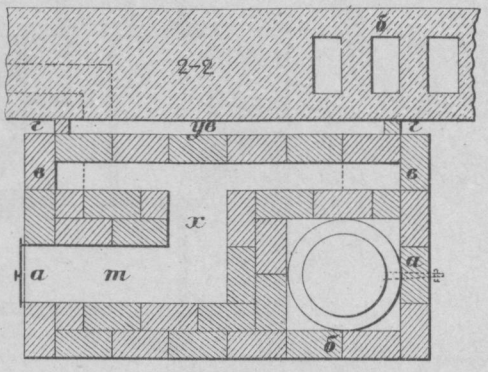
Черт. 207.

Разрѣзъ по линіи *г-г*.



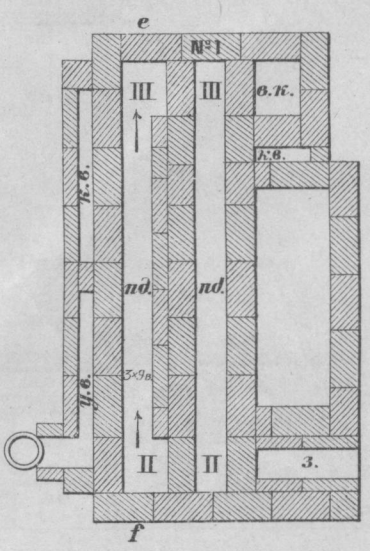
Черт. 210.

Разрѣзъ по линіи 2-2.



Черт. 209.

Разрѣзъ по линіи 1-1.



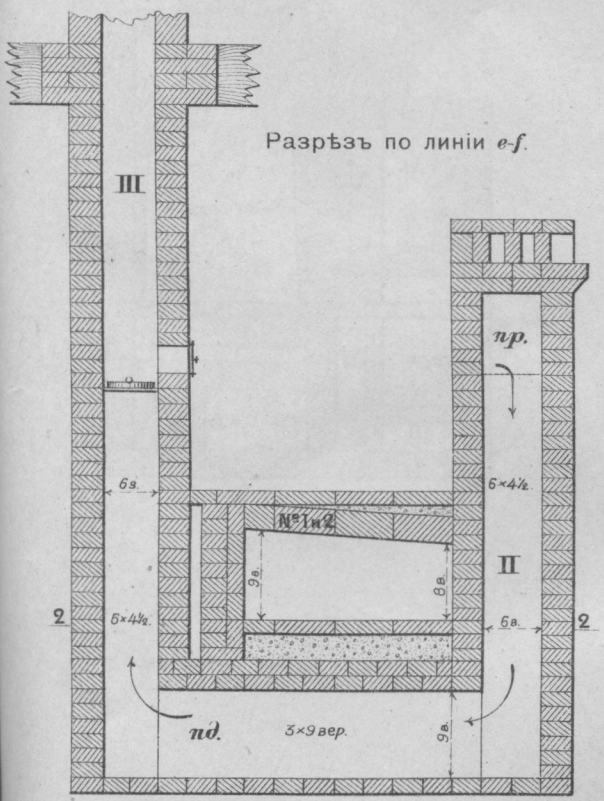
Черт. 211.

Русская печь съ плитою въ шесткѣ.

(№ 1 по плану жилого дома).

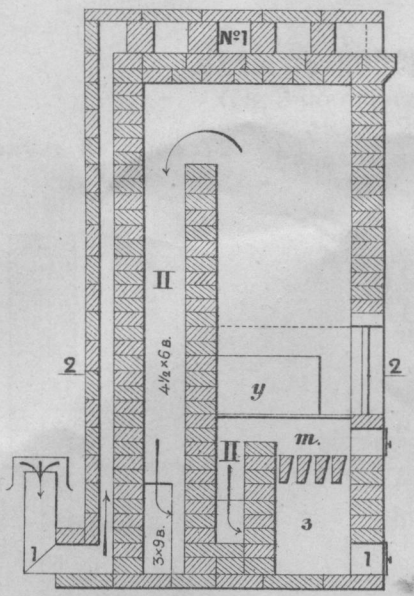
Черт. 211-214.

Разрѣзъ по линіи *е-f*.



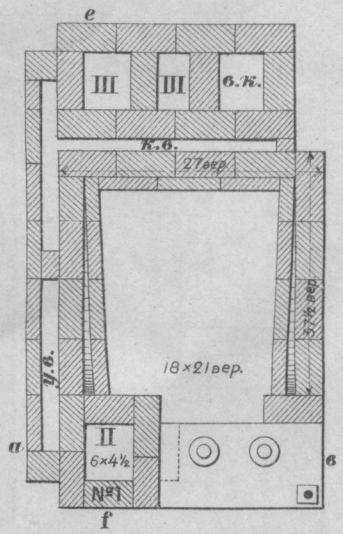
Черт. 214.

Разрѣзъ по линіи *а-в*.



Черт. 213.

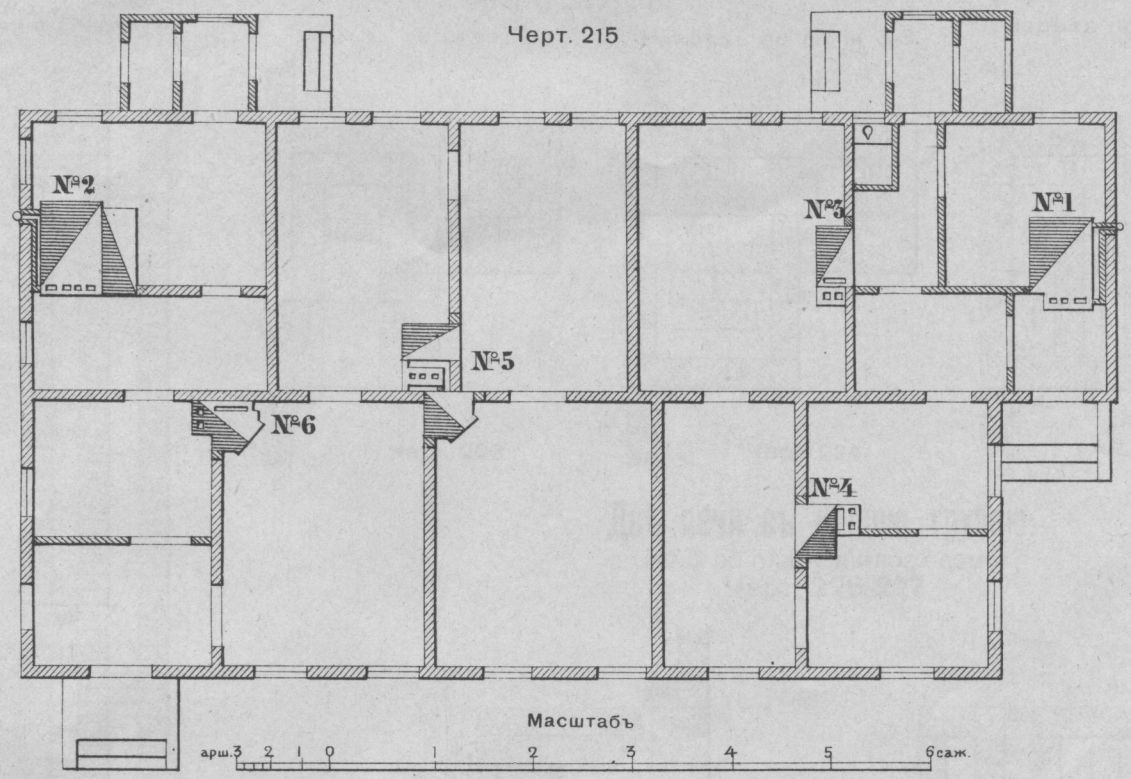
Разрѣзъ по линіи 2-2.



Черт. 212.

Планъ жилого дома.

Черт. 215

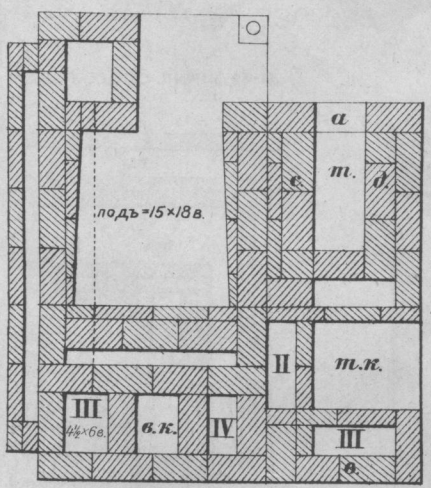


Русская печь и плита при ней.

(№ 2 по плану жилого дома)

Черт. 216-218.

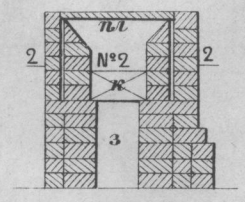
Разрѣзъ по линіи 2-2.



Черт. 216.

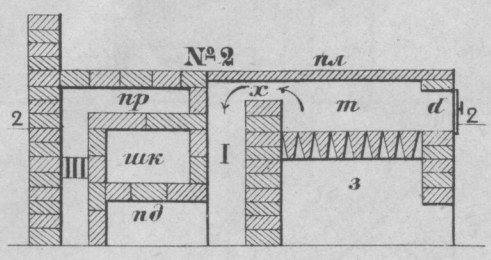
Масштабъ 1 арш. въ 2 сант.

Разрѣзъ по линіи *с-д*.



Черт. 217.

Разрѣзъ по линіи *а-в*.



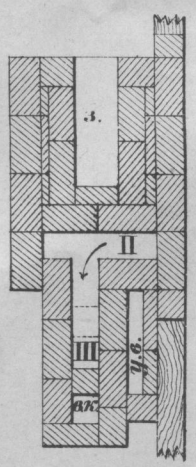
Черт. 218.

Печь съ коренною трубою.

(№ 3 по плану жилого дома).

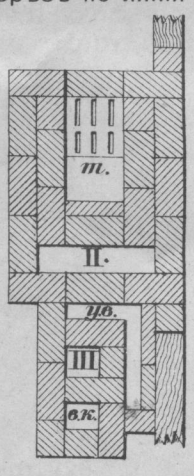
Черт. 219-221.

Разрѣзъ по линіи 2-2



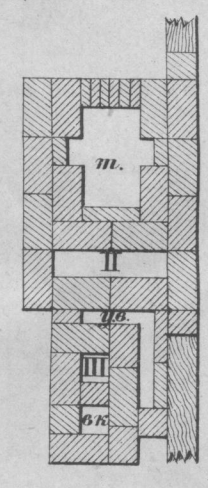
Черт. 219.

Разрѣзъ по линіи 3-3



Черт. 220

Разрѣзъ по линіи 5-5.



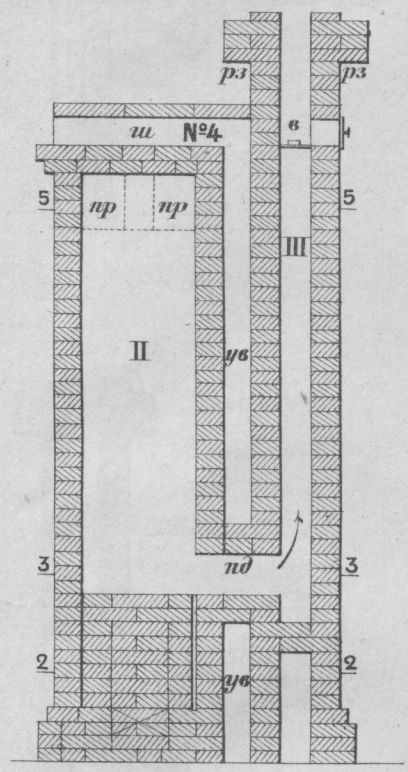
Черт. 221

Печь съ коренною трубою.

(№ 4 по плану жилого дома).

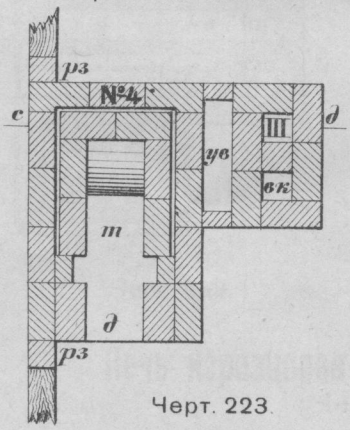
Черт. 222-225.

Разрѣзъ по линіи *с-д.*



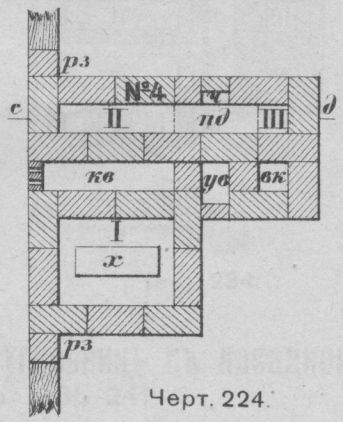
Черт. 222.

Разрѣзъ по линіи 2-2.



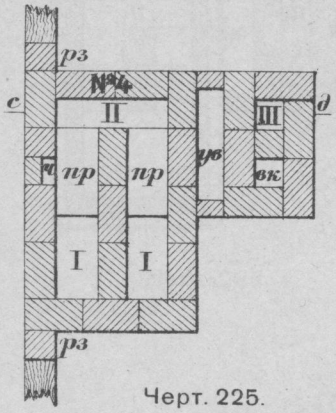
Черт. 223.

Разрѣзъ по линіи 3-3.



Черт. 224.

Разрѣзъ по линіи 5-5.

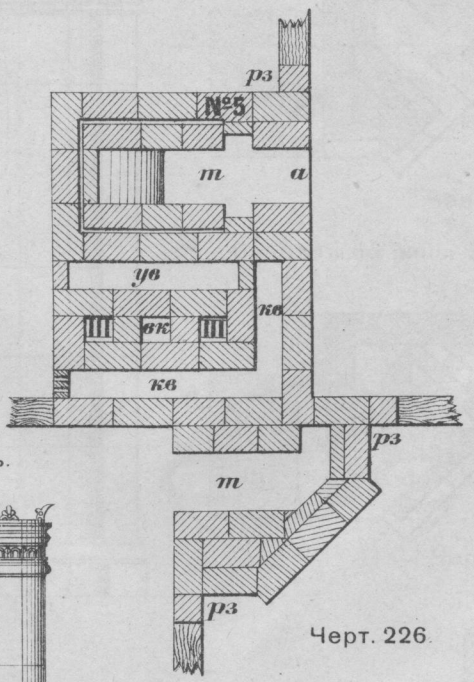


Черт. 225.

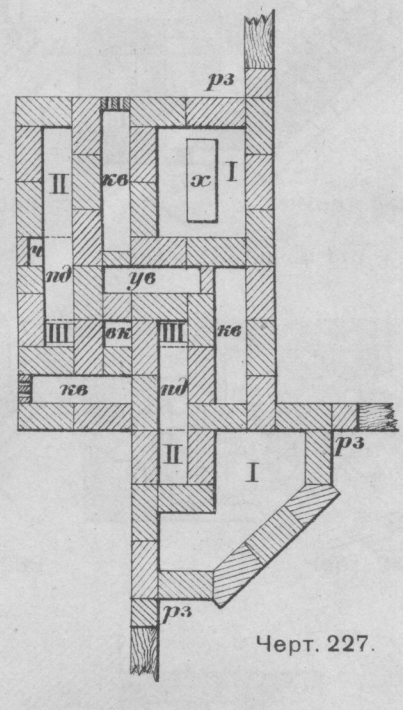
Двѣ печи съ общею трубою.

(№ 5 по плану жилого дома)

Черт. 226-227



Черт. 226.



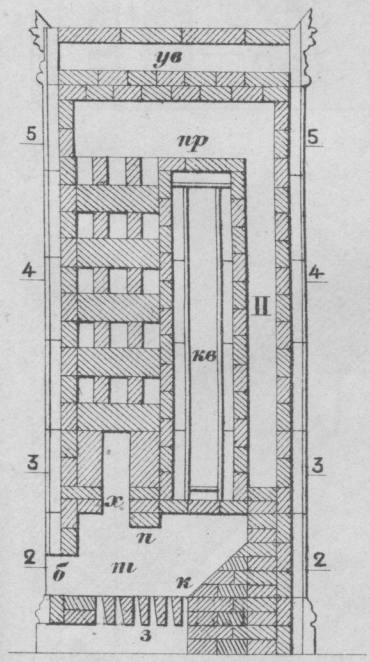
Черт. 227.

Прямоугольная изразцовая печь

съ насадкою.

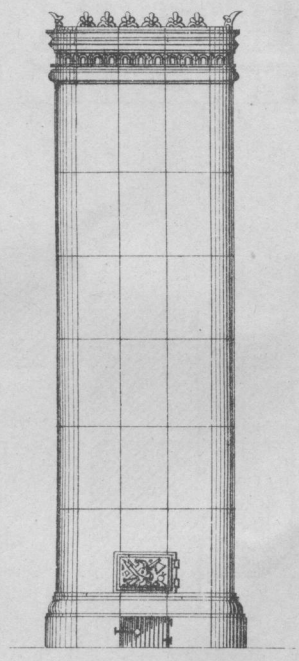
Черт. 230-235.

Разрѣзъ по линіи *а-в.*



Черт. 230.

Фасадъ.



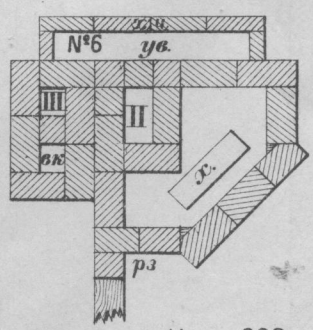
Черт. 231.

Печь угольникъ.

(№ 6 по плану жилого дома).

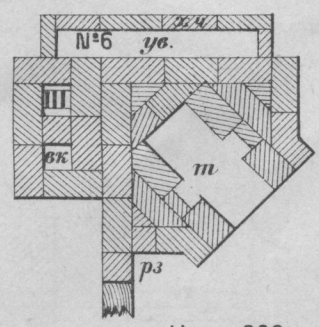
Черт. 228-229.

Разрѣзъ по линіи 3-3.



Черт. 228.

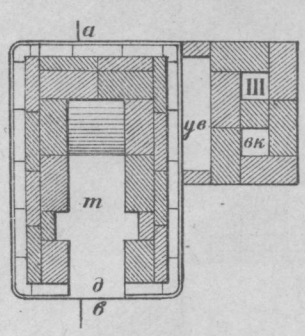
Разрѣзъ по линіи 2-2.



Черт. 229.

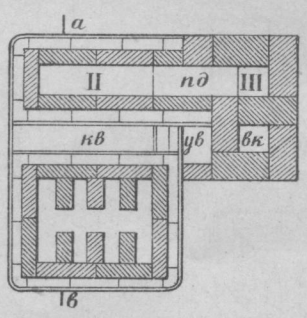
АВТОЛИТ. Г.ДВ-КВЛЬШЪ, ПТГ

Разрѣзъ по линіи 2-2.



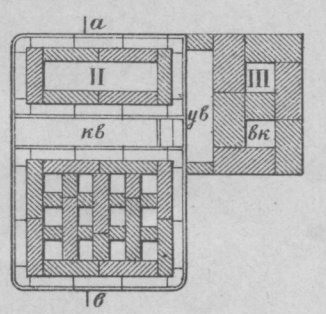
Черт. 232.

Разрѣзъ по линіи 3-3.



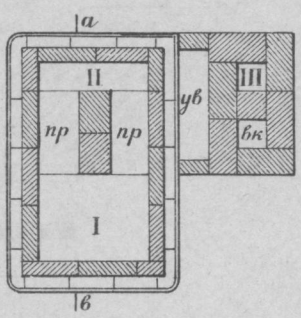
Черт. 233.

Разрѣзъ по линіи 4-4.



Черт. 234.

Разрѣзъ по линіи 5-5.

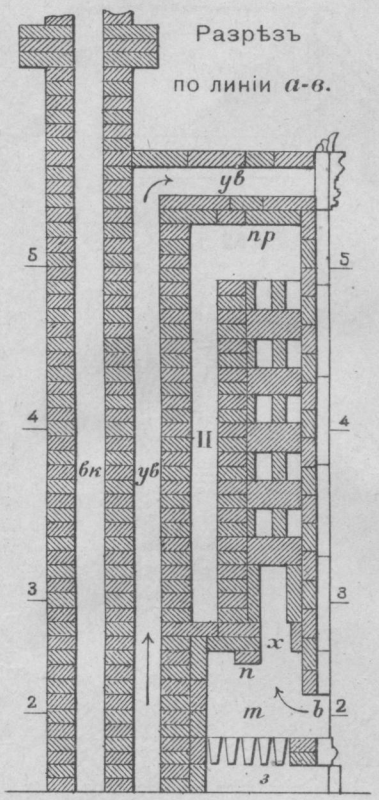


Черт. 235.

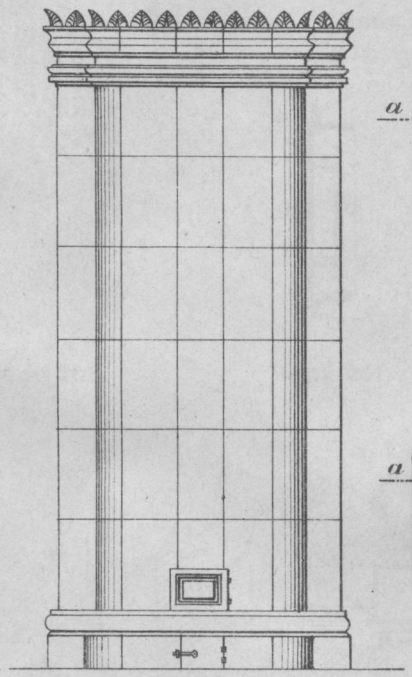
Печь изразцовая угольникъ съ насадкою.

Черт. 236-241.

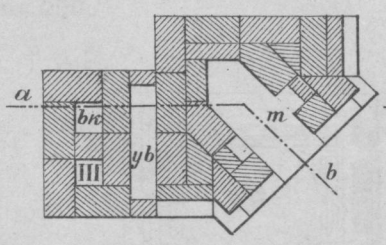
Разрѣзъ по линіи *а-в.*



Фасадъ.

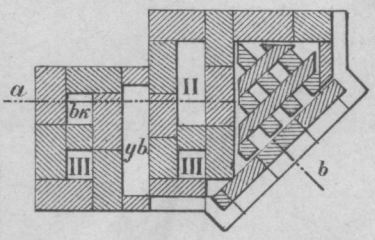


Разрѣзъ по линіи 2-2.



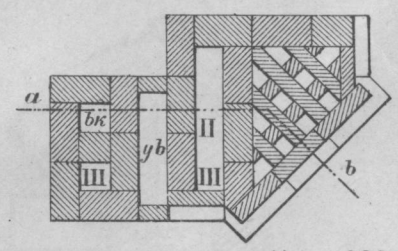
Черт. 238.

Разрѣзъ по линіи 4-4.



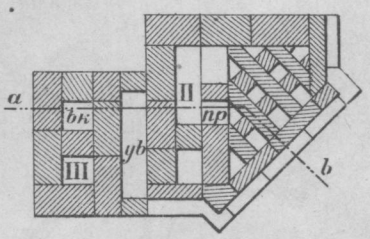
Черт. 240.

Разрѣзъ по линіи 3-3.

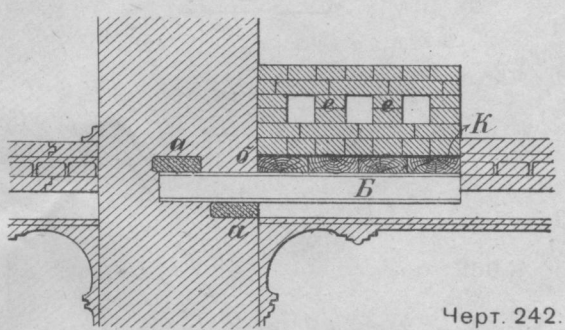


Черт. 239

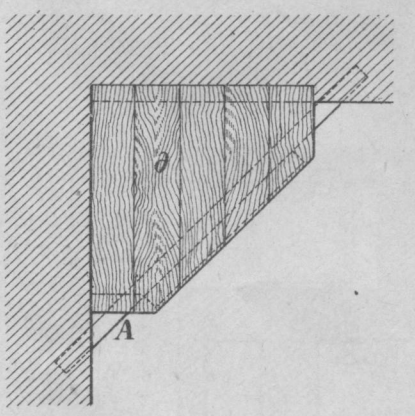
Разрѣзъ по линіи 5-5.



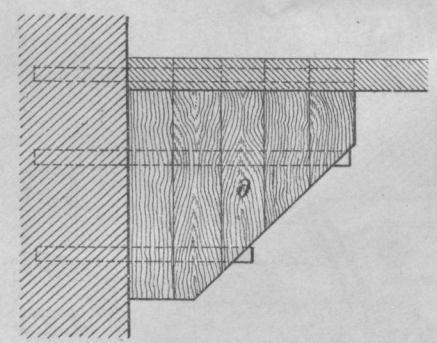
Черт. 241.



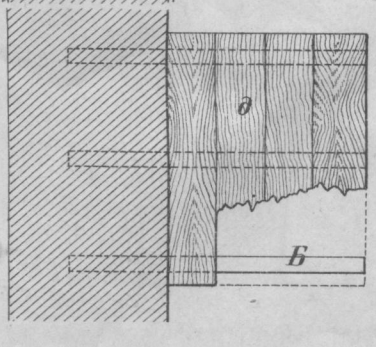
Черт. 242.

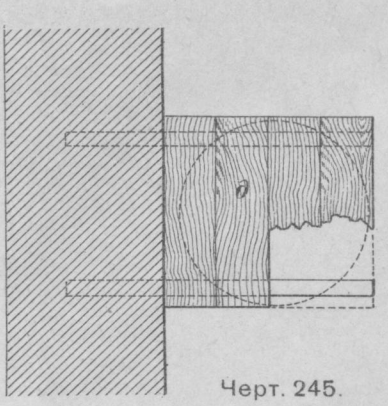


Черт. 243.

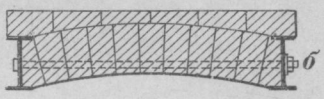


Черт. 244.

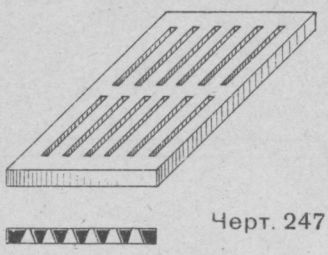




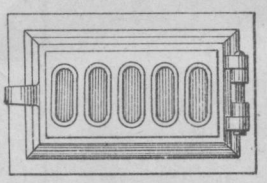
Черт. 245.

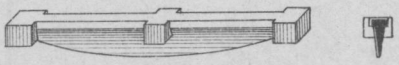


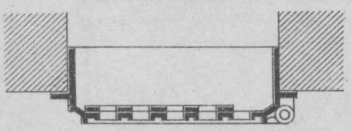
Черт. 246.



Черт. 247.

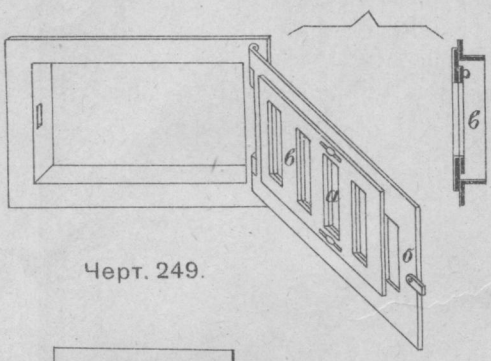






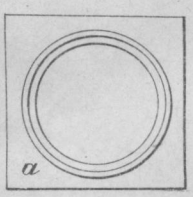


Черт. 248.

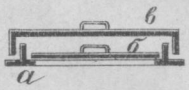


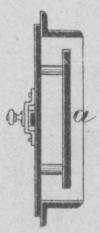
Черт. 249.

Черт. 250.

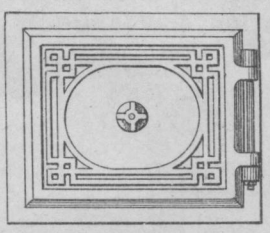


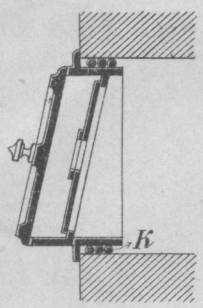
Черт. 253.



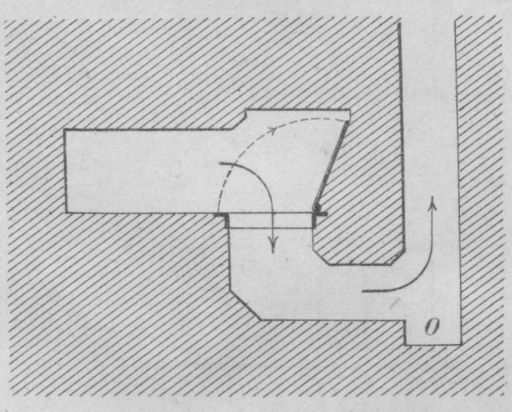


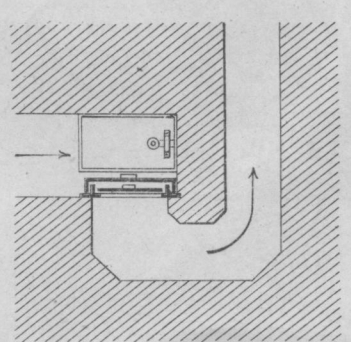
Черт. 251.



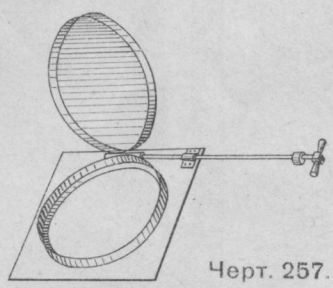


Черт. 252.

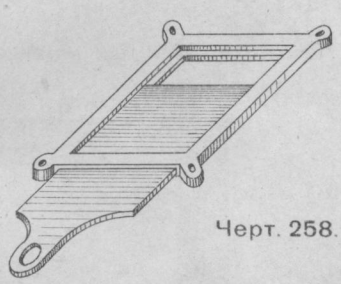




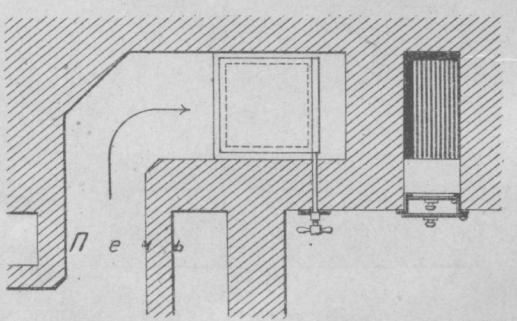
Черт. 255.



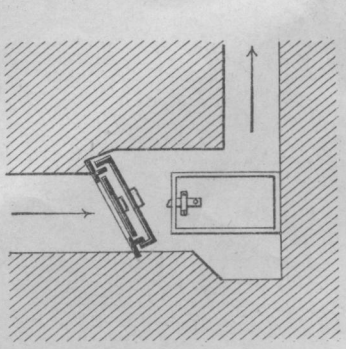
Черт. 257.



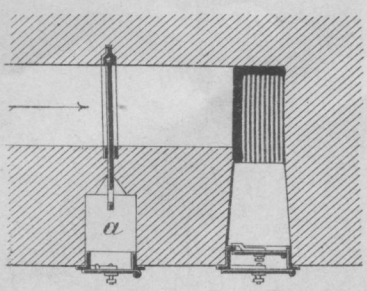
Черт. 258.



Черт. 254.

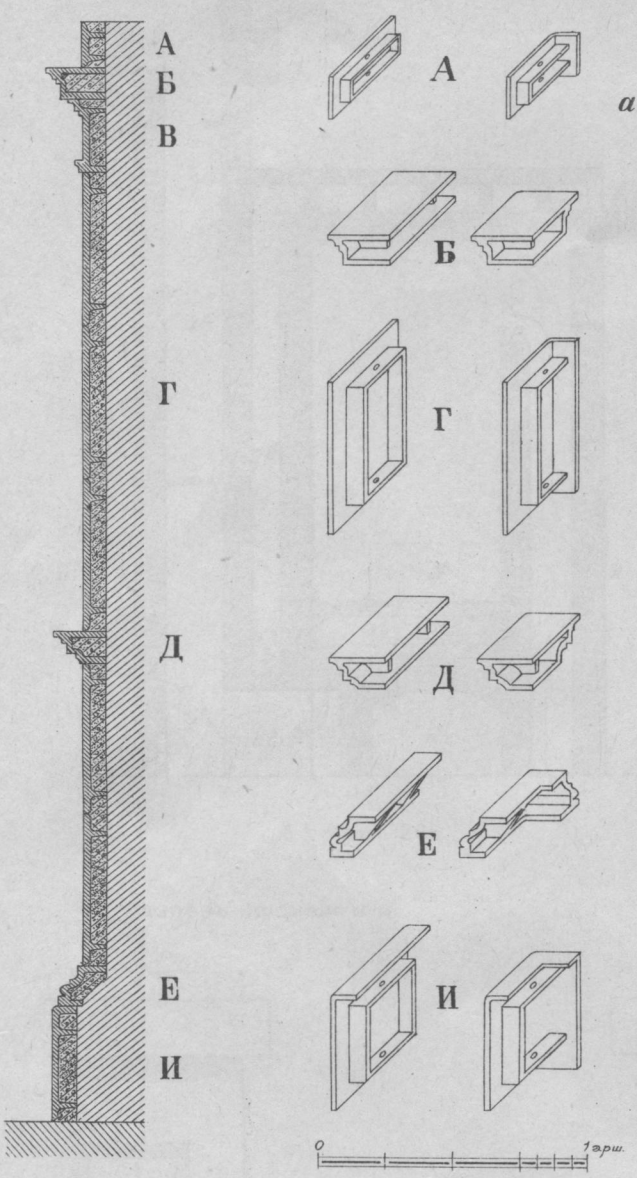


Черт. 256.

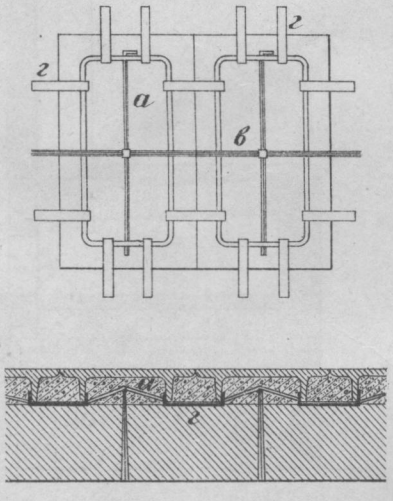


Черт. 259.

АВТОЛИТ. Г. ДВ-КВЛЬШЪ, ПТГ.

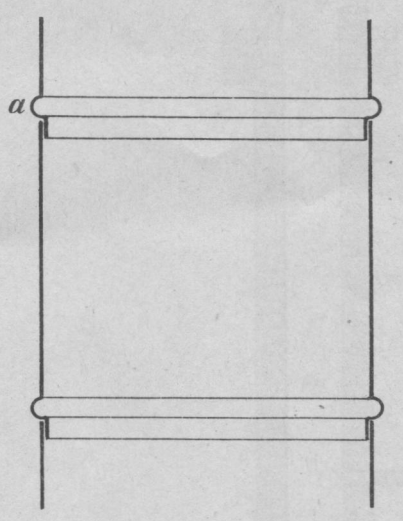


Черт. 260.

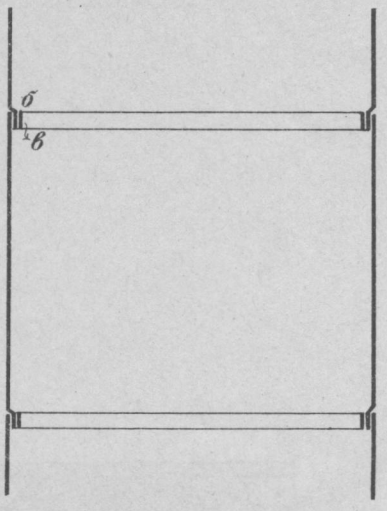


Черт. 261.

Чертежи 242—263 заимствованы изъ книги:
А. К. Павловскій. Курсъ отопленія и вентиляціи.



Черт. 262.

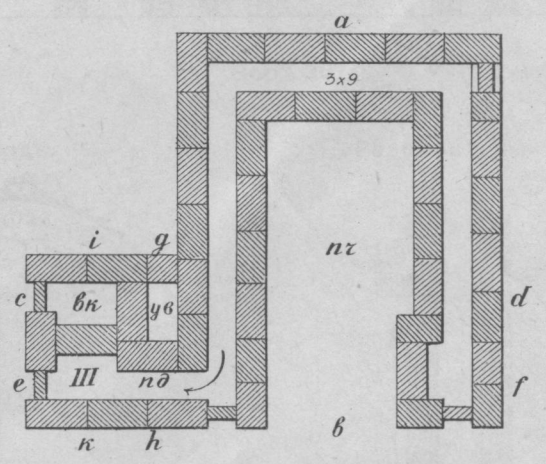


Черт. 263.

Русская печь въ крестьянской избѣ.

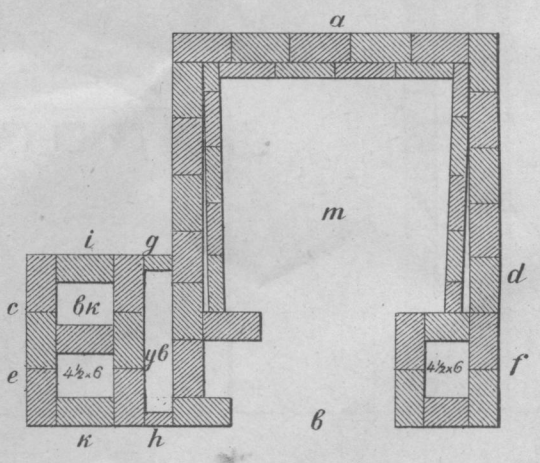
Нормальные чертежи 264-272.

Разрѣзъ по линіи 1-1.



Черт. 264.

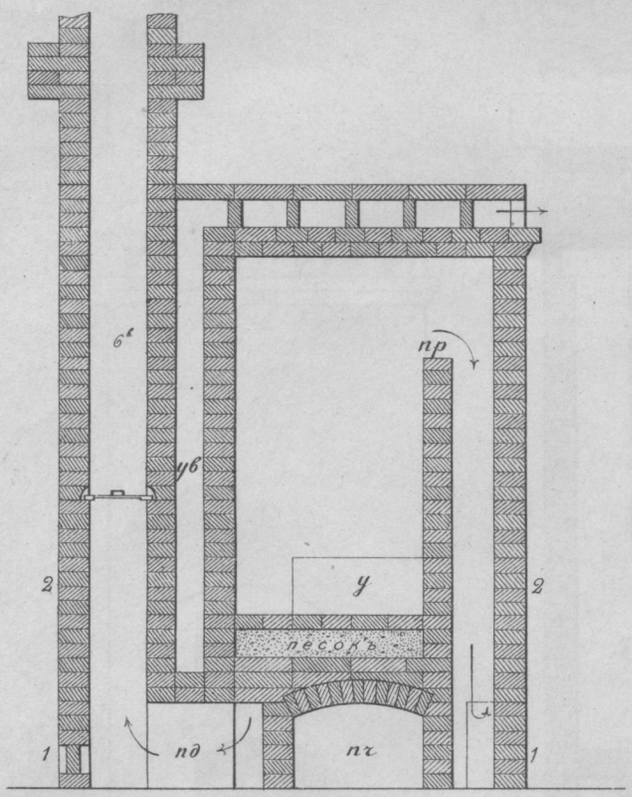
Разрѣзъ по линіи 2-2.



Черт. 265.

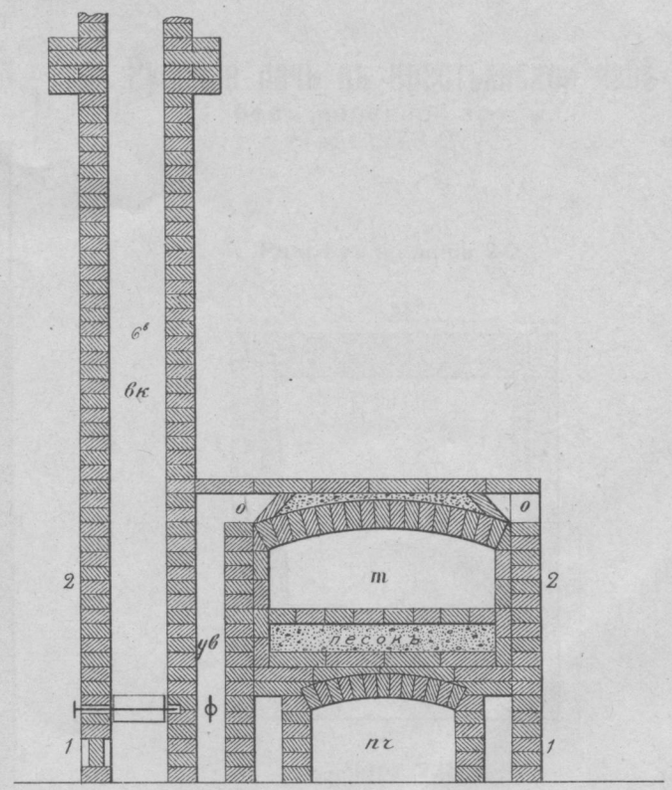
АВТОЛИТ. Г. ДВ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Разрѣзъ по линіи *е-п*.



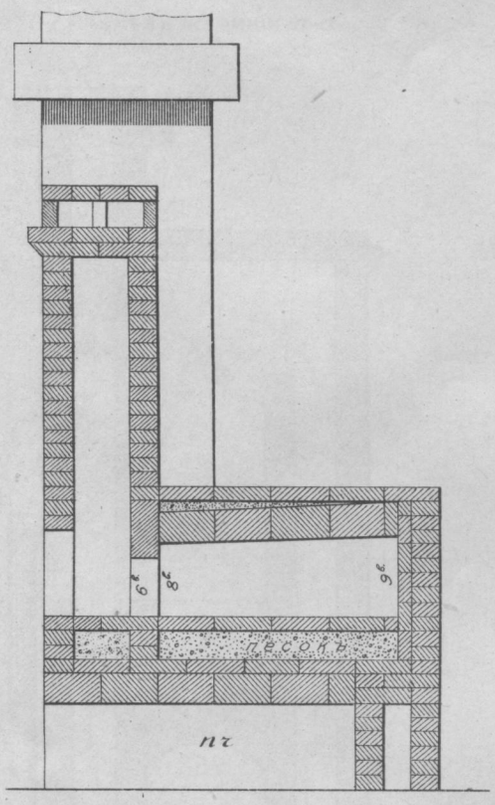
Черт. 266.

Разрѣзъ по линіи *с-д*.



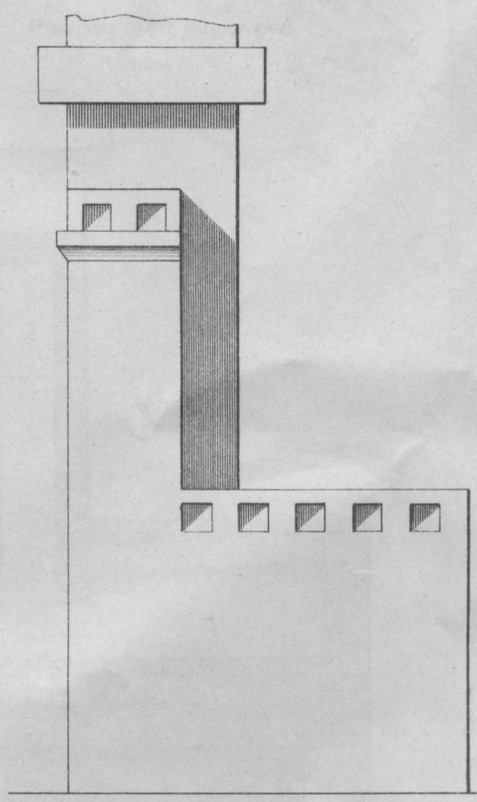
Черт. 267.

Разрѣзъ по линіи *а-в*.



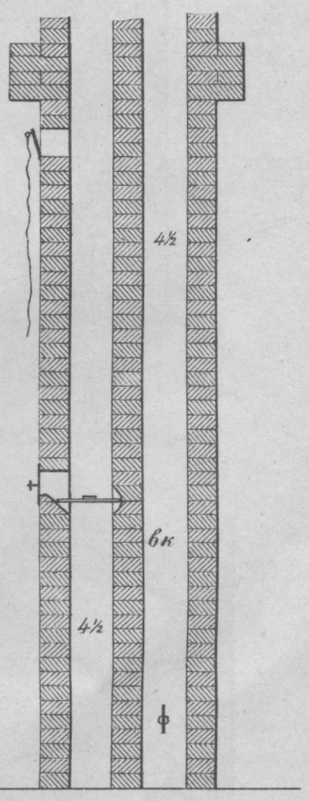
Черт. 268.

Фасадъ.



Черт. 269.

Разрѣзъ по линіи *к-і*.



Черт. 270.

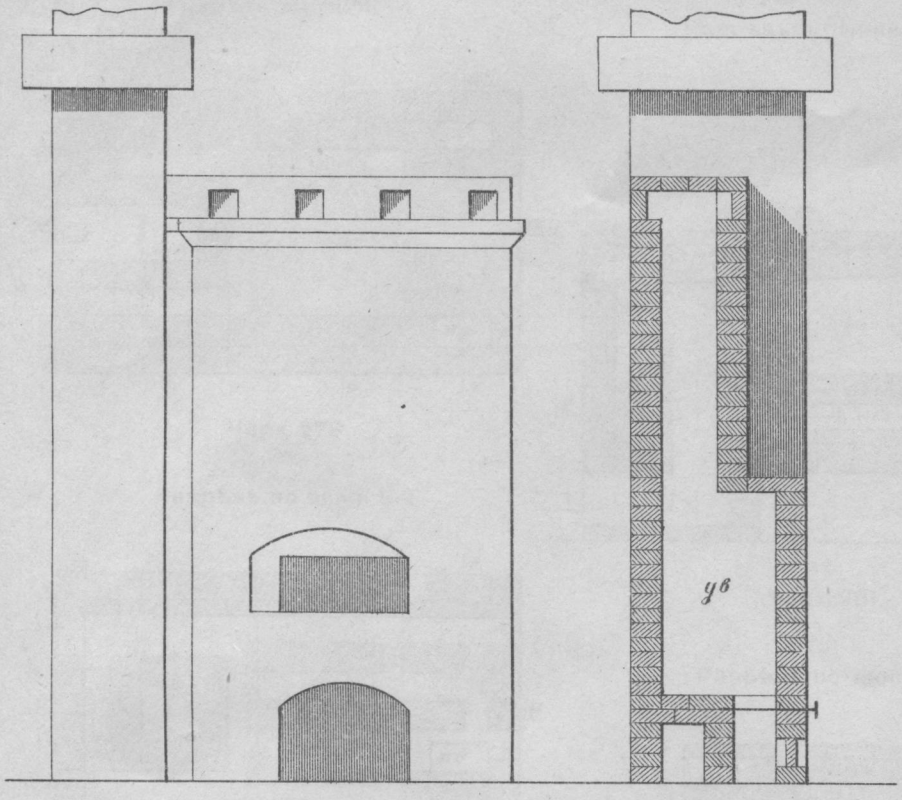
Масштабъ 1 арш. въ 2 сант.

АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Русская печь въ крестьянской избѣ

безъ коренной трубы.
Черт. 273-277.

Фасадъ.

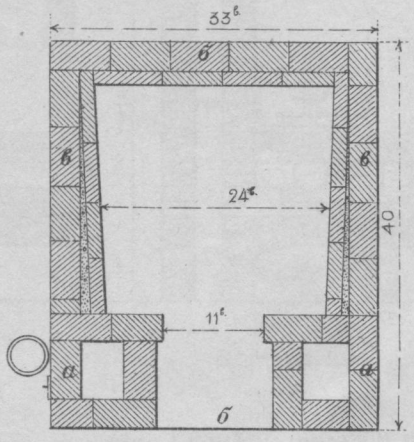


Черт. 271.

Разрѣзъ по линіи *е-п.*

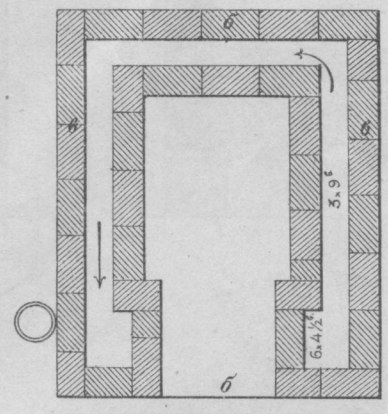
Черт. 272.

Разрѣзъ по линіи 2-2.



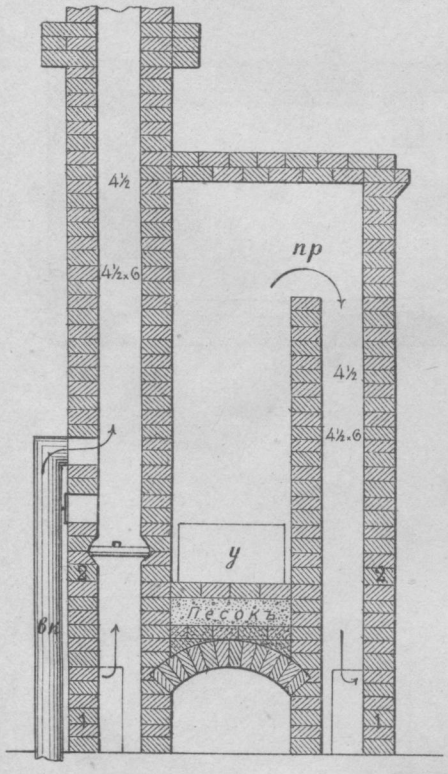
Черт. 273.

Разрѣзъ по линіи 1-1.



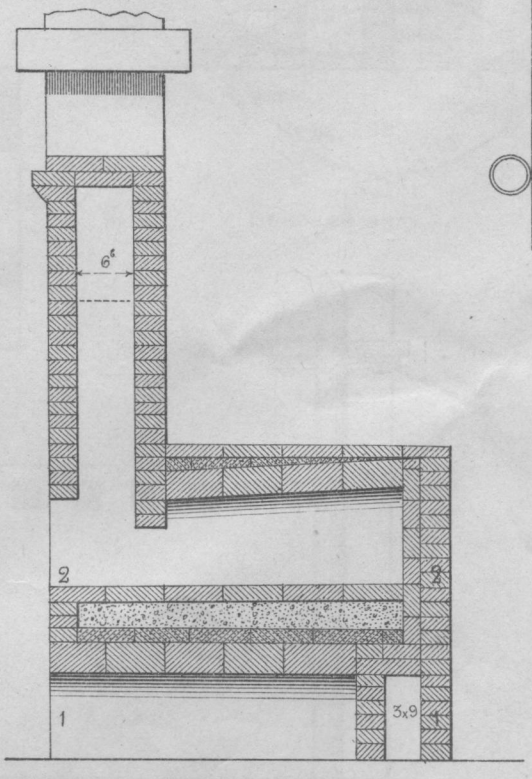
Черт. 274.

Разрѣзъ по линіи *а-а.*



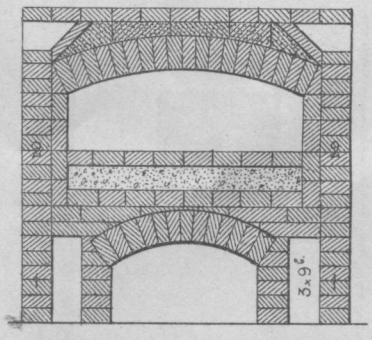
Черт. 275.

Разрѣзъ по линіи *б-б.*



Черт. 276.

Разрѣзъ по линіи *в-в.*



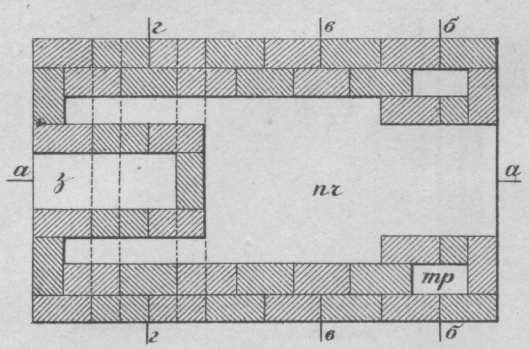
Черт. 277.

АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КВЛЬШЪ, ПТГ.

Русская печь для торфа.

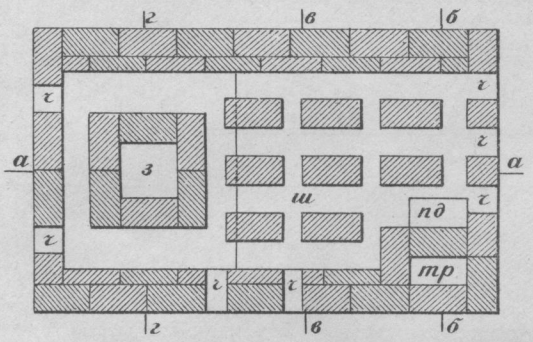
Черт. 278-286.

Разрѣзъ по линіи 1-1.



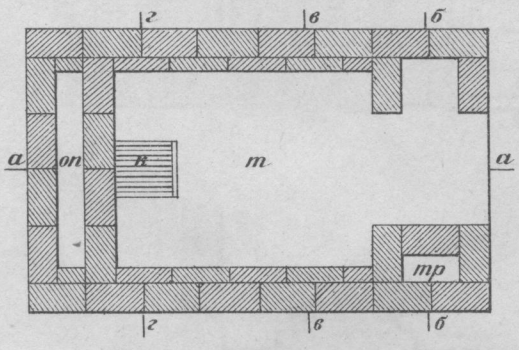
Черт. 278.

Разрѣзъ по линіи 2-2.



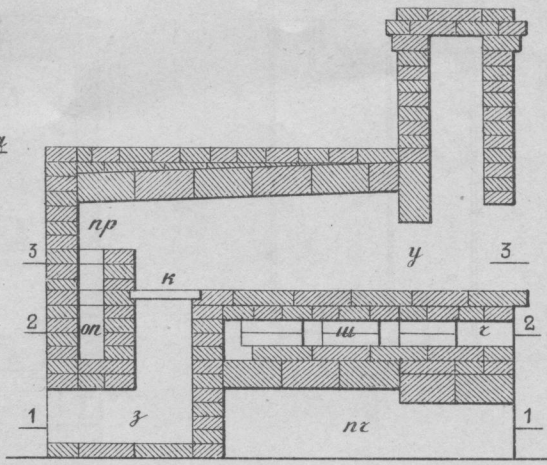
Черт. 279.

Разрѣзъ по линіи 3-3.



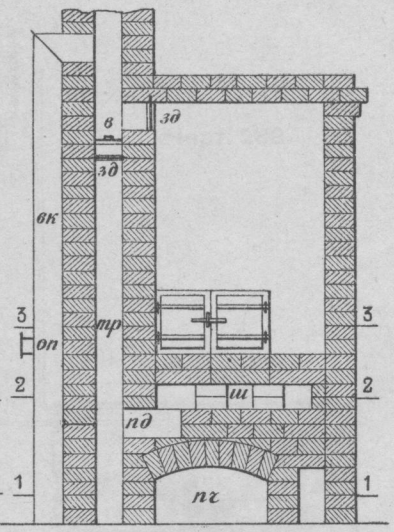
Черт. 280.

Разрѣзъ по линіи *а-а.*



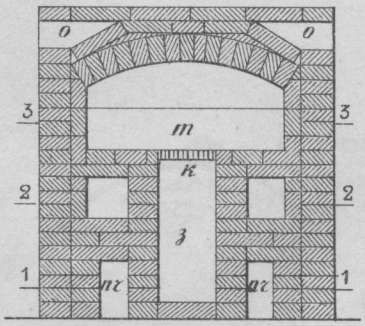
Черт. 281.

Разрѣзъ по линіи *б-б.*



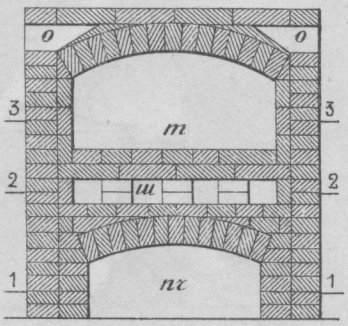
Черт. 282.

Разрѣзъ по линіи *г-г.*



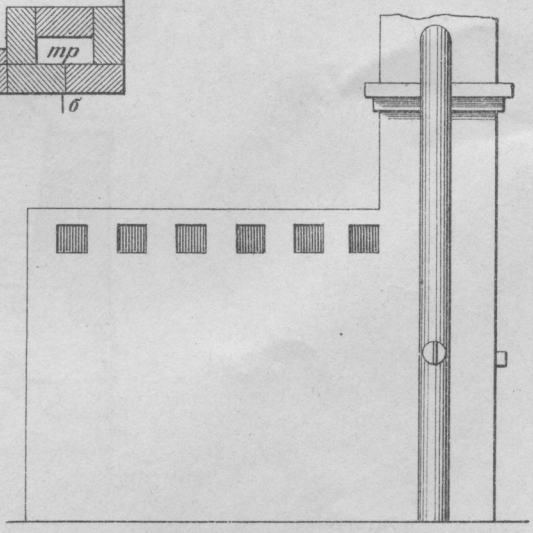
Черт. 283.

Разрѣзъ по линіи *в-в.*

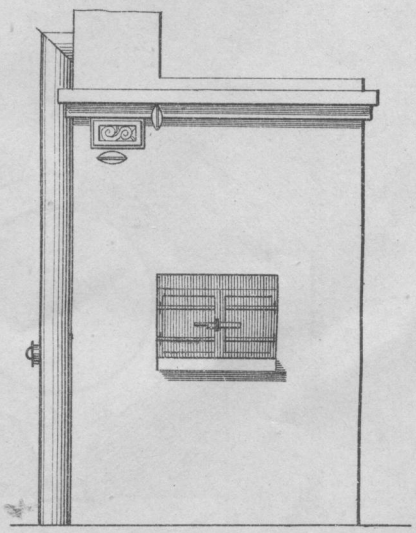


Черт. 284.

Боковой видъ.



Фасадъ



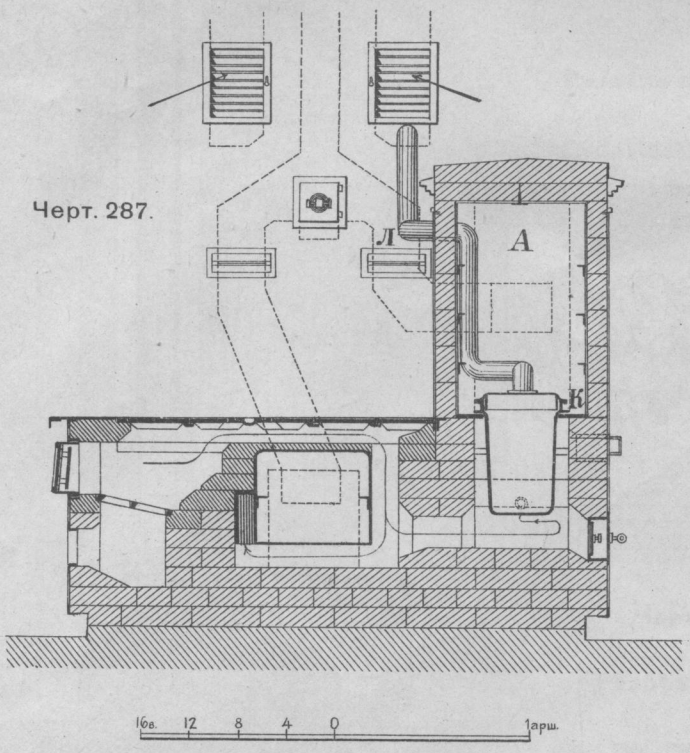
Масштабъ 1 арш. въ 2 сант.

Черт. 285.

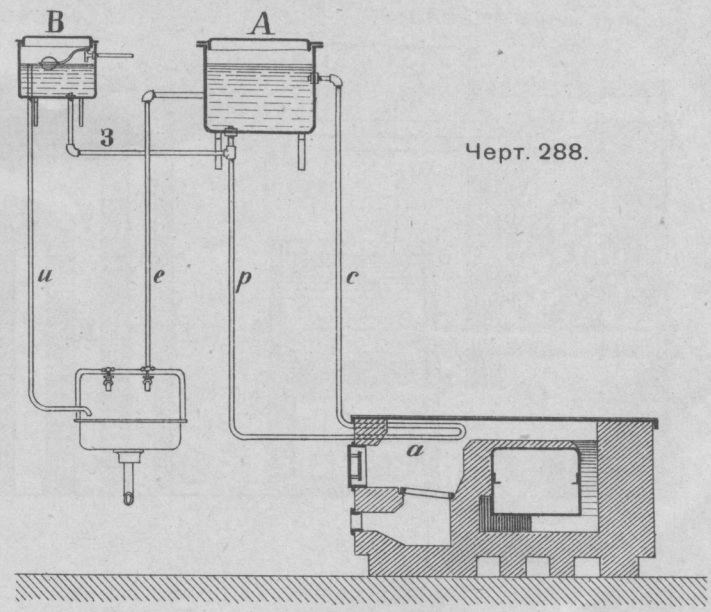
Черт. 286.

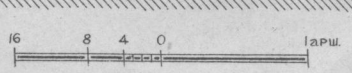
АВТОЛИТ. Г. ДВ-КВЛЬШЪ, ПТГ.

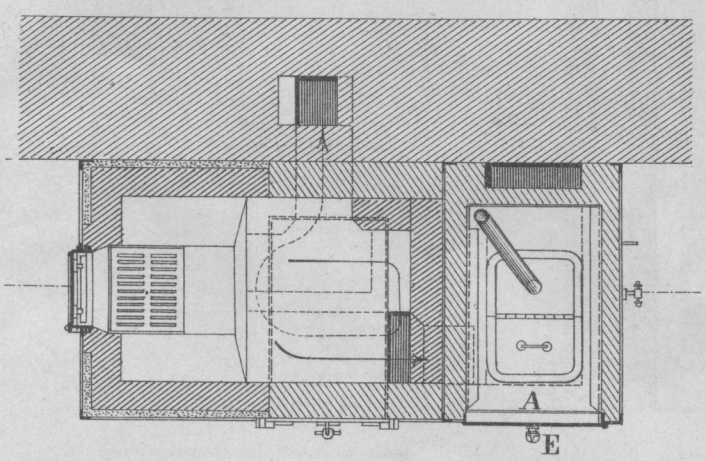
Черт. 287.

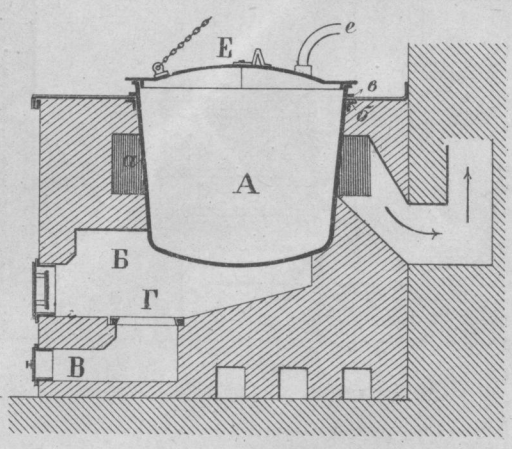


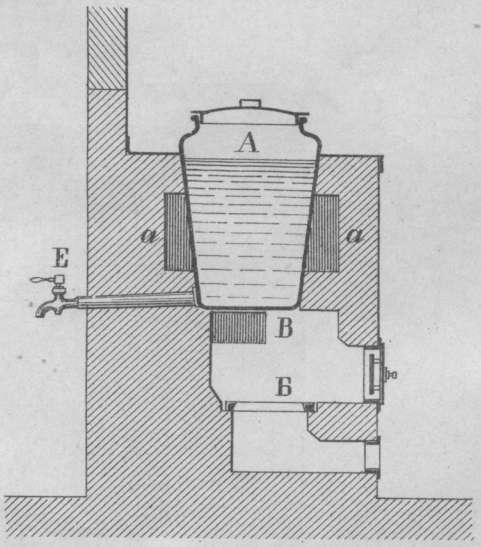
Черт. 288.

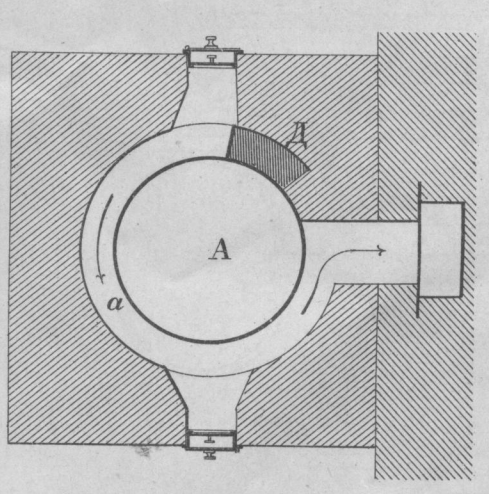






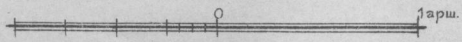






Масштабъ

Черт. 289.



Черт. 290.

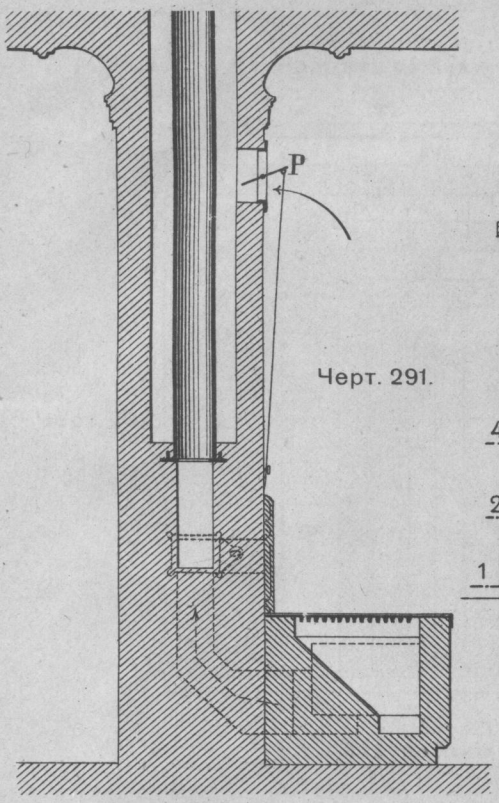
Чертежи 287—291 заимствованы изъ книги:
А. К. Павловскій. Курсъ отопленія и вентиляціи.

АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Семейная банная печь съ чугунною или желѣзною трубою

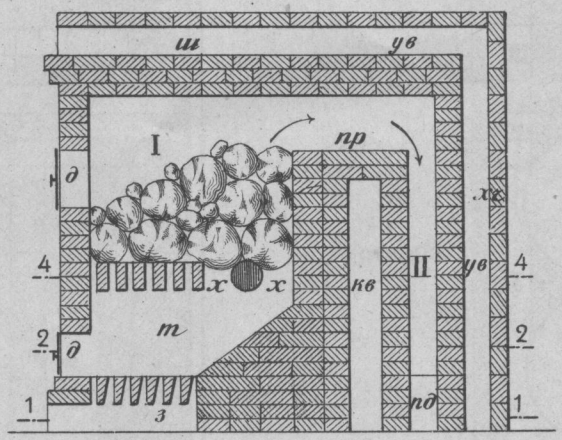
для нагрѣванія воды.

Черт. 292-298.



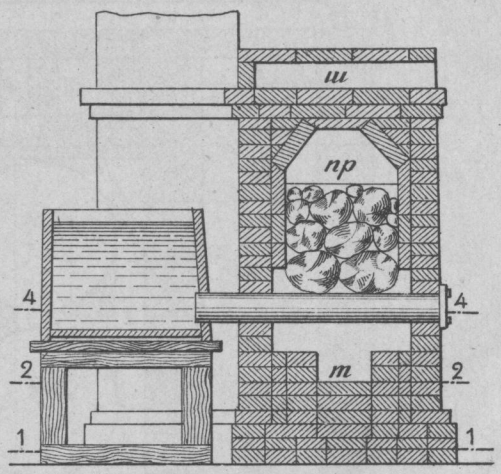
Черт. 291.

Разрѣзъ по линіи *а-в.*

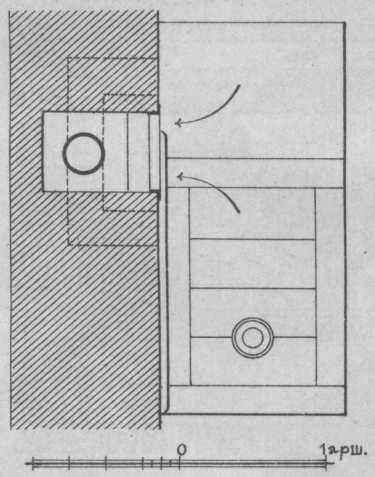


Черт. 292.

Разрѣзъ по линіи *с-д.*

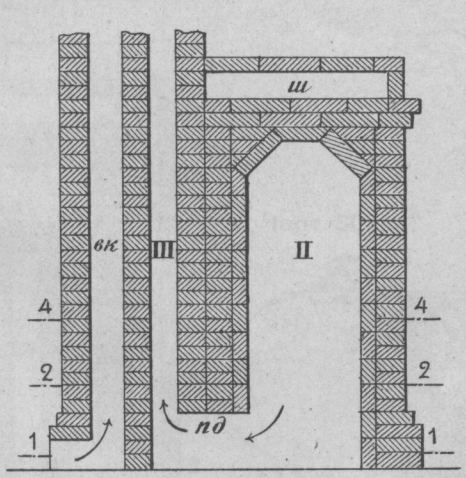


Черт. 293.



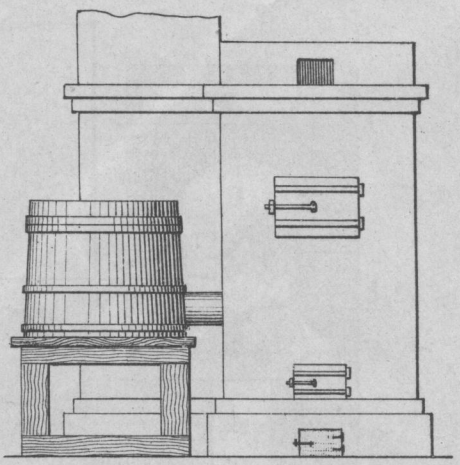
Разрѣзъ по линіи 1-1.

Разрѣзъ по линіи *е-f.*



Черт. 294.

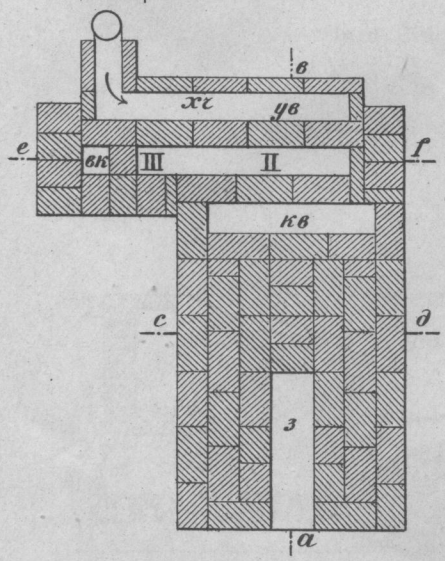
Фасадъ.



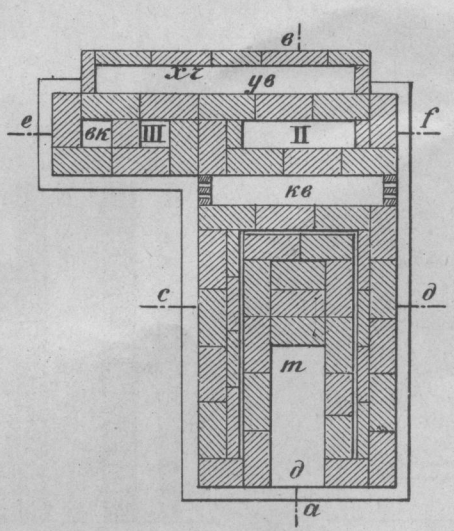
Черт. 295.

Разрѣзъ по линіи 2-2.

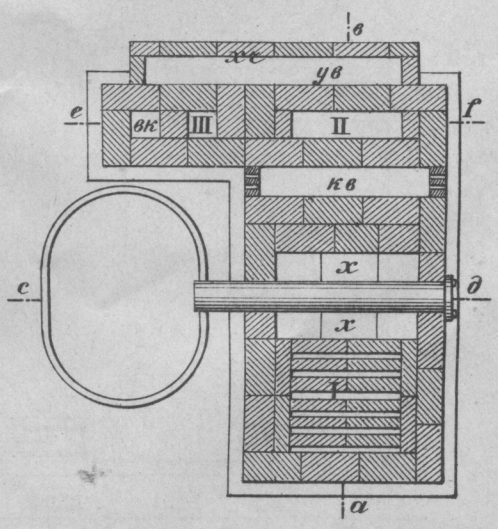
Разрѣзъ по линіи 4-4



Черт. 296.



Черт. 297.



Черт. 298.

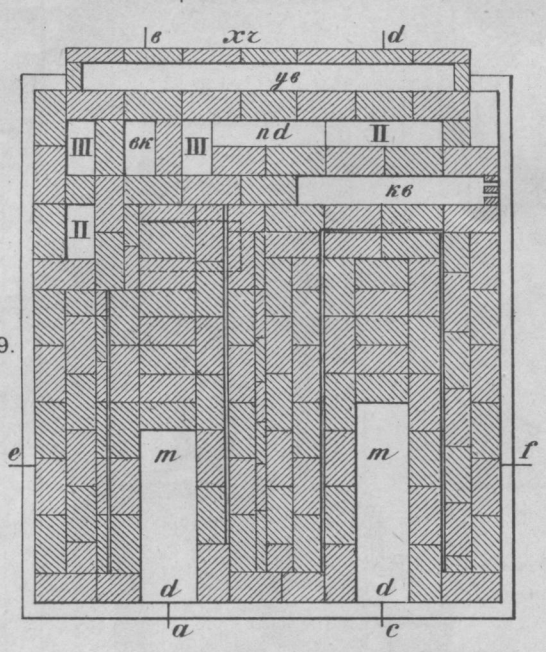
АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Банная печь на 60-100 человѣкъ.

Черт. 299-304.

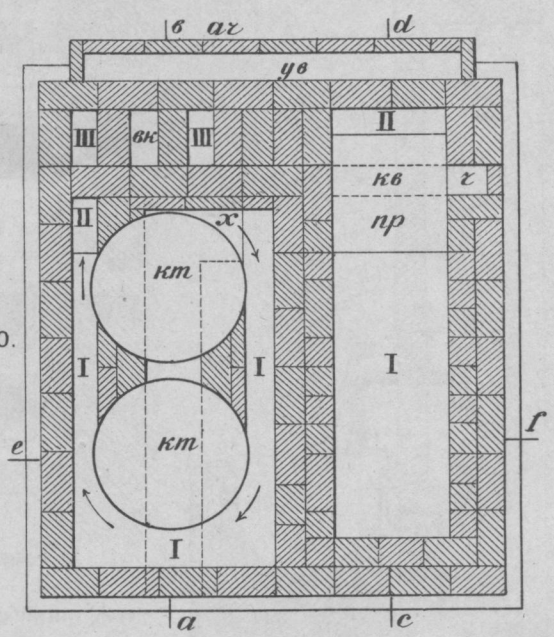
Разрѣзъ по линіи 2-2.

Черт. 299.

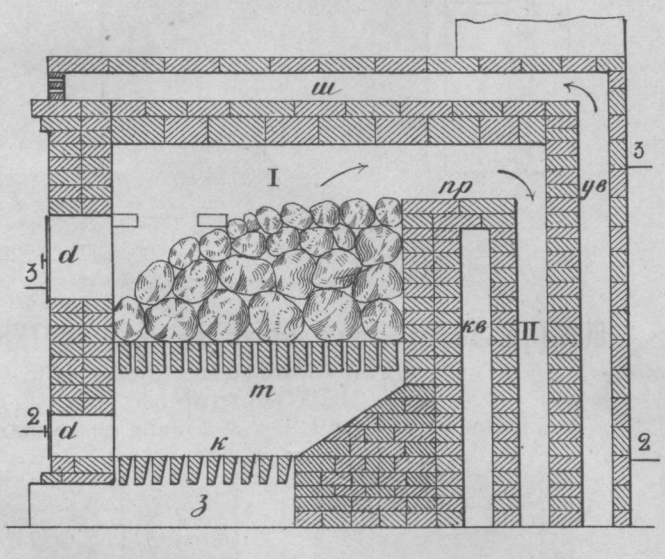


Разрѣзъ по линіи 3-3.

Черт. 300.



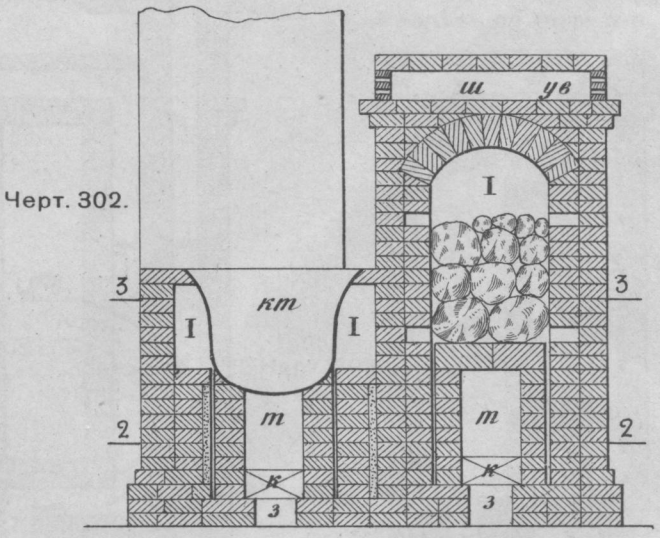
Разрѣзъ по линіи *c-д.*



Черт. 301.

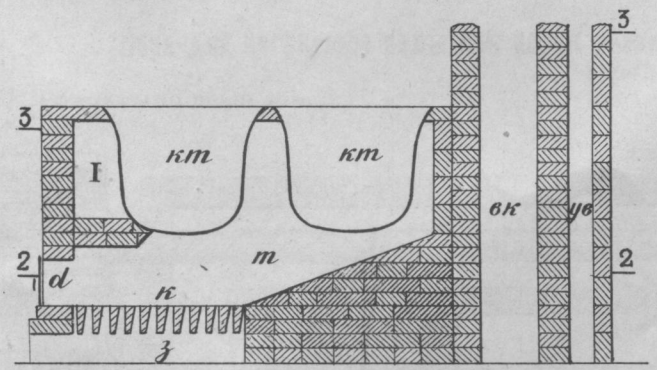
Разрѣзъ по линіи *e-f.*

Черт. 302.

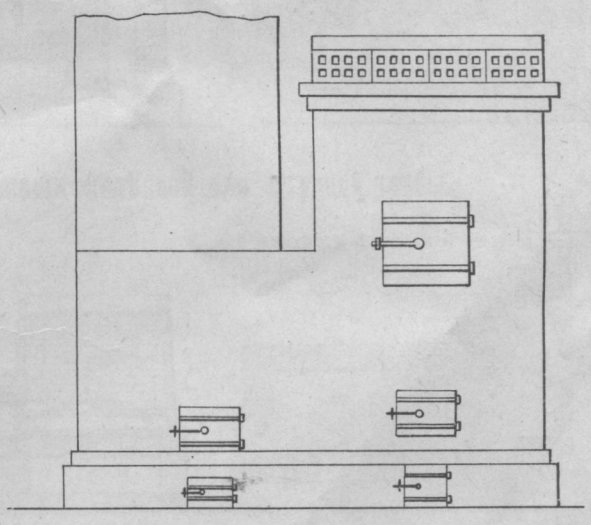


Фасадъ.

Разрѣзъ по линіи *а-в.*



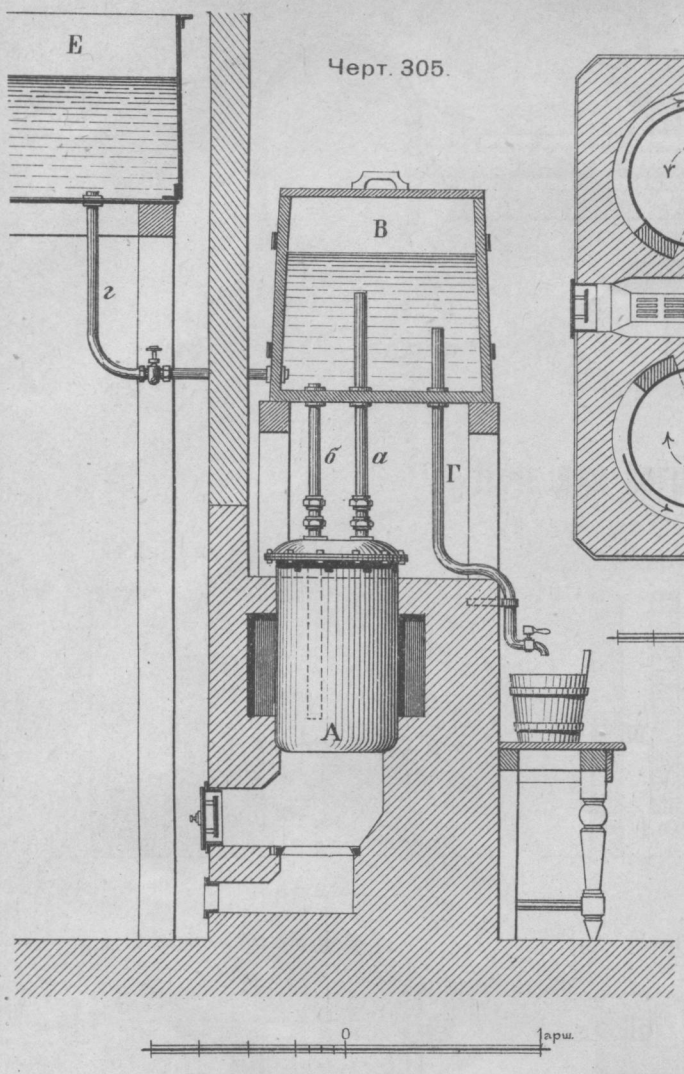
Черт. 303.

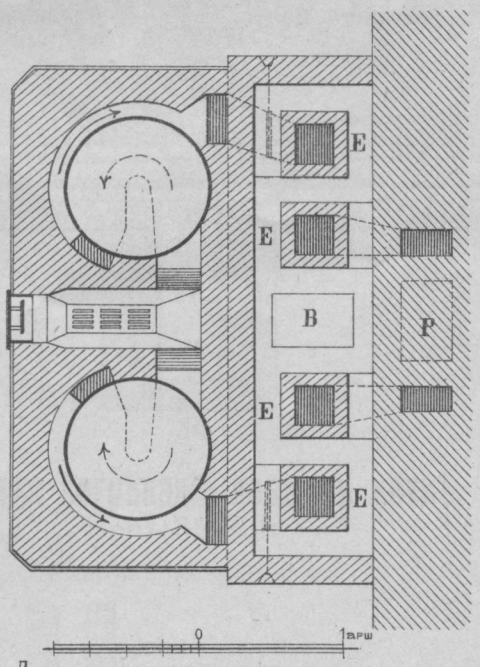


Черт. 304.

АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КВЛЬШЪ, ПТГ.

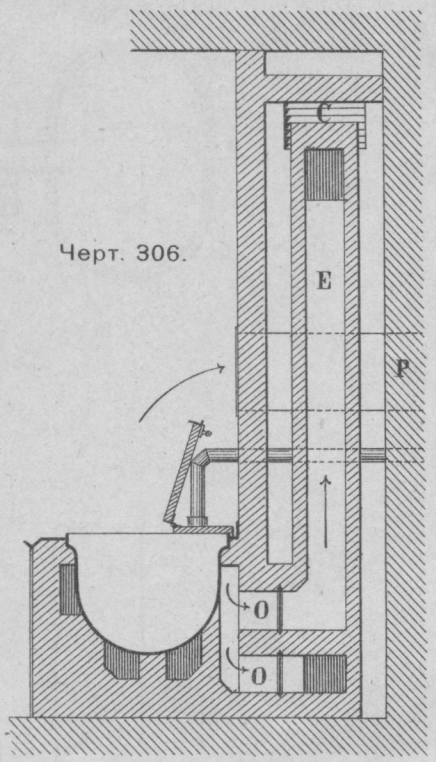
Черт. 305.



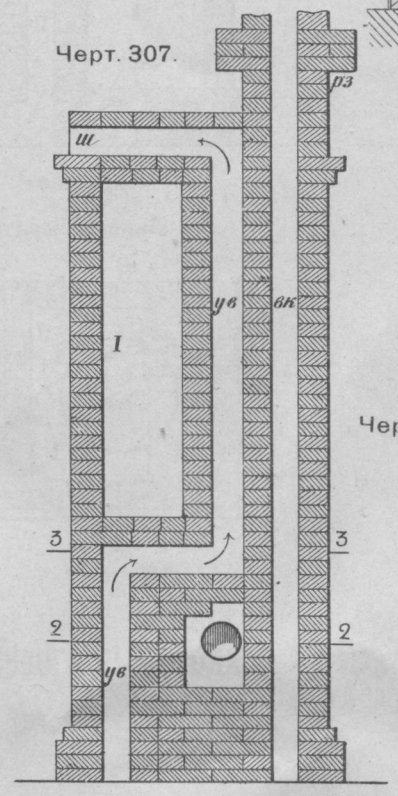


Разрѣзъ по линіи *с-д.*

Черт. 306.

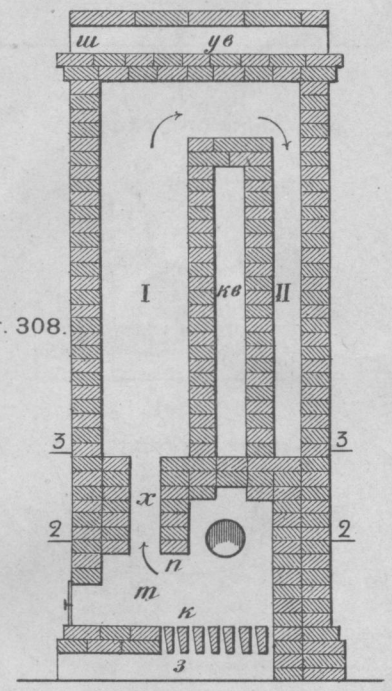


Черт. 307.



Разрѣзъ по линіи *а-в.*

Черт. 308.

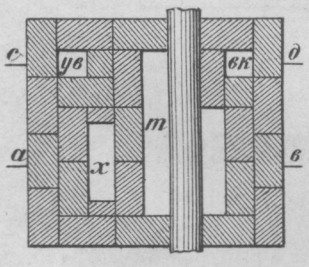


Комнатная печь съ чугун. или желѣзн. трубою

для нагрѣванія воды.

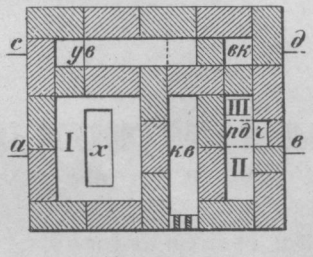
Черт. 307-310

Разрѣзъ по линіи 2-2.



Черт. 309.

Разрѣзъ по линіи 3-3.

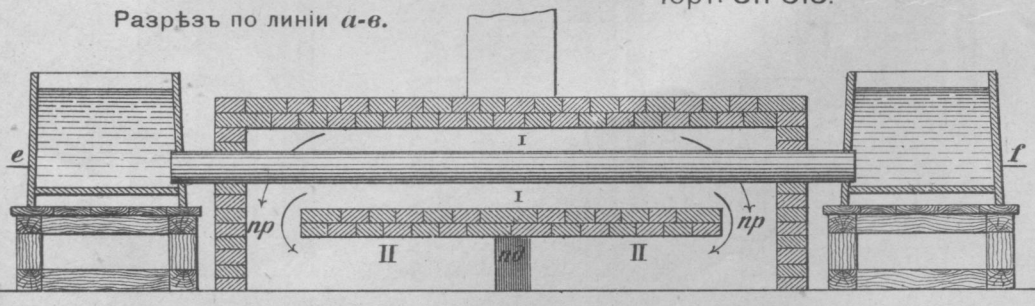


Черт. 310.

Печь для нагрѣванія воды или парки рѣзки при помощи желѣзной или чугунной трубы.

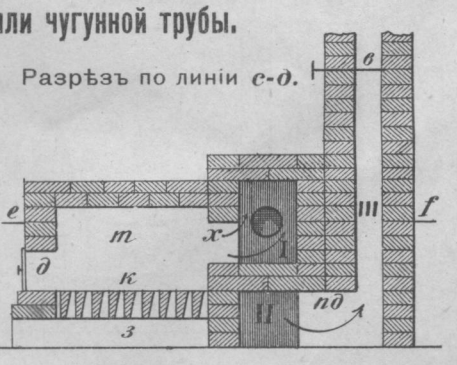
Черт. 311-313.

Разрѣзъ по линіи *а-в.*



Черт. 311.

Разрѣзъ по линіи *с-д.*

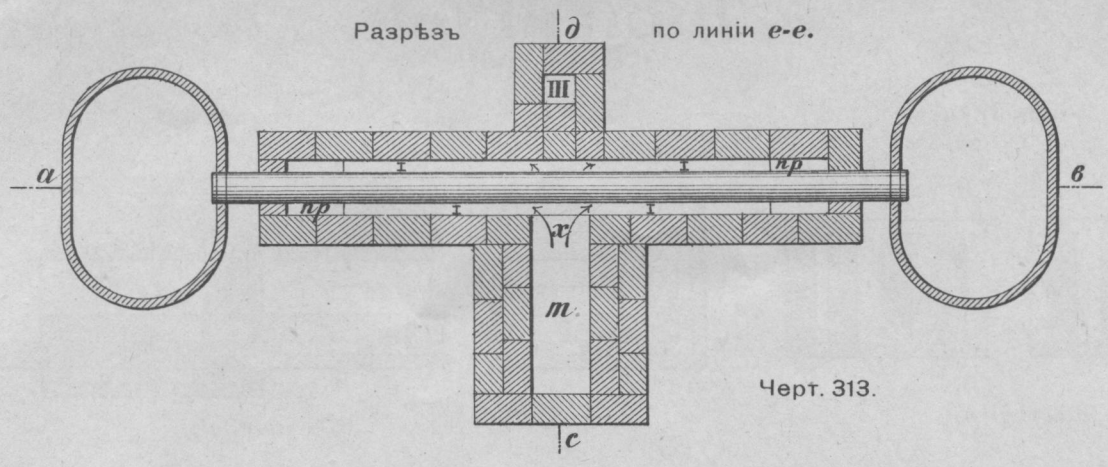


Черт. 312.

Чертежи 305 и 306 заимствованы изъ книги:
А. К. Павловскій. Курсъ отопленія и вентиляціи.

АВТОЛИТ. Г.ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Разрѣзъ по линіи *е-е.*

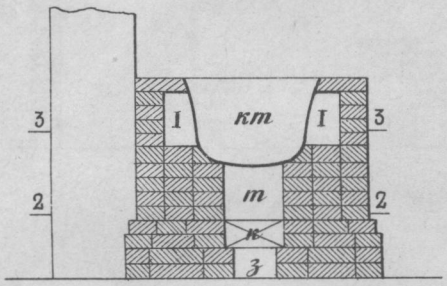


Черт. 313.

Печь для нагрѣванія воды въ котлѣ.

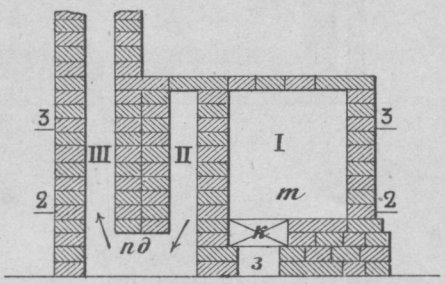
Черт. 314-319.

Разрѣзъ по линіи *е-f.*



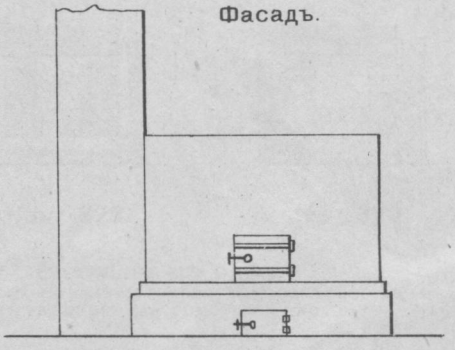
Черт. 314.

Разрѣзъ по линіи *с-д.*



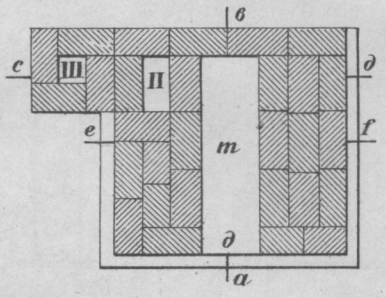
Черт. 315.

Фасадъ.



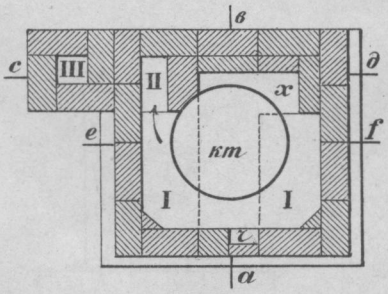
Черт. 316.

Разрѣзъ по линіи 2-2.



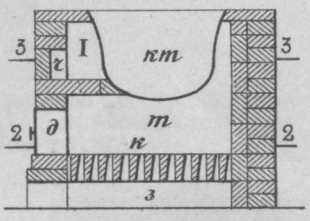
Черт. 317.

Разрѣзъ по линіи 3-3.



Черт. 318.

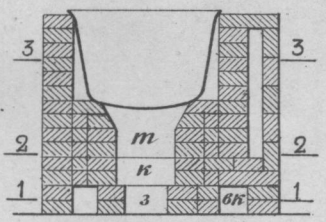
Разрѣзъ по линіи *а-в.*



Черт. 319.

Разрѣзъ по линіи *б-б.*

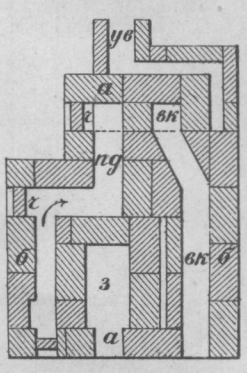
Черт. 323.



Печь для малыхъ котловъ безъ кольцевого дымохода.

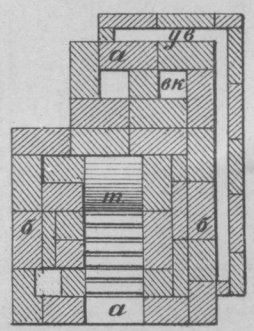
Черт. 320-324.

Разрѣзъ по линіи 1-1.



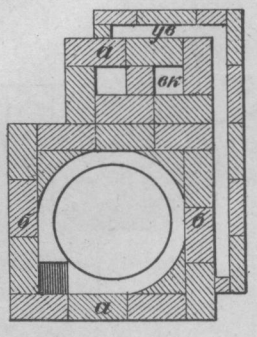
Черт. 320.

Разрѣзъ по линіи 2-2.



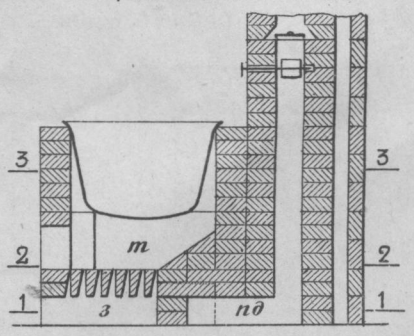
Черт. 321.

Разрѣзъ по линіи 3-3.



Черт. 322.

Разрѣзъ по линіи *а-а.*



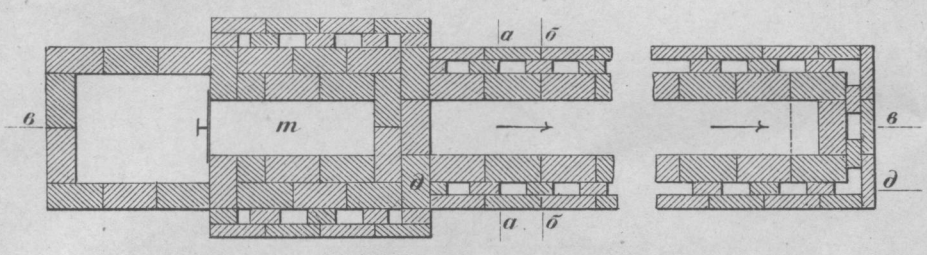
Черт. 324.

АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Печь для теплицъ.

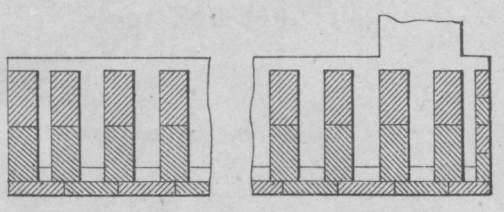
Черт. 325-329.

Разрѣзъ по линіи *г-г.*



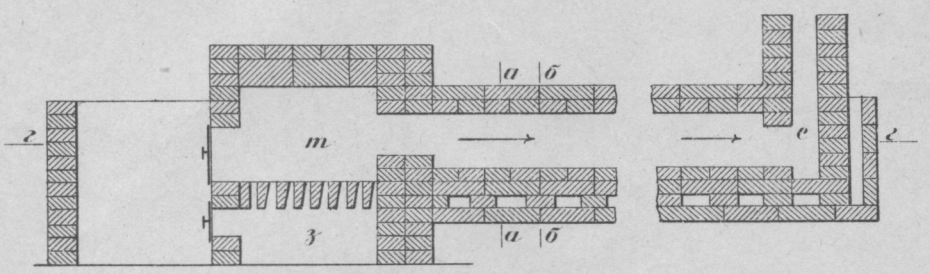
Черт. 325.

Разрѣзъ по линіи *д-д.*



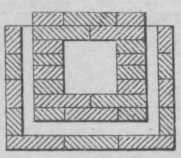
Черт. 327.

Разрѣзъ по линіи *в-в.*



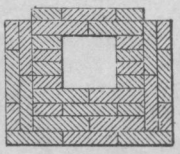
Черт. 326.

Разрѣзъ по *а-а.*



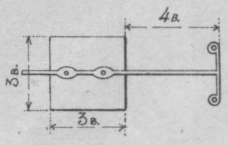
Черт. 328.

Разрѣзъ по *б-б.*



Черт. 329.

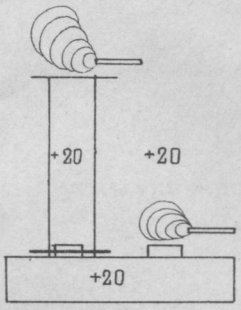
Вертушка въ каналѣ
для притока уличнаго воздуха у самаго пола
надъ дверцею для осмотра и чистки.



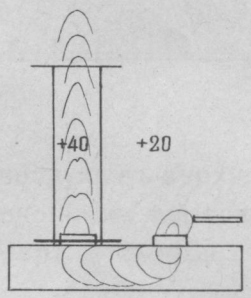
Черт. 336.

Движеніе дыма въ трубахъ.

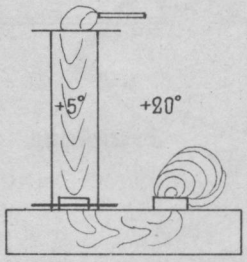
Черт. 330-335.



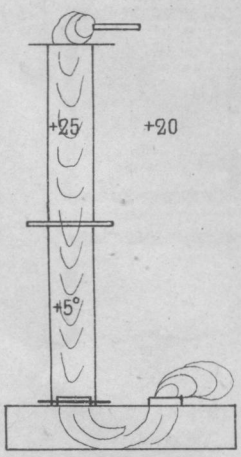
Черт. 330.



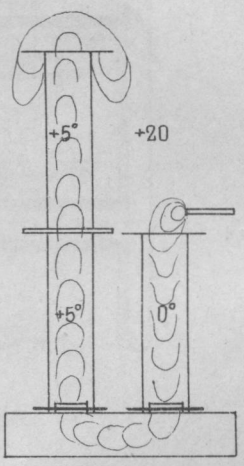
Черт. 331.



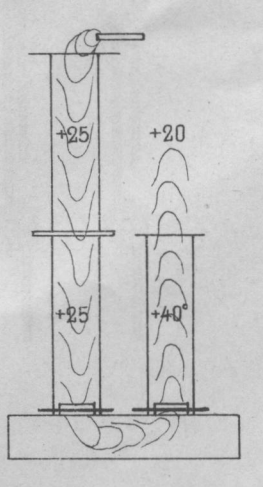
Черт. 332.



Черт. 333.

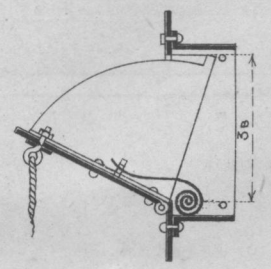


Черт. 334.

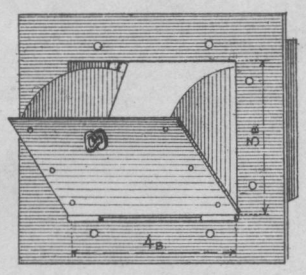


Черт. 335.

Хлопушка
со щеками для наружныхъ стѣнъ.
Черт. 337-338.

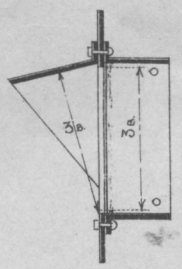


Черт. 337.

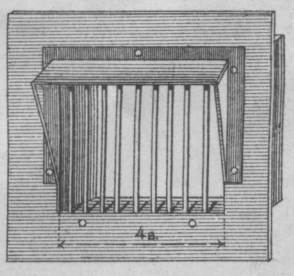


Черт. 338.

Рѣшетка съ козырькомъ къ ней.
Черт. 339-340.



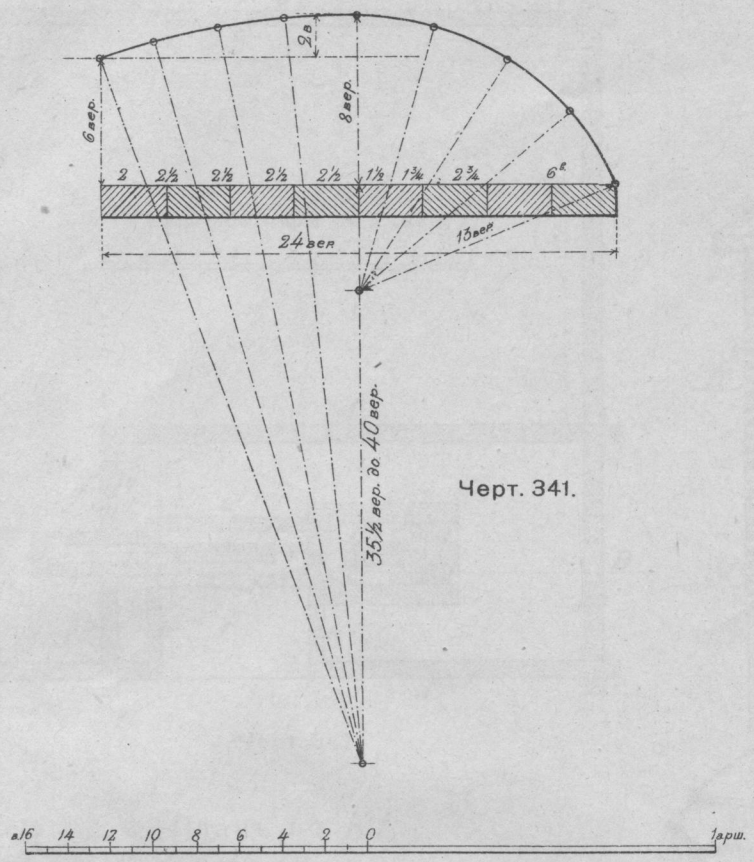
Черт. 339.



Черт. 340.

АВТОЛИТ. Г.ДВ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Пологій и полуциркульный своды въ русской печи.

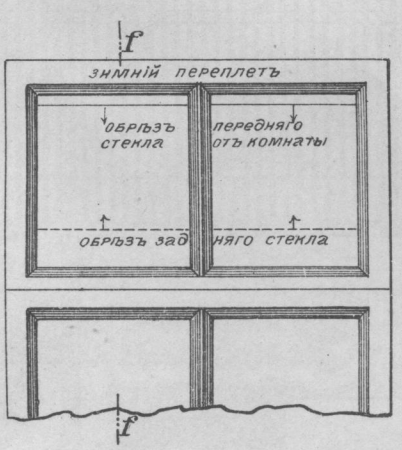


Черт. 341.

Впускъ уличнаго воздуха въ верхнихъ двойныхъ стеклахъ оконныхъ переплетовъ.

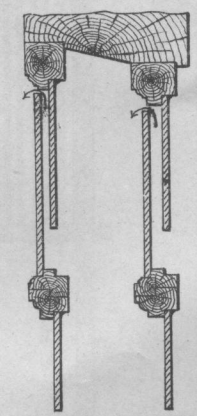
Черт. 345-346.

Фасадъ.



Черт. 345.

Разрѣзъ по линіи *f-f*.

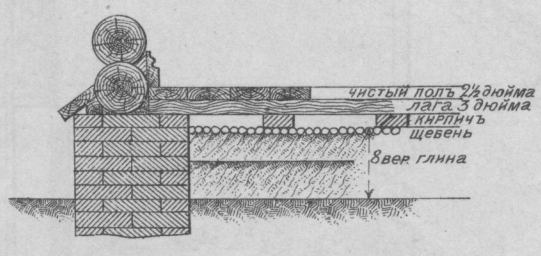


Черт. 346.

Полы на лагахъ съ рѣшетками.

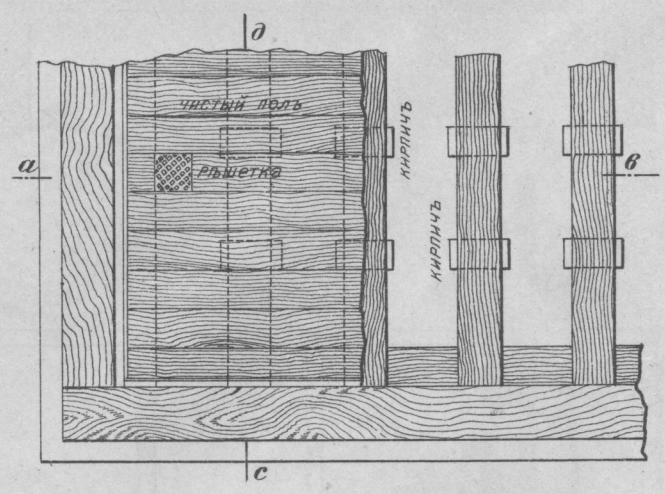
Черт. 342-344.

Разрѣзъ по линіи *c-d*.



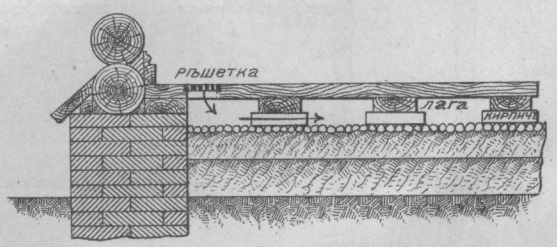
Черт. 342.

Планъ.



Черт. 343.

Разрѣзъ по линіи *a-в*.



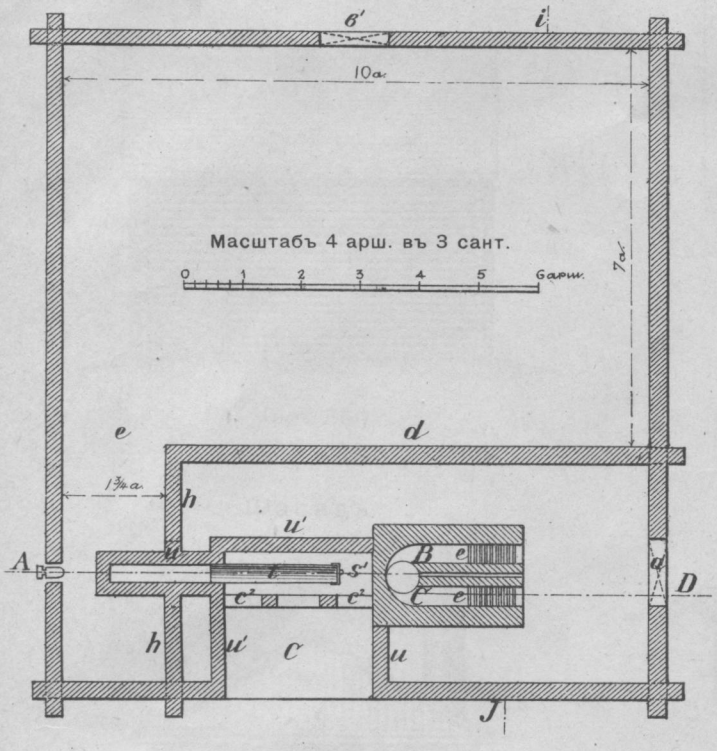
Черт. 344.

Автолит. г. дв-кельшъ, птг.

Рига снопосушилка.

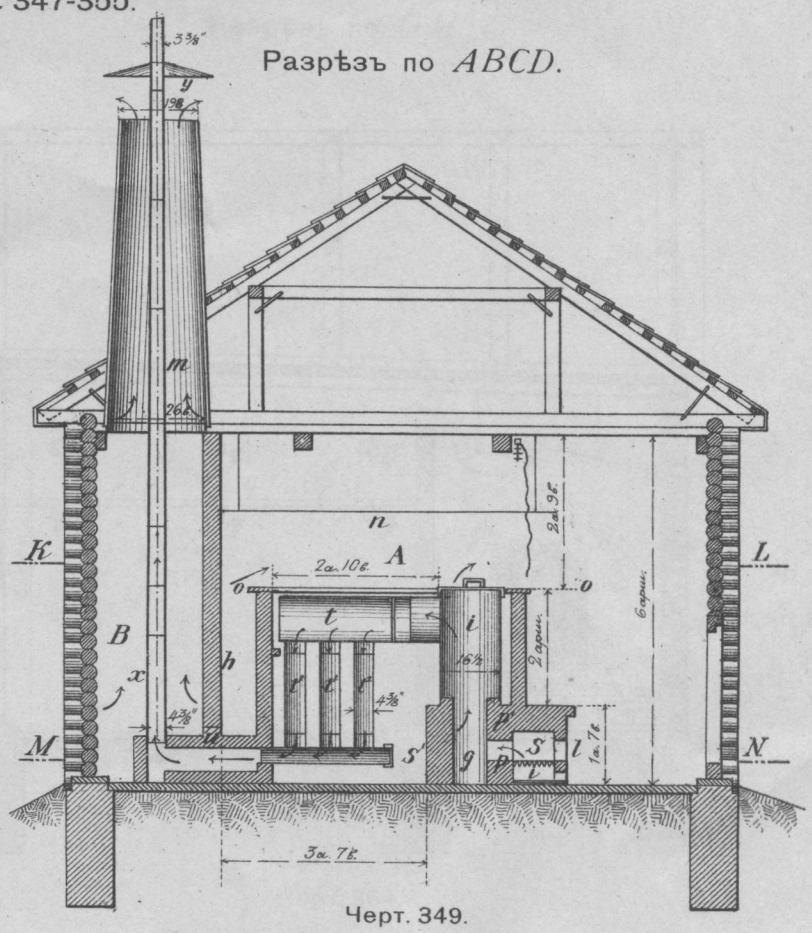
Черт. 347-355.

Планъ по *MN*.



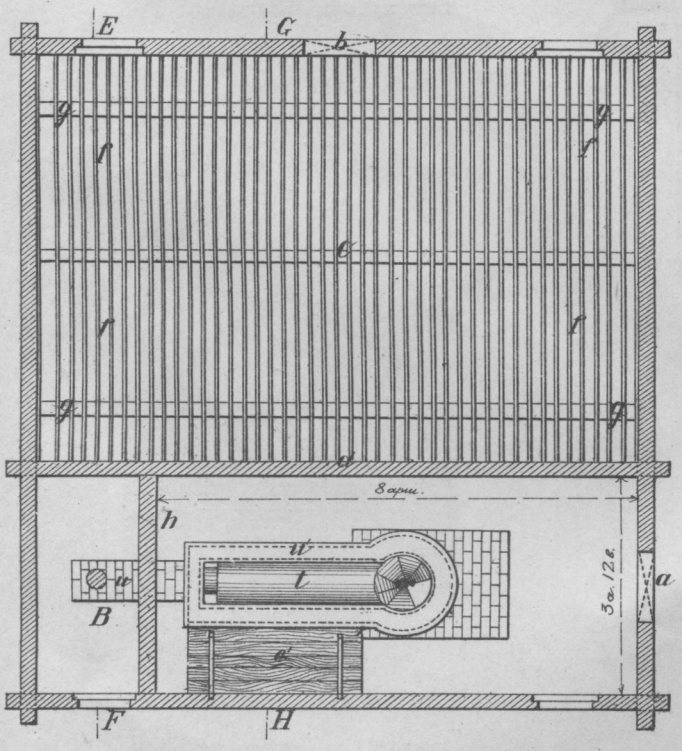
Черт. 347.

Разрѣзъ по *ABCD*.



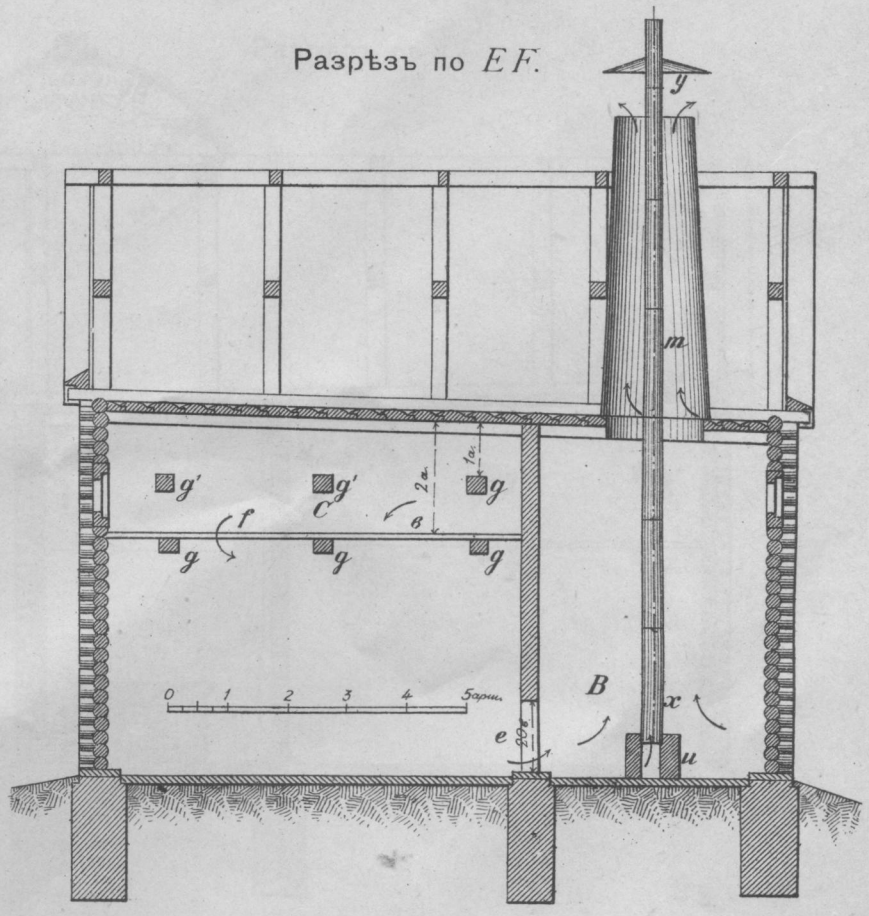
Черт. 349.

Планъ по *KL*.



Черт. 348.

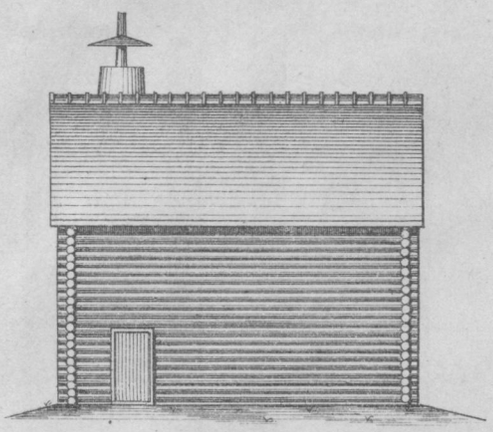
Разрѣзъ по *EF*.



Черт. 352.

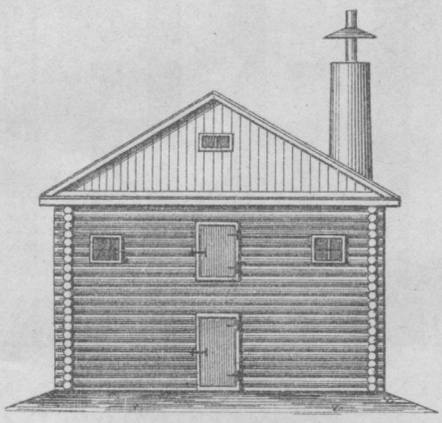
АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Боковой видъ.



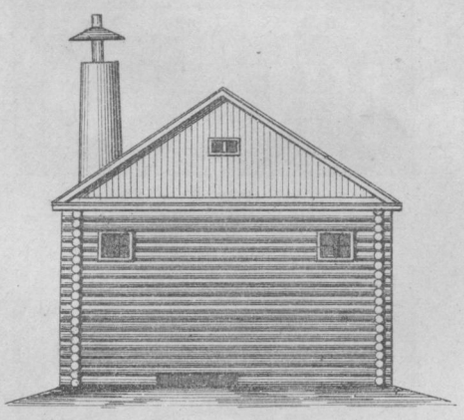
Черт. 350.

Фасадъ.



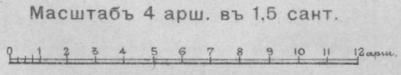
Черт. 351.

Видъ сзади.

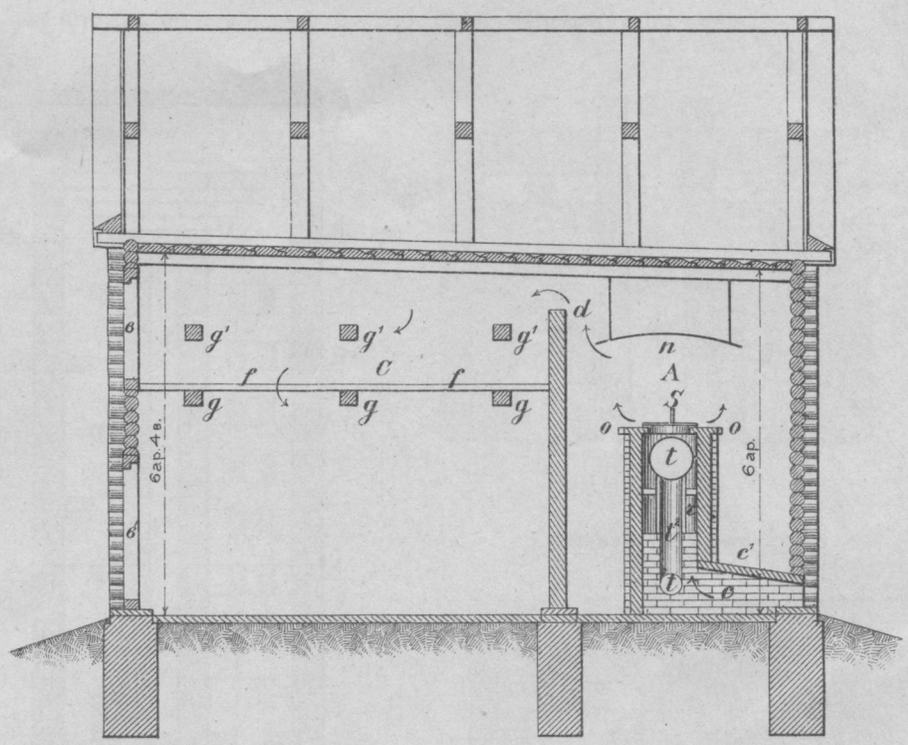


Черт. 353.

Масштабъ 4 арш. въ 1,5 сант.

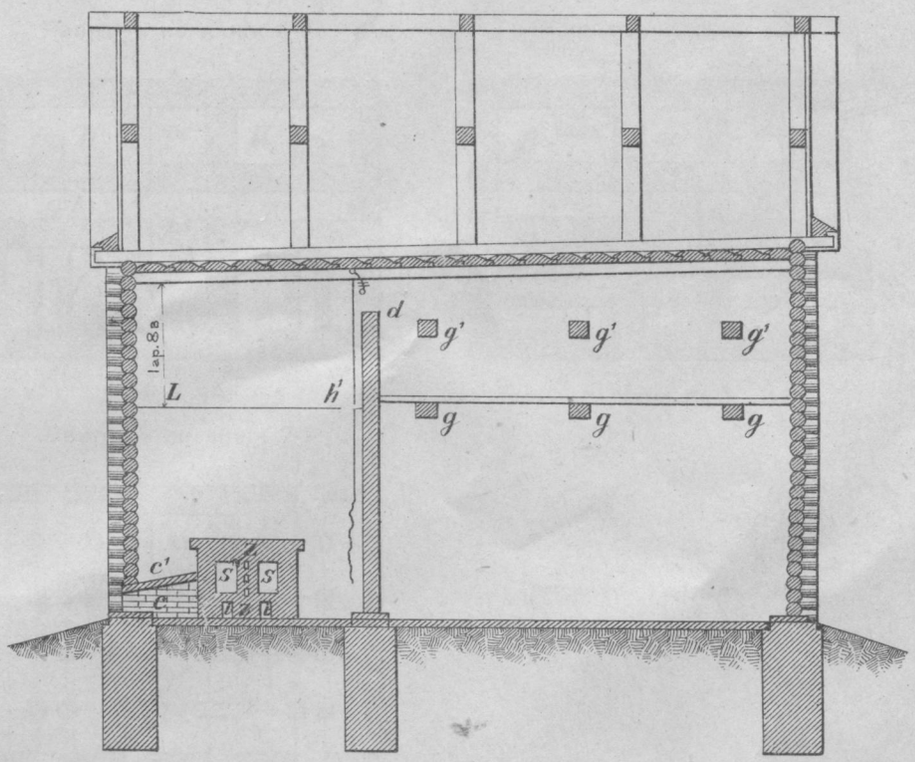


Разрѣзъ по GH.



Черт. 354.

Разрѣзъ по ij.



Черт. 355.

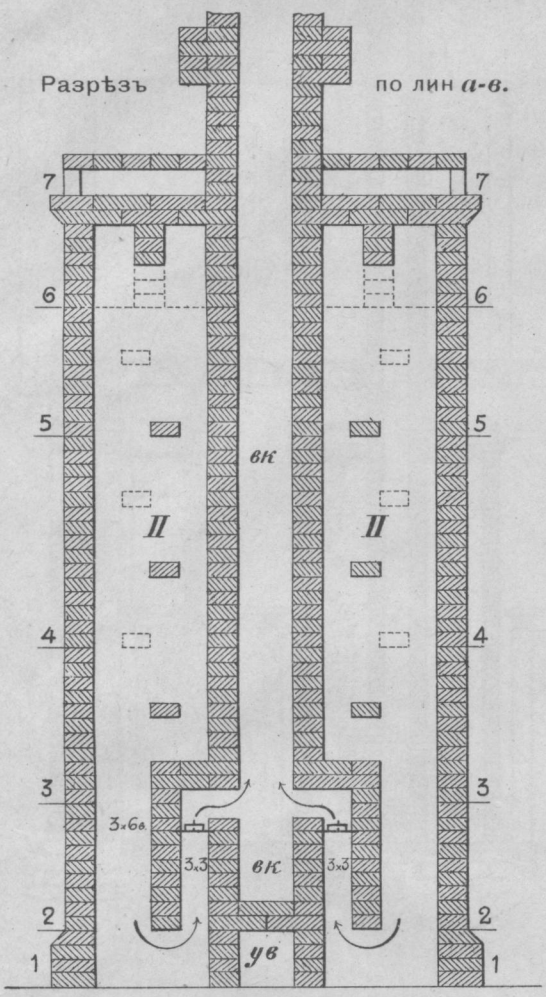
АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Сушилка съ полатями у наружныхъ стѣнъ

для сушки зерна, сѣмянъ, сноповъ, льна, клевера, горшковъ и глиняныхъ издѣлій, требующихъ равномѣрнаго и постепеннаго высушиванія.

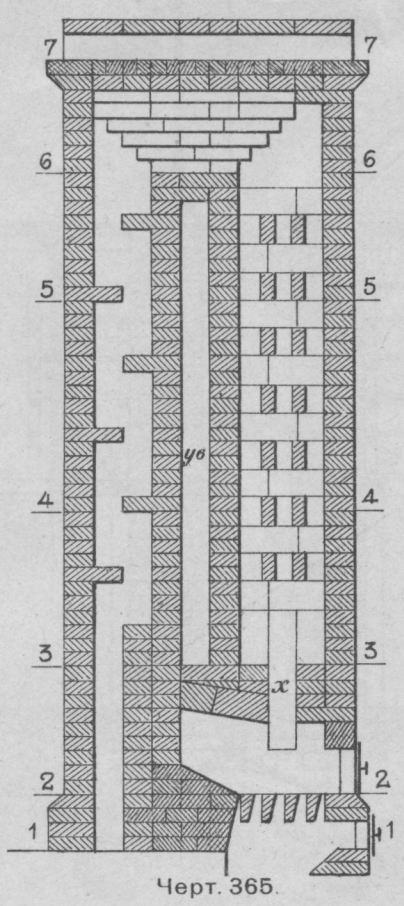
Черт. 356—370.

Разрѣзъ по лин *а-в.*



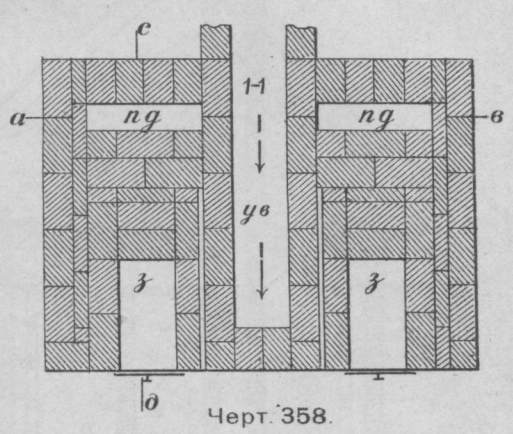
Черт. 366.

Разрѣзъ по линіи *с-д.*



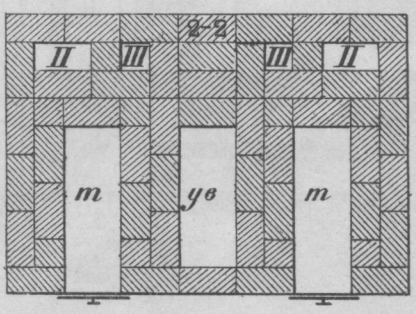
Черт. 365.

Разрѣзъ по линіи 1-1.



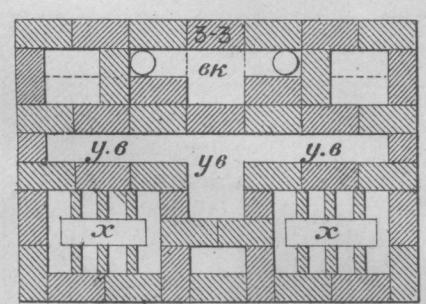
Черт. 358.

Разрѣзъ по линіи 2-2.



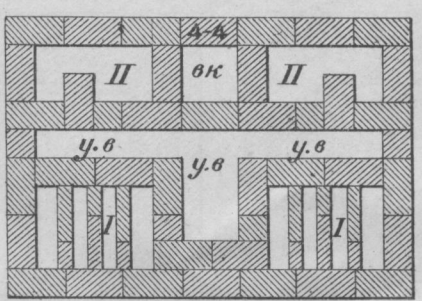
Черт. 359.

Разрѣзъ по линіи 3-3.



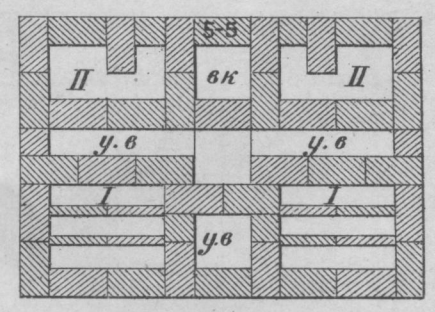
Черт. 360.

Разрѣзъ по линіи 4-4.



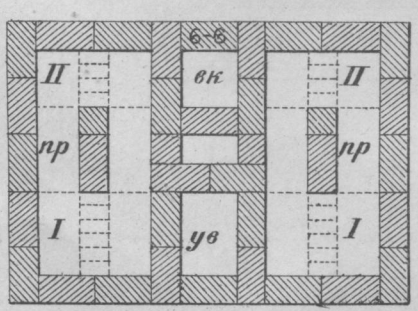
Черт. 361.

Разрѣзъ по линіи 5-5.



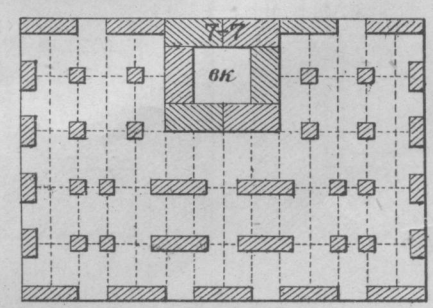
Черт. 362.

Разрѣзъ по линіи 6-6.



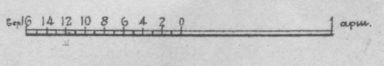
Черт. 363.

Разрѣзъ по линіи 7-7.



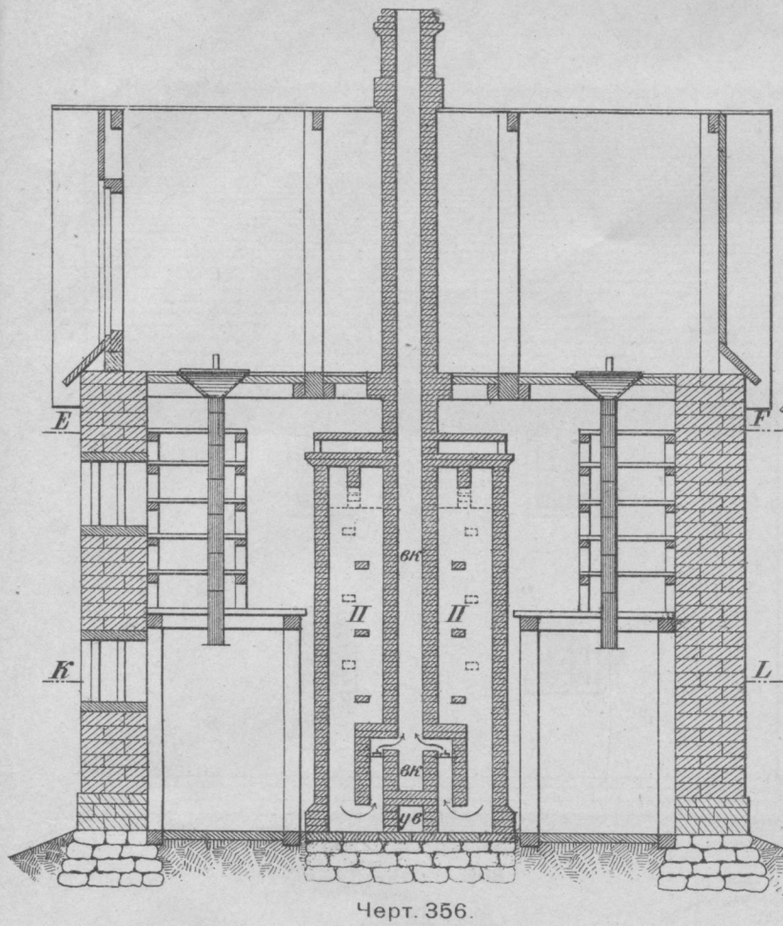
Черт. 364.

Масштабъ 1 арш. въ 2 сант.



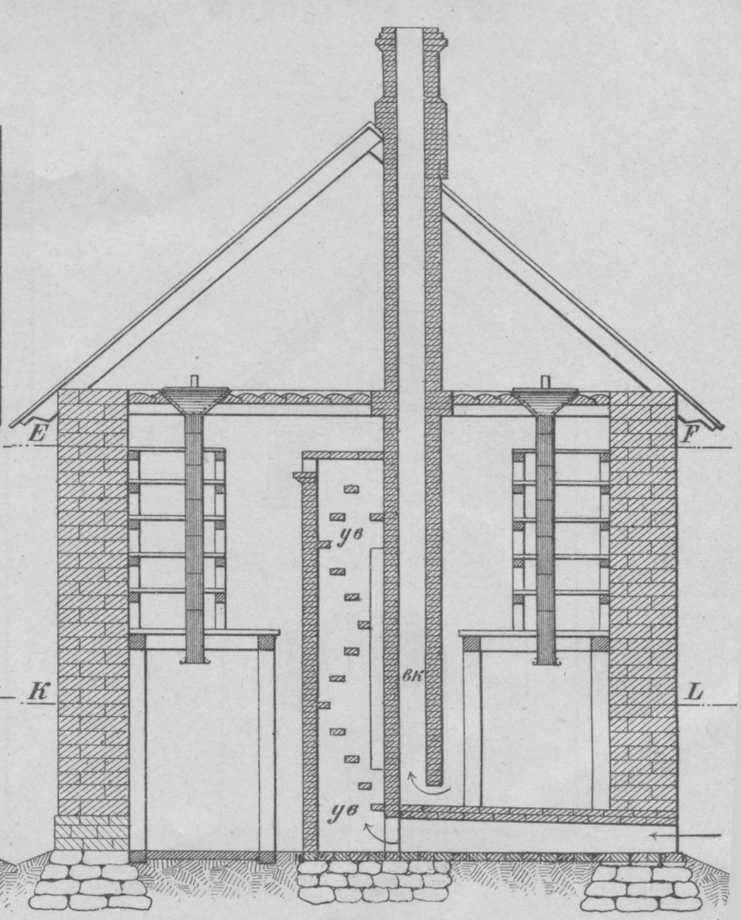
АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Разрѣзъ по *AABB*.



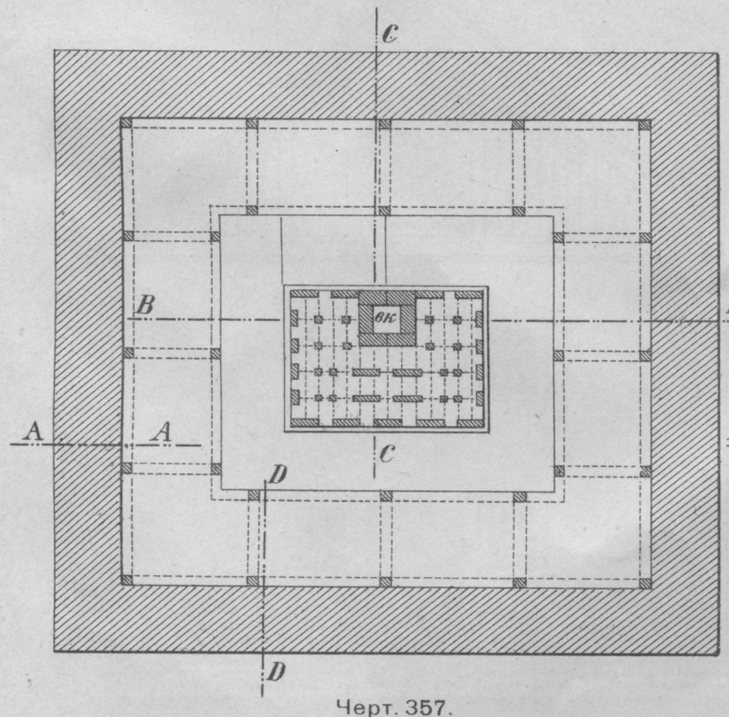
Черт. 356.

Разрѣзъ по *CD*.



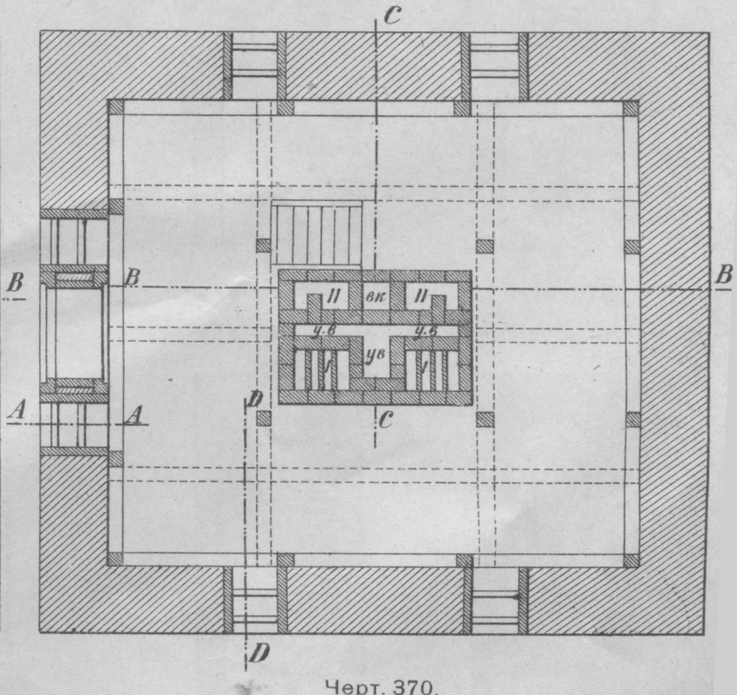
Черт. 367.

Планъ по *EF*.



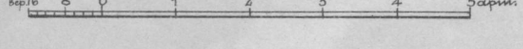
Черт. 357.

Планъ по *KL*.



Черт. 370.

Масштабъ 1 арш. въ 1 сант.

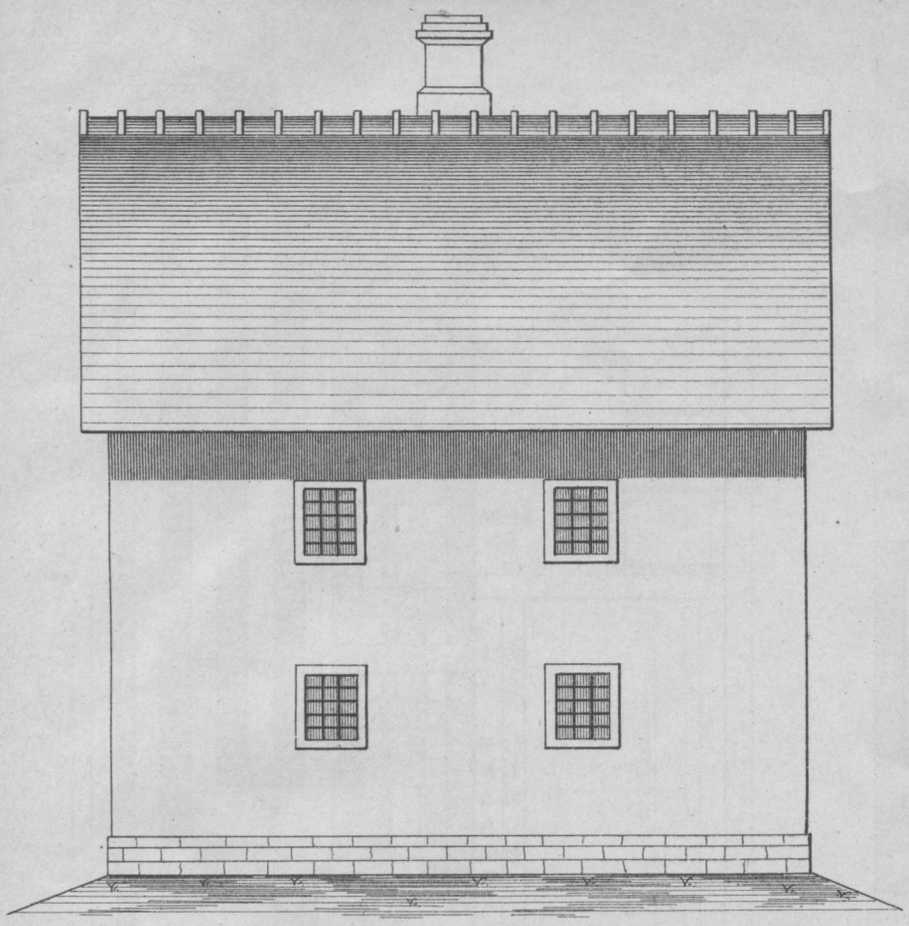


АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Маленькая сушилка.

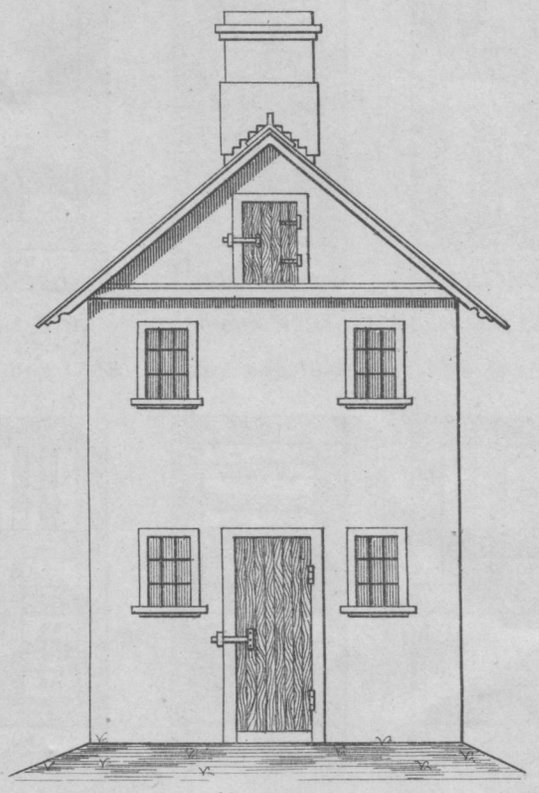
Черт. 371-389.

Боковой видъ.



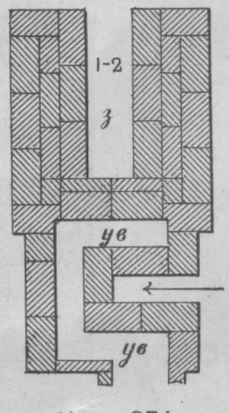
Черт. 368.

Фасадъ.



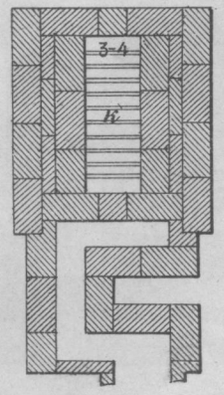
Черт. 371.

Планъ рядовъ 1-2.



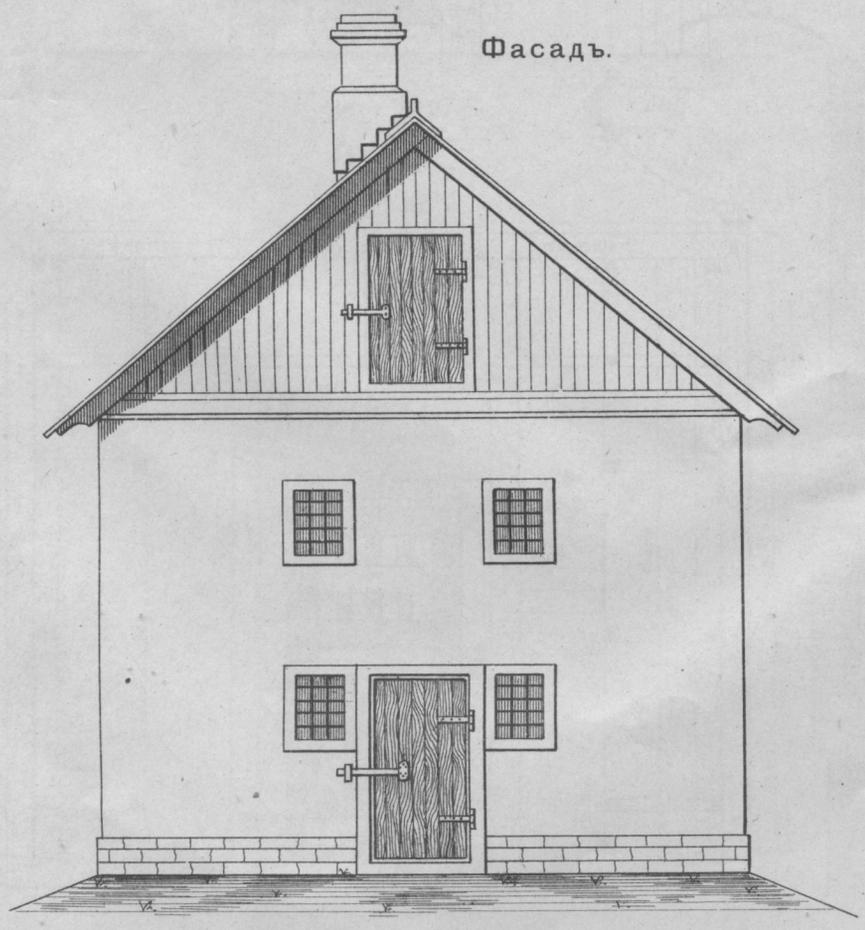
Черт. 374.

Планъ рядовъ 3-4.



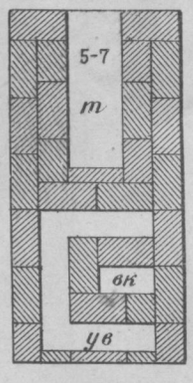
Черт. 375.

Фасадъ.



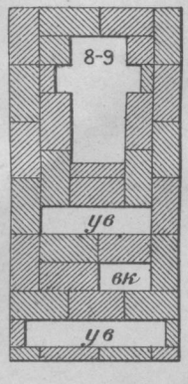
Черт. 369.

Планъ рядовъ 5-7.



Черт. 376.

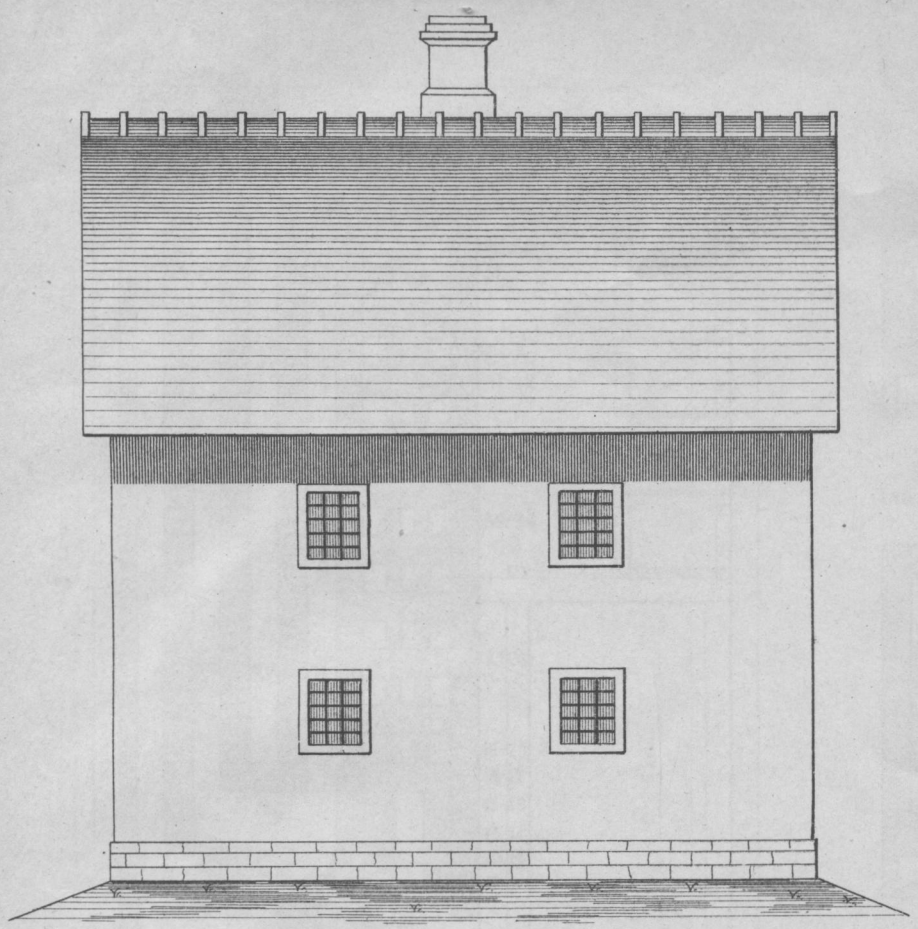
Планъ рядовъ 8-9.



Черт. 377.

АВТОЛИТ. Г.ДВ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Боковой видъ.

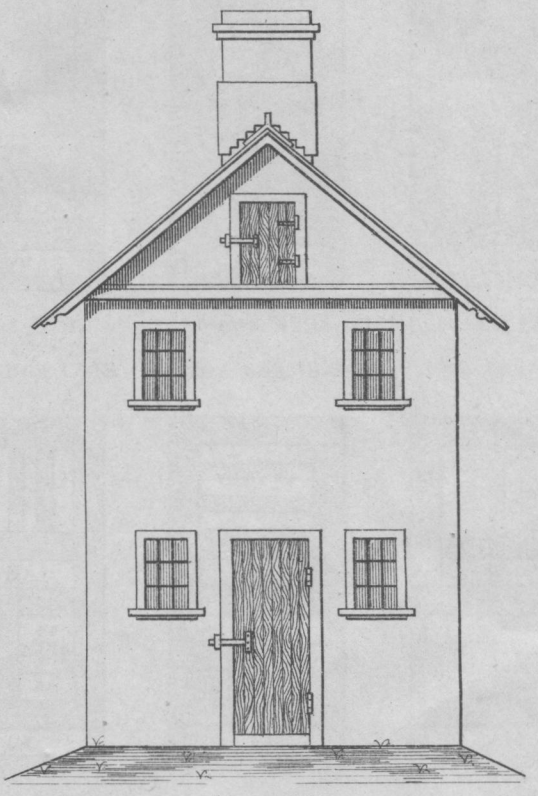


Черт. 368.

Маленькая сушилка.

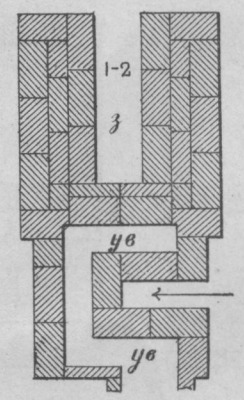
Черт. 371-389.

Фасадъ.



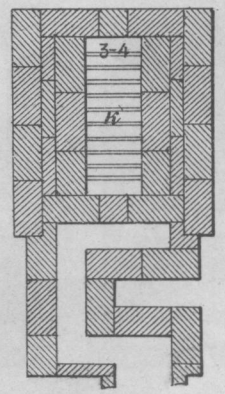
Черт. 371.

Планъ рядовъ 1-2.



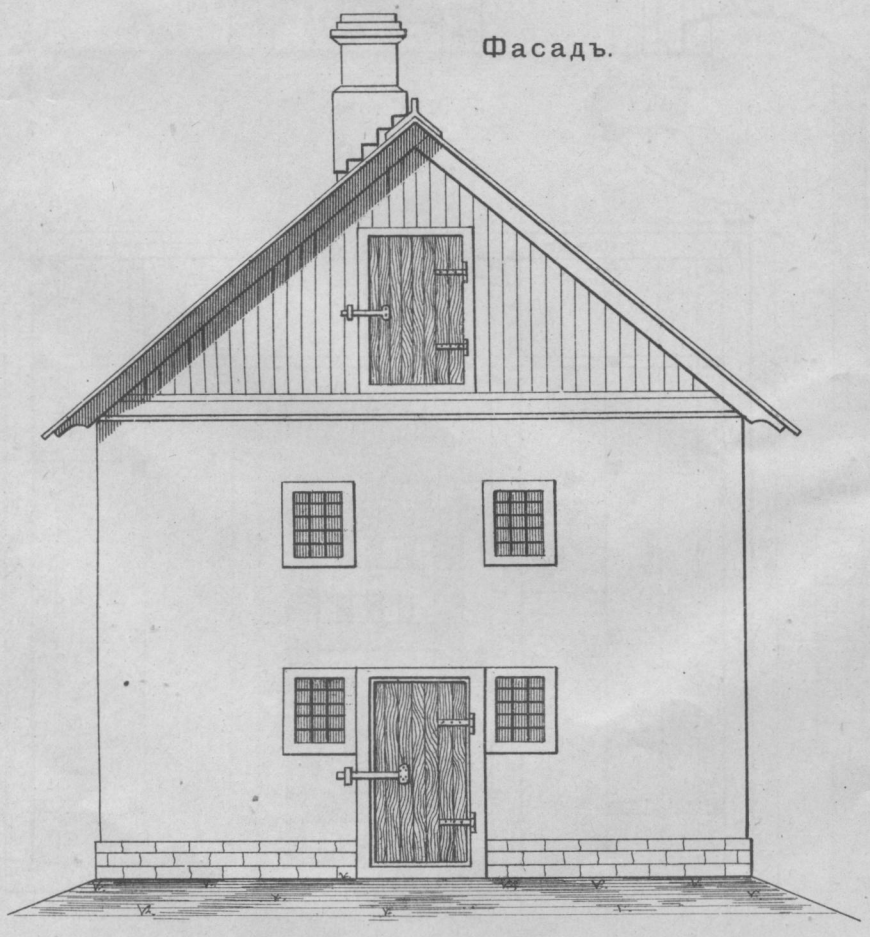
Черт. 374.

Планъ рядовъ 3-4.



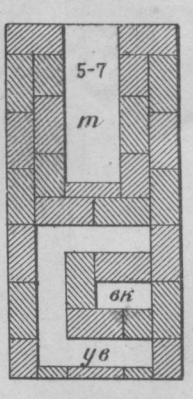
Черт. 375.

Фасадъ.



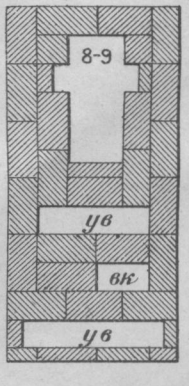
Черт. 369.

Планъ рядовъ 5-7.



Черт. 376.

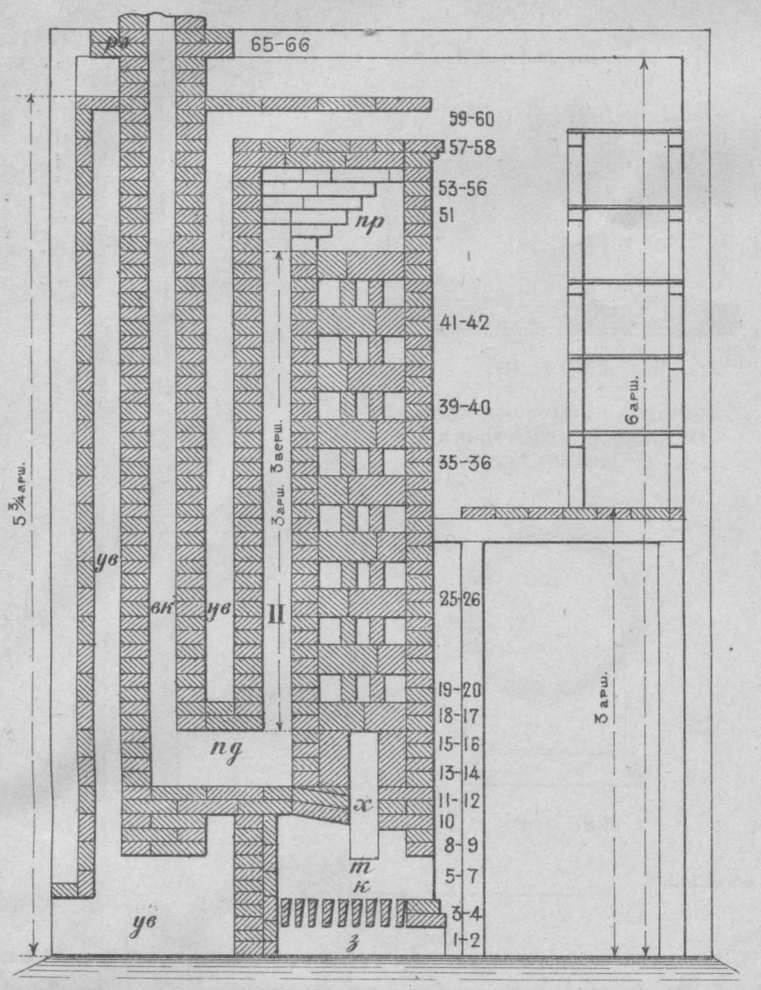
Планъ рядовъ 8-9.



Черт. 377.

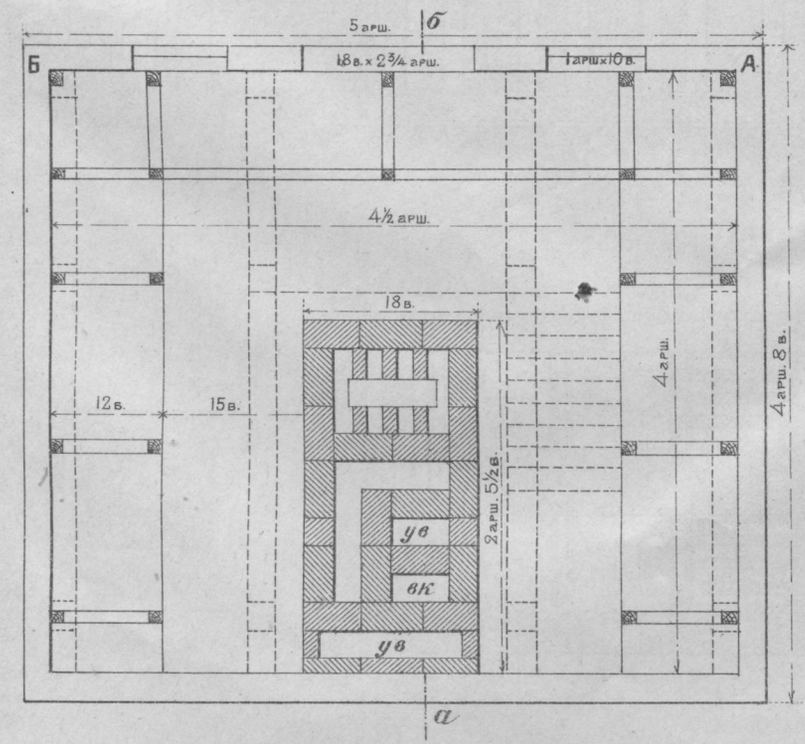
АВТОЛИТ. Г. ДВ-КВЛЬШЪ, ПТГ.

Разрѣзъ по линіи *а-б.*



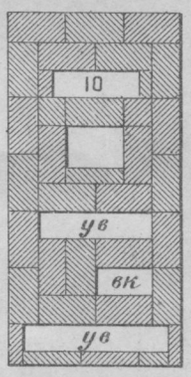
Черт. 372.

Планъ



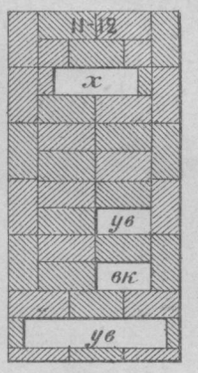
Черт. 373.

Планъ ряда 10



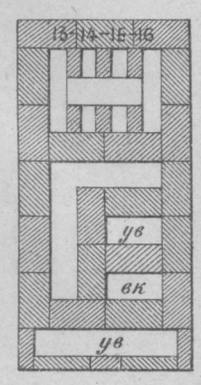
Черт. 378.

Планъ ряд. 11-12.



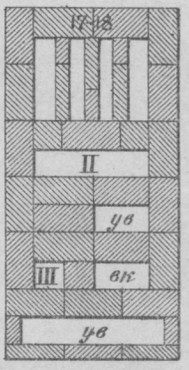
Черт. 379.

Планъ ряд. 13-16.



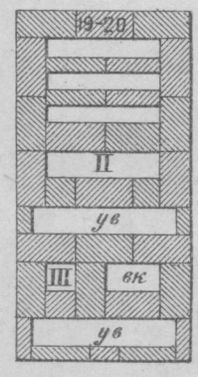
Черт. 380.

Планъ ряд. 17-18.



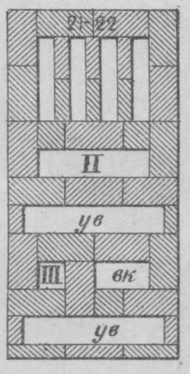
Черт. 381.

Планъ ряд. 19-20.



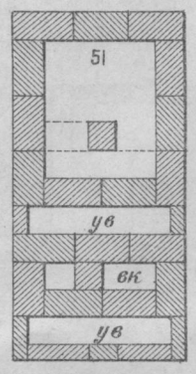
Черт. 382.

Планъ ряд. 21-22.



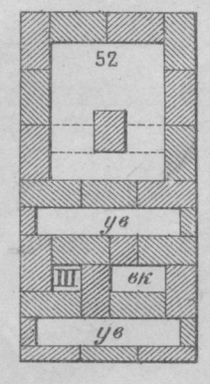
Черт. 383.

Планъ ряда 51.



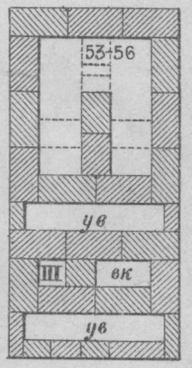
Черт. 384.

Планъ ряда 52.



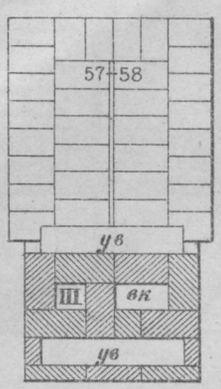
Черт. 385.

Планъ ряд. 53-56.



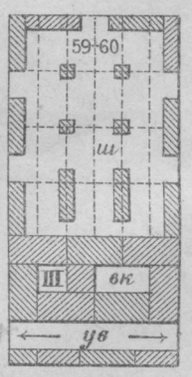
Черт. 386.

Планъ ряд. 57-58.



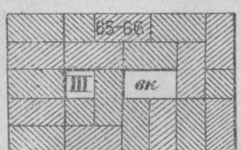
Черт. 387.

Планъ ряд. 59-60.



Черт. 388.

Планъ ряд. 65-66.



Черт. 389.

Масштабъ

1 арш. въ 2 сант.

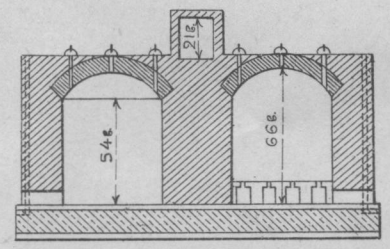
АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КЕЛЬШЪ, ПТГ.

Печь для непрерывнаго обжига черепицы, кирпича

и другихъ глиняныхъ издѣлій.

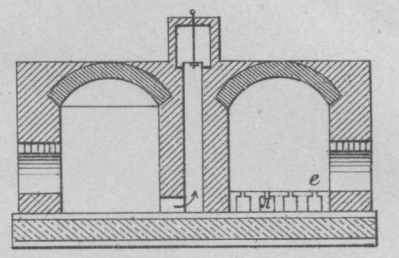
Черт. 390-396.

Разрѣзъ по *а-б.*



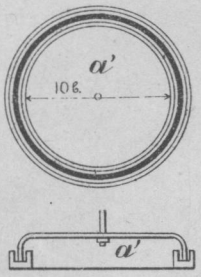
Черт. 392.

Разрѣзъ по *в-г.*



Черт. 393.

Дымовая чугунная крышка съ кольцевымъ желобомъ для песка.



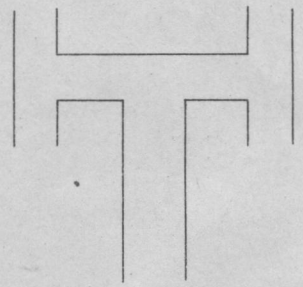
Черт. 394.

Чугунный колпакъ топочныхъ отверстій.



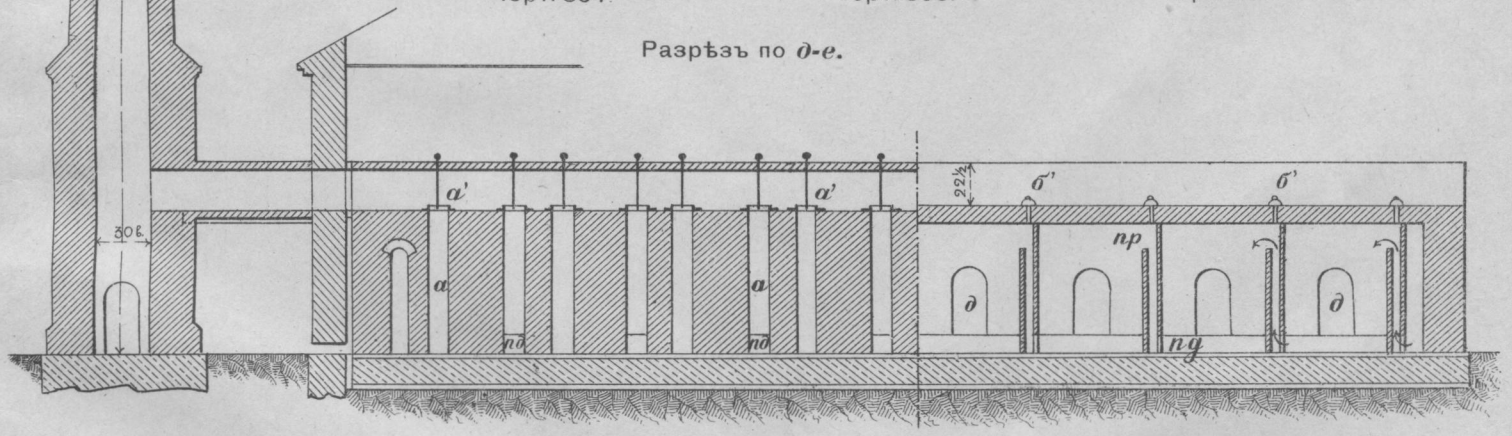
Черт. 395.

Дефлекторъ.



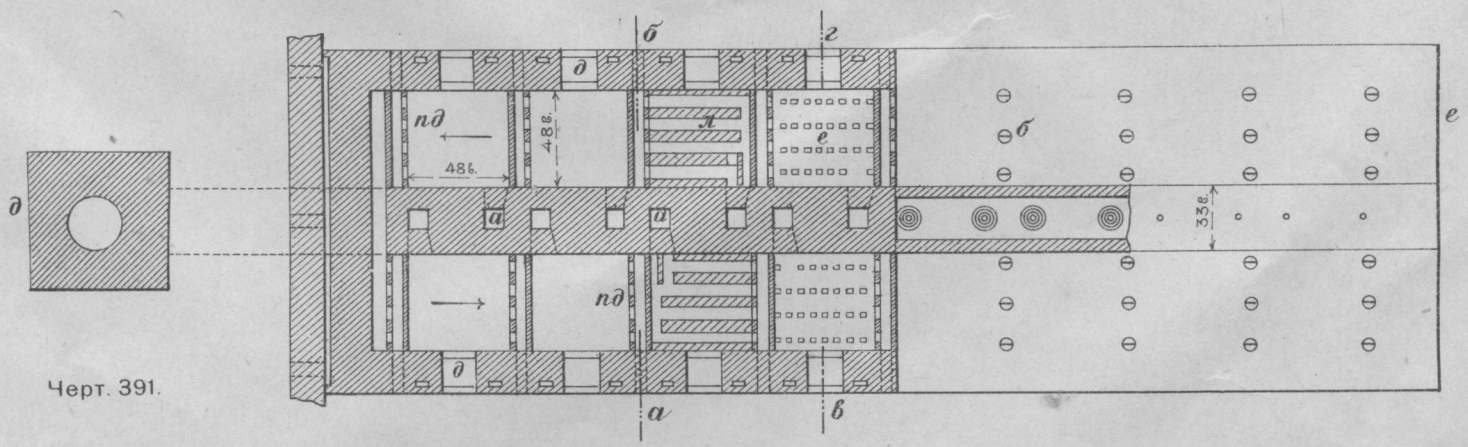
Черт. 396.

Разрѣзъ по *д-е.*



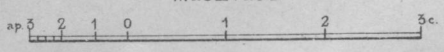
Черт. 390.

Планъ



Черт. 391.

Масштабъ



АВТОЛИТ. Г. ДЕ-КВЕЛЬШЪ, ПТГ.