

И. Штафинскій.

# СУХАЯ ПЕРЕГОНКА

ЛИСТВЕННЫХЪ ПОРОДЪ ДЕРЕВА.

Крупно-заводское производство.



ЯРОСЛАВЛЬ.  
Типографія Овсѣевичъ, бывш. Гольдинъ.  
1914 г.

# ПРЕДИСЛОВІЕ.

Выпуская въ свѣтъ настоящее изданіе, мы имѣли ввиду нѣсколько освѣтить вопросъ о сухой перегонкѣ дерева, какъ промышленнаго предпріятія, напомнить о его запросахъ, очень важныхъ для начинающаго предпринимателя.

Мы старались приводить практическія соображенія, имѣющія первостепенную важность въ этомъ дѣлѣ и давать указанія. Пріятно, если они будутъ видимы читателю и не затемнятся, быть можетъ, недостаточно яснымъ слогомъ и формой изложенія.

**Авторъ.**

## Часть I.

### ВВЕДЕНІЕ.

Что такое сухая перегонка дерева?

Перегонкой вообще называется кипиженіе жидкости съ собираніемъ и охлажденіемъ паровъ, такимъ образомъ, полученіе обратно этой жидкости, обыкновенно въ болѣе чистомъ видѣ, т. е. не въ примѣси кипитъ и перегоняются при однихъ и тѣхъ же условіяхъ. Подобное же бываетъ и съ нѣкоторыми твердыми веществами, напр. іодъ, сера и др. Они могутъ при подогрѣваніи улетучиваться, и по охлажденіи паровъ, осаждаются въ первоначальномъ видѣ. Этотъ процессъ тоже называется возгонкой-перегонкой.

При такого рода перегонкѣ химическій составъ перегоняемаго вещества не измѣняется. Это просто перегонка.

Но сухая перегонка, это выраженіе, обуславливающее процессъ накалыванія твердаго вещества до температуры его химическаго распада на составные элементы, непременно безъ доступа воздуха, иначе вещество бы стало сгорать, окисляясь кислородомъ воздуха.

При сухой перегонкѣ дерева вещество древесины распадается на составляющіе ее элементы, которые, въ зависимости отъ температуры, или идутъ какъ таковыя, или соединяются между собою въ болѣе или менѣе прочныя соединенія, изъ которыхъ нѣкоторыя, въ свою очередь, подъ влияніемъ температуры и третьихъ элементовъ или распадаются еще на другія простѣйшія вещества или соединяются въ болѣе сложныя. Одновременно съ разложеніемъ древесины при перегонкѣ хвойныхъ породъ, освобождаются и содержащіяся въ клеточкахъ ароматическія и смолистыя вещества.

Послѣднія, въ зависимости отъ температуры въ моментъ освобожденія, или перегоняются безъ измѣненія, или же, при высокихъ температурахъ, такъ претерпѣваютъ болѣе или менѣе значительныя измѣненія въ химическомъ составѣ.

Итакъ, сухой перегонкой дерева наз. прокалываніе его до

разложения древесины без доступа воздуха. Т. к. в продуктах разложения находятся ценные вещества, как напр. уксусная кислота, спирт, ацетон, креозол и др., то продукты эти собираются и, переработанные и очищенные, поступают в продажу.

Таким образом, сухая перегонка дерева, дающая в результате продукты находящие применение в технике, является очень важной отраслью промышленности, а для лесного хозяйства представляет интересный способ эксплуатации леса.

### Процесс сухой перегонки дерева.

В общих чертах, процесс сухой перегонки дерева идет следующим образом.

Дрова лиственных пород, наплавленные в удобном для работы виде, загружаются в железный реторт с выводным отверстием для продуктов разложения и с отверстием для загрузки, выходящим в печную кладку с тоннами. Загрузочное отверстие тщательно замазывается глиной и крышкой закрывается. Выводным отверстием реторта соединена с медным холодильником. В топке разводится сильный огонь; дрова в реторте начинают сгорать, распариваться и наконец, при все возвышающейся температуре, ближе лежащие к стенкам реторты, начинают разлагаться, выделяя газы.

Газы, наполняя промежутки между дровами, вытесняют из реторты пары воды. Направившись к выходу они, с высокой температурой, передают теплоту внутри лежащим слоям и постепенно все содержимое реторты сгоревшее разлагается, выделяя газы разнообразного состава, идущие в холодильник. Разложение идет от выхода спереди, при чем в конце горки, газы идут через горячий уголь разложившихся, верхних слоев. Благодаря чему, перегрываются и вступая в реакцию с углем претерпевают изменения.

Состав газовой смеси крайне разнообразен, насчитывают до 40 разных продуктов. Некоторые из них жидкосты, некоторые газы; многие не прочны, не постоянного состава. Ценных веществ, в данном случае нас интересующих получается не много, остальные же являются бременем, т. к. напрасно тратится на них материал, топливо, вода для охлаждения и проч. А

потому, наша задача увеличить выход первых и сократить выход вторых.

Обыкновенно в начале горки в уголь содержится очень немного уксусной кислоты и заметно выделение газов углекислоты и окиси углерода. Образование последних объясняется присутствием в порах дерева воздуха, который окисляется первоначальные, несущие углерод продукты. Это окисление обуславливает повышение температуры, благодаря чему перегонка начнется идти постепенно во всей массе.

Постепенно, с уменьшением кислорода в соединении вступают и водород, образуя простейшее соединение—уксусную кислоту, господствующую в дистиллате в верхнюю половину горки, если температура не повышается до распада на ацетон и углекислоту. Далее, остаток древесины имеет все меньше и меньше кислорода, легко окисляющего углерод в уксусную кислоту, температуру горки приходится повышать и в продуктах разложения появляются вещества с большим содержанием углерода и водорода, между которыми находятся спирты, главным образом метиловый. Одновременно образуются и легкие смолы, представляющие из себя кислоты, гомологи уксусной кислоты. Наконец, кислородных соединений, легко летучих, мало, горку усиливают, тогда, появляются несгораемые газы, вначале содержащие небольшие количества кислорода, а затем и безкислородные. Одновременно уксусная кислота, а частью и спирты перемешиваясь с горячими газами, вступают в реакцию и претерпевают изменения, образуя кислоты и спирты высшего порядка, представляющие разного удельного веса масла и смолы.

В конце всего остается в реторте один уголь, состоящий из углерода, небольшого количества водорода и кислородных минеральных солейных веществ.

### Продукты перегонки, условия их образования и свойства.

Уксусная кислота является по ценности главным продуктом. Она образуется из древесины в реторте при температуре 180—250°C. Имеем уд. в. при 15°C. 1.055, с 22% воды—1.075. кипит при 118°C., разлагается при 400°C.

Формула ея  $C_2H_4O_2$ .

Исходя из опытов съ перегонкою разного качества дровъ, при равныхъ условіяхъ, мы смѣемъ полагать, что для образования уксусной кислоты въ древеснѣ идетъ известная часть углерода, находящагося въ удобовоспалаемой формѣ. Эти углеродистыя соединенія легко окисляются даже на воздухъ при условіи температуры и времени. Т. напр. дрова не колотые, сложенные плотно, не провѣтриваемые, начинаютъ разлагаться уже въ первые, теплые, лѣтніе дни. Такіе дрова, подвергнутые сухой перегонкѣ, даютъ очень незначительные выходы уксусной кислоты.

Уксусная кислота, для освобожденія отъ сопровождающихъ ее смоль, связывается известью, давая уксуснокальциевую соль, т. наз. древесный порошокъ. Последний подвергается разложенію минеральными кислотами и уксусная кислота выдѣляется уже въ болѣе чистомъ видѣ. Въ техникѣ она имѣетъ широкое примѣненіе. Такъ ея медистыя соли лучшія зеленія краски, въ видѣ свинцовой соли употребляется также при производствѣ разныхъ красокъ, натровая соль идетъ въ крашеніи тканей.—чистая кислота даетъ столовый уксусъ и употребляется въ медицинѣ.

Вторымъ по цѣнности является древесный, — метиловый спиртъ. Химическая формула его  $CH_3OH$  (или  $CH_4O$ ) уд. в. 0,799, кипитъ при  $64^\circ C$ . Образуется изъ древесины въ ретортѣ при температурѣ  $230—300^\circ C$ .

Употребляется спиртъ при производствѣ лаковъ, анилина, формалина, одеколона, для горѣнія въ лампахъ накаиванія и проч.

При высокой температурѣ между разнообразными продуктами образуется уксусно-метиловый эфиръ, кипящій при  $40^\circ C$ ., уд. в. 0,580—0,900, имѣющій формулу  $C_2H_6O_2$ .

Благодаря низкой точкѣ кипѣнія, онъ обыкновенно собирается съ метиловымъ спиртомъ. Такъ какъ не имѣетъ прямого сбыта, то является нежелательной примѣсью.

Уксусная кислота, подвергнутая высокой температурѣ, разлагается и даетъ ацетонъ. Химическая формула его  $C_3H_6O$ , уд. вѣсъ 0,718, температура кипѣнія  $58^\circ C$ .

Будучи смѣшиваемъ въ небольшомъ количествѣ со спиртомъ и имѣя малую разницу въ точкахъ кипѣнія, ацетонъ не можетъ быть отдѣленъ въ чистомъ видѣ, индѣ чего онъ идетъ въ продажу въ смѣси съ древеснымъ спиртомъ и имѣетъ примѣненіе

при денатурированіи виннаго спирта. Образование ацетона изъ уксусной кислоты убыточно, т. к. на 1 часть ацетона, уксусной кислоты нужно 2 части, что по цѣвѣ превышаетъ стоимость ацетоннаго спирта. Кроме того, при высокой температурѣ разложенія не вся уксусная кислота идетъ на образование ацетона, а реагируетъ съ другими газами возстаповляясь (отдавая часть кислоты) и образуя кислоты инаго ряда—легкія смолы.

Последній жидкій продуктъ—деготь, уд. в. отъ 1,10 до 1,20. Его составляютъ смолы самаго разнообразнаго состава, какъ то: бензолъ, нафталинъ, парафинъ и проч. безкислородныя и феноль, крезоль, гуаяколь и проч. кислородныя. Первые имѣютъ болышій уд. в., болышую теплоемкость, они обыкновенно чернаго цвѣта, образуются при температурѣ  $380—450^\circ C$ . Вторыя меньшаго уд. в., меньшей теплоемкости, красноватаго цвѣта, образуются при  $250—380^\circ C$ .

Деготь примѣняется, какъ таковой для смазки деревянныхъ осей у повозокъ, для топлива, перерабатывается на сажу—краску, крезоль медицинскій, рѣдко на варъ (или пекль), т. к. даетъ продуктъ, различающійся въ водѣ благодаря растворенію нѣкоторыхъ составныхъ частей.

Остающійся въ ретортѣ уголь, очень цѣнный продуктъ. Онъ состоитъ, главнымъ образомъ, изъ углерода и небольшого количества водорода и кислорода и минеральныхъ веществъ, составляющихъ золу. Уголь полученный при медленной гонкѣ плотнѣ, но содержитъ болыше водородистыхъ смолистыхъ веществъ, а потому горитъ сначала желтымъ пламенемъ. При быстрой же гонкѣ уголь пористѣ, легко измельчается, содержитъ мало смоль и потому горитъ безцвѣтнымъ не continuing пламенемъ.

Употребляется древесный уголь въ болышихъ размѣрахъ въ металлургіи въ пороховомъ дѣлѣ, а также въ домашнемъ обиходѣ для каминовъ, самоваровъ и проч.

## Дрова—какъ матеріаль.

Изъ вышеназложеннаго видно, что на полученіе въ болышемъ количествѣ цѣнныхъ продуктовъ сухой перегонки дерева вліяетъ неблагоприятно главнымъ образомъ высокая температура, являющаяся результатомъ быстрой гонки, сортъ древесины и качество ея. Напримѣръ береза, букъ, даютъ болышіе выходы между тѣмъ

как осина, липа, значительно меньше. Вообще, древесина более плотная, тяжелая (при одинаковом проценте влаги), лучше рыхлой, легкой. Затѣмъ, гниеніе дровъ сильно ухудшаетъ ихъ качество. Это подтверждается слѣдующимъ опытомъ. Дрова, обычно колотые, (пополамъ толще 3-хъ вершковъ), пролежавшіе на лѣсоосѣкѣ лѣто, зимою доставленные на заводъ и поступившіе въ переработку давали: въ январь—апрѣль—15 пуд., августъ—сентябрь—декабрь лишь 11 пуд. Между тѣмъ, свѣже вылененые дрова, доставленные на заводъ прямо, какъ говорятъ, изъ подъ выла, на заводѣ были переколоты, отъ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 4 верш. на четыре части, толще 4-хъ верш. на шесть частей. Поступили въ переработку въ августѣ мѣсяцѣ перваго лѣта и дали 18 пуд. порошка изъ 1 куб. саж.

А потому на способъ заготовки и хранения дровъ должно быть обращено должное вниманіе.

Размѣръ дровъ можетъ быть произвольный, но удобнѣе вылить 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> арш. длиною при чемъ раскалывать каждое полѣно необходимо возможно мельче, въ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—4 верш. поперѣчно на четыре части, болѣе крупныя на шесть частей. Полѣно въ 2 вершка раскалывается пополамъ съ пролыскою на горбушкѣ. Кругляки допускаются только толще 2-хъ вершковъ и они должны быть пролынены съ четырехъ сторонъ, т. е. снята полоевка кѣры до древесины. Въ такомъ видѣ дрова остаются лѣто на лѣсоосѣкѣ и въ слѣдующую зиму вывозятся на заводскую площадку.

Для просушки дровъ очень хорошо было бы остругивать кору, это было бы лучше мелкой корки дровъ, но нужно замѣтить, что она должна быть произведена на лѣсоосѣкѣ до наступленія теплой погоды, до оттаиванія дровъ. Расходъ на остругку окушается выгонкою чистаго дѣтля, но затрудненія являются въ томъ, что въ зимнее время трудно производить эту работу, можетъ много бѣреты затеряться подъ снѣгомъ, она должна быть немедленно сжегана съ лѣсоосѣки, т. е. весной, представляетъ большую опасность въ пожарномъ отношеніи. Благодаря указаннымъ затрудненіямъ мы не настаиваемъ на такомъ способѣ предохраненія дровъ отъ гниенія, хотя считаемъ его самымъ лучшимъ и рекомендуемъ при небольшихъ заготовкахъ.

Итакъ, очень важно, чтобы дрова просохли, это вліяетъ и на расходъ топлива и особенно на качество древесины, т. е. сы-

рые дрова легко загниваютъ. Ввиду этого лѣсоосѣки должны быть обширнѣе, длиннѣе, желательнѣе въ направленіи господствующихъ вѣтровъ, дрова должны ставиться не близко къ лѣсу, сложены на подкладныхъ изъ вершинъ и весной должны быть оправлены. На заводѣ дрова складываются съ наименьшимъ расходомъ подмочки.

Можно складывать въ отдѣльно стоящія полѣнницы съ промежутками въ 12—16 верш., на жерди, положенныя вдоль. Для устойчивости въ промежуткахъ выставляются полѣнья упирающіеся одно въ другое. Ихъ располагаютъ на 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> и 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> арш. отъ земли и 3—4 арш. другъ отъ друга по длинѣ полѣнницы. Сверху полѣнницы покрываются досчатымъ щитомъ положемымъ наклонно.

Складываются дрова и подъ навѣсомъ на столбахъ, гдѣ кладка должна быть также по одной, отдѣльно стоящей полѣнницѣ произвольной высоты, до самой крыши.

Расходы на щиты или навѣсы не должны пугать предпринимателя, т. е. затрата на нихъ быстро окушается лучшими выходами продуктовъ и меньшимъ расходомъ топлива.

Можно класть дрова и безъ предварительныхъ сооруженій, въ стога или ометы.

Для омета выбирается ровное мѣсто, на которомъ закладываются дѣя полѣнницы произвольной длины, въ разстояніи одного аршина между собою внизу, вверху же, на разстояніи 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—2 арш. отъ земли склоняющіеся одна къ другой настолько, чтобы можно было перекрыть промежутокъ рядомъ полѣньевъ, образуя каналъ. Затѣмъ, въ разстояніи отъ центральной линіи 2-хъ сажень закладывается полѣнница, обходящая вокругъ площади предназначенной для основанія омета. Подъ шпикіе полѣнья подкладываются старые бревна или толстые края, чтобы дрова не вдавались въ землю. Наружная полѣнница кладется вначалѣ вертикально, арш. 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—3, а выше уже съ уклономъ на стогъ, что достигается задачею каждаго верхняго ряда полѣньевъ, внутрь сначала на 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> и до 2—3-хъ вершковъ, противъ шпикіе дѣжачныхъ. Строго наблюдается слегка наклонное положеніе наружи полѣньевъ кладки, чтобы они, задаваясь на стогъ образовали скатъ наружу. Одновременно съ кладкою окружной полѣнницы, наполняется дровами и середина: здѣсь дрова не укладываются, а прямо набрасываются въ безпорядкѣ. При чемъ, отъ нижняго канала ведется до верха вертикальная труба въ разстояніи 2-хъ

саженей одна отъ другой. Трубы кладутся, какъ кѣтки погѣишцы, только въ 2 погѣи въ ряду.

Уклонъ верхняго ската дѣлается нѣсколько круче, чтобъ, по осадкѣ внутри лежащихъ дровъ наружная крыша сохранила бы достаточный уклонъ. Надъ трубами устраиваются маленькія переносныя крышки. Такою кладкою дрова предохраняются отъ подмокнута осадками, и, кромѣ того они лучше сохнутъ и не могутъ гнить, т. к. благодаря образующейся тягѣ не можетъ явиться согрѣваніе древесины и плѣсь. Дрова одного качества, вмѣстѣ вывезенные изъ лѣса при кладкѣ въ стога имѣли вѣсъ на 9% меньше, чѣмъ сложенные въ погѣишцы съ аршинными промежутками черезъ 2, рядомъ стояція (1 куб. с. первыхъ вѣсила 235 пуд., вторыхъ 258 п.).

Тамъ, гдѣ производится искусственная сушка дровъ (въ сушильняхъ, неходимиными дымогарными газами), можно въ зимніе мѣсяцы употреблять дрова сырые не годовалые, но все таки колотые.

На зимніе мѣсяцы ноябрь—мартъ, можно дрова складывать и обыкновенными погѣишцами, т. к. гниеніе древесины начинается лишь съ наступленіемъ теплыхъ весеннихъ дней. Хотя при этомъ, въ случаѣ зимней оттепели и дождей, дрова обледеваютъ и впитать слишкомъ много воды, значительно увеличивая количество подтопки.

## Ходъ производства.

Дрова съ лѣсного двора подвозятся на лошадиныхъ или въ ручную по рельсамъ къ ретортамъ и погружаются въ нихъ. При нагрузкѣ поднимающихся горизонтальныхъ ретортъ, одинъ рабочий бросаетъ дрова въ реторту, другой сидя въ ней, ихъ укладываетъ. Работа такого рода трудна, т. к. приходится работать въ горячей ретортѣ. При поднимающихся эта операція производится на улице, гдѣ реторта нѣсколько остываетъ. Такимъ способомъ 2 пары рабочихъ могутъ нагрузить 16 ретортъ въ 5—6 часовъ. Удобно производится нагрузка въ поднимающихся патронахъ. Такие существуютъ горизонтальныя,двигающіеся въ реторту и вертикальныя, поднимающіеся подъъемнымъ краномъ. Нагрузка дровъ въ патроны производится на свободѣ, она удобна, а потому и болѣе продуктивна.

Наполненные дровами реторты прикрываются крышками на слискъ, прижимаемыми болтами или чеками. Послѣ чего въ топкѣ разводятъ огонь. Вначалѣ сильный, чтобъ быстро нагрѣть холодныя дрова, затѣмъ, какъ только появится дестиллатъ изъ холодильника, жаръ умягчаютъ и поддерживаютъ очень осторожно. Какъ уже говорилось раньше, при началѣ разложенія древесины, выделяющіеся углеродистыя соединенія окисляются избыткомъ кислорода; этотъ процессъ идетъ съ выдѣленіемъ тепла, а потому подогрѣваніе пазне излишне.

Черезъ нѣкоторое время, смотря по струѣ дестиллата подтопка начншается вновь, постепенно увеличаваясь къ концу топки.

Существуетъ два рода работы, Суточный и двухсуточный, для ретортъ емкостью 0,25 куб. саж., въ зависимости отъ устройства топки, топлива и проч.

Часто, особенно въ кустарныхъ устройствахъ, въ топкахъ не дѣлаютъ колосниковъ и жгутъ топливо на поду; безъ притока воздуха снизу, топливо горитъ слабо, а потому, реторта не можетъ быть выработана въ сутки. Особенно это практикуется при отопленіи углемъ, когда уголь прямо изъ реторты поступаетъ въ топку.

Такая медленная топка хороша въ смыслѣ большихъ выходовъ, но не экономична въ смыслѣ производительности и расхода топлива. Чобъ работать интенсивнѣе, устройство колосниковъ необходимо.

При подогрѣваніи реторты необходимо правильно регулировать притокъ воздуха въ топку; избытокъ воздуха дѣлаетъ пламя сильно окисляющимъ, какъ въ кузничномъ горнѣ, бѣлымъ, которое дѣйствуетъ на желѣзо разрушающе. Ввиду чего необходимо сдѣлать, въ поддувальной дверцѣ регулируемыя отверстия для впуска воздуха.

Обычно принято устраивать подъ каждой ретортой отдельныя топки, но гораздо лучше дѣлать общую топку на вѣсколько ретортъ, это значительно сократитъ расходъ на топливо.

Топливомъ для перетопки можетъ служить все горючее, лишь бы соответственно ему была устроена топка. Такъ, часто въ дачахъ, гдѣ дрова дороги, приходится пользоваться хворостомъ. Ноездный вязжутъ въ пучки длиною 1½ арш. и 5—6 верш. діаметр. Для вязки употребляютъ жженую желѣзную проволоку

№ 21—22-й., вязка производится в станках указанных на рис. 1\*). Проволока предварительно наматывается на доску длиной 20 вершков и перерезается на концах. 2 такие конца проволоки кладутся на станок, на них укладывают сучья, спрессовывают их рычагом и соединив концы проволоки закручивают их. Пучок готов. 600 таких пучков не сырых, в летнее время равны по теплопроизводительности 1 куб. саж. дровь словых среднего качества. Для хвоста тонка должна быть довольно больших размеров.

Для сжигания в отдельных тонках под ретортами хворост не применим, но при общей топке на несколько реторт, употребление его возможно. Там, где по дальности разстояния вывоза хвороста обходится дорого, можно заготовить только крупные сучья, обрубая прутья. Сучья рубятся в 1½ арш. длиной. Они могут быть сжигаемы и под казанами, если употребляются достаточно сухими.

Для подтопки идут также и шиш. Для правильности перетопки, для удобства шуровки, а также и для лучшей сушки шиш должен быть возможно меньше расколоть. Шиш старый, словый, легко корчующийся, по теплопроизводительности равен  $\frac{2}{3}$ -якль среднего качества словых дровь того же объема, березовый же и сосновый елжак равен  $\frac{3}{4}$ —1, а мелкий корень сухой и негнилой равен дровам, при хорошей же кладке даже превышает их.

Дрова также употребляются для отопления. Они сжигаются в небольших форсунах. Простейшая форсунка указана на рис. 2\*).

В виду того, что форсуны дают очень сильное пламя, необходимо реторту защитить кирпичною облицовкою во всю длину пламени.

Как сучья, так равно ветви и дрова, должны быть по возможности сухими. Разница в расходе сырых и сухих дровь выражается в 20—25%, ввиду чего устройство павьсовь или кладка стогом и здесь скоро овракдывается.

Итак, постепенно усиливая подтопку доводить топку до конца. Дистиллят уже не вытекает из холодильника, несмотря на высокую температуру в реторте и, натрубком соединяющей последнюю с холодильником и крышка остывает.

В внимающих ретортах тотчас же, а в не внимающих спустя 4—8 часов приступают к выгребаю угля.

\* Рисунки помещены в конец книги.

Крышка отнимается и уголь гребками выгребается в тушильщик. При этом горячий газ в реторте и уголь вспыхивают, тогда рабочий всплескивает 1—2-ми ведрами воды, парь заглушает огонь и работа производится. При внимающих, реторта отвозится к отдельным тушильщикам, при помощи механизма опрокидывается и уголь сыпается в тушилку. Освобожденная реторта вновь нагружается дровами.

Выходящие из реторты газы, как мы уже видели, состоят из сжигаемых при обыкновенной температурь и не сжигаемых. Несжигаемые, по выходе из холодильника, отделяющиеся от жидкости, направляются по ствальной трубке или наружу или могут быть сжигаемы в топках. Там, где подтопка реторты устроена неудовлетворительно, выходящие газы могут служить показателем степени нагрева реторты, по их выделению наглядно, на разстоянии можно судить правильно ли ведется перетопка, что очень важно для руководителя. Но при правильной устроенной топке, хорошо поставленном надзоре, конечно необходимо утилизировать газы, хотя их при правильной топке и получается очень незначительное количество. Сжигание газов должно производиться в отдельной топке, напр. при уварке раствора поронка.

Жидкий дистиллят из холодильников по желобу направляется в отстойные чаны. Так как в первой стадии перетопки идет чистая жижка, содержащая мало смолы, то лучше ее отводить по отдельному желобу во 2-й или 3-й чань—отстойник, смолистая же жижка второй половины топки направляется в 1-й чань. При таком разделении поголовь, кислота и спирт не соприкасаясь с смолою, унесут в растворе меньшее количество ее.

Жижка состоит из двух, ясно видимых слоев: верхнего жидкого, красноватого цвета уд. в. 1.035, состоящего из угеченой кислоты, метилового спирта и других, близких к ним кислот и спиртов и некоторого количества растворенных смоль, сообщающих жидкости красную окраску; второго, черного, уд. в. 1.15, состоящего из разного рода тяжелых смоль. Так как при высокой температурь получается еще масса смолистых продуктов разного уд. в., представляющих среднее между густой смолою и жижкой, то в отстойниках не может быть резкого перехода от слоя к слою, а есть еще промежу-

точный слой жидкой красноватой смолы. Такой смолы получается особенно много при быстрой гонкѣ.

Для отдѣленія верхняго кислотнаго слоя—жижки отъ смолы довольствуются простымъ механическимъ отстаиваніемъ, для чего кислоту или, пускаютъ черезъ нѣсколько баковъ, соединенныхъ вверху между собою, а деготь, по мѣрѣ накопленія, откачиваютъ насосомъ съ пріемной трубой, доходящей до дна чановъ, или, пропускавъ жижку черезъ два, постоянно наполненные бака, наполняютъ ею другіе чаны по очереди, даютъ стоять жижкѣ 6—7 дней и отстоявшую спускаютъ, а также отдѣльно и часть густого дегтя. По освобожденіи чанъ наполняется вновь и т. д.

Для лучшаго отстаиванія въ проточныхъ чанахъ желательна откачивать смолу ежедневно, въ количествѣ суточной выработки.

Такимъ путемъ достигается грубое раздѣленіе слоевъ и въ дегтѣ остается нѣкоторое количество спирта и кислоты. Для совершеннаго же отдѣленія необходимо нагреваніе дегтя въ кубѣ до 130—140°C, и отгонка жидкихъ продуктовъ, гдѣ будутъ и спиртъ и кислота. Такое нагреваніе можетъ быть произведено или голымъ огнемъ, лучше исходящими дымовыми газами отъ другихъ топковъ, или сырмъ паромъ. Нагреваніе огнемъ нужно производить очень осторожно, т. к. отъ присутствія въ дегтѣ воды онъ легко вскипаетъ и можетъ выкинуть изъ котла.

Полученная отгонкою жидкость содержитъ очень много легкихъ смолъ и примѣшивается къ жижкѣ, чтобъ вмѣстѣ съ нею вторично перегоняться.

Довольно большое количество спирта и кислоты отнимается отъ дегтя простымъ промываніемъ его водою. Для чего, наливаютъ въ бакъ для дегтя воды на  $\frac{1}{6}$ -ю, приблизительно, его высоты и сюда качаютъ деготь. По наполненіи бака, содержимое хорошо размѣшивается веслами и по отстаиваніи и спускѣ дегтя, водянистый слой примѣшивается къ жижкѣ.

Отдѣленный тѣмъ или другимъ способомъ густой деготь спускается въ хранилище, обыкновенно обложенную срубомъ яму, покрытую крышой, и въ большинствѣ случаевъ, является конечнымъ продуктомъ для завода сухой перегонки дерева. Его получается съ 1 куб. с. березовыхъ дровъ при двухсуточной, слѣдовательно, очень медленной гонкѣ до 10 пуд., при суточной же,

быстрой, до 15 пуд., по болѣе жидкаго, съ меньшимъ удѣломъ.

Отстоявшаяся до прозрачности жижка содержитъ отъ 9 до 12% кислоты, разнаго состава. Здѣсь растворено много легкихъ смолъ, возгоняющихся при условіяхъ близкихъ къ возгонкѣ уксусной кислоты, а потому смолы трудно отдѣлить механически. Приходится жижку обработать известью и уже разлагая известковыя соли можно только получить уксусную кислоту въ болѣе или мѣнѣе чистомъ видѣ.

Известковая соль древесной кислоты (такъ назовемъ смѣсь кислотъ содержащихся въ жижкѣ) называется древеснымъ порошкомъ. Если насыщать жижку известью въ томъ видѣ, какъ она получается послѣ отстаиванія, то въ реакціи будутъ участвовать нѣтъ кислоты, сопровождающія уксусную кислоту, до высоко кипящихъ смолъ включительно, благодаря присутствію которыхъ, порошокъ получается темнаго почти чернаго цвѣта, съ содержаніемъ 48—50% кислоты, выдѣляемыхъ минеральной кислотой, среди которыхъ главное количество уксусной. Переводя на уксусно-кальциевую соль такой порошокъ содержитъ около 64% послѣдней и называется чернымъ древеснымъ порошкомъ.

При производствѣ чернаго древеснаго порошка, натравленная известью жижка поступаетъ въ желѣзные котлы для отгонки спирта. Такъ какъ при натравкѣ известью жижка разогрѣвается, то при такомъ способѣ работы выхода спирта не велики, ввиду его улетучиванія.

Въ другомъ случаѣ жижка подвергается перегонкѣ пока въ дистиллатѣ находится спиртъ, послѣ чего выпускается изъ котла въ отстойные чаны. Здѣсь осаждаются смола бывшая въ растворѣ спирта. По отстаиваніи жижка насыщается известью и даетъ продуктъ нѣсколько чище, съ содержаніемъ до 67—68% кальциевой соли. Спиртъ при этомъ собирается полностью.

Если по отгонкѣ спирта дистилляцію продолжать, то уксусная кислота отдѣляется отъ сопровождающихъ ее, въ ней растворенныхъ смолъ, затѣмъ отъ кислотъ съ высшею температурой кипѣнія. А потому порошокъ, полученный насыщеніемъ известью такой перегнанной жижки имѣетъ болѣе свѣтлую окраску, отъ темно до свѣтло сѣраго цвѣта, съ содержаніемъ 61—62% кислотъ или 80—82% известковой соли.

Дистилляція древесной кислоты можетъ быть произведена двояко. Или съ одновременнымъ насыщеніемъ известью и съ от-



гонкой спирта въ нейтральномъ растворѣ или отдѣленіемъ спирта изъ кисломъ растворѣ (какъ описано выше), перегонкѣ кислоты съ ея охлажденіемъ и затѣмъ уже насыщеніемъ известью.

Первый способъ выражается въ слѣдующемъ. Изъ куба испарителя, пары идутъ въ другой кубъ до дна его, по трубѣ оканчивающейся расширеніемъ съ массой мелкихъ отверстій. Черезъ послѣдніе пары кислоты проходятъ сквозь налитое въ кубѣ известковое молоко плотностью 10° Боме, которымъ и задерживаются. Избытокъ кислоты, проходящій черезъ молоко въ концѣ его насыщения, удерживается въ слѣдующемъ кубѣ съ свѣжимъ растворомъ извести, а пары спирта и воды (известковый растворъ сильно разогрѣвается и пары воды свободно летятъ) идутъ въ холодильникъ, гдѣ охлаждаются и поступаютъ въ сборный чанъ въ видѣ спиртоваго раствора въ 6—8° по Траллессу. Но отгонкѣ спирта, т. е. когда дестиллятъ покажетъ 0° идущіе дальше пары воды отводятся уже наружу помимо конденсатора.

Когда проба, взятая изъ куба насытителю покажетъ нейтральную реакцію (по лакмусу), дѣйствіе куба пріостанавливаютъ и растворъ порошка спускаютъ въ отстойники. Насытитель получаетъ новую порцію известковаго раствора и работа возобновляется.

Въ другомъ случаѣ, при перегонкѣ жижки съ ея охлажденіемъ, на кубѣ испарителя ставится дефлегматоръ въ видѣ небольшой колонны съ 8—10-ю ситами или состоящій изъ 4-хъ тарелокъ Инсторіуса. Дефлегмаціей достигается то, что кислота, какъ кипящая выше спирта, конденсируется, а спиртъ перегоняется. Но къ концу отгонки, когда пары содержатъ уже мало спирта, приходится уменьшать притокъ воды въ дефлегматоръ и допустить часть кислоты въ дестиллятъ, ввиду чего спиртъ получается кислый, показывающій по Траллессу очень не высокую крѣпость.

Опредѣлить конецъ отгонки спирта довольно трудно, т. к. присутствіе кислоты увеличиваетъ уд. в. и 0° не будетъ указывать на отсутствіе спирта въ растворѣ. Кроме того, продолжительность отгонки зависитъ отъ работы дефлегматора, а потому конецъ опредѣляется всегда опытомъ. При дефлегматорѣ въ 4 тарелки Инсторіуса, діаметромъ въ 30" съ воднымъ охлажденіемъ, при скорости гонки въ 3 пуда въ часъ, приходится отгонять около 8—10% общей загрузки кислоты.

Чтобъ не терять кислоту перегнанную съ спиртомъ, послѣ его перегонки съ известью, остатокъ изъ куба, представляющій слабый растворъ уксусно известковой соли, идетъ на выпарку и даетъ очень чистый, высокопроцентный порошокъ, благодаря тому, что въ первичной фракціи тяжелыя смолы отсутствуютъ.

Итакъ, отогнавъ изъ кислотнаго куба 10% загрузки, т. е. весь спиртъ, вода изъ дефлегматора удаляется и перегонка производится свободно. Чтобъ не затруднять дефлегматоромъ и не травить послѣдній, можно пустить пары кислоты по отдѣльной трубѣ, снабженной краномъ.

Полученный кислый дестиллятъ насыщаютъ въ чанахъ известью, которую берутъ или въ видѣ молока или тѣста, но никогда кусками, т. к. куски извести рѣдко растворяются совершенно, чаще же, покрытые смолистымъ слоемъ, остаются неиспользованными. Конецъ реакціи опредѣляется лучше всего растворомъ феноль-фтолена. Растворъ готовится такъ: на 100 частей древеснаго спирта, берутъ 1 часть феноль-фтолена и по растворенію прибавляютъ воды до образованія легкой мути. Такого раствора прибавляютъ двѣ-три капли на пробирку насыщаемаго раствора жижки. Натравка производится до появленія отъ феноль-фтолена фіолетовой пѣнки. Такъ полученный растворъ порошка имѣетъ плотность около 9° Боме, тогда, какъ, полученный паровымъ насыщеніемъ 15°Б. Въ послѣднемъ случаѣ, одновременно съ насыщеніемъ упаривается масса воды. Это значительно сокращаетъ расходъ на топливо при дальнѣйшемъ упариваніи порошковаго раствора, но въ то же время сама дестилляція кислоты, производимая подъ давленіемъ известковаго слоя, затрачиваетъ нѣсколько больше топлива, чѣмъ при свободной перегонкѣ съ охлажденіемъ дестиллята. Но все же преимущество слѣдуетъ признать за паровымъ насыщеніемъ, т. к. въ этомъ случаѣ гораздо проще и удобнѣе работа, меньшій расходъ на рабочую силу, воды для охлажденія и совершенно не нуженъ расходъ на упарку раствора, получаемаго при нейтрализаціи кислаго спирта.

Для заводовъ перерабатывающихъ свой порошокъ на уксусную кислоту, можно обойтись безъ дестилляціи всей кислоты, требующей много топлива, а отогнавъ спиртъ, получать изъ отстояннаго остатка порошокъ 68%-ый какъ было описано выше.

Дистилляция жижки чаще производится въ отдѣльномъ помѣщеніи, куда передается жижка или подземными деревянными трубами или надземными желобами. Если нѣтъ естественнаго уклона для самотека, то приходится кислоту поднимать на высоту или насосомъ или (монтжюсомъ) воздухоподъемникомъ. Насосъ можетъ быть приводной или паровой, съ мѣдными кислотными цилиндрами. При большой производительности завода ручную подачу не рекомендуемъ, т. к. это и дороже, а кромѣ того число рабочихъ, особенно въ лѣтнее время ограничено. Подача воздуха очень удобна и дешева, поэтому лучше было бы пользоваться монтжюсами.

Для древесной кислоты на подъемъ до 8 арш. можно употреблять деревянный монтжюсъ, изъ досокъ въ  $2\frac{1}{2}$  вершк. толщиной. Днище дѣлается не шире  $1\frac{1}{4}$  арш., длина до 3-хъ арш. Выше 8 арш. въ деревянномъ подавать нежелательно, хотя онъ можетъ быть въ некоторое время и прослужить, но возможны поломки, потери, а потому лучше дѣлать желѣзный или чугунный выложенный внутри глиняными плитками или опаянный свинцомъ. Размѣръ его произвольный. Для накачивания воздуха устанавливается въ машинномъ отдѣленіи компрессоръ или приводной отъ какого либо двигателя, или самостоятельный паровой.

Воздухъ по  $\frac{1}{2}$  дюймовой трубкѣ идетъ къ монтжюсу. На воздушной трубѣ у компрессора ставится манометръ. У монтжюса, ниже впускного винтила ввертывается кранъ для выпуска воздуха изъ монтжюса наружу. Податочная труба идетъ со дна монтжюса къ верхнему желобу, она должна быть мѣдная. Напустивъ монтжюсъ, рабочий закрываетъ плотно отверстие и передаетъ въ машинное отдѣленіе, чтобъ дали воздухъ. Тамъ накачиваютъ до 15 фунтовъ и пускаютъ. Воздухъ давитъ на жидкость и послѣдняя поднимается по податочной трубѣ. Какъ только кислота вся сойдетъ и воздухъ прорвется вверхъ по трубѣ, вентиль заворачиваютъ и давленіе спускаютъ черезъ боковой кранъ.

Употребляютъ и подъемники-вакуумъ; тогда резервуаръ ставится сверху, изъ него выкачиваютъ воздухъ инжекторомъ или насосомъ. Жидкость засасывается въ безвоздушный резервуаръ и затѣмъ изъ него спускается по желобу.

Иногда (временно) на небольшую высоту поднимаютъ и давленіемъ пара, вмѣсто воздуха. Устройство здѣсь то же, что и приподнятій воздухомъ, лишь паровая трубка въ монтжюсѣ

загибается вверхъ и не доходитъ до жидкости, чтобъ струя пара не могла охладиться жидкостью, иначе не образуется давленіе до тѣхъ поръ, пока нагреется почти до кипа вся жидкость. Но здѣсь устройство деревяннаго монтжюса не применимо, т. к. дерево распариваясь не выдерживаетъ давленія.

Тѣмъ или другимъ способомъ перекаченная жижка сливается въ чанъ емкостью не меньше куба испарителя. Здѣсь она нѣсколько отстываетъ. Чанъ снабжается поплавкомъ и вѣскомъ, указывающемъ на шкалѣ высоту наполненія.

Отсюда кислота поступаетъ въ кубъ испаритель. Послѣдній, для экономіи лучше обложить кирпичною кладкою съ дымоходомъ, по которому пускать пеходящіе дымовые газы отъ какой либо близь лежащей топки и, какъ только кислота закончитъ, то прекращая вышнее обогрѣваніе оставить только паровое черезъ змѣвикъ. Для показанія внутренняго давленія въ кубѣ, употребляется очень простой ртутный приборъ (рис. 3\*). По поднятіи ртути въ трубкѣ  $\alpha$  можно судить, что кубъ согрѣлся. Тогда въ насытителъ заливается известковое молоко и послѣдній сообщается съ испарителемъ. Заливать молоко раньше нельзя, т. к. известъ въ покой оседетъ на дно и струя паровъ послѣ не можетъ ее поднять.

Кубъ наполняется раза 3—4, послѣ чего смолистый остатокъ обрабатывается открытымъ паромъ, чтобъ выдѣлнить остатокъ кислоты, а затѣмъ деготь спускается. Иногда въ кубахъ сильно осмоляются змѣвики, что происходитъ въ большинствѣ случаевъ, при заливаніи въ кубъ горячей кислоты, накачиваемой инжекторомъ или при разбавленіи смолистаго остатка водою вмѣсто употребленія открытаго пара при обработкѣ остатка.

Известковое молоко для насыщенія заготавливается предварительно. Лучше дѣлать большія творила и известъ загасить раньше. Засыпанная пескомъ и покрытая соломой, известъ сохраняется очень хорошо и не промерзаетъ. При гашеніи большого количества извести, благодаря развивающейся высокой температурѣ, разсыпаются и плохо обожженные куски, известковое тѣсто будетъ однороднымъ. Готовое известковое тѣсто размываютъ струей воды и процеживаютъ черезъ желѣзное сито, чтобъ удалить оставшіеся камушки и сливаютъ въ чанъ. Чанъ снабжается размѣшивательнымъ приспособленіемъ въ видѣ насаженныхъ на вертикальный валъ мѣшалокъ-веселъ. Вращеніе валъ получаетъ черезъ пару копическихкихъ шестеренъ отъ горизонтальнаго вала съ

\*) Рисунки помѣщены въ концѣ книги.

ручкой. Чанъ можетъ быть поставленъ вверху, тогда известковое тѣсто поднимается въ ушатахъ по блоку, а молоко пойдетъ въ кубъ самотекомъ. Или же размывка тѣста производится внизу, а размѣшанное молоко подается въ кубъ инжекторомъ. Можно и здѣсь воспользоваться воздухомъ. Тогда дѣлается горизонтальный деревянный монтажъ, воздушная трубка пропускается внизу его во всю длину, она снабжается массою мелкихъ отверстій. Воздухъ, проходя черезъ нихъ, взмучиваетъ отстаившуюся известь и одновременно производитъ давленіе которымъ молоко подается въ кубъ.

Слой известкового молока въ насытителѣ не долженъ быть слишкомъ великъ, т. к. тѣмъ затрудняется кипѣніе жидкости въ кубѣ-испарителѣ и идетъ при повышенной температурѣ, а тогда возгоняются болѣе тяжелыя смолы и порошокъ получается темнѣе цвѣтомъ, низкопроцентный. Лучше держать слой въ 6 вершковъ. Но такъ какъ насытителю большого діаметра дѣлать неудобно изъ за отстаиванія извести на мало выпукломъ днѣ, то для увеличенія производительности, при одномъ большомъ кубѣ-испарителѣ лучше дѣлать нѣсколько насытителей имъ однимъ питаемыхъ.

При работѣ съ паровымъ насыщеніемъ очень важно, чтобы известь была хорошо прожжена, не имѣла бы углекислыхъ соединений, въ противномъ случаѣ, при выдѣленіи углекислоты масса сильно вспѣивается и даже перебрасываетъ черезъ холодильникъ. Также дѣйствуетъ и вывѣтрившаяся известь, принявшая углекислоту изъ воздуха; ввиду этого рекомендуемъ гасить известь по возможности большими массами, т. к. въ тѣстѣ она сохраняется гораздо лучше.

При способѣ парового насыщенія известь идетъ нѣсколько больше, т. к. часть ея осаждается, а струей пара не можетъ подняться и попадаетъ въ отстойникъ, смываемая при спускѣ раствора.

Для полученія хорошаго качества порошка, необходимо полное отстаиваніе отъ мелкихъ осмолншихся частицъ извести, глины, песку и проч. При производствѣ 1000 куб. с. дровъ, необходимо 8-10 чановъ, наполняющихся по очереди. Кромя того хорошо весь растворъ пропустить черезъ фильтр-прессъ.

Сконившіяся съ нѣсколькихъ наливокъ остатки послѣ отстаиванія, размываютъ слабую кислотою или водою, даютъ от-

стояться, растворъ идетъ на фильтр-прессъ, а осадокъ вычищается.

Для успешнаго отстаиванія, растворъ не долженъ быть крѣпче 15° Боме.

Осѣяленный растворъ поступаетъ на упарныя сковороды. Упарка производится огнемъ или паромъ. Благодаря осадкѣ порошка на дно сковороды и ихъ засариванію, пара требуется довольно много. Въ томъ случаѣ, когда теплота дымогарныхъ газовъ используется полностью, выгоднѣе бываетъ упаривать голимъ огнемъ. Преимущество пара то, что порошокъ не можетъ пригорать и получается пористый, рассыпчатый. Тогда, какъ при огневой выпаркѣ пригораніе возможно, особенно при плохомъ отстаиваніи раствора или сильной подтопкѣ.

Топку для экономіи топлива лучше дѣлать одну на всѣ сковородки, которыхъ, при переработкѣ 1000 куб. с. дровъ, нужно 3 по 2×6 арш. Такихъ же размѣровъ можно дѣлать и паровыя. Тогда дно дѣлается выпуклымъ внизу, къ нему приклеивается второе, съ большой выпуклостью, служащее паровою рубашкой. Въ общемъ можно сказать, что лучше имѣть достаточной поверхности паровой котель и упаривать паромъ.

Упариваніе производится сначала медленно, при чемъ, на поверхности жидкости всплываетъ смолистая иѣвка, которую слѣдуетъ удалять плоскими черпаками, стараясь снять всю смолу до начала кипѣнія когда она уже разбивается и становится неудобна. Когда смола снята, выпарка производится быстро, чтобы растворъ кипѣлъ, какъ говорятъ, ключемъ (конечно, это не обязательно, но лишь для ускоренія работы). Но какъ только на поверхности образуется сплошная корка порошка, подтопка ведется умеренно, чтобы кипѣніемъ не раздроблять образующееся хлопья порошка. При покойномъ кипѣніи крупныя куски поднимаются на поверхность, нарастаютъ и слипаются въ одну рыхлую корку, утолщающуюся по мѣрѣ упарки. При хорошо отстаиваніи раствора и правильной подтопкѣ, къ концу выпарки содержимое сковороды представляетъ сплошную рыхлую пористую массу порошка, подъ которымъ, на днѣ сковороды, стонетъ тонкій слой раствора. Пригоранія совершенно нѣтъ. Такимъ образомъ, весь, такъ сказать, секретъ выпарки въ томъ, чтобы сильнымъ кипѣніемъ или размѣшиваніемъ не раздробить кусочки порошка, дѣлающіеся отъ того плотнѣе, а потому тяжелѣе, тогда они погружаются на дно и масса представляетъ видъ жидкой кашицы, пригорающей ко

дну. Благодаря этому, вся она не прогревается и на поверхности собирается жидкость вскипающая лишь отдельными мѣстами. гдѣ отдѣлившаяся корка сообщает жидкости высокую температуру сильно перегрѣтаго дна. Коробки от перегрѣва коробятся и прогораютъ. Товаръ въ такихъ случаяхъ отличается плотностью и присутствіемъ плотныхъ пантокъ, такой товаръ разцѣвливается низко.

Для сушки вываренной массы достаточно теплоты исходящихъ отъ реторты дымогарныхъ газовъ, потому отдѣльныхъ топокъ при сушилкахъ обыкновенно не дѣлаютъ. Устройство сушилокъ можетъ быть разнообразно. Если мѣста достаточно, то можно дѣлать токъ, выстланный на шансахъ, по которымъ идутъ дымогарные газы. Для сушки порошка, полученнаго съ 1000 куб. с. такой токъ долженъ имѣть поверхность около 15 кв. саж. Но если мѣстомъ не располагаютъ, то приходится сдѣлать специальную пламенную печь, гдѣ порошокъ можетъ подсушиваться непосредственно газами. Тогда поверхность достаточно въ 5 кв. саж. При горизонтальныхъ ретортахъ можетъ быть использованъ для сушки порошка верхъ печи.

Разсыпанный на сушилахъ порошокъ тщательно размѣшивается, т. к. сырой, онъ можетъ приохнуть къ горячему поду и образовать плитки. Затѣмъ, когда порошокъ нѣсколько просохнетъ, какъ говорить очерствѣетъ, размѣшиваніе лишь ускоряетъ процессъ сушки.

Очень удобны сушилки съ механическою мѣшалкою. Дымовые хода дѣлаютъ нѣсколько кольцевыхъ оборотовъ, перекрытыхъ желѣзными листами или чугуною плитою, по которымъ идутъ нѣсколько крыльевъ и грабель, насаженныхъ на вертикальный валъ. Последний получаетъ движеніе отъ привода. Такая сушилка будетъ гораздо продуктивнѣе сушилки съ ручною работою и кромѣ того дастъ порошокъ лучшаго качества.

Порошокъ при сушкѣ, въ случаяхъ перегрѣва до 400°C. можетъ разлагаться и горѣть, за чѣмъ приходится строго слѣдить. Часто, ссыпанный съ незамѣченной негрой, порошокъ въ мѣшкахъ разгорается и служитъ причиною пожаровъ. Ввиду этого предъ укупориваніемъ порошокъ сгребается сначала въ одну общую кучу, затѣмъ, черезъ нѣкоторое время въ ящикъ, гдѣ и остается до полного остыванія. Ящикъ дѣлается въ видѣ лари съ нижней сылкой. Подъ него ставятся вѣсы и производится развѣска и укупориваніе товара. Что касается выходовъ порош-

ка, то данныя очень расходятся, въ зависимости отъ качества, породы дровъ, тщательности охлажденія, умѣнья провести гонку. Чернаго порошка, съ содержаніемъ 64% соли получается отъ 18—до 24 пуд. съ 1 куб. с. дровъ, а сѣраго, 80—82%-наго отъ 15 до 20 пуд. Мы смѣемъ думать, что на сохраненіе качества древесины нужно обратить особое вниманіе, это дастъ наиболѣе вѣрный успѣхъ.

Расходъ извести измѣняется съ качествомъ послѣдней, которое, нужно сказать, бываетъ очень разнообразно. При насыщеніи въ бакахъ идетъ отъ 5 до 6 пуд., при паровомъ насыщеніи на 20—30 фунтовъ больше.

Спиртъ, по отдѣленіи отъ кислоты, какъ говорилось уже, или представляетъ нейтральную жидкость въ 6—8% по Траллесу, при паровомъ насыщеніи, или жидкость, содержащую нѣкоторое количество кислоты, полученную при общей перегонкѣ жижки безъ нейтрализаціи. Въ послѣднемъ случаѣ кислота, имѣющая значительно большій уд. в. повышаетъ уд. в. раствора и спиртъ, хотя и полученный съ дефлегмаціей оказывается сравнительно слабымъ, отъ 5 до 8%.

Спиртовая жидкость полученная первымъ способомъ нѣсколько отличается отъ второй и по своему составу.

Такъ, пройдя черезъ известковое молоко, спиртъ оставляетъ эфиръ, послѣдній разлагается щелочнымъ известковымъ растворомъ на спиртъ и кислоту. Тогда какъ въ кислотѣ спиртъ эфиръ составляетъ значительную примѣсь, до 6% общаго количества. Кромѣ того, кислый спиртъ богатъ смолами, которые также задерживаются известковымъ молокомъ въ насытителѣ. Ввиду этого, спиртъ полученный первымъ путемъ нѣсколько чище. Онъ прямо поступаетъ въ желѣзный кубъ съ колонкой въ 40 ситъ и перегоняется съ известковымъ молокомъ, взятымъ въ количествѣ 3—4% тѣста. Послѣ отгонки, на днѣ остается небольшое количество смолистаго остатка, достаточно жидкаго, чтобъ спуститься по конусному дну аппарата въ слухеникъ. Но кислый спиртъ несетъ значительно больше смоль, требуетъ для нейтрализаціи много извести и даетъ обильный, смолистый, сильно вонючій клейкій остатокъ, который засмелитъ бы все дно аппарата. А потому насыщеніе известью кислаго спирта производится въ отдѣльномъ резервуарѣ желѣзномъ съ плотною крышкой или двудонномъ деревянномъ. Резервуаръ дѣлается довольно большихъ размѣровъ, чтобъ было возможно его рѣже чистить, т. к. чистка

сопряжена съ большимъ трудомъ. Отъ испаренія и выдѣленія изъ массы разнаго состава спиртовъ, воспаляются глаза рабочихъ, причиняя сильное страданіе.

Для удобства чистки резервуары снабжаются сбоку большимъ люкомъ, черезъ который, промытый нѣсколько разъ водою остатокъ выгребается.

Отстоявшись послѣ полного насыщенія, спиртъ спускается въ перегонный кубъ.

При колоннѣ указанныхъ размѣровъ, на этой гонкѣ можно отбирать ацетонъ. Для этого въ началѣ гонки вода въ дефлегматорѣ не пускается, чтобъ дать возможность, нѣсколько ранѣе кипящему ацетону, испариться. Поговъ, содержащій до 15% ацетона отбирается отдѣльно.

Во время 1-ой гонки въ первыхъ погонахъ получается эфиръ. Имѣя уд. в. сравнительно большой, онъ показываетъ по спиртомеру Траллеса 65—70%, содержитъ ацетона около 15%. Чѣмъ дальше, тѣмъ количество эфира уменьшается, а ацетона увеличивается, доходя до 50—60%, крепость поднимается до 90—92%. Далѣе уменьшается и содержаніе ацетона, крепость устанавливается на 94—96%. Къ концу гонки появляется въ поговѣ аллиловый спиртъ. Спиртъ принимаетъ желтую окраску, издаетъ рѣзкій запахъ, постепенно усиливающийся и вмѣстѣ съ тѣмъ крепость падаетъ до 70%. Послѣ чего спиртъ быстро слабеетъ и мутнѣетъ благодаря присутствію маслянистыхъ продуктовъ, въ слабомъ спиртѣ не растворяющихся. По окончаніи гонки жидкость, въ случаѣ перегонки ксилола спирта, представляетъ слабый растворъ порошка и идетъ въ отстойный чанъ, а затѣмъ на упарку.

Такимъ образомъ, при первой гонкѣ получается продуктъ, содержащій ацетонъ въ количествѣ отъ 15 до 60%, въ зависимости отъ размѣра загрузки, съ примѣсью эфира при ксилолѣ спиртъ. Затѣмъ спиртъ древесный около 94% крепостью (Траллесъ), съ небольшимъ, (до 2-хъ %) содержаніемъ ацетона и, къ концу, нѣкоторое количество до 5—6% загрузки, спирта съ содержаніемъ аллиловаго.

Для успѣха, слѣдовательно для полученія меньшей порціи началъ и концовъ и большей порціи среднихъ погоновъ, требуется очень осторожная медленная перегонка, вначалѣ безъ дефлегмаціи, и, также медленная и осторожная отгонка къ концу

съ усиленной дефлегмаціей, насколько позволяетъ конструкція колонны.

Скопивъ съ нѣсколькихъ гонокъ первичные ацетонистые погоны, ихъ перегоняютъ вновь чтобъ весь ацетонъ по возможности сконцентрировать и выдѣлить часть древеснаго спирта, который примѣшивается къ средней фракціи первой гонки. Ацетонъ содержащій, спиртъ идетъ въ сиропникъ, гдѣ устанавливается согласно инструкціи для спирта годнаго для денатураніи виннаго и укупоривается.

Въ томъ случаѣ, когда въ первыхъ погонахъ присутствуетъ эфиръ, понижающій показаніе спиртометра до 70%, то хотя бы содержаніе ацетона и было достаточно онъ не можетъ идти для денатураніи т. е. здѣсь требуется крепость около 92%. Тр. Въ такомъ случаѣ содержащій эфиръ спиртъ приходится перегонять черезъ растворъ каустической или кальцинированной соды, для разложенія эфира, который при условіи избытка щелочи разлагается на укупориваемую клетоту и метиловый спиртъ.

Средняя фракція первой гонки показывающая 94—96% идетъ для послѣдней перегонки. Если спиртъ полученъ изъ дровъ съ очиченной корой изъ хорошо отстоянной жижи, отогнать при сильной дефлегмаціи, то можетъ быть загружаемъ безъ всякой предварительной обработки, но при спиртѣ смолистомъ, приходится обработать его каустической содой. Эта операція производится въ хорошо закрытомъ желѣзномъ или въ крайнемъ случаѣ въ дубовомъ деревянномъ резервуарѣ. Тѣдой щелочи берется, смотря по чистотѣ спирта, отъ 1-а до 2-хъ "». Спиртъ обрабатывается въ разбавленномъ до 30—40%, видѣ, чтобъ выдѣлились растворенные въ немъ легкіе масла, предназначенные для омыленія щелочью. Эта операція требуетъ времени около 12 часовъ.

Послѣ обработки, щелочной спиртъ сливается въ кубъ и здѣсь нейтрализуется серною кислотою, чтобъ задержать выдѣлившіеся, легко летучіе, аммиакъ, содержащія продукты. Эти, т. наз. аммики, дѣйствуютъ на мѣдь холодильника и спиртъ, при недостаточномъ количествѣ серной кислоты, будетъ окрашенъ въ голубой, до снѣга цвѣтъ. Въ дальнѣйшемъ, аммики претерпѣваютъ измѣненія, сообщая спирту рѣзкій запахъ и цвѣтъ переходить въ грязножелтый. Ввиду вышесказаннаго, за нейтрализаціей надо слѣдить и перегонять спиртъ обязательно въ слабо кислой средѣ. Аппаратъ для послѣдней гонки долженъ быть или мѣдный или опасный свинцомъ.

Разогревание спиртовых кубов может быть произведено сырым паромъ, для экономии послѣдняго; для перегонки, разбавленіе водою спирта лишь способствуетъ отдѣленію болѣе чистаго спирта, т. к. спиртъ освобождается отъ растворенныхъ въ немъ высококипящихъ маселъ и летитъ при болѣе низкой температурѣ, оставляя послѣдніе въ кубѣ.

Гонка производится съ тѣми же соображеніями, т. е. отдѣляя въ первой части ацетонъ, до 8% въ погонѣ. Затѣмъ уже перегоняютъ интенсивнѣе и конденсируютъ въ дефлегматорѣ водою тѣмъ сильнѣе, чѣмъ ближе къ концу, когда поднимаются масла и аллиловый спиртъ. Послѣдній со всѣхъ гонокъ поступаетъ въ чанъ съ сырымъ спиртомъ и входитъ въ кругъ обработки вновь, пока будутъ получаться красноватые погоны въ концѣ гонки, которые уже удаляются.

Полученный второю перегонкой, весь чистый спиртъ идетъ въ сиропочный чанъ и разливается въ баллоны или въ бочки.

Такой спиртъ извѣстенъ въ продажѣ подъ именемъ технического, сиропится въ 90—95%. Тр. и употребляется болѣею частью для лампъ накалыванія, нѣкоторыхъ сортовъ лаковъ, для полученія формалина.

Выходъ его колеблется отъ 2,75 до 3,25 пуд. съ 1 куб. саж. дровъ, при чемъ главное условіе большихъ выходовъ.—это полное охлажденіе дефлегматора въ ретортныхъ холодильникахъ и осторожность при обработкѣ щелоками, когда спиртъ разогревается и улетучивается.

Кромѣ технического въ продажѣ есть чистый метиловый (древесный) спиртъ съ содержаніемъ ацетона 0,01 до 0,03%, идущій для приготовленія анилина, высшихъ сортовъ лаковъ, одеколона и проч. Онъ идетъ почти исключительно въ 99—99,5%.

Чтобы получить спиртъ съ такою ничтожною примѣсью ацетона, продукта мало отличающагося отъ спирта по температурѣ кипѣнія, необходимо работать съ очень большими количествами спирта. Кубъ долженъ быть емкостью по крайней мѣрѣ на 300 пуд. спирта, который при этомъ долженъ быть разбавленъ до 30—40%, слѣдовательно общій объемъ куба долженъ быть на 800 пуд. жидкости.

Обыкновенный техническій спиртъ, особенно изъ обезкоренныхъ дровъ бываетъ довольно чистый продуктъ и для полученія алкоголя, главнымъ образомъ, нужна дробная перегонка.

Технический спиртъ съ содержаніемъ 2% ацетона, разбавленный до 30—40%, поступаетъ въ аппаратъ, куда приба-

вляется 1/2% ѣдкой щелочи. Отъ этой гонки отбирается спиртъ, содержащій ацетона менѣе 1% и поступаетъ во вторую перегонку съ серною кислотою (до слегка кислой реакціи). Весь спиртъ, дающій въ общемъ 0,01% ацетона разливается и укрупняется.

Выходъ метилового алкоголя колеблется отъ 30 до 60% отъ количества технического спирта, при чемъ главнымъ образомъ это зависитъ отъ чистоты послѣдняго, размѣра нагрузки и равномерности гонки.

Итакъ изъ продуктовъ разложенія древесины получаютъ описаннымъ путемъ деготь, уксусная кислота въ видѣ известковой соли и спиртъ. Послѣдній продуктъ уголь остается въ ретортахъ изъ которыхъ выгребается въ желѣзные туншльники и по остываніи поступаетъ на грохоты для просѣвки. Грохоты употребляются разные, отъ 1/2 до 2" въ клеткѣ. Просѣвка производится или чрезъ подвѣшенное сотрясающееся сито или въ ручную. По просѣваніи уголь укрупняется болѣею частью въ кули, въ которыхъ и транспортируется. Уголь ни какой кромѣ просѣвки обработки не требуетъ, необходимо лишь предохранить его отъ порчи. Ввиду этого на улицѣ, открыто, складывать уголь положительно нельзя, т. к. отъ воды уголь разбухаетъ, лопается и разсыпается на мелкіе куски, товаръ менѣе цѣнный. Кромѣ того, намоченъ, онъ трудно терять воду, удорожаетъ расходы по перевозкѣ.

Выходъ угля колеблется также въ зависимости отъ быстроты гонки и главное отъ качества дровъ. Дрова гниловатыя даютъ труху, проходящую сквозь грохотъ, годнаго угля получается не болѣе 20-ти четвертей съ 1 куб. саж. дровъ. Между тѣмъ хорошіе свѣжіе дрова даютъ 28—30 четвертей лучшаго угля.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда съ дровъ остругивается кора, послѣдняя также подвергается сухой перегонкѣ, съ нѣсколькимъ полученія чистаго, т. наз. товарнаго дегтя, употребляемаго для смазки кожъ. Особенность коры та, что она при разложеніи даетъ смолестый продуктъ малаго уд. вѣса, легко впитывающійся въ кожу и сообщаящій ей нѣкоторую степень мягкости и эластичности. Полученная одновременно жижка содержитъ очень небольшое количество уксусной кислоты и спирта. Она примѣшивается къ жижкѣ полученной изъ древесины. Для полученія хорошаго качества дегтя, перегонка должна вестись очень осторожно, при

возможно низкой температурѣ. Это настолько важно, что лучшихъ результатовъ чаще достигаютъ кустарни имѣющіе вмѣсто холодильника мѣдную трубку въ 3 арш. длиною, охлаждаемую застойною водою, и сажени въ 3 деревянный лежакъ, гдѣ, благодаря плохому охлажденію, легче услѣдить за повышеніемъ температуры разложенія. Изъ такой трубы вытекаетъ тонкой струйкой вода, а затѣмъ слабая древесная кислота съ тонкими нитями легкаго зеленоватого цвѣта. При этомъ идетъ бѣлый газъ въ небольшомъ количествѣ но чуть температура повысится, газъ желтѣетъ, струя усиливается и деготь идетъ уже болѣе тяжелый, чернаго цвѣта. Такой деготь при правильной топкѣ неизбежно появляется только въ концѣ операціи. Выгона дегтя называется кустарями „сидкой дегтя“, изъ чего можно видѣть, что при ней приходится сидѣть и терпѣливо ждать.

Продуктъ изъ холодильной трубы стекаетъ въ ушаты. Такъ какъ деготь легче воды, то послѣдній собирается на днѣ и по мѣрѣ накопленія спускается чрезъ трубку внизу ушата. При появленіи чернаго дегтя, ниже цѣпимаго, ушатъ смѣняется.

Хорошаго качества товарнаго дегтя получается съ пуда чистой бересты около 10—12 фунтовъ, съ бересты же съ корою, еоструганной съ дровъ около 6—8 фунтовъ. При чемъ, чѣмъ больше древесины и коры, тѣмъ болѣе процентъ чернаго дегтя, котораго бываетъ отъ 20 до 30%. Съ одной кубич. саж. дровъ получается до 20 пудовъ коры, которая даетъ 3—3,5 пуд. дегтя.

## Контроль производства.

Описавъ производство сухой перегонки. дерева, считаемъ не лишнимъ дать обзоръ контрольных работъ при надзорѣ за производствомъ.

На заводѣ сухой перегонки одинъ изъ главныхъ расходовъ, — это расходъ на топливо. А потому за горѣніемъ топлива приходится наблюдать. Чтобы учесть правильность хода этого процесса, приходится дѣлать анализы дымогарныхъ газовъ на содержаніе въ нихъ свободного кислорода и углекислоты.

При полномъ использованіи кислорода воздуха, при идеальномъ перемѣшиваніи топлива съ воздухомъ, въ дымогарныхъ газахъ будетъ около 20% углекислоты ( $\text{CO}_2$ ). Количество свободного кислорода дополняетъ количество углекислоты до этой циф-

ры. Окиси углерода ( $\text{CO}$ ) въ присутствіи свободного кислорода бываетъ очень мало.

При правильно установленной топкѣ количество кислорода около 4,5—6% и углекислоты около 15—13%. Но отношеніе это можетъ колебаться въ очень широкихъ размѣрахъ при разнаго рода несовершенствахъ топки. При болѣемъ содержаніи кислорода будетъ наблюдаться избытокъ воздуха, непроизводительно расхоложивающій топочные газы. При меньшемъ содержаніи кислорода ( $\text{O}$ ), наблюдается уже присутствіе окиси углерода, указывающее на неполноту горѣнія (черный дымъ).

Анализъ дымогарныхъ газовъ производится при помощи аппарата Орса. Рис. 4\*).

Резервуары А, В, и В наполняются однимъ ѣдкимъ кали, онъ служитъ для опредѣленія, поглощеніемъ, углекислоты, другой, растворомъ пирогалловой кислоты для опредѣленія кислорода и третій, амміачнымъ растворомъ полухлористой мѣди для поглощенія окиси углерода.

Такъ какъ могутъ встрѣтиться интересующіеся и не химики, то мы опишемъ здѣсь и работу съ аппаратомъ.

Указанный аппаратъ Орса состоитъ изъ слѣдующихъ частей. Горизонтальная трубка *a* имѣетъ: 1) на одномъ концѣ трехходный край, соединяющійся то съ дымоходомъ, то съ атмосферой; 2) три тубуса *b* съ кранами соединенными на каучукахъ съ баллонами А, В и В, послѣдніе наполнены трубочками для увеличенія поверхности. Другимъ концомъ трубка *a* соединяется съ градуированной бюреткой *в*.

Бюретка градуирована до 100 куб. сант. и на верхнемъ концѣ имѣетъ *О*. Нижнимъ концомъ бюретка соединена съ стекляною *г*, наполненной водою, при помощи каучуковой трубки снабженной зажимомъ.

На боровыхъ, въ мѣстахъ, гдѣ будутъ производиться анализы вставляются трубки съ загнутымъ по ходу пламени концомъ, чтобы онѣ не набивались золою. Трубка должна быть вставлена передъ задвижкой, чтобы не могъ попасть снаружи воздухъ. Для отбирания пробъ газа приходится воспользоваться слѣдующимъ приспособленіемъ. На концѣ упомянутой газовой трубки дѣлается тройникъ, однимъ концомъ сообщающійся съ аппаратомъ Орса, другимъ съ одной стеклянкой изъ двухъ сообщающихся между собою, емкостью около 4—5 литровъ. Одна

\* ) Рисунокъ помѣщенъ въ концѣ книги.

стеклянка, соединяющаяся съ трубкой наполняется водою и закупоривается. Стави другую ниже первой, вода изъ последней будетъ переходить въ нее и высосетъ воздухъ, а затѣмъ и газъ изъ борава. Пропустивъ литра 2, смотря по длинѣ газовой трубки, последнюю соединяють съ аппаратомъ Орса. Аппаратъ устанавливается такъ, чтобъ жидкость въ резервуарахъ А, Б, В. стояла на чертѣ у крановъ, чтобъ бюретка была наполнена водою до мѣтки 0, при чемъ отсчитываніе и уравненіе производится при условіи равныхъ уровней въ бюреткѣ и стеклянкѣ. Уравнявъ, зажимають зажимъ на каучуковой трубкѣ соединяющей бюретку съ водяной стеклянкой. Воздухъ изъ бюретки при наполненіи ея водою выпускають черезъ трехходный кранъ въ атмосферу. Затѣмъ, поворачивая кранъ сообщаютъ аппаратъ съ газовой трубкой, которая, какъ указано выше, уже наполнилась дымогарнымъ газомъ. Теперь, снуская стеклянку и открывая зажимъ, вода выгоняется изъ бюретки и послѣдняя наполняется газомъ. Затѣмъ, трехходный кранъ сообщается съ атмосферой и набранный газъ выгоняется водою изъ бюретки. Такъ повторяють раза 3—4, чтобъ вытѣснить воздухъ изъ трубки *a* и насытить газами воду, иначе можетъ произойти ошибка въ анализѣ.

Послѣ четвертаго наполненія газъ вгоняется въ резервуаръ съ ѣдкой кали, черезъ соответствующій кранъ. Поднимая и опуская стеклянку *z*, слѣдовательно измѣняя уровень воды съ 0 до 100, способствуютъ поглощенію газа ѣдкою щелочью. При этомъ тщательно нужно слѣдить, чтобъ жидкость изъ резервуара не поднялась бы выше черточки до крана. Продѣлавъ повторныя колебанія въ продолженіи 5—8-ми минутъ, устанавливаютъ щелочь на чертѣ, закрываютъ кранъ, поднимають стеклянку *z* до одного уровня воды въ ней и бюреткѣ и отсчитываютъ количество куб. сант. газа. Потери газа, — есть количество содержащейся въ немъ до анализа углекислоты, выражающееся въ %-ахъ.

Подобнымъ же образомъ газъ вгоняется въ резервуаръ съ пирогалловой кислотой и отсчитывается потери кислорода<sup>\*)</sup>.

Нужно замѣтить, что анализъ этотъ очень важенъ, т. к. неправильно работающей толкой можно сдѣлать невыгоднымъ и очень выгодное предпріятіе.

Замѣнить постоянный анализъ газовъ можетъ, отчасти, тягометръ. Дѣло въ томъ, что при постоянномъ, равномъ расходѣ

<sup>\*)</sup> Послѣ анализа слѣдуетъ все краны смазать вазелиномъ, т. к. они часто присыхаютъ. Это служитъ причиною поломокъ аппарата.

топлива, требуется одно и то же количество воздуха, слѣдовательно должна быть неизмѣняема тяга, т. е. скорость притока воздуха. Обращая вниманіе на тягометръ видно, требуется ли прибавить или убавить тяги задвижкой.

Тягометры есть разнообразныхъ системъ. Опишемъ простой приборъ, дающій достаточныя показанія. Рис. 5<sup>\*)</sup>.

Берутъ U-образную трубку діам. около 5 мм. и укрѣпляютъ на дощечкѣ, на которой нанесены дѣленія въ миллиметрахъ. Оба конца трубки при помощи каучука сообщаются съ дымоходомъ. Трубка наполняется водою или легкимъ масломъ, лучше подкрашеннымъ. Дѣйствіемъ тяги въ боравѣ, жидкость поднимается въ трубкѣ А и слѣдовательно опускается въ В., т. е. конецъ А въ боравѣ вставленъ перпендикулярно, а конецъ трубки В загнутъ ветрѣчу газовъ. Рис. 6<sup>\*)</sup>. Такимъ образомъ, въ одну трубку газъ дуетъ, изъ другой выдувается. Благодаря этому приспособленію разница уровней жидкости въ трубкѣ увеличивается. По разности уровней и опредѣляется тяга.

Существуетъ еще нѣсколько системъ такихъ приборовъ, какъ напр. анемометръ Реннга, Зегера, Шереръ-Кестнера и др., болѣе точныхъ, но мы ограничимся вышеописаннымъ, отличающимся поразительною простотою и доступностью.

Далѣе, приходится обращать вниманіе на температуру газовъ. Въ дымоходахъ парового котла это необязательно; можно проверить нѣсколько разъ, чтобъ опредѣлить достаточно ли температура для образованія нужной тяги, или не высока ли она и нѣтъ ли возможности утилизировать излишекъ тепла.

Но въ отопленіи ретортъ измѣреніе температуры играть болѣе существенную роль и желательно, чтобъ производилось постоянно.

Дѣло въ томъ, что руководить процессомъ разложенія дривосны въ ретортѣ очень трудно не имѣя показателей. Такъ наприкладъ въ паровомъ котлѣ мы имѣемъ манометръ. Здѣсь же манометра установить нельзя, т. к. трубки быстро заземляются; термометръ въ ретортѣ тоже не можетъ быть употребленъ, ввиду легкой его порчи при нагрузкѣ и выгрузкѣ реторты. Руководствоваться же струей дымчатыя слишкомъ недостаточно, т. к. показаніе приходитъ поздно, являясь уже результатомъ повышенія или пониженія температуры. Остается прибѣгнуть измѣренію температуры въ дымоходахъ.

<sup>\*)</sup> Рисунки помѣщены въ концѣ книги.



Въ описанной нами ниже калцевой печи съ общей тонкой это предусмотрено и возлагается на мастера, который, смотря по показанію термометра усиливаетъ или уменьшаетъ притокъ жара къ ретортѣ.

Рядомъ повѣрочныхъ гонокъ, устанавливается расписание температуры на каждый часъ гонки и если дрова равнаго качества, то поддерживая указанную температуру въ газовой ваннѣ вокругъ реторты, можно провести гонку безукоризненно. Измѣреніе температуры лучше производить по выходѣ газовъ изъ ноды реторты. Во первыхъ здѣсь ниже температура, во вторыхъ, при разной температурѣ садочныхъ дровъ, реторты и кладки, все это требуетъ разное количество тепла для своего нагреванія, ввиду чего, опредѣляя температуру при вступленіи газовъ, можно дать мало тепла, т. е. невозможно учесть все. Поддерживая же одну температуру въ исходящихъ газахъ мы даемъ тепла достаточно, чтобъ нагрѣть аппаратъ и дать въ избыткъ въ газахъ известную температуру. Измѣреніе можетъ быть произведено ртутнымъ термометромъ до 500°C., выше этой температуры газъ не бываетъ нагрѣтъ даже и въ концѣ гонки. Термометры удобнѣе употреблять угловые, съ длинною трубкой, заключенною въ металлическую оправу. Рис. 7\*). Трубка должна входить до середины дымохода. Опредѣленіе производится до задвижки, гдѣ нѣтъ возможности проникнуть воздуху.

Провѣривъ правильность тонокъ и хода процесса разложенія древесины въ ретортахъ переходимъ къ испытанію продуктовъ.

Вытекающая изъ казановъ кислота требуетъ хорошаго отстаиванія, слѣдовательно должно быть обращено вниманіе на своевременное откачиваніе дегтя. Опредѣленіе процентнаго содержанія кислоты въ жижи не имѣетъ, какого-либо практическаго значенія при контролѣ и опредѣляется лишь изрѣдка, при переходѣ на дрова другого качества.

Титровать жижу довольно трудно, потому, что при ея нейтрализаціи ѣдкимъ натромъ смолы выпадаютъ, растворъ мутнѣетъ и конецъ реакціи, опредѣляющійся показаніемъ феноль-фтолена, по его окрашиванію въ красный цвѣтъ, — незамѣтенъ. Кромѣ того, титруя жижу мы опредѣляли бы кислотность съ кислотами смолы вмѣстѣ, что практическаго значенія совершенно не имѣетъ. Ввиду этого жижа должна быть перегнана. Для чего берутъ

\*) Рисунки помѣщены въ концѣ книги.

250 грам. жижи, заливаютъ въ колбу и выпариваютъ сначала сильно на огнѣ, затѣмъ тихо на песчаной банѣ до суха. Дистилляты сливаютъ въ колбу 500 куб. см., доливаютъ водою до мѣтки, взбалтываютъ, берутъ 25 куб. см. и титруютъ ѣдкимъ натромъ. Число кубич. сантим. пошедшаго ѣдкаго патра умножить на  $20 \times 0,06 \times 100$  и раздѣлить на 250, — получается количество уксусной кислоты въ процентахъ.

Для руководства, большею частью, достаточно бываетъ измѣренія плотности жижи ареометомъ Боме съ дѣленіями до  $1,10$ . При сухихъ березовыхъ дровахъ жижа имѣетъ до  $10-12\%$  кислоты и сырая (не перегнанная) показываетъ 5,5—6°Б. Основа даетъ болѣе слабую жижу.

Далѣе, приходится провѣрить кислотность и плотность раствора порошка.

Дѣло въ томъ, что при паровомъ насыщеніи, конецъ реакціи опредѣляется по лакмусу, т. е. когда синий лакмусъ принимаетъ слегка розовую окраску, тогда прекращаютъ работу\*). Бываютъ случаи, что по какимъ-либо причинамъ растворъ смутится и онъ будетъ слишкомъ кислымъ. При контролѣ, недостаточно употребленія синей лакмусовой бумажки, а приходится опредѣлить растворомъ феноль-фтолена. Опредѣляютъ такъ: (берутъ растворъ феноль-фтолена, 1 : 100 ч. спирта и прибавляютъ дистиллированной воды до появленія мутн); наливаютъ въ пробирку около 5 куб. см. испытуемаго раствора, разбавляютъ 5-ю куб. е. воды и прибавляютъ 2—3 капли раствора феноль-фтолена. Кольцо бѣлой мутн указываетъ на присутствіе кислоты, фіолетовая пѣнка — на щелочность. Не получая фіолетовой пѣнки приходится добавить известковаго молока. Насыщеніе должно быть полное, до щелочной реакціи, такъ какъ даже слегка кислый растворъ удерживаетъ кислотною смолу.

Концентрація раствора порошка не должна быть выше  $15^\circ$  по Боме, болѣе густой растворъ плохо отстаивается.

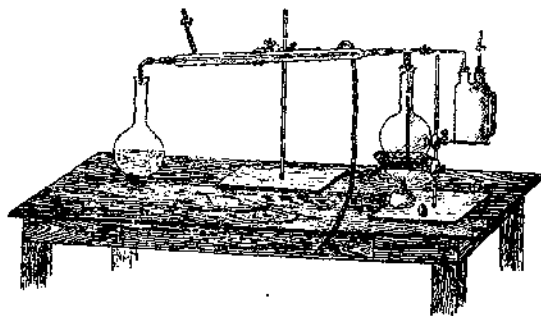
Переходя къ упаркѣ порошка, приходится обращать вниманіе на его характеръ, — структуру. Хорошій порошокъ будетъ,

\*) Лакмусная бумага готовится слѣдующимъ образомъ: обыкновенная фильтрованная бумага нарезается полосами въ 10 см. ширины и произвольной длины. Синій лакмусъ въ кускахъ помѣщается въ стаканъ, заливается водою и слегка кивается на лампочкѣ, пока онъ растворится. Для синяго цвѣта къ раствору прибавляется немного раствора щелочи, для краснаго немного кислоты и по отстаиваніи раствора обмачиваютъ въ него бумагу и сушатъ.

если из упарной сковороды выйдет в видѣ размычатой мягкой каши желтаго цвѣта, на воздухъ переходящаго въ коричневый, но не въ черный съ блестками. Последнее бываетъ отъ присутствія смолы и наблюдается, когда из перегонныхъ кубовъ долго не спускалась смола, или не снималась смолистая пѣна, при началѣ выварки раствора, а также при неполной нейтрализаціи жижи.

Пригораніе массы ко дну сковороды, явленіе очень убыточное, бываетъ или отъ слишкомъ бурной выварки, или отъ плохого отстаиванія насыщеннаго раствора. При паровомъ насыщеніи въ насытителѣхъ, отверстія на трубахъ иногда засариваются, отчего известь, не размышиваемая парами, садится и въ такомъ видѣ смывается въ отстойники при спускѣ раствора. Такой растворъ плохо отстаивается, а потому и здѣсь нужно искать причину пригоранія.

Готовый сухой порошокъ долженъ быть пробѣряемъ время отъ времени. Анализъ порошка производится слѣдующимъ образомъ. Рис. 8. Взятая мѣлковъ изъ десяти проба порошка пе-



Рисунокъ 8.

ретируется въ фарфоровой ступкѣ до размѣра крупы, затѣмъ, изъ общей массы берутъ небольшую часть, тщательно растирають до мелкой муки и взвѣшиваютъ въ пробиркѣ около 5 граммъ.

Не рекомендуемъ брать навѣску опредѣленнаго вѣса, напр. 3, 4, 5 гр. и т. д., что часто практикуется для удобства дальнѣйшаго вычисленія, т. е. вычислить не долго и при неопредѣленномъ вѣсѣ, а подгонять вѣсъ на вѣсахъ и долго и грозить ошибкой.

Навѣску порошка изъ пробирки спускають въ смоченную внутри колбу, чтобъ пыль порошка не разлеталась, а прилипла бы къ стѣнкамъ колбы; пробирку взвѣшиваютъ, опредѣляя изъ разности взятое количество.

Въ колбу, обмывая стѣнки, вливають около 200 куб. с. дистиллированной воды, 10 куб. с. фосфорной кислоты уд. в. 1,5 (или вишюкаменной), закрываютъ, соединяють съ холодильникомъ и начинаютъ перегонку. Когда въ колбѣ останется мало жидкости, то, или приливаетъ около 100 куб. с. воды, или пускають паръ, получаемый рядомъ въ другой колбѣ или металлическомъ сосудѣ. Перегонку ведутъ до тѣхъ поръ, пока дестиллятъ не будетъ вмѣнять цвѣта смѣси лакмусовой бумажки.

Полученную отъ перегонки жидкость сливають въ литровую колбу, доливаетъ до мѣтки водою, хорошо взмѣшиваютъ и, взявъ 100 куб. с. титруютъ нормальнымъ растворомъ ѣдкаго натра. Число куб. см. потраченнаго титрованнаго раствора ѣдкаго натра умножаютъ на

$$\times 10 \times 0,079 \times 100 \text{ и дѣлятъ}$$

на навѣску, въ результатѣ содержаніе въ порошокѣ уксуснокислаго кальція.

При опредѣленіи уксусной кислоты умножается не на 0,079, а на 0,060.

Количество влаги въ воронкѣ опредѣляется изъ разности въ вѣсѣ навѣски послѣ просушки при 105°C., до постояннаго вѣса.

Опредѣленію спирта количественно достаточно производить спиртомѣромъ, дающимъ показаніе въ %-хъ объемныхъ (принятыхъ въ Россіи) Граллеса и вѣсовыхъ Рихтера. Поправки на температуру производится по таблицѣ для виннаго спирта, изданіе Минист. Фин., а также приведеннымъ въ нашей брошюрѣ „Сухая перегонка листовыхъ породъ дерева“ кустарное производство.

Качественно техническій спиртъ опредѣляется дистиллированной водою, онъ не долженъ давать мути при разбавленіи во вѣсѣхъ пропорціяхъ, а также, при прибавленіи концентрированной сѣрной кислоты. (купороснаго масла 66°Б.), не долженъ давать темной окраски.

Чистый металлическій, безъацетонный спиртъ, опредѣляется еще на чистоту марганцевокислымъ кали. Для опредѣленія бе-

руть растворъ марганцево-калиевой соли 1:100, 1 куб. см. и приливаютъ къ 10 куб. см. спирта, разбавленнаго 5-ю куб. см. дистиллированной воды. Фиолетовая окраска не должна измѣняться въ продолженіи 20—30 минутъ.

Опредѣленіе ацетона можетъ быть произведено двумя способами.

1. Способъ объемный. Берутъ 100 куб. см. спирта, разбавляютъ 900 куб. см. воды и, изъ 1000 куб. см. смѣси, 10 куб. см. помещаютъ въ стаканъ (это будетъ соответствовать 0,1 куб. с. испытуемаго спирта). Сюда же вливаютъ 25 куб. с. двуормального йодаго натра и при взбалтываніи около 50 куб. с.  $\frac{1}{10}$  нормальн. раствора іода, хорошо взмѣшиваютъ; минутъ черезъ 5 прибавляютъ до кислой реакціи, куб. 25 сѣрной кислоты. (растворъ 100 граммъ концентрированной сѣрной кислоты въ литръ воды) и титруютъ обратно  $\frac{1}{10}$  нормальн. растворомъ сѣрнесто-кислаго натра, пользуясь подл. конечь титрованій крахмаломъ, какъ индикаторомъ.

Вычитая количество куб. с. употребленнаго сѣрноватостокислаго натра изъ числа куб. см. іода получаемъ число куб. с. іода пошедшее на соединеніе съ ацетономъ. Такъ какъ одна часть іода связываетъ 0,0762 ч. ацетона, то 1 куб. см.  $\frac{1}{10}$  нормальн. іода связываетъ 0,00096 гр. ацетона, отсюда умножая количество куб. см. іода на  $0,00096 \times 100$  и дѣля на взятое количество спирта умноженное на уд. вѣсъ его, получаемъ %-ое содержаніе ацетона въ испытуемомъ спиртѣ.

2. Способъ иеовой. (Употребляется при опредѣленіи ацетона до 1%, въ случаѣ же большаго содержанія спиртъ употребляется сильно разбавленнымъ).

Въ градуированный, съ притертой пробкою цилиндрикъ, берутъ 1 куб. см. спирта, сильно взбалтываютъ, и прибавляютъ 5 куб. см. двуормальнаго раствора іода. Послѣ взбалтыванія прибавляютъ 10 куб. см. чистаго эфира и опять взбалтываютъ. Эфиръ растворитъ образовавшіеся хлопья хлороформа образуя 0,5 куб. см. легкаго слоя. Тогда берутъ 5 куб. с. этого слоя, помещаютъ на тарированное часовое стекло, даютъ эфиру испариться, помещаютъ подл. экскаторъ, и послѣ опредѣляютъ вѣсъ іодоформа. Такъ какъ 58 частей ацетона съ іодомъ даютъ 39,4 ч. іодоформа, то, умножая вѣсъ іодоформа на

$\frac{58 \times 9,5 \times 100}{394 \times 5}$  и дѣля на

$\frac{394 \times 5}{394 \times 5}$  и на навѣску (т. е. на 1 куб. с. умноженный на уд. в. спирта), получаемъ %-ное содержаніе ацетона въ спиртѣ.

При отбираниіи ацетонъ содержащихъ погоновъ, приходится опредѣлять количество ацетона. Для этого примѣняется простой и быстрый способъ растворенія въ крѣпкомъ йодомъ натрѣ.

Берутъ растворъ йодаго натра 38° Боме, что равно уд. в. 1,357 (341 гр. йодк. щелочи въ литрѣ). Испытуемый спиртъ, въ количествѣ 10 куб. см. наливаютъ въ градуированный цилиндрикъ въ 100 куб. см., прибавляютъ 20 куб. см. йодаго натра, закрываютъ пробкой и сильно взбалтываютъ. По отстаиваніи ацетонъ, не смѣшивающійся съ целозомъ, всплываетъ въ видѣ масла. Количество въ куб. см. масла умноженное на 10, будетъ показывать процентное содержаніе ацетона.

Для большей точности можно количество спирта и целоза удвоить или утроить.

Вмѣстѣ съ ацетономъ, при маломъ взбалтываніи можетъ всплыть и уксусно-метилловый эфиръ, ввиду чего, если послѣдній приеуетствуетъ, приходится взбалтывать долго, пока весь эфиръ не разложится. Реакція разложенія сопровождается выдѣленіемъ тепла, приходится взбалтывать до тѣхъ поръ, пока проба начнетъ остывать.

Для приготовления ацетонъ-содержащаго спирта для денатураціи виннаго, существуютъ, установленныя правительствомъ, инструкции. Така, годнымъ для денатураціи считается спиртъ отвѣчающій слѣдующимъ условіямъ.

1. **Цвѣтъ.** Цвѣтъ древеснаго спирта не долженъ быть темнѣе цвѣта раствора 2 куб. см. десятичнаго раствора іода въ литрѣ дистиллированной воды.

2. **Перегонка.** 100 куб. см. испытуемаго древеснаго спирта подвергаютъ перегонкѣ въ стеклянной колбѣ съ короткимъ горломъ, вмѣстимостью отъ 180 до 200 куб. см. Колба снабжена дефлегматоромъ, представляющимъ трубку съ шарикомъ и отводною трубкою. Длина трубки дефлегматора 170 мм., діаметръ 12 мм. Отводная трубка помещена на 1 см. выше шарика дефлегматора. Колба помещается на металлической стѣлкѣ и печенка ведется такъ, чтобы въ минуту переходило около 5

кубич. с. дистиллята, собираемого въ стеклянномъ цилиндрѣ съ дѣленіями на куб. см.

Изъ древеснаго спирта подлежащихъ качествъ должно отогнаться до температуры  $76^{\circ}\text{C}$  не менѣе 90 куб. сант.

### 3. Опредѣленіе содержанія ацетона.

а) Выдѣленіе ѣдкимъ натромъ (описано выше). Стой ацетона должно указывать содержаніе не менѣе 25%.

б) Титрованіе (описанный выше объемный способъ). Содержаніе ацетона также подтверждается 25%.

4. Поглощаемость брома. Для опредѣленія поглощаемости брома применяютъ 100 куб. см. раствора бромоватаго и бромистаго калия (изготавливается по способу нижеуказанному) къ которому прибавляютъ 20 куб. см. разбавленной ебровой кислоты, уд. в. 1.20. Къ этой смѣси, содержащей въ растворѣ 0.703 гр. брома, приливаютъ изъ бюретки, раздѣленной на  $\frac{1}{10}$  доли куб. см. съ широкимъ носикомъ (отверстіе 2 мм.), по каплямъ и при постоянномъ размѣшиваніи негнутаго древеснаго спирта до тѣхъ поръ, пока растворъ не станетъ безцвѣтнымъ. Прибавленіе древеснаго спирта должно производиться такъ, чтобы въ минуту притекала приблизительно 10 куб. см. Для обезцвѣчивания 100 куб. см. смѣси, должно расходоваться не болѣе 30 куб. см. и не менѣе 15 куб. см. негнутаго спирта. Цепятіе должно производиться при дневномъ свѣтѣ; температура жидкости не должна подниматься выше  $20^{\circ}\text{C}$ .

Для приготовления бромистыхъ солей отвѣшиваютъ, послѣ высушиванія въ продолженіе 2-хъ часовъ, при  $100^{\circ}\text{C}$ , и послѣдующаго охлажденія въ эвекторѣ 8.719 гр. бромистаго калия и 2.447 гр. бромовато-каліевой соли, растворяютъ взвѣсъ въ водѣ и доводятъ до 1 литра.

На практикѣ, при составленіи спирта для денатураціи всѣми указанными опредѣленіями пользоваться не приходится. Такъ, весь спиртъ съ второй перегонки, поступающій на спиртку, всегда болѣе указанного въ пунктѣ 1-мъ.

Приходится взять пробу одинъ разъ, чтобы запечатлѣть допускаемую желтизну. Далѣе, къ довольно сложной перегонкѣ, описанной въ пунктѣ 2-мъ прибѣгать также не приходится, т. к. спиртъ, отвѣчающій этому требованію, будетъ имѣть плотность, опредѣляемую по Траллесеу, около 92%.

Что касается опредѣленія ацетона, то мною достаточно перваго способа а, выдѣленія ѣдкимъ натромъ. Опредѣленіе присутствія аллиловаго спирта по поглощаемости брома необходимо.

Такимъ образомъ, при приготовленіи такого спирта нужно, чтобы онъ содержалъ 25% ацетона, показывалъ 92% по спиртометру Траллесеа и расходовался при титрованіи бромнаго раствора въ количествѣ около 20--30 куб. см.

## Часть II.

### Сухая перегонка дерева, какъ промышленное предпріятіе.

Сухая перегонка дерева возникла у насъ лѣтъ 60 тому назадъ въ видѣ, главнымъ образомъ, кустарнаго производства и небольшого числа заводовъ перерабатывавшихъ скученные у кустарей первичные продукты.

Затѣмъ, лѣтъ 25—30, какъ производство это стало принимать крупно-заводскій видъ и особенно привилоеъ на Уралѣ, въ мѣстахъ углежженія, съ цѣлью утилизировать газообразные продукты при добываніи древеснаго угля для цѣлей металлургіи.

Ввиду ограниченнаго, сравнительно, спроса на продукты сухой перегонки дерева у насъ и невозможности вывоза за границу, цѣны на нихъ не такъ высоки, чтобъ сухая перегонка могла окупить высокія цѣны дровъ, какъ топливо въ фабричныхъ и плотно населенныхъ пунктахъ. А потому, устройство заводовъ возможно лишь въ такомъ разстояніи отъ путей сообщенія, на которое провозъ дровъ былъ бы невозможенъ по стоимости. Провозъ же продуктовъ сухой перегонки дерева, имѣющихъ всего 30% вѣса дровъ,—не затруднителенъ. Съ другой стороны, провозъ по желѣзной дорогѣ къ мѣсту сбыта надасть большою тяжестью на производство, особенно провозъ угля. Ввиду этого, производство сухой перегонки дерева будетъ тѣмъ выгоднее, чѣмъ ближе расположено къ мѣсту сбыта угля. Такии мѣстности будутъ въ разстояніи 20—30 верстъ отъ желѣзнодорожныхъ станцій или водныхъ путей и отъ 200 до 800 верстъ отъ большихъ городовъ, или расположенные возлѣ металлургическихъ заводовъ, гдѣ древесный уголь имѣетъ цѣнность.

Такъ какъ въ означенномъ производствѣ, имѣя дѣло съ огнеуп. и укрепомъ кислотою сильно разъѣдающею металлы, приходится устраивать солидные аппараты по матеріалу и конструкціи,

то оборудованіе завода сухой перегонки дерева обходится сравнительно дорого. Это обстоятельство служитъ препятствіемъ распространенія заводовъ у насъ, или приводитъ къ излишней экономіи, благодаря которой заводы, обремененный постоянными ремонтами и дающій низкіе выходы, обреченъ на неудачу, что наблюдается въ большинствѣ случаевъ.

Такимъ образомъ, устройство завода сухой перегонки дерева, какъ и всякаго завода, требуетъ отъ предпринимателя вѣрнаго безъ ошибочнаго рѣшенія.

Дать въ руки предпринимателя болѣе или менѣе вѣрный и повѣртый расчетъ отвѣчающій современнымъ условіямъ, мы и задались цѣлью, издавая настоящее, чисто практическое руководство.

### Разсчетъ производства.

Въ настоящее время, т. е. періодъ 1913—1914 г.г. цѣны на продукты сухой перегонки дерева стоили слѣдующія:

	На Волгѣ.	Въ Москвѣ.
Древесный воронокъ черный 60%	90 к.— 1 р.	1 р.—15 к.
„ „ „ сѣрый 80%	1 р.—85 к.	2 р. — к.
Спиртъ древесный техниче- скій 90—95% (°)	5 р.— 7 р.	5.50—7.50
Уголь березовый за четверть . . .	80 к.	1.20—1.50
Деготь на мѣтѣ отъ . . . . .	10 к.—30 к.	

Цѣны на березовые дрова стоятъ въ зависимости отъ пути сообщенія. Такъ напр. въ разстояніи отъ Волги и желѣзнодорожныхъ станцій 15—20-ти верстъ, въ губ. Костромской, Ярославской, Тверской—отъ 10 до 12 р. за кубич. саж. Въ дальнихъ районахъ 8—9 р.

Хвойныя породы вблизи фабрикъ и городовъ разбиваются, какъ топливо, на 2—3 р. дешевле березовыхъ, въ дальнихъ же дачахъ, цѣна держится обычно одна и та же.

Даже мѣстами, вблизи славянскихъ рѣкъ, съ и росна

\*) Цѣны на древесный спиртъ лѣтъ 10—12 тому назадъ были 8—10 руб. за куб. затѣмъ ввиду конкуренціи деизуррированнаго винаго спирта упали до 4 р. 75 к.—5 р. какъ и стояли до 1914 г. въ настоящемъ же году быстро поднялись до 7 р. Временно ли, на долго ли, сказать сейчасъ невозможно.

предпочитаются, ввиду неурядици березы для дальнего сплава, так как она дает большой процент потерь от утона. Тамъ, гдѣ нѣтъ сбыта на дѣсь, дрова развѣшиваются 3—4 р. 50 к. за кубическую сажень на корню, что съ вывозом и доставкой къ заводу въ разстояніи 3—8 верстъ, обойдется около 6—8 руб. за куб. саж.

Что касается рабочихъ рукъ, то цѣны на нихъ, въ настоящее время, мало измѣняются въ указанныхъ районахъ и въ среднемъ можно принять 55—65 коп. за рабочий 10-ти часовъ день.

Чтобы имѣть представление о доходности описываемаго предприятия мы приведемъ эксплуатационную смету для завода перерабатывающаго 1000 куб. саж. березовыхъ дровъ въ годъ.

Расходъ распределяется на 1 куб. с. перерабатываемыхъ дровъ такъ:

Иждиванье служащимъ и рабочимъ . . . . .	10 р. — к.
Страхованіе рабочихъ, зданій и дровъ . . . . .	— р. 85 в.
Объединеніе завода и квартиры . . . . .	— р. 50 к.
Содержаніе лошадей . . . . .	— р. 80 к.
Права и повинности . . . . .	1 р. 70 в.
Почтовые расходы . . . . .	— р. 15 в.
Торговья . . . . .	— р. 60 к.
Ремонтъ . . . . .	1 р. — к.
Стеклянная посуда для спирта . . . . .	1 р. — к.
Мѣшки для ворошка . . . . .	— р. 50 в.
Пробы, этикетты, смола шпигать, солома и пр. . . . .	— р. 15 в.
7 пуд. извести отъ 1 р. до . . . . .	2 р. — к.
Лабораторія и перредв. расх. . . . .	— р. 50 в.

Итого . . 19 р. 75 в.

Устройство завода обойдется въ 45000 руб., оборотный капиталъ потребуетъ 40000 руб.

Такимъ образомъ, поганая заводъ въ 15 лѣтъ (съ текущимъ ремонтомъ въ 1000 руб.), на 1 куб. саж. перерабатываемыхъ дровъ спосится:

поганеи . . . . .	3 р. — к.
5% на затраченный капиталъ . . . . .	2 р. 25 в.

Итакъ весь расходъ за исключеніемъ стоимости дровъ . . . . . 25 р. — к.

Для производства важно мѣстоположеніе завода относительно мѣста сбыта угля; это обстоятельство вліяетъ и на весь результатъ операціи.

Если заводъ находится въ мѣстности, отстоящей отъ мѣста потребленія угля не дальне 800 верстъ по желѣзной дорогѣ, (воднымъ путемъ до 1500 верстъ) и отъ желѣзнодорожной станціи въ разстояніи 15—20 верстъ, то при обычныхъ цѣнахъ за уголь на заводѣ отойдетъ 60 коп. (Франко ст. 80 к.—провозъ и насыпка 15 к., тара 5 коп.), а при выработкѣ 25 кубовъ съ 1 куб. саж. . . . . 15 р. — к.

Порошокъ древесный при цѣнѣ франко станціи 1 р. 85 к. коп., минусъ провозъ и вытери 10 к.,—на заводѣ 1 р. 75 к., а при выходѣ 15 пуд. съ 1 куб. саж. дастъ . . . . . 26 р. 25 к.

Спиртъ древесный, при цѣнѣ франко ст. ж. л. 5 р. 25.,—провозъ и уценка 25 в.,—на заводѣ 5 р. за пудъ, а при выходѣ 2,9 пуд. дастъ съ 1 куб. с. . . . . 14 р. 25 в.

Деготь, имѣющій плохой сбытъ, можно считать только по 10 к. за пудъ, что составитъ на 1 куб. саж. . . . . 1 р. 50 в.

Такимъ образомъ валовой доходъ . . . . . 57 р. — к.

Исключая расходъ . . . . . 25 р. — к.

пребъ за дрова . . . . . 32 р. — к.

На каждую кубическую сажень перерабатываемыхъ дровъ идетъ 1,4 куб. с. подтопки. Такимъ образомъ 32 р. : 2,4 = 13 р. 33 в. за 1 куб. сажень. Или при цѣнѣ дровъ на заводской площади въ 10 руб. чистой пользы въ годъ 8000 р., что на оборотный капиталъ въ 40000 руб. составитъ 20%.

Нѣсколько иной расчетъ получается для заводовъ удаленныхъ отъ мѣста сбыта угля. Здѣсь

весь уголь идет на подтопку. 1 куб. с. дровъ за-  
мѣняютъ 30 куб. угля, слѣдовательно стоимость  
одного куба, при цѣнѣ на дрова 8 р., обойдется  
въ 27 к., что при выработкѣ 26 кубей (здѣсь  
уголь идетъ безъ просѣвки, а потому выходъ боль-  
ше) изъ куб. с. дастъ . . . . . 7 р. — к.

Порошекъ древесный: 1 р. 85 к.—привозъ  
20 к., слѣдовательно на мѣсть 1 р. 65 к., а  
при выходѣ 15 пуд. . . . . 24 р. 75 к.

Спиртъ 5 р. 25 к.—привозъ и утеча 50  
коп.—на мѣсть 4 р. 75 к. при 2,9 пуд. . . . 13 р. 75 к.

Деготь также . . . . . 1 р. 50 к.

---

Всего . . . . . 47 р. — к.

Выявляя расходы (расходы будутъ здѣсь нѣ-  
сколько меньше) . . . . . 24 р. — к.

Итого за 2,4 куб. с. дровъ 23 р., т. е. по 9 руб.  
58 к. за куб. саж.

Такимъ образомъ дешевые дрова въ дальнихъ отъ рынка  
мѣстностяхъ, не могутъ дать перевѣса въ прибыляхъ.

Указанные расчеты приведены для производства въ 1000  
куб. с., при большой производительности завода, несмотря на нѣ-  
которое удорожаніе дровъ (ввиду эксплуатаціи большей площа-  
ди и однимъ и тѣмъ же ближнимъ населеніемъ) доходность уве-  
личивается прогрессивно.

Мы считаемъ оборудованіе завода довольно дорого, но это  
необходимо, чтобъ гарантировать указанные выходы продуктовъ  
производства. Что касается выходовъ, то нами указанные, могутъ  
быть значительно повышены при описанномъ способѣ заготовки и  
храненія дровъ. Особенно для древеснаго порошка, количество  
котораго можетъ дойти до 20 пуд. съ куб. саж.

Такъ какъ вышеуказанный расчетъ не можетъ служить  
указаніемъ вѣякому предпринимателю, то мы приведемъ нѣкото-  
рыя основныя, болѣе общія цифры рабочей силы, топлива  
и проч.

При производствѣ 1000 куб. с. перегоняемыхъ дровъ  
требуются:

- Химикъ-завѣдывающій.
- 2 мастера по производству.

- конторщикъ.
- приказчикъ по двору (который-нибудь изъ двухъ послед-  
нихъ желательно фельдшеръ).
- слесарь—машинистъ.
- мѣшкнъ.
- печникъ и котельникъ (временно).
- сторожъ.
- конохъ.
- почтарь.
- кухарка для рабочихъ и  
18 чел. рабочихъ по заводу и  
2 чел. для поддержанія чистоты по двору.

Для подвозки дровъ съ заводской площадки необходимо или  
рельсовый путь и 3 человѣка, или 3 человѣка и 2 лошади.  
Смотря по разстоянію отъ города или станціи должны быть 2  
или 3 лошади для нуждъ служащихъ.

Другіе расходы, какъ то: повинности, освѣщеніе, почтотно  
и торговые, ремонтъ болѣе изостыны для разныхъ мѣ-  
стностей.

При электрическомъ освѣщеніи и керосиновомъ расходи  
можно считать равными.

Количество топлива, въ зависимости отъ качества и совер-  
шенства топковъ колеблется отъ 1,2 до 1,5 куб. саж. на 1 куб. с.  
перегоняемыхъ. При чемъ можно считать что 1 куб. с. сло-  
выхъ дровъ замѣняютъ:

- 30 кубей угля.
- 150 пуд. дегтя.
- отъ 1 до 1,5 куб. с. нит.
- около 600 пучковъ хвороста

при длинѣ 1,5 арш. и диаметрѣ 6 верш.

Для укрупки порошка на каждое  $3\frac{1}{2}$ —4 пуда нужно  
1 мѣшокъ, при чемъ, хотя обычно продается порошокъ брутто за  
пудто, что даетъ за мѣшокъ вѣснцій 2 фунта 9 коп. Но 2  
фунта порошка всегда утеряется въ пути, до время сдачи, ввиду  
чего лучше считать тару полностью.

Для спирта требуется или эмальированныя клеомъ бочки,  
или, что, лучше, стеклянные баллоны. Бочки можно употребить  
основныя, хорошо эмальированныя, вѣсительностью 10—12 пу-  
довъ спирта, онѣ стоятъ съ эмальировкою отъ 2-хъ до 3-хъ руб.  
При возвратѣ по льготному тарифу и ремонтѣ, онѣ служатъ

до 5 разъ и обходится на пудъ товара около 15 коп. Тамъ, гдѣ возвратъ возможенъ и обязательно, можно употреблять железныя бочки. Стеклянныя баллоны вѣщаютъ около 3-хъ пуд. спирта, они съ корзиною стоятъ 90 коп. и обходится на пудъ 30 коп., а съ возвратомъ около 20—25 коп. Хотя стеклянныя тара дороже, но спиртъ въ ней не портится, а потому раздѣляется выше.

Для перевозки угля употребляется мочальный кулъ, часто подержанный изъ похъ овса, стоящій около 15—18 к.

Такой кулъ служить при обиходѣ (мокрый не долженъ быть въ кулъ, укладывать нужно на высокихъ подкладкахъ и пр.) раза въ 4—5.

При отправкѣ по желѣзной дорогѣ порошокъ именуется „Известь укусно-кислая“ и таксруется по вагоно, не менше 610 пуд. по дифференціалу 30 (см. ниже), поудно по V-му классу.

Отъ станціи участка „Казань-Свияжскъ до ст. Москва (М.-Каз.) по вагоно по 16,5 к. съ пуда.

Отъ станціи „Нижній“ до ст. „Москва“—12,05 к.

Спиртъ древесный (такъ и именуется) по вагоно не менше 610 пуд. по дифференціалу 12 и допускается перевозка въ вагонахъ-цистернахъ съ возвратомъ порожнихъ бесплатно. Поудно по дифференц. 3.

Деготь древесный (такъ и именуется). По вагоно не менше 610 по дифер. 27 и поудно по тому же 27-му дифер., только между станціями М. Я. Арх. ж. д. по диф. 9.

Уголь древесный долженъ быть помеченованъ „не тертый и не молотый“, можно отправлять на открытыхъ платформахъ не менше 750 пуд. и не болѣе 900 п. (помѣщается 250 кулей, больше—занимають высоту выше допускаемой нормы), по дифер. 37. Поудно по классу V-му.

Ниже мы приводимъ расчетную таблицу провозныхъ платъ по указаннымъ дифференціаламъ и классамъ, но для краткости беремъ не черезъ 20 вереть, какъ имѣются жел. дор. таксы, а черезъ 100 вереть.

Расстояние.	Классъ V.	ДИФФЕРЕНЦІАЛЫ.					
		3	9	12	30	27	37
100	4,17	8,33	5,50	5,50	4,17	Отъ 1 до 180 в.	Отъ 1 до 50 в.
200	8,33	16,67	11,11	11,11	7,50	по V классу.	по 1 вѣ. съ пуда вереть.
300	11,90	25,00	15,66	15,66	10,00	Отъ 181 до 500 в.	Отъ 51 до 200 в.
400	15,47	33,33	20,20	20,20	12,50	къ платѣ за 180 в.	къ платѣ 50 в въ
500	18,90	40,00	24,55	24,55	15,00	въ 7,5 к. съ пуда	1,39 к. съ пуда.
600	22,14	46,66	28,90	27,50	16,00	прибавл. по 100 к.	прибавл. по 100 к.
700	25,47	53,33	31,95	29,16	17,00	пуда вереть.	пуда съ вереть.
800	28,80	60,00	34,08	30,83	18,00	Отъ 501 до 993 в.	Отъ 201 до 567
900	32,14	66,66	36,21	32,50	19,00	къ платѣ за 500 в.	вер. къ платѣ за
1000	34,92	69,79	38,34	34,16	20,00	въ 15,5 к. съ пуда	200 в. въ 3,59 к.
1100	37,70	72,91	40,46	35,83	21,00	прибавл. 100 к. съ	съ пуда прибавл.
1200	40,47	76,04	42,59	37,50	22,00	пуда вереть.	по 100 к. съ пуда вереть.
1300	43,25	79,16	44,72	39,16	23,00	Отъ 993 в. до 1601	Свыше 567 в.
1400	46,03	82,29	46,85	40,83	24,00	вер. къ платѣ за	по 100 к. съ пуда вереть.
1500	48,81	85,41	48,98	42,50	25,00	000 в. въ 18,80 к.	по 100 к. съ пуда вереть.
1600	51,58	88,54	51,78	44,16	26,00	съ пуда, съ прибавл.	пуда вереть.
1700	54,08	91,66	54,65	45,83	27,00	по 100 к. съ пуда вереть.	
1800	56,58	94,79	56,58	47,50	28,00	Отъ 1601 в. до 2782	
1900	59,08	97,91	59,08	49,16	29,23	вер. къ платѣ за	
2000	61,58	101,04	61,58	50,83	30,77	1600 в. въ 31,08 к.	
2100	63,96	104,16	63,96	52,50	32,31	съ пуда, прибавл.	
2200	66,34	107,29	66,34	54,16	33,85	по 100 к. съ	
2300	68,72	110,41	68,72	55,83	35,38	пуда вереть.	
2400	71,10	113,54	71,10	57,50	36,92		
2500	73,48	116,66	73,48	59,29	38,46	Свыше 2782 вереть	



Расстояние.	Классы V.	ДИФФЕРЕНЦИАЛЫ.					
		3	9	12	30	27	37
2600	75,37	120,01	75,87	61,29	40,00	по 1 кв. кв. сь	
2700	78,25	123,58	78,25	63,29	41,54	пуда	
2800	80,63	127,15	80,63	65,29	43,08	версты.	
2900	83,01	129,97	83,01	67,29	44,62		
3000	85,39	131,50	85,39	69,29	46,15		

Сверх попутной платы следует считать на величину расстояния по 1,6 коп. сь пуда стационарных расходов.

Что касается отправки угля в открытых платформах, то для этого требуется следующее: 1) Опасетка платформы вертикальными стойками по 4 арш. длиной, около 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> вершик. диам., которых нужно 12 шт. 2) По бокам пришиваются тонкие (подгорбочная) доски по 2 сь каждой стороны. 3) Стойки связываются между собою, противоположно, железною проволокою толщиной в 3 мм. 4) Уголь связывается толстою (1") веревкою вдоль и 2 раза поперек платформы. 5) Накрывается брезентомъ (идеть 2 брезента по 12×10 арш.). 6) Сверхъ брезентовъ обвязывается бичевою 3 с" разь вдоль и 2 раза поперекъ.

Стоимость погрузки обходится в 2 коп. на куб. проволока и веревка 2 коп., доски и стойки 1 к., брезента 3 к. (обратный ихъ провозъ).

Хотя брезенты должны быть предоставлены железною дорогою, но вь виду задержки необходимо иметь свои брезенты 10×12 арш. стоить около 65—70 руб., служить довольно долго.

### Вопросы предшествующіе проектированию завода.

Познакомившись сь промышленной стороной обозрѣваемого дѣла, перейдемъ къ самому важному вопросу объ устройствѣ завода отбѣивающаго какъ запросамъ промышленной, такъ и техни-

ческой стороны производства. Только полное согласование техники сь коммерческими соображениями, можетъ обѣщать успешную работу.

Заводы сухой перегонки дерева строить или вь видахъ переработки дровъ изъ дачь казенныхъ или частновладельческихъ, лицамъ не имѣющимъ собственной дачи, или же для разработки собственной дачи лѣсовладельцемъ. Благодаря тому, такъ и другому, следовательно, приходится обратить внимание на расстояние отъ мѣста сбыта продуктовъ, главнее угля и отъ путей сообщения. Затѣмъ уже приходится рѣшать какой производительности долженъ быть заводъ, какой предѣлности типъ производства и гдѣ заводъ поставить въ предѣлахъ эксплуатируемой дачи.

Производительность завода должна согласоваться сь планомъ разработки дачи, сь количествомъ древесины вь ней и сь возможностью и желаніемъ пользоваться попутными дровами.

Путь къ лѣсу разработки дачи мы понимаемъ намѣреніе предпринимателя свести ли въ кратчайшій срокъ лѣсъ сь надетнаго пространства предназначеннаго для пняхъ лѣсой, какъ покосовъ, пашни и пр. или же дать дачь сбытъ для дровъ и тѣмъ найти возможность ведения правильного лѣсного хозяйства сь ежегодной рубкой прироста.

Вь некоторыхъ устарѣвшихъ дачахъ бываетъ необходимость кроме прироста производить вѣс очередныхъ рубки перестоявавшая лѣса.

Такимъ образомъ, прежде всего нужно опредѣлить количество дровъ на десятиль, для чего можно сдѣлать пробная рубки на среднихъ по возрасту и густотѣ участкахъ. Вь пашняхъ северныхъ лѣсахъ березовыя насаждения вь возрастѣ 50—70 лѣтъ даютъ отъ 25—до 40 куб. саж. березовыхъ дровъ на десятиль. Что касается прироста, то вь разныхъ мѣстобѣтахъ онъ бываетъ неоднаковъ и колеблется очень значительно. Хотя это можетъ быть опредѣлено ежегоднымъ обмѣромъ объема древесины, но для постройки завода конечно не требуется безусловная точность. Достаточно, если принять во вниманіе подростъ молодняка, опредѣлить во сколько лѣтъ онъ дѣлается годнымъ къ рубкѣ. Больше важное значеніе вь этомъ вопросѣ имѣетъ время облѣсенія. Если на подростъ идетъ времени и мало, во лѣсосѣки стоятъ десятки лѣтъ необлѣсенными, то можно сильно ошибиться вь раз-

счетахъ. Поэтому, при опредѣленіи производительности дачи приходится считаться также съ намѣреннымъ оставлять ли лѣсоосѣчки до природнаго облѣсенія или же обѣмнять ихъ искусственно.

Рѣшивъ эти вопросы, можно уже достаточно точно сказать сколько дровъ можно брать изъ дачи безъ риска обезцѣнить ее. Потребное для топлива количество дровъ, будетъ зависеть отъ возможности сбыта угля, дегтя, количества запасаемыхъ хвороста и пенька.

Послѣ средняго качества березняка съ одной десятины можно получить 4—3000 пучковъ хвороста, послѣ сѣвника 7—8000, разм. 1,5 арш. длиною, 6 верш. діам. Вязка хвороста въ нашихъ сѣверныхъ губерніяхъ обходится 7,50—8 руб. за тысячу штукъ, на вязку идетъ 20—22 фунта женой желѣзной проволоки № 21. 600 такихъ пучковъ замѣняютъ 1 куб. саж. еловыхъ дровъ. Вязку хвороста обыкновенно очень быстро научается производить мѣстное население.

Подвозка хвороста на дальнія разстоянія обходится довольно дорого ввиду его громоздкости, ввиду этого бываетъ выгодна заготовка „косика“. Тогда сучья, болѣе крупныя, рубятся въ 1,5 арш. длиною, мелкіе же, тутъ же на лѣсоосѣчкѣ сжигаются. Заготовка косика обходится столько же, какъ и хорошихъ дровъ, теплопроизводительность меньше въ 1,5 раза, но за то къ нему не насчитывается корневая цѣна и облегчается очистка лѣсоосѣчкѣ отъ опаснаго въ пожарномъ отношеніи мусора.

Корчевка лия, еловаго стараго, стоитъ 4—5 руб., его на десятинѣ встаетъ отъ 5 до 10 куб. с. Рядовая же корчевка вмѣстѣ съ сосной и березой стоитъ до 8 руб., такого лия будетъ, смотря по плотности насажденія, до 15 куб. с. съ десятины и пень по крайней мѣрѣ на 50% лучше еловаго стараго, часто пилзаватаго. Теплопроизводительность лия и хвороста много зависитъ отъ ихъ сухости. Такое топливо конечно обходится не дешево, но являясь замѣной дровъ, оно какъ бы увеличиваетъ площадь дачи или иначе увеличиваетъ производительность ея, что при молодомъ лѣсѣ и небольшой площади дачи очень важно. Кроме того послѣ корчевки остается подготовленная для расчистки (остается почистить отъ корней) площадь.

Далѣе, нужно выбрать типъ завода, т. е. какой порошокъ работать, черный 80%-ый или сѣрый 80%-ый, т. к. послѣдній требуетъ нѣсколько иное устройство.

Разница въ работѣ того и другого слѣдующая. При работѣ сѣраго порошка потребуются слѣдующіе расходы: 2 котла для парового котла, 2 человека для присмотра за перегонными аппаратами, это составляетъ суточный расходъ приблизительно 2 р. 80 к., затѣмъ, при производствѣ въ 1000 куб. с., потребуются топлива для перегонки жижки 1,5 куб. саж. въ сутки, считая дрова по 10 р. 15 р.

Линій ремонтъ и амортизація 3 р., а всего линіевыхъ расходовъ 20 р. 80 к., а при переработкѣ въ сутки 3 куб. с., на сажень около 7 р. Но этотъ способъ даетъ 15 худ. сѣраго порошка по 1 р. 70 к. на 25 р. 50 к., и спирта болѣе по крайней мѣрѣ на 20 ф. съ куб. саж., т. е. 2 р., всего слѣдовательно 27 р. 50 к. Тогда, какъ чернаго порошка получается 20 п. по 75 к. 15 руб. Разница расходовъ въ пользу чернаго 7 р. итого 22 руб. Такимъ образомъ при производствѣ сѣраго порошка получимъ 5 р. 50 к. линіевыхъ съ 1 куб. саж. Отсюда слѣдуетъ, что производство чернаго порошка оправдываемо только для кустарей, которыхъ побуждаютъ къ тому недостатокъ средствъ.

Что касается выработки 65—67° о-наго съ отгонкою спирта отъ сырой жижки, то на немъ останавливаться также нѣтъ основанія (кроме заводовъ, которые сами перерабатываютъ порошокъ на уксусную кислоту), такъ какъ для отгонки спирта отъ насыщеннѣйшей жижки все равно нужны мѣдные аппараты и линіевыя рабочіе для наблюденія за ними.

Итакъ, выгоднѣйшій типъ—это полученіе сѣраго 80%-наго порошка, т. е. съ дистилляціей жижки.

Теперь нужно выбрать мѣсто для завода. При этомъ приходится считаться съ разстояніемъ отъ имѣющагося въ дачѣ водоема-теплица. Заводъ съ производительностью въ 1000 куб. с. перегоняемыхъ дровъ потребуетъ около 25000 вед. воды въ сутки. Такую потребность можетъ дать рѣчка съ средней быстротою теченія, приблизительно въ 4—6 арш. шириною при глубинѣ въ 1 арш. При стоячей же водѣ нужно, чтобы прудъ или озеро были довольно порядочныхъ размѣровъ, конечно въ зависимости отъ количества ключей, уровня и сырости мѣстности. При недостаточныхъ ручьяхъ приходится дѣлать заруды, чтобы удерживать весеннюю воду на лѣтніе мѣсяцы. Близость воды и достаточное количество ея, одно изъ главныхъ условій успешной работы завода.

Затѣмъ уже приходится считаться съ разстояніемъ отъ мѣста рубки дровъ. Въ этомъ отношеніи желательно, чтобы заводъ былъ въ центрѣ лѣса, чтобы имѣть гарантію вывозить ежегодно всю заготовку мѣстнымъ населеніемъ. Хотя это и очень важный вопросъ, но все же главное вода. А потому лучшимъ мѣстомъ для завода будетъ берегъ озера, ручья или рѣчки (сплою теченія которой можно воспользоваться для подачи воды, сплава и пр.). Желательно не въ очень низкомъ мѣстѣ, такъ какъ жизнь въ лѣсной котловинѣ слишкомъ отражается на здоровьи жителей, часто, разстояніемъ и плохими лѣсными дорогами, отдаленныхъ отъ медицинской помощи.

Мѣсто, потребное для завода на 1000 куб. с., должно быть не менѣе 15—20 десятинъ. Около 2-хъ десятинъ займутъ постройки завода и квартира, около 10—12 десятинъ нужно для склада дровъ, пеньки, хвороста. Складъ долженъ быть не близко къ лѣсной опушкѣ, гдѣ могутъ быть расположены огорды служащихъ.

Вообще мѣста жалѣть не слѣдуетъ, такъ какъ необходимымъ занести дровъ нужно складывать возможно свободно, на открытомъ мѣстѣ, болѣе доступно вѣтрамъ, способствующимъ такъ необходимой сушкѣ дровъ.

Не надо забывать при выборѣ мѣста для завода и о дорогѣ,—выѣздъ изъ дачи на трактъ или къ ближайшей железнодорожной станицѣ. Это тоже очень важный вопросъ и до устройства завода необходимо выбрать и привести въ надлежащій порядокъ дорогу обсаженною канавами, вымощиваніемъ въ низкихъ мѣстахъ фашиновымъ и устройствомъ мостовъ. При чемъ, на дорогу нельзя скуниться и дѣлать кое какъ; хорошая дорога, хотя и дорого стоящая, впоследствии окупитъ себя.

### Устройство завода.

Прежде зданій, мы считаемъ за лучшее описать всѣ аппараты, чтобы было видно для чего и какія зданія строить.

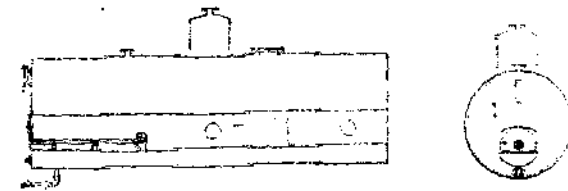
**Паровой котель.** Главный по размѣрамъ, да пожалуй и по важности, аппаратъ, это паровой котель. Его нужно поскорѣе заказать, чтобы къ первопутку онъ былъ уже на ближайшей

станціи. По первому зимнему пути только и можно доставлять въ лѣсныхъ мѣстностяхъ, такія тяжелыя вещи.

Системъ паровыхъ котловъ очень много, но немногихъ ихъ, подходящихъ къ условіямъ заводовъ сухой перегонки дерева. Первое условіе, которому долженъ отвѣчать котель,—это небольшой, сравнительно, вѣсъ его, такъ какъ громадный котель довести до завода по лѣснымъ дорогамъ довольно трудно, а часто и невозможно. Второе условіе,—это большой объемъ котла. Большая вместимость котла даетъ болѣе устойчивое давленіе пара, т. е. избѣгаетъ большую массу перегрѣтой воды. Это важно при неравномерномъ расходѣ пара, что избѣгаетъ мѣсто въ заводѣ сухой перегонки дерева.

Котель съ той же поверхностью нагрева, но малой вместимости, хотя и быстро готовится паръ, но, при расходѣ разомъ большого количества пара, и слѣловательно воды, требуетъ немедленнаго пополненія запаса ея, и при итаніи быстро понижаетъ давленіе.

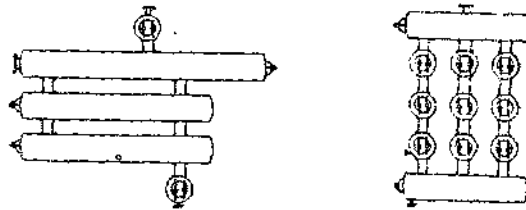
Хотя такіе котлы, какъ локомотивнаго типа, водотрубные системы Штейнмюллера, Шухова и др. и легки, удобны для перевозки и экономичны въ смыслѣ расхода топлива, но не практичны по вышеуказанной причинѣ. Очень удобны въ смыслѣ равномерности давленія и экономичной топки котлы Корнвалійской системы, но они такъ велики и тяжелы, что стоятъ громаднаго труда при доставкѣ. Ихъ можно лишь доставлять частями и склепывать отдельные барабаны на мѣстѣ. Рис. 9.



Рисунокъ 9.

Подходящій типъ котла, болѣе или менѣе отвѣчающій вышеуказаннымъ условіямъ, это батарейный. Онъ состоитъ изъ 6—9 цилиндровъ, сравнительно небольшихъ, расположенныхъ въ рядъ попарно или по 3 въ рядъ, соединяющихся между собою патрубками.

Эти небольшие цилиндры, диаметром около 1 ар., очень легко доставить. Баттарейные котлы имеют самый большой объем воды при равной поверхности нагрева. Удобны для чистки, сь чьмъ очень приходится считаться при итаніи котла, вьдою изъ планетыхъ льсныхъ озеръ и рьчекъ. Но ввиду меньшаго использования ими теплоты дымогарныхъ газохъ, необходимо ихъ брать значительно (9%-овъ на 20) болыней поверхности нагрева. Рис. 10.



Рисунокъ 10.

Учитывая все сказанное о паровыхъ котлахъ, приходится считать за лучшее, ставить котелъ Корнвалійской системы, доставленной частями и склепанный на мьстѣ. Хотя вызовъ котельщиковъ обходится не дешево, но этотъ лишній расходъ окупается правильною работою.

Размьръ котла, т. е. поверхность нагрева, можно считать не ниже 0,80 кв. футъ, на каждый перерабатываемый кубъ дровъ. Лучше брать сь иькоторымъ запасомъ. Баттарейные сльдуютъ считать 1 кв. ф. на перерабатываемый кубъ дровъ.

Такъ какъ паръ нуженъ, главнымъ образомъ, для подогреванія перегоняемыхъ жидкостей, то необходимое давление пара въ котлѣ опредьляется только желательной температурой въ парѣ. Т. к. чьмъ выше давление, тьмъ выше и температура пара, что видно изъ приводимой ниже таблицы,

Давленіе пара въ атмосфер.	1	2	3	4	5	6	7	8
Температура въ °С.	119,6	132,8	142,8	151,0	157,9	164,0	169,5	174,4

то желательно имьть возможно высокое давленіе, дающее возможность выпаривать болынее количество жидкостей, т. е. чище отработывать отъ смолистаго остатка. Наилучшее давленіе будетъ 90—100 фунт. т. с. 6—6½ атм.

Но высокое давленіе требуетъ непропорціально болыше и топлива, поэтому высокое давленіе не экономично. Лучше, было бы то количество пара, которое нужно высокой температурѣ, перегреть, а въ котлѣ держать давленіе достаточное лишь для работы насосовъ и инжекторовъ. Давленіе въ 4 атмосфер. (60ф.) вполне достаточно для указанныхъ цьлей, если часть пара будетъ въ перегривателѣ подогреваться до 180—200°С.

Но при уменьшеніи давленія въ котлѣ, необходимо, ввиду уменьшенія скорости течения пара, соответственно увеличить сьченіе (диаметръ) паропроводныхъ трубъ вентилей, нагревательныхъ эмбвиковъ. Для указанныхъ давленій въ 4 и 6 атмосферъ сьченіе трубъ должно быть болыше въ 1,6 раза, что не вполне удобно.

Паро-перегриватели представляютъ изъ себя рядъ трубъ, соединенныхъ послѣдовательно, сначала одного диаметра, затьмъ, но мьрѣ нагрева пара и его расширения, иьсколькю болышаго или раздѣлившихся въ 2 трубы. Трубы помещаются въ печную кладку сь тонкой. Чьмъ длиннѣе эта серия трубъ, т. е. чьмъ болыше путь пара въ огненной средѣ, тьмъ выше перегреться паръ и тьмъ меньше израсходуется топлива. Для итанія умарныхъ сковородъ и перегонныхъ кубовъ при производствѣ въ 1000 куб. с. нуженъ пароперегриватель сь поверхностью нагрева около 200 кв. футъ.

Перегриватели устриваются или сь отдьльной тошкой, или ставятся въ дымоходъ парового котла. Нужно замьтить, что перегретьй паръ быстро отдаетъ теплоту, а потому паропроводъ долженъ быть хорошо изолированъ и перегриватель долженъ помещаться ближе къ мьсту применения.

**Питательные приборы для котла.** Для итанія парового котла необходимо имьть 2 аппарата для холодной и 1 для горячей воды. Обыкновенно ставятся 2 инжектора и насосъ. Очень хороши инжектора системы Рестартингъ. Лучшіе насосы это сист. Вортингтонъ, высокаго давленія (водяные цилиндры сь внутренними сальниками сь скалкою вмьсто коршня). Практичный насосъ „Автоматъ“ у котораго золотниковые штоки скреплены сь штоками цилиндровъ. При выборѣ питательнаго при-

бора нужно считать, что для означенного производства потребуется около 150—200 вед. воды в часъ.

Питать холодной водой не экономично. Необходимо позаботиться, чтобы вся конденсационная вода стекала бы въ патлуху закрытый сборникъ около котла. Сюда же проводится и мятый отработанный паръ. Холодной водой пополняется только недостатокъ ея, при чемъ вода пускается брызгами противъ входящаго въ резервуаръ мятая пара.

При удачномъ устройствѣ вода можетъ быть нагрѣта до 90°С. Такая вода, имѣя главное количество конденсационной, чиста уже потому, кромѣ того сырая вода будучи нагрѣта до 80°—90° выдѣляетъ массу растворенныхъ въ ней веществъ, образующихъ въ котлѣ накипь. При подачѣ такой горячей воды скоро изнашиваются клапаны, ввиду чего ихъ необходимо имѣть въ запасѣ. При постановкѣ насосовъ нужно соблюсти чтобы насосъ стоялъ ниже резервуара съ горячей водою, которая должна поступить къ нему съ некоторымъ напоромъ.

**Водокачка.** Для подачи воды для котла и холодильниковъ устанавливается насосъ. Насосъ можетъ быть или приводной или паровой. Въ томъ случаѣ, если можно воспользоваться водою, какъ двигателемъ, то лучше поставить центробѣжный насосъ. Движеніе можно получить турбиною. Водянымъ колесомъ трудно дать нужное число оборотовъ, а потому при колесѣ приходится ставить насосъ обыкновенный, поршневой, съ трансмиссией или отъ кривошипа присаженного на валу колеса. На сторонѣ турбины то преимущество, что она не боится подтопа, тогда какъ колесо при весеннемъ и осеннемъ разливѣ, а также и при лѣтнихъ наводкахъ не можетъ работать и на такой случай долженъ быть готовъ паровой насосъ. Если есть на заводѣ двигатель, паровая машина, достаточной силы, то можно пользоваться и ей для движенія насоса. Если же свободнаго двигателя нѣтъ, то ставить приходится самостоятельный паровой насосъ. Лучшие насосы двуцилиндровые, Вортингтонъ.—упомянутый выше, „Автоматъ“. Лучше брать насосъ въ которомъ паровые цилиндры больше водяныхъ, такой будетъ работать при меньшемъ давленіи, а это имѣетъ большое значеніе при спускѣ пара отъ какихъ-либо причинъ, какъ-то при экстренныхъ ремонтахъ, при чисткѣ котла и др. При выборѣ насоса нужно считать потребность воды въ часъ равною 1200—1500 вед., а потому выбрать слѣдуетъ съ запасомъ водеръ на 2000. При большей мощиости, хотя насосъ вначалѣ и будетъ не такъ

экономиченъ, но за то при тихой работѣ долговѣченъ. Между тѣмъ, взятый въ обрѣзъ и работающій полнымъ ходомъ, скоро обрабатывается и работаетъ уже совсемъ не экономно.

На водяныхъ трубахъ, вездѣ, гдѣ только можно, нужно ставить пожарныя гайки. Для чего включается тройникъ и край на трубѣ, и пожарный кранъ съ гайкою на тройникѣ.

**Реторты.** Аппараты для разложенія дерева строились или кирпичные или желѣзные. Первые употреблялись раньше, но теперь, ввиду вздорожанія топлива оставлены (но трудности прогрева). Системъ желѣзныхъ аппаратовъ-ретортъ существуетъ очень много. Всѣ онѣ могутъ быть раздѣлены на вынимающіяся и невынимающіяся, изъ которыхъ есть горизонтальныя и есть вертикальныя, круглаго, квадратнаго, прямоугольнаго и овальнаго сѣченія.

Самый простѣйшій типъ, это горизонтальный казанъ, обыкновенно прямоугольнаго сѣченія, не вынимающійся. Рис. 11.



Рисунок 11.

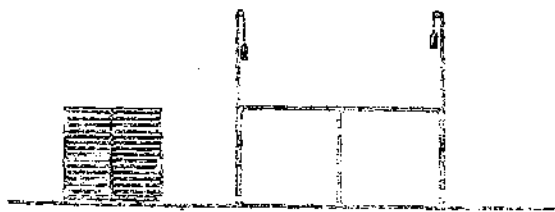
При нагрузкѣ такой реторты дрова подвозятся къ ней на тачкѣ или по рельсамъ и укладываются 2-мя рабочими, уголь же выгребается въ тушляки, которые или подвозятся по рельсамъ или, меньшихъ размѣровъ, подносятся руками въ ретортѣ.

Тамъ, гдѣ нѣтъ механической силы, эта система будетъ самая подходящая, но только лучше съ овальнымъ сѣченіемъ, т. к. углы часто прогораютъ, да и при овальной формѣ слой древесины значительно тоньше, а это обстоятельство даетъ возможность вести перегонку при болѣе низкой температурѣ. Нагружать ее также удобнѣе. При такой системѣ ретортъ потребуются для выгребанія угля и нагрузки дровами 6 человекъ на 15 ретортъ, т. е. на 3 куб. саж.

Въ смыслѣ затраты рабочей силы, эта система наилучшая, но работа до выгрузкѣ угля и нагрузкѣ дровъ, благодаря высокой температурѣ казана и кладки, затруднительна. Ввиду чего

приходится загружать не тотчас по окончании гонки, а по некотором охлаждении. Такая потеря времени заставляет или вести гонку очень быстро или, при медленной гонке, загружать реторту одинъ разъ въ двое сутокъ.

Не желая дѣлать значительный простой, употребляютъ железные рѣшетчатые ящики, вдвигающіеся въ горизонтальные казаны. По окончании гонки, ящикъ съ горячимъ углемъ быстро выдвигается изъ казана и помѣщается въ противу-стоящій тушлянникъ, однихъ съ казаномъ размѣровъ, гдѣ по укуоркѣ и остываетъ. Рис. 12. А въ казанъ вдвигается другая р-



Рисунокъ 12.

иотка съ уложенными заранѣе дровами. Такое устройство облегчаетъ работу не требуя времени для остыванія реторты, увеличиваетъ ихъ производительность.

Неудобство такого рода приспособлений выражается въ разсѣваніи угля и его легкомъ воспламененіи, особенно, если уголь не вполне прокаленъ. Кроме того и самая работа значительно удорожается, если производится въ ручную, что бываетъ чаще, т. е. при подобныхъ устройствахъ трудно примѣнить силу мѣстного двигателя, а приходится пользоваться передвижными двигателями, работающими не столь продуктивно и требующими лишняго надзора. Все это значительно изгибается при массовомъ производствѣ, какъ напр. въ Сѣв. Амер. Соед. Шт. или въ Германіи, гдѣ расходъ на силу ложится не столь обременительно, какъ въ нашихъ мелкихъ производствахъ.

Ввиду всего вышесказаннаго, на нашихъ русскихъ заводахъ казанъ привлекъ безъ подобныхъ приспособлений, при чемъ, для облегченія работы ведутъ двухступенчатую гонку. Особенно онъ удобенъ тамъ, гдѣ уголь не идетъ въ продажу, а сжигается тутъ же подъ казанами, т. е. выгребаніе гребкомъ угля, сильно измельчаетъ его. Что касается затратъ на двойное количество ка-

зановъ, то это уменьшается болѣе легкой конструкціей ихъ, да и первоначальная затраты не столь обременительны, какъ лишній ежедневный расходъ на рабочую силу.

Стараясь усовершенствовать горизонтальные реторты, стали устраивать ихъ выдвижными. Хотя въ настоящее время, многіе увлекаются такимъ типомъ реторты, но мы не можемъ признать ихъ выгодными. Во первыхъ, разъ реторта предназначается къ выемкѣ изъ печи въ горячемъ видѣ, она должна быть очень прочной конструкціи. Толщина железа должна быть значительно болѣе, чѣмъ у невынимающихся, т. е. отъ высокой температуры железо коробится.

Выемка реторты имѣетъ смыслъ лишь при томъ условіи, когда взаменъ вынутой сейчасъ же будетъ поставлена реторта наполненная дровами, въ противномъ случаѣ печь остываетъ и расходъ на топливо увеличивается. Это обстоятельство требуетъ значительно большій комплектъ аппаратовъ. Разгрузка горизонтальной реторты, допустимъ и остуженной, неудобна, уголь при выгребаніи сильно измельчается. Да и сама выемка и вставка реторты требуетъ увеличенія рабочей силы, совершенно ни чѣмъ не оправдываемой.

Вертикальные реторты строятся невынимающіеся съ нагрузкой черезъ крышку и ссыпкой угля внизу, невынимающіяся съ вставляемымъ патрономъ и, вынимающіяся совершенно.

Нечего говорить, что невынимающаяся вертикальная реторта не можетъ быть удобна по неудобству подьема дровъ въверху и загрузки ихъ. Некоторыми заводами практикуется подьемъ дровъ элеваторомъ и загрузка реторты дровами пашлоными мѣлка, но 8—10 вершк., которые прямо кидаются въ реторту; но это не можетъ быть рекомендовано. Во-первыхъ удары о горячее железо вредно отзываются на прочности реторты, во-вторыхъ, паклиданные кос какъ дрова имѣютъ слишкомъ много промежутковъ, плохо прогреваются и не вполне используется объемъ реторты. Но въ такихъ ретортахъ удобна ссыпка. Уголь свободно свалзается по наклонному дну реторты въ подставленный тушлянникъ, безъ помощи гребковъ, выходитъ крупный, а это обстоятельство имѣетъ громадное значеніе тамъ, гдѣ уголь идетъ въ продажу.

Болѣе совершенныя реторты это вынимающіяся. Но о нихъ можно сказать почти то же, что было сказано о вынимающихся

горизонтальных. Къ недостаткамъ можно отнести еще то, что газъ, проходя чрезъ всю реторту къ находящемуся въ крышкѣ выходу, имѣетъ соприкосновеніе съ раскаленнымъ углемъ и разлагается.

Какъ преимущество вертикальныхъ ретортъ передъ горизонтальными,—это болѣе удобная выемка и вставка при помощи подъемныхъ крановъ и возможность вынимать уголь перевертывая реторту, обходясь безъ гребковъ, сильно измельчающихъ уголь.

Все такъ это очень дорогой типъ не только по затратѣ, но и по эксплуатаціи.

Исходя изъ вышеприведеннаго обзора существующихъ системъ мы приходимъ къ слѣдующему выводу.

Для кустарныхъ и вообще, некрупныхъ заводовъ наилучшею системою будетъ горизонтальная вынимающаяся реторта, овальнаго сѣченія, съ сучоной или двухсучоной топкой. Здѣсь нѣтъ сложныхъ приспособленій, требующихъ особаго надзора и ремонта; нѣтъ риска за рабочихъ и самый экономичный расходъ на рабочую силу, хотя, правда, работа трудна.

Для заводовъ крупныхъ, гдѣ возможно и желательно устройство всего полезнаго, требующагося для достиженія лучшихъ выходовъ продуктовъ и для облегченія труда, можно рекомендовать слѣдующее устройство.

Реторта не вынимающаяся, вертикальная, обязательно овальнаго сѣченія, съ выходомъ газовъ въ средней части и съ сылкой угля снизу. Реторта снабжается рѣдкимъ рѣшотчатымъ цилиндромъ съ двумя желѣзными полосами вмѣсто дна, вставляющимися въ нее. Несколько поперечно положенныхъ на выступы полѣнцевъ закрываютъ дно цилиндра и не позволяютъ высыпаться дровамъ, при вертикальномъ положеніи патрона.

Загруженіе дровами патрона подъемнымъ краномъ производится на нечѣ, которая для удобства и сокращенія работы по поднятію и передвиженію ихъ въ горизонтальномъ направленіи, расположена по окружности. Сила для подъема можетъ быть взята или отъ трансмиссіи мѣстной машины или отъ отдѣльнаго двигателя какого угодно вида, электрическаго, тепловаго или пароваго.

Размѣромъ реторты строить разнообразно. Въ смыслѣ лучшихъ выходовъ и меньшаго расхода топлива, невыгоднѣйшій типъ будетъ съ болѣею поверхностью нагрева на данный объ-

емъ. Т. е. тогда большее количество древесины соприкасается съ дымовыми газами; слѣдовательно дрова въ ретортѣ будутъ прогреваться равномернѣе и топку можно провести при сравнительно, низкой температурѣ.

Конечно, при большой поверхности казана болѣе пойдетъ на него и материала, а потому онъ обойдется дороже, но разъ произведенная затрата не должна страшить, если этимъ устранится значительный постоянный лишний расходъ.

Возьмемъ для примѣра реторту емкостью въ 1 куб. саж. Чтобы удобно было ее нагружать и выгружать длина ее должна быть не болѣе 6 арш., тогда діаметръ будетъ равенъ 2,4 арш., слѣдовательно поверхность, считая оба дна, будетъ 54 кв. арш. Слой древесины, прогреваемый съ одной стороны 1,2 арш. Реторта, емкостью въ  $\frac{1}{2}$  куб. саж. будетъ имѣть длину 4 арш. при діаметрѣ 2 арш. Тогда поверхность съ дномъ равняется 31,4 кв. ар., т. е. на кубическую сажень 62,8 кв. арш. Слой древесины, прогреваемый съ одной стороны 1 арш. Для емкости въ  $\frac{1}{4}$  куб. саж. длину для удобства можно допустить 3 арш., діаметръ тогда будетъ 1,72 арш., поверхность 22 кв. арш., а на кубическую сажень 88 кв. арш. Слой древесины 0,86 арш.

Какъ видно, съ уменьшеніемъ объема реторты, значительно увеличивается поверхность нагрева и уменьшается слой древесины.

Въ ретортахъ большого діаметра, толстый слой древесины препятствуетъ прогреванію внутри лежащихъ дровъ, ввиду чего, чтобы достигнуть полнаго обугливанія всего количества древесины въ срокъ, приходится повышать температуру топки.

При этомъ дрова, лежащая ближе къ поверхности реторты, разлагается при ненормально высокой температурѣ, давая значительно меньшій выходъ цѣнныхъ продуктовъ. Устраняемая внутри жаровня трубы слишкомъ затрудняютъ работу по загрузкѣ и выгрузкѣ.

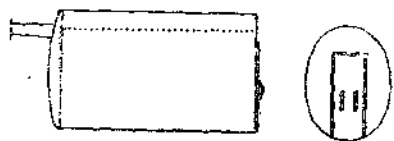
Чтобы рѣшить на какомъ размѣрѣ остановиться, нужно считать полезное дѣйствіе реторты въ смыслѣ разложенія и расхода топлива съ удобствомъ и экономичнымъ расходомъ рабочей силы.

Такъ напр. при работѣ съ ретортами въ  $\frac{1}{3}$  куб. с. времени для поставкі 1 куб. саж. конечно потребуется больше, а слѣдовательно и расходъ на рабочую силу значительно увеличит-

ся въ сравненіи съ крупными ретортами. Такимъ образомъ, малыя реторты несмотря на ихъ относительно большую поверхность нагрева, могутъ быть невыгодны. Ввиду этого привелись реторты емкостью  $\frac{1}{4}$  и  $\frac{1}{5}$  куб. саж., дающія наилучшія результаты.

Реторта емкостью  $\frac{1}{4}$  куб. саж. горизонтальная будетъ имѣть слѣдующіе размѣры. Принимая длину дровъ 1 (0,33 с.) или 1,5 арш., (0,5 с.) считаемъ длину реторты 3 арш. 2 верш., (1,04 с.). Внутренній діаметръ такой реторты съ круглымъ сѣченіемъ 1,75 арш. (0,58 с.). Но желательнo слой древесины сократить насколько возможно. Поэтому лучше сдѣлать сѣченіе овальнымъ съ размѣрами вертикально 2 арш. (0,66.), горизонтально 1,5 арш. (0,50 с.). При такихъ размѣрахъ садка реторты будетъ очень удобна и слой древесины, прогреваемый съ одной стороны не превыситъ 12 вершк. (0,25).

Въ горизонтальной ретортѣ, рис. 13 спереди приклеивается доншкo, въ которомъ дѣлается вырѣзъ съ самого низа



Рисунокъ 13.

въ  $1\frac{1}{4}$  арш. (0,42 с.) высоты и вершковъ 10—12 (0,20—0,25 с.) ширины для загрузки. Вокругъ вырѣза приклеивается рамка изъ углового желѣза  $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2} \times \frac{3}{16}$ ". Въ образующуюся закрывну вставляется крышка для укрѣпленія послѣдней къ рамѣ приклепаны уши, въ которые вставляются чеки, прижимающіе крышку. Для укрѣпленія крышекъ иногда употребляются засовы съ болтами или откидные болты, но это не необходимо, т. к. безъ подмазки глиной обойтись все равно нельзя, а давленіе въ ретортѣ при правильной гонкѣ такъ не велико, что чеки вполне достаточно, тѣмъ болѣе, что съ ними легко и быстро управляется каждый рабочий, тогда какъ замазанные глиной болты нужно прогонять и завертываніе ключомъ гораздо медленнѣе.

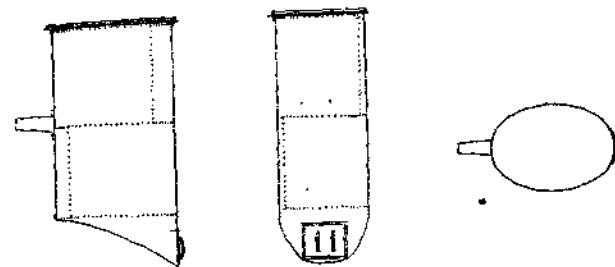
Садка казана въ верхней части дѣлается отверстіе для выхода газовъ. Діаметръ отверстія долженъ быть не менѣе 10", (0,12 с.) т. к. выводная трубка быстро засаривается угольной

мелочью, которая, смѣшиваясь съ смолистымъ цекомъ при недо-смотре можетъ закупорить отверстіе.

Противъ выводного отверстія приклеивается патрубокъ, соединяющій реторту съ холодильникомъ. Патрубокъ дѣлается или изъ толстаго желѣза или изъ чугуна.

Онъ быстро травится осаждающеюся кислотою. Мѣдный же сдѣлать нельзя, т. к. при частой чисткѣ легко мнется и даетъ трещины. Для еточной гонки можно рядомъ съ газовымъ патрубкомъ приклепать еще такой же, закрывающійся крышкой съ скобою. По выгрузкѣ угля крышка снимается и сквозь реторту начинается тяга воздуха, нѣсколько облегчающая нагрузку дровъ.

Вертикальная реторта объема 0,20 куб. саж., съ вставляющимся патрономъ должна быть нѣсколько обширнѣе. Рис. 14



Рисунокъ 14.

При длинѣ задней стѣнки 3 арш. 4 верш. (1,08 с.), передняя должна быть 4 арш. 4 верш., (1,42 с.) чтобъ образовать уклононь для сыпки угля. Діаметръ дѣлается 2 арш.  $\times$  1,6 арш. (0,66—0,53) На верхній конецъ нагоняется кольцо или изъ углового желѣза, или чугуна съ полями, которыми реторта подвѣшивается на край печной кладки, съ ушками для чеки и съ закраиной внутри для крышки.

Крышку лучше дѣлать мѣдную съ желѣзнымъ кольцомъ по краю, т. к. у вертикальной реторты крышка не обогрѣвается, а потому сильно травится. Особенность въ устройствѣ такой реторты представляетъ дно. Дно должно быть наклонно и настолько, чтобъ уголь безпрепятственно сползаетъ къ выходу. Для чего оно дѣлается нѣсколько выпуклымъ внутрь. Передняя стѣнка дѣлается нѣсколько длиннѣе задней, въ ней вырубается отверстіе для сыпки угля размѣромъ вертикально 8 верш., (0,17 с.)



горизонтально 1 арш. (0,33 с). Къ стѣнкѣ противъ отверстія приклепывается рамка или чугунная или изъ углового желѣза, для вставки заслонки, которая ставится на глинь и прижимается также чеками.

Отводящій газъ, патрубокъ, у вертикальныхъ ретортъ дѣлается сбоку, къ срединѣ реторты или даже нѣсколько ниже, чтобъ дать возможность газамъ скоро покидать реторту, имѣя черезъ слой угля кратчайшій путь. Устройство патрубка то же, что и въ горизонтальныхъ ретортахъ. Необходимая частая чистка патрубка производится не изъ казана, а чрезъ вытѣнный конецъ его, для чего патрубокъ развѣдывается съ холодильникомъ.

Реторты дѣлаются изъ желѣза толщиной  $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{8}$ " вынимающіяся, и  $\frac{3}{16}$ " невынимающіяся, но не тоньше, т. к. тонкія скоро коробятся и на стѣнкахъ трескаются. Даже  $\frac{1}{8}$ " и то въ хорошемъ устройствѣ допущена быть не можетъ. Легкія реторты при суточной топкѣ не могутъ прослужить и двухъ лѣтъ.

Листы соединяются на заклепкахъ и тщательно расчечаниваются. Мѣста соединенія листовъ, особенно у днаща, сильно страдаютъ отъ дѣйствія пламени.

Шамъ слѣдуетъ располагать такъ, чтобъ первый листъ, по ходу пламени, захватывалъ слѣдующій. Этихъ швы частью предохраняются отъ огня. Дно реторты должно быть выпуклымъ, тогда лучше не коробится. У вертикальныхъ ретортъ должно захватывать краями боковые листы, такъ какъ тонка у вертикальныхъ ретортъ располагается подъ ними. У горизонтальныхъ же, тонка устранивается подъ нижней частью реторты и пламя выходитъ съ боковъ въ концѣ ея, направляющіеся впереди.

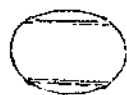


Рис. 15.

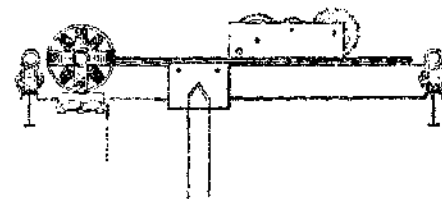
Патרוןъ, вставляемый въ реторту дѣлается изъ 2-хъ краинихъ желѣзныхъ колець  $\frac{1}{2}$ "  $\times$  3" діаметромъ 1,9—1,4 арш., (0,63—0,46,) соединенныхъ между собою 3—4-мя вертикальными ребрами изъ тавроваго желѣза  $2 \times 2 \times \frac{1}{4}$ "; ребро тавроваго желѣза направляется внутрь патрона, рис. 15. Въ срединѣ, въ мѣстахъ стыка подвѣиваются при аршинныхъ провахъ два, при полутора-аршинныхъ одно кольцо изъ полосоваго желѣза  $\frac{3}{8}$ "  $\times$  3". Они располагаются на равныхъ разстояніяхъ, чтобъ концы каждаго ряда подвѣивъ захватили бы половину кольца. Къ

верхнему кольцу приклепываются 4 крюка изъ  $\frac{7}{8}$ "-аго желѣза для подъема. Въмѣсто дна приклепывается къ нижнему кольцу 2 полосы углового желѣза  $2 \times 2 \times \frac{1}{4}$ " въ разстояніи одна отъ другой, 1 или 1,5 арш., смотря по длинѣ подвѣивъ. Закранны образуемыя угловымъ желѣзомъ направлены одна противъ другой, на нихъ укладывается рядъ тонкихъ подвѣивъ, которые и служатъ дномъ патрона и препятствуютъ выпаденію дровъ изъ патрона при его подъемѣ. Въ ретортѣ же, обуглившись, они падаютъ и ничто не препятствуетъ высыивъ угля, производящейся черезъ нижнее отверстіе реторты.

Рѣзчатый цилиндръ дѣлается на 1" уже реторты. Такой воздушный слой хотя и составляетъ нѣкоторое препятствіе для нагреванія, но въ то же время и регулируетъ температуру, не допуская перегрѣва краинихъ къ стѣнкамъ подвѣивъ.

Для постановки патроновъ въ реторты служатъ лебедки приводимыя въ движеніе или въ ручную, или разнаго рода двигателями. Ручная подъемка дровъ съ сравнительно легкимъ патрономъ не затруднительна и опасность для рабочихъ не такъ велика, т. к. стоять рабочему приходится далеко отъ патрона. Но конечно машинная лучше. Машинная можетъ быть произведена электро-моторомъ, тепловымъ двигателемъ или же паровой машиною, при посредствѣ мостоваго или поворотнаго крана.

Черт. 16-й представляетъ мостовой кранъ съ электро-моторомъ. Здѣсь ваги располагаются по одной прямой линіи; въ р-

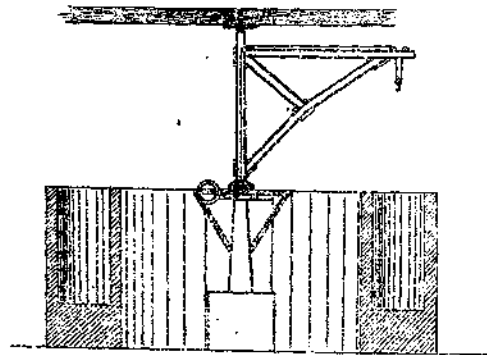


Рисунокъ 16.

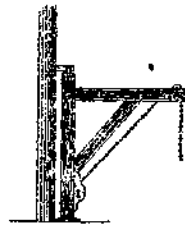
ху проходить два рельса, по которымъ катится тележка съ блокомъ и моторомъ. Передвиженіе вдоль печи производится или механически или перебираниемъ легкой иши руками. Можетъ быть и такое устройство. Рельсы прокладываются по песчалу. Передвижной кранъ съ лебедкой и тепловымъ двигателемъ передвигается по шлямъ. При такомъ устройствѣ, пользоваться паровой машиной нельзя.

Интереснее и несколько экономичнее предлагаемое нами устройство печей по окружности, в центр которой, над общей топкой, помещается поворотный кран. Кран снабжается также лебедкой с двигателем какого угодно вида, или получающее движение от главной паровой машины. Цѣпь от лебедки проходит по верхнему плечу поворотнаго крана; направляемая роликами и перекинутая через блокъ, на концѣ плеча, цѣпь оканчивается кольцомъ съ 3-мя короткими цѣпями, которыми захватывается патронъ. Вместо цѣпи можетъ быть употребленъ металлическій тросъ. Подъемная сила лебедки должна быть 125 пуд., цѣпь при этомъ лучше брать  $\frac{5}{8}$ " , корабельную испытанную на прочность. Передвиженіе крана въ горизонтальномъ направленіи производится также машиною при помощи особаго механизма изъ коническихъ шестерель Рис. 17.

Тутъ же на печахъ ставятся малыя деревянные краны, одинъ на двѣ реторты для поднятія и отвода въ сторону крышекъ, чтобъ дать возможность центральному крану взять патронъ. Рис. 18.



Рисунокъ 17.



Рисунокъ 18.

**Тушильники угля.** Для охлажденія и тушенія угля требуются желѣзные ящики-тушильники. Они дѣлаются или ручные, переносные или устанавливаются на вагонеткахъ, или же, для ретортъ вынимающихся, дѣлаются подвѣсные вращающіеся.

Для маленькихъ переносныхъ тушилокъ желѣзо берутъ въ  $\frac{1}{16}$ " , или 20-ти фунтовое размѣръ, ихъ 1 куб. арш. Такихъ тушилокъ для реторты въ 0,25 куб. с. нужно 6 шт. Передвиж-

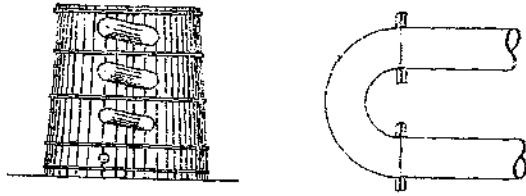
ные тушильники дѣлаются болѣе солидной конструкции. Толщина желѣза берется въ  $\frac{1}{8}$ " . Размѣръ пригоняется по объему реторты на всю ея емкость. Такъ для реторты въ 0,20 куб. с. потребуется ящикъ слѣдующихъ размѣровъ. Длина 2,5 арш., ширина вверху 1,75, внизу 0,75 арш., глубина 1,15 арш. Верхній край тушилки обводится угловымъ желѣзомъ, образуя рамку, въ которую вставляется крышка, прижимаемая чеками. Ящикъ снабжается двумя дугами приклепанными съ короткихъ сторонъ, для вращенія. Рис. 19. Вагонетка состо-



Рисунокъ 19.

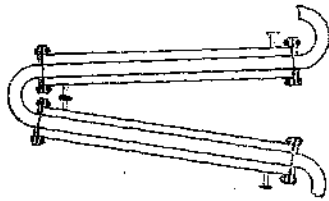
ить изъ рамы двугриваго желѣза, снизу приклепываются подпирники для колесъ. На короткихъ сторонахъ сверху—поддержка для дугъ ящика. Для ретортъ вынимающихся, вывозимыхъ изъ помещенія устраниваются тушилки неподвижныя. Тогда для реторты въ 0,20 куб. с. дѣлается желѣзный ящикъ размѣромъ 1 арш. 10 верш. высоты и ширины. Толщина желѣза  $\frac{1}{8}$ " . По срединѣ крышки дѣлается отверстіе для нагрузки, размѣромъ 1 арш. 10 в.  $\times$  14 верш. Въ центрѣ боковыхъ стѣнокъ тушилки приклепываются шны изъ  $1\frac{1}{2}$ " -аго круглаго желѣза, при помощи которыхъ тушильникъ опрокидывается.

**Холодильники.** Для охлажденія образующихся въ ретортѣ газовъ служатъ аппараты-холодильники. Они могутъ быть водяные, воздушные и смѣшанные. Въ кустарныхъ заводахъ долгое время были устраниваемы холодильники деревянные съ воздушнымъ охлажденіемъ. Но при настоящихъ цѣнахъ на дрова они не заслуживаютъ вниманія, т. к. недобираютъ массу цѣнныхъ продуктовъ. Для ихъ улучшенія иногда дѣлаютъ нѣсколько мѣдныхъ холодильниковъ, въ которые направляютъ неохлажденные въ деревянныхъ колодахъ газы, кромѣ того жидкость изъ колоды пускается по холодильнику. Но въ большинствѣ случаевъ деревянные холодильники смѣнили и замѣнили мѣдными съ водянымъ охлажденіемъ. Мѣдные холодильники по причинѣ частаго засариванія трубъ, строятся довольно разнообразно. Рис. 20. Рядъ трубъ расположенныхъ одна надъ другой соединяются колѣнами, которые или привертываются болтами или надѣваются на трубы.



Рисунокъ 20.

Система мѣдныхъ трубъ помѣщается въ общемъ деревянномъ ба-  
кѣ. Для удобства чистки, трубы пропускаются сквозь стѣнки  
ки чановъ наружу или въ или  
хотя 4 верхнихъ ряда и здѣсь  
уже соединяются колѣнами. Уст-  
раиваютъ холодильники и такъ,  
что каждая труба (смет. Ин-  
биха) заключена въ отдѣльный ко-  
жухъ, соединенный трубами для  
перетекающей воды последователь-



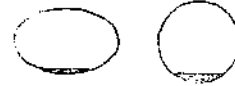
Рисунокъ 21.

но съ другими. Такой холодильник по идѣе эконо-  
мичнее, но въ виду быстрого загрязненія трубъ снаружи слизью  
и грязью, они являются не практичными. Рис. 21.

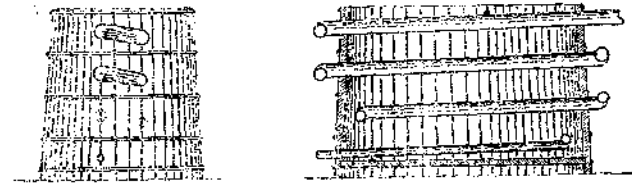
Выбирая размѣры холодильника не приходится пользоваться  
теоретическимъ расчетомъ. Дѣло въ томъ, что хотя при пра-  
вильной гонкѣ, для охлажденія паровъ дающихъ 35—40 пуд.  
жидкости и 5—8 пуд. газовъ несгораемыхъ, холодильникъ пу-  
жеть и небольшой, но перегонку трудно провести правильно. По  
неосторожности, неопытности рабочаго и даже изъ-за дурного ка-  
чества топлива; гонка можетъ идти слишкомъ интенсивно, въ  
3—5 разъ сильнее нормальнаго. Ввиду чего малый холодиль-  
никъ не успѣетъ охладить и будутъ потери. Подобные растур-  
ки (какъ обыкновенно называютъ рабочіе) всегда могутъ имѣть  
мѣсто при сухой перегонкѣ дерева, такъ какъ регулировать топ-  
кой, отапливаемой дровами, очень трудно.

Мы рекомендуемъ устраивать холодильники для реторты  
0,20—0,25 куб. саж. при суточной гонкѣ съ охлаждаемой по-  
верхностью не менѣе 80 кв. футъ. При двухсуточной гонкѣ  
можно допустить 50—60 кв. футъ. Нижнія, покрытая водою  
холодильныя трубы дѣлаютъ изъ мѣди толщиной  $\frac{1}{16}$ " , а  
сверху и непокрытая водою колѣна въ 1,8". Диаметръ трубъ

дѣлается отъ 6" сверху, постепенно уменьшаясь до 3" книзу.  
Съединѣнїе трубъ лучше дѣлать овальнымъ и  
располагать ихъ горизонтально по большій оси,  
(рис. 22) чтобъ струя жидкости протекая по  
широкой части трубы, соприкасалась съ боль-  
шею поверхностью ея. Для той же цѣли полезно нижнюю трубу раздѣлять  
на нѣсколько рукавовъ. Мѣдныя трубы спаяваются мѣднымъ при-  
поемъ. На рис. 23 указано устройство наиболее практичнаго.

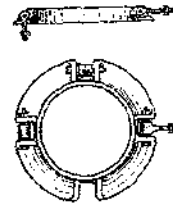


Рисунокъ 22.

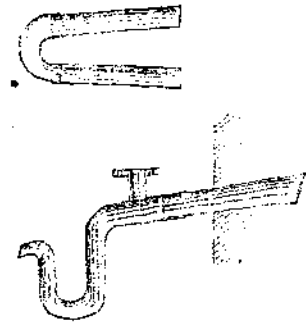


Рисунокъ 23.

удобнаго для чистки холодильника. Въ чанѣ помѣщены 7 трубъ,  
концы четырехъ пропущены сквозь стѣнки наружу. Трубы соеди-  
няются конусными колѣнами. Колѣна имѣютъ широкій верхній  
конецъ, надѣвающийся на вышележащую трубу и нижній узкій,  
входящій внутрь нижележащей трубы. При такомъ устройствѣ  
нѣтъ подтековъ и соединенія легки и прочны: достаточно нама-  
зать немного льна на патрубкахъ и плотно вогнать въ трубу. Колѣ-  
на надѣваются на трубы дюйма на 4. Верхняя труба холо-  
дильника соединяется съ патрубкомъ реторты на фланцахъ съ  
откидными болтами, для удобства развертыванія. Рис. 24.



Рисунокъ 24.

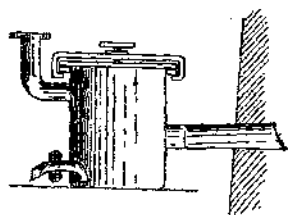


Рисунокъ 25.

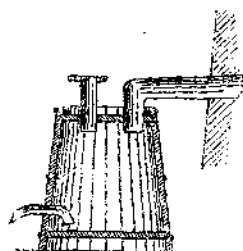
Неотъемлемую часть каждого холодильника составляет такъ наз. раздѣлитель.—кувшинъ или чанокъ служачій для отдѣленія газа отъ жидкости по выходѣ изъ холодильника. Онъ можетъ быть или мѣднымъ или деревяннымъ. Мѣдные раздѣлители дѣлаютъ часто ввидѣ изогнутой трубы, въ верхней части которой впаивають отводъ для газовъ. Рис. 25.

Устройство такого рода удобно и просто, лишь только при небольшихъ недостаточныхъ холодильникахъ, при разгонкѣ, газъ можетъ выбросить изъ трубки застойную жидкость и выходить наружу. Во избѣжаніе этого, часто дѣлаютъ резервуары большаго размѣра. Въ этомъ случаѣ раздѣлитель имѣетъ видъ цилиндра въ 8—10" діаметромъ и около 15" высотой. Рис. 26. Въ верхней части его, сбоку входитъ газовая труба, а сбоку въ нижней части выходитъ сливная трубка, при чемъ конецъ ея внутри загнутъ ко дну, чтобъ образовать гидравлическій запоръ.

Деревянные раздѣлители, рис. 27, имѣютъ видъ двухдон-



Рисунокъ 26.



Рисунокъ 27.

ныхъ кадочекъ, сдѣланныхъ изъ 2"-аго теса, діаметромъ внутри около 12", высотой дюймовъ 15—20.

При большихъ холодильникахъ мы рекомендовали бы изогнутыя трубки (гуськи), при среднихъ же деревянные бачки, требующіе меньше ремонта и болѣе дешевыя.

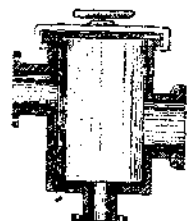


Рис. 28.

Для содержанія холодильниковъ въ чистотѣ, а слѣдовательно и для сохраненія его охлаждающей способности, полезно не допускать въ него густую, труднокипящую смолу. Для этого, между ретортой и холодильникомъ устраивается ловушка въ видѣ мѣднаго или чугунаго резервуара. Рис. 28. Осаждающаяся

въ немъ густая смола стекаетъ въ нижестоящій дегтирный резервуаръ. Такъ какъ подобное приспособленіе сильно разѣдается кислотой и, потому быстро портится его приходится дѣлать массивнымъ, напр. если мѣдный, то толщина должна быть  $\frac{1}{4}$ " , чугунай— 1". Для реторты 0.25 куб. саж. достаточно будетъ размѣръ такой: діаметръ 12", высота 15". Къ верхнему краю приложено желѣзное кольцо, къ которому прижимается скобою и болтомъ магнезная крышка. Съ боковъ имѣются два патрубка, соединяющіеся съ шлемомъ реторты и холодильникомъ. Патрубокъ къ холодильнику долженъ быть выше патрубка воздушнаго къ шлему реторты. Снизу соединяется 3-хъ дюймовая мѣдная трубка опущенная въ дегтирный чанъ, при чемъ конецъ ея долженъ быть покрытъ жидкостью, чтобъ образовать запоръ, недопускающій выхода газовъ.

При устройствѣ чугунаго дегтеотдѣлителя, внутренній размѣръ можетъ быть тотъ же. Толщина чугуна 1 дюймъ. Но лучше всего сдѣлать нѣсколько большихъ размѣровъ и выложить внутреннюю поверхность кислотоупорными глиняными плитками.

Плитки приготовляются гончарными заводами изъ кислотоупорной глины съ небольшимъ количествомъ шамота, который сообщаетъ имъ способность противостоять переменамъ температуры, плитки съ шамотомъ рѣдко трескаются. Для правильной пригонки плитокъ долженъ быть данъ заводу чертежъ резервуара, по которому заводъ лучше можетъ рассчитать размѣръ и форму плитокъ. Укладываются плитки на замазку изъ волокнистаго азбеста замѣниающаго на силикатѣ въ 60°Боме. Замазка готовится небольшими порціями, такъ какъ она отъ воздуха затвердѣваетъ, прѣмѣшивается тщательно, пока вся приметъ видъ однородной строй массы, безъ бѣлыхъ прослоекъ. Въ такомъ видѣ она накладывается на стѣнку чугуна и на нее накладывается плитка, пристукиваемая деревяннымъ молоткомъ къ стѣнкѣ и сосѣдней плиткѣ. На первый рядъ плитокъ наносится точно также второй, не совпадающій швами. Просушенная масса послѣ 2-хъ дней окаменѣетъ и дѣлается настолько прочной, что служитъ годы не размягчаясь.

За границей устраиваютъ дегтеотдѣлители, замѣняющіе собою дестилляціонные аппараты, т. е. даютъ жижку болѣе или менѣе свободную отъ смолы. Они представляють изъ себя видъ башенъ съ полочками, на которыхъ и происходитъ раздѣленіе

смоля по температурѣ кипѣнія. Не имѣя съ ними дѣла въ практикѣ мы не можемъ ни описывать ихъ, ни рекомендовать.

**Кубъ для перегонки древесной кислоты.** Какъ уже упоминалось раньше перегонка кислоты можетъ быть или только съ раздѣленіемъ погона на кислоту и спиртъ, или съ одновременной нейтрализаціей кислоты известью. Въ томъ и другомъ случаѣ типъ и размѣръ куба испарителя будетъ одинъ и тотъ же.

Для перегонки кислоты, полученной съ 1000 куб. с. березовыхъ дровъ въ течение года, лучше имѣть 2 куба. Во первыхъ, они не будутъ очень велики, во вторыхъ не будетъ проста всего завода во время случайныхъ ремонтовъ. Вместимость по 500 ведеръ наливки или 600 вед. общаго объема, будетъ достаточна. При разм. діам. 7' и высоты 7'. Рис. 29.

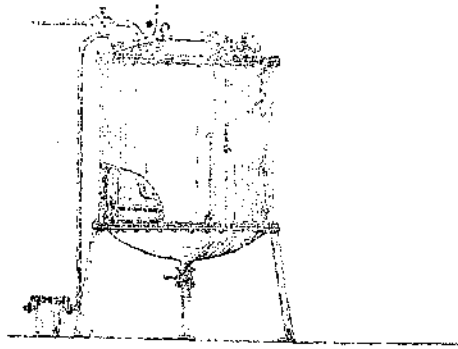


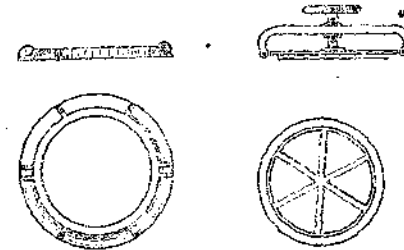
Рис. 29.

Куба могутъ быть сдѣланы или изъ мѣди, или чугуна съ облицовкою кислото-упорными плитками.

Мѣдь на дно и крышку лучше брать  $\frac{3}{16}$ " , бока можно сдѣлать въ  $\frac{1}{8}$ " . Дно лучше, а крышку обязательно ставить на болтахъ, тогда удобнѣе вставлять эмбевики и ремонтировать въ отдѣльности дно, обичайку и крышку.

Найка куба должна быть произведена мѣднымъ приосемъ средней крѣвности; можно паять и на оловѣ, предварительно тщательно облудивъ, поставивъ на заклепки и пропаявъ ланною. Тотъ и другой способъ требуетъ большой тщательности въ исполненіи. Въ срединѣ дна впаивается массивный штуцеръ діамет-

ромъ въ 3 дюйма, для спуска смолы. Къ нему привертывается мѣдный трех-дюймовый край съ сальникомъ. Устройство клапановъ здѣсь не примѣнимо, т. к. можетъ приеихать смола и приклеивать его. Въ крышкѣ дѣлается лазъ, 16" диаметромъ, чтобы человекъ свободно могъ спуститься для чистки куба. Для прочнаго присрѣбленія крышки лаза, употребляется чугуино-кольцо на которое развертывается мѣдь крышки. Рис. 30. Мѣд-



Рисунокъ 30.

ная крышка прижимается болтомъ, пропущеннымъ сквозь коромысло, укрѣпленное въ ушкахъ чугуинаго кольца. Болтъ закрывается въ крышкѣ гайкою, ввиду чего при отвертываніи его, крышка поднимается.

Для выхода паровъ въ крышкѣ куба впаивается мѣдный штуцеръ діам. 4", высотой 8". Кубъ устанавливается на 4 или 5-ти прочныхъ погахъ, которыя дѣлаются или изъ трубъ, или изъ тазроныхъ балокъ съ заснутыми внутрь концами, изъ которыхъ верхній свертывается съ фланцемъ, а нижній съ болтомъ, закрѣпленнымъ въ деревянномъ или кирпичномъ ступѣ.

Подогреваніе куба производится паромъ при помощи змѣевика. Спирально согнутой подогреватель дѣлается изъ цѣпантоватыхъ мѣдныхъ трубъ вначалѣ 4-хъ дюймовыхъ, 2-й дюймовыхъ въ срединѣ и къ концу въ 1 1/2 дюйма. Толщину стѣнокъ трубъ лучше брать въ 5—6 мм. Овъ располагается на днѣ аппарата на подкладкахъ поддерживающихъ его надъ дномъ на разстояніи 6". Длина змѣевика для куба въ 500 вед. должна быть не менѣе 120' т. е. съ поверхностью нагрева около 85 кв. футъ. Впускъ и выпускъ паровой трубы устраивается или въ бокахъ или въ крышкѣ аппарата, при чемъ съ стѣвкой аппарата свертываются трубы при помощи бронзовыхъ гаекъ, или пропускаютъ сквозь припаянные мѣдные штуцера и наивпаютъ найбы, которыя свертываются уже съ штуцерами.

Для правильного спуска из змеевика конденсационной воды ставится конденсационный горшок. Вода и избыток пара, проводится из горшка в подогреватель штатальной воды для котла. Для проверки работы горшка, на отводящей трубке ставится тройник с краном. Открывая его, парь и вода устремляются наружу, осмотрев, крань закрывают и вода идет в подогреватель. Для окончательной выгонки из дегтя кислоты употребляют сырой парь, пропускаемый по трубке через крышку до дна куба. Дам. трубки 1".

Если роль куба раздѣлить погонь съ содержащемь спирта и укиселой кислоты безь насыщения последней, то газы отводятся въ систему 4-хъ тарелокъ Висторіуса, съ водянымъ охлаждениемъ (Рис. 31) диаметромъ 30". Или въ колонну съ 10-ю глиняными тарелки и съ 1-й тарелкой Висторіуса сверху, служащую дефлегматоромъ. Рис. 32. Последнее устройство полезно отдѣлять смолясто погонь. По отгонкѣ спирта вода изъ тарелокъ спускается и пары кислоты идутъ уже безь задержки или через тарелки, или отводятся по другой трубкѣ, помимо колонны, через крань изъ краевой мѣди.

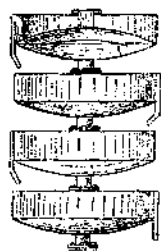


Рис. 31.

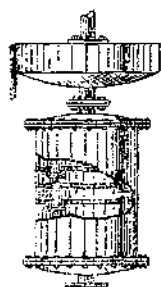


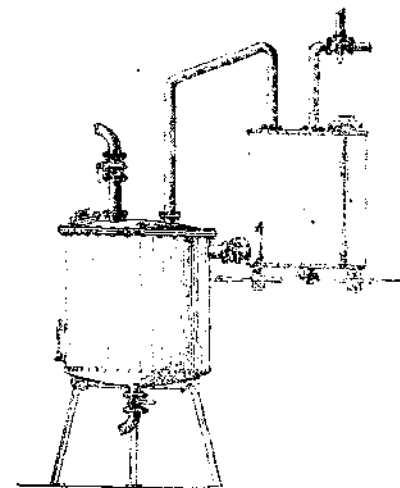
Рис. 32.

Далѣе, на пути газонъ послѣ дефлегматора ставится холодильникъ, состоящій изъ змеевикомъ согнутой трубы въ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" диаметромъ и длиною около 120 футъ. Змеевикъ-холодильникъ помещается въ деревянномъ или желѣзномъ резервуарѣ.

Въ томъ случаѣ, если одновременно съ перегонкой жидки, производится и ея насыщенио известью, устраивается т. называемая трехкубовая система.

Тогда кубъ-ненаритель соединяется съ двумя кубами насытителями.

Рис. 33. Въ этомъ случаѣ устройство дефлегматора измѣняется.



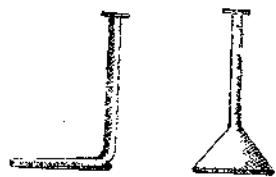
Рисунокъ 33.

Первый насытитель можетъ быть желѣзнымъ съ мѣдною крышкой, т. к. поступающіе въ него пары укиселой кислоты сейчасъ же нейтрализуются и не могутъ разъѣдать стѣнокъ. Но разбравъ кубъ можетъ быть устроенъ различно, т. к. размеръ большого значенія не имѣетъ. Необходимо же избѣжаніе перебрашивания содержимаго дать ему достаточную высоту фут. 6, при диаметрѣ въ 5,5 футъ. Такой кубъ при наливлкѣ известковаго молока слоемъ въ 10" для нейтрализаціи всей, содержащейся въ ненарителѣ жидкости, нужно будетъ налить три, что вполне удобно.

Третій кубъ служитъ лишь для улавливанія остатковъ укиселой кислоты прошедшихъ второй кубъ незадержанными, что имѣетъ мѣсто въ концѣ насыщениа налитого въ 1-й насытитель известковаго молока. Поэтому онъ дѣлается значительно меньше перваго. Высотаю около 5', диаметромъ 3,5'. Слой молока держится въ немъ на 8". Этотъ послѣдній насытитель можно дѣлать весь желѣзный, т. к. въ паряхъ уже не можетъ быть кислоты.

Оба насытителя имеют одинаковую форму цилиндров, первый с выдвигаемым дном, для удобства спуска содержимого. В середине дна делается штуцер с краном в  $2\frac{1}{2}$ " . На крышке устраивается лазь для чистки с кривикой той же конструкции что и у куба испарителя.

На трубу соединяющей кубъ испаритель с первым насытителем, обыкновенно в 3" діам., ставится 3-хъ дюймовый край, закручивающийся во время загрузки насытителя. Труба отъ крана проходить до дна насытителя и, или сгибается на дѣль кольцомъ сь массой  $\frac{3}{8}$ " -овыхъ дырочекъ на нижней поверхности, или мѣднимъ кольцомъ сь отверстиями по его нижнему краю. Рис. 34. Изъ крышки первого насытителя, отводящая



Рисунокъ 34.

пары труба в  $2\frac{1}{2}$ " діам., идетъ на дно второго насытителя, ограничиваясь такимъ же распределителемъ. Второю насытителемъ ставится нѣсколько выше первого, чтобъ можно было перепускать растворъ въ первый насытитель. Изъ крышки второго насытителя отводящая пары труба в 2" діам. идетъ уже къ вышесказанному холодильнику для охлаждения спирта.

Такъ какъ спиртъ испаряется легче воды, то онъ отходить въ первой половинѣ гонки, ввиду чего, чтобъ не охлаждать напрасно воду, идущую во 2-й половинѣ гонки, на отводящей трубѣ между насытителемъ и холодильникомъ ставится трехходный край, сообщающий аппаратъ то съ холодильникомъ, то съ трубой: выводящей пары воды наружу, за стѣнку здания.

Какъ кубъ испаритель, такъ и насытителю снабжаются водонепроницаемыми стеклами, для опредѣленія высоты наполненія. Для чего употребляютъ водонепроницаемые краны, лучше съ сальниками, для стекла в  $\frac{3}{4}$ " наружнаго діаметра. У испарительнаго куба лучше дѣлать двѣ пары крановъ съ двумя стеклами, чтобъ стекло было не слишкомъ длинно, а потому ломко. Въ насытителяхъ

достаточно одной пары съ однимъ стекломъ. Нижний край ставится на высотѣ 6" отъ дна, чтобъ не засаривался накопляющимся на дѣль куба несомъ. Верхній на разстояніи 14" отъ нижняго. Нижніе края должны быть снабжены отверстиями наружу для прочистки, закрывающимися пробками на резьбѣ, или прямыми краниками.

Система кубовъ можетъ быть и измѣнена. Такъ напр. можно дѣлать оба насытителя равными и сообщать трубами ихъ съ испарителемъ и между собою. Тогда, на газовой трубѣ испарителя ставится трехходный край, соединяющій кубъ то съ однимъ, то съ другимъ насытителемъ, который работаетъ попеременно въ очереди. Такъ, если въ одинъ идетъ газъ изъ испарителя, то избытокъ газа изъ него поступаетъ въ другой на свѣжее молоко; насытивъ первый, спустить изъ него растворъ, наполнить свѣжее молоко, и переводить газъ въ другой, а изъ него уже въ первый.

Преимущество такой системы заключается въ томъ, что во время загрузки насытителя не приходится останавливать испаритель, какъ это необходимо въ первой системѣ. Но требуетъ больше крановъ и хлопотъ, т. е. каждый разъ разгружающійся насытитель долженъ быть выключенъ совершенно.

Можно устроить по дѣль пары насытителей отъ одного испарителя. Но рекомендовать такое устройство не можемъ, считая за лучшее устраивать два испарителя меньшихъ размѣровъ, по указаннымъ уже раньше причинамъ.

**Фильтръ-прессъ.** Изъ приборовъ послѣдовательной переработки раствора получившаго въ насытителѣ мы упомянемъ о фильтрѣ, пропускающемъ устройство отстойниковъ, т. е. ихъ не нужно заказывать на сторонѣ, а все устраивающееся дома мы опишемъ ниже.

Итакъ отстойный растворъ порошка, несмотря на видимую прозрачность, пропускается еще сквозь фильтр-прессъ для удаленія остатковъ легкой муты, состоящей изъ свободной извести, глины и мелкихъ частей смолы. Фильтръ-прессъ можетъ быть или чугунный или деревянный. Последний, достаточно прочный и удобный и опишемъ. Рис. 35.

Фильтръ-прессъ состоитъ изъ станка въ четыре бруса, длиной  $2\frac{1}{2}$  арш. шириною 15 верш. между брусками и высотой 16 вершк., также между верхнимъ и нижнимъ брусомъ. Въ пространствѣ между брусками вставляются деревянные, прочно свя-

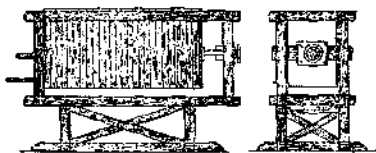


Рис. 35.

заванны рамки, въ 1 верш. толщиной, ширины снаружки, 14 верш. и длины 20 верш.; рамки дѣлаются съ разгородками отдѣляющими внутри рамки два канала. Рисунокъ 36. Въ половину рамокъ съ обѣихъ сторонъ вѣзываются деревянные брусочки



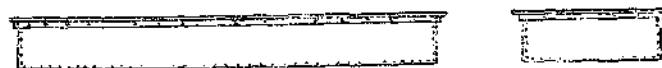
Рисунокъ 36.

трехгранной формы. Эта часть рамокъ сообщается съ меньшимъ каналомъ и имѣетъ трубочку наружу. Въ другой половинѣ рамокъ дѣлается отверстіе сообщающія верхнее положеніе съ широкимъ каналомъ. Соприкасающіеся края рамокъ обшиваются полосою сукна. Собираются рамки попарно, между ними вставляются или сукно или фланель съ прорѣзами противъ нижнихъ каналовъ. Рамки вверху имѣютъ желѣзные започки, которыми они подвѣшиваются на брусъ станины. Съ передней и задней стороны представляется доска, изъ которыхъ одна неподвижна, чрезъ нее проходятъ двѣ трубки въ  $1\frac{1}{2}$  ", одна служитъ для подачи раствора, другая для обратнаго хода воды при промывкѣ. Последняя направляется противъ малаго канала. Передняя доска виситъ и передвигается вмѣстѣ съ рамками при помощи винта. Жидкость подается въ фильтр насосомъ или инжекторомъ.

Профильтрованный растворъ идетъ въ упарку.

**Упарныя сковороды.** Выпарка раствора производится или голымъ огнемъ или паромъ, въ зависимости отъ чего примѣняются тѣ или другіе аппараты. Чтобы судить чѣмъ выгоднѣе отапливать сковороды, приходится считаться съ поверхностью нагрева

парового котла. Собственно за паромъ то преимущество, что порошокъ получается лучше, здѣсь нѣтъ пригорания массы. При огневой выпаркѣ устраиваются большою частью желѣзныя сковороды. Для лучшаго использования тепла ихъ нужно дѣлать съ возможно большою отапливаемою поверхностью. Удобный размѣръ сковороды  $6 \times 2 \times 0,66$  арш. ( $2 \times 0,66 \times 0,22$  саж.) Такихъ сковородъ для выпарки порошка съ 1000 куб. саж. дровъ нужно три. Стороны сковороды склеиваются на угловомъ желѣзѣ  $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2} \times 3,16$  ", и тщательно расчеканиваются Рис. 37.



Рисунокъ 37.

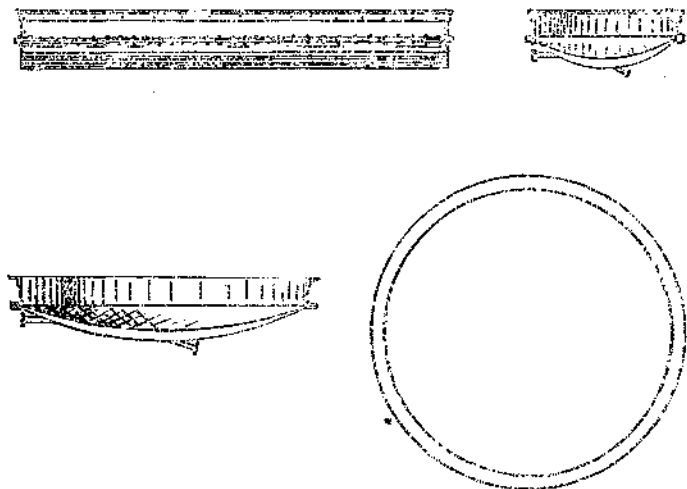
Толщина желѣза обыкновенно берется  $\frac{3}{16}$  ". Къ верхнему краю для прочности приклеивается рамка изъ углового желѣза  $1\frac{1}{4}$  дюйма.

Недлинно упомянуть, что лучшее использование топлива, всегда будетъ въ ущербъ производительности данного аппарата, ввиду чего, принявъ во вниманіе, что устройство лишняго аппарата въ большинствѣ случаевъ бываетъ дешевле, нежели систематическое излишнее расходование топлива, лучше ставить лишній аппаратъ.

Паровыя сковороды могутъ быть только съ паровой рубашкою, но ни въ какомъ случаѣ не съ змѣевиками, такъ какъ трубы, покрытыя порошкомъ не могутъ быть хорошо очищаемы, а потому не прогреваютъ массу. При обогреваніи паромъ могутъ быть устранимы мѣдныя сковороды съ желѣзною рубашкою. Форма сковороды произвольна, можно дѣлать или круглыя діам.  $3\frac{1}{2}$  арш., ихъ нужно три, или прямоугольныя, корытообразныя, съ размѣрами 6 арш.  $\times$  2 арш.; такихъ достаточно, 2-хъ. Глубина дѣлается по обыкнѣ 15 ". Выпуклостъ для прочности лучше больше, около 15 ". Такъ какъ чѣмъ уже, тѣмъ овалъ будетъ круче, то сковороды прямоугольныя будутъ прочнѣе и долговѣчнѣе круглыхъ. Для удобства разборки для ремонта, лучше обычаю съ рубашкою соединить на фланцахъ. Толщина мѣди для упарныхъ сковородъ берется  $\frac{1}{4}$  ". — желѣза  $\frac{3}{16}$  ".



(Рис. 38.) Преимущество мѣди въ томъ, что мѣдь лучше проводитъ тепло, кромѣ того, при вслѣдствіи раствора, угасенная ки-



Рисунокъ 38.

слота растревляетъ желѣзо, окрашиваетъ растворъ, а затѣмъ и порошокъ въ черный цвѣтъ. Хотя качество порошка этимъ не измѣняется, но въ продажѣ, при сужденіи по виду, это обстоятельство можетъ быть истолковано въ дурную сторону. Но такъ какъ, кислая реакция раствора недопустима, то вѣтъ нужды считать обязательнымъ и устройство мѣдныхъ сковородъ.

Упарная сковорода снабжается паровымъ вентиляемъ въ 2" и 1 1/4 дюймовой входящей трубкой съ противоположной входа пара, стороны, соединенной съ конденсаціоннымъ горшкомъ. Конденсаціонная вода, какъ и въ перегонныхъ аппаратахъ, идетъ въ сборникъ для питанія парового котла.

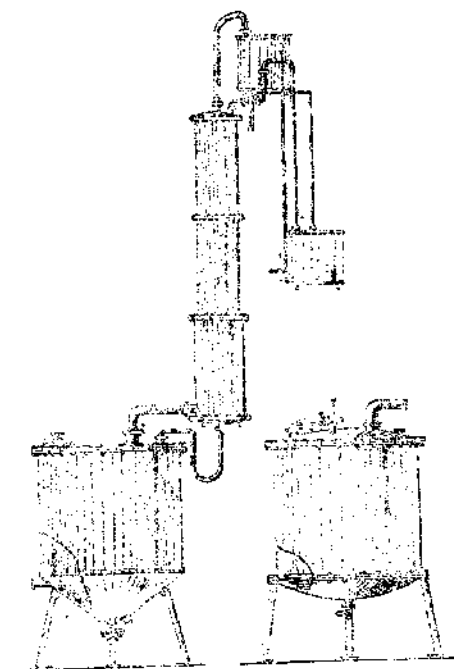
Итакъ мы описали устройство необходимыхъ аппаратовъ для получения порошка.

Теперь укажемъ какіе требуются для очистки спирта.

**Спиртовые аппараты.** Обработка спирта можетъ быть раздѣлена на двѣ стадіи. Первая,—это очистка спирта отъ смолы и вторая,—окончательная, полная ректификація, т. е. от-

дѣленіе спиртовъ выше кипящихъ. Для первой кубъ можетъ быть желѣзный, т. к. спиртъ поступающій въ него предварительно насыщается известью, а потому ничто не можетъ дѣйствовать на стѣнки куба.

Для переработки спирта, получаемого въ сутки при взятой нами для примѣра переработки 1000 куб. с. березовыхъ дровъ въ годъ, потребуется аппаратъ діам. 5,5', высотой 4,5' вмѣщающій около 150 вед. Такой кубъ будетъ вырабатываться одинъ разъ въ сутки. Желѣзо для аппарата берутъ 3/16". Крышка привертывается къ обычайхъ на фланцахъ (рис. 39), снабжается люкомъ для загрузки и чистки, устроеннымъ также, какъ и у перегоннаго кислотнаго аппарата. Дно дѣлается коническимъ.



Рисунокъ 39.

чтобъ смолистый остатокъ легче сползаетъ къ выходу, устроенному внизу аппарата и закрывающемуся или крышечкою со скобою и болтомъ или краномъ въ 2 1/2" съ сальникомъ.

Подогреваніе производится паромъ при помощи паровой ру-

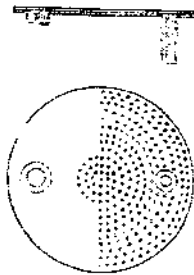
банки, которая дѣлается изъ желѣза въ  $\frac{3}{16}$  ", толщиной и соединяется съ обичною куба вмѣстѣ съ доньшкомъ на обичномъ фланцѣ, внизу же со штуцеромъ при помощи крѣпко навинчивающейся гайки съ ленточною рѣзкою. Паровой вентиль на входящей трубѣ  $1\frac{1}{2}$  ". Исходящая изъ парового пространства трубка 1 ", сообщается съ конденсаціоннымъ горшкомъ.

Для спиртовыхъ аппаратовъ можно пользоваться исходящимъ паромъ изъ уварныхъ сковородъ, если проунетить его чрезъ перегрѣватель.

Кубъ соединяется съ колонною наполненною дырчатыми полочками.

Роль колонны раздѣлить погонъ на нѣсколько слоевъ, по числу полочекъ, изъ которыхъ каждый верхній, есть конденсатъ паровъ нижняго, а потому съ меньшей, противъ нижняго температурой кипѣнія. Строить полочки разнообразно.

Лучшими, ввиду назначенія полочекъ кипятить каждую выше лежащую, будутъ съ стѣною мелкихъ отверстій въ видѣ сита. Такия сита діаметромъ въ данномъ случаѣ въ 20 ", имѣютъ небольшой отворотъ, которымъ пришиваются или тѣло плотно прикатываются къ стѣнкамъ колонны. Сита дѣлаются изъ тонкой мѣди, снабжаются пришивной въ одной сторонѣ чашечкой, діам. 4 ", глубиною  $1\frac{1}{2}$  ". Ближе къ другому краю пришивается трубка въ  $2\frac{1}{2}$  " діам. и  $6\frac{1}{4}$  " длиною, выступающая сверху сита на  $\frac{1}{2}$  ". Все остальное пространство на дискѣ устья отверстіями въ  $\frac{1}{8}$  " діам. въ разстояніи  $\frac{3}{8}$  " одно отъ другого. Рис. 40. Снизу къ ситамъ пришиваются три ножки по 3" которыми каждое сито ставится на ниже лежащее и тѣмъ соблюдается правильное ихъ положеніе горизонтально.



Рисунокъ 40.

При установкѣ колонны трубочки выше лежащей ситки входятъ въ чашечки сита ниже лежащаго.

Для очистки спирта и одновременнаго отдѣленія ацетона, колонка нужна въ 10 ситъ снизу діам. 25" и 20 ситъ выше, діам. 10". Соответствующаго ситамъ діаметра колонна дѣлается также изъ тонкой мѣди въ  $\frac{1}{16}$  ".

Она, для удобства ремонта куба ставится въ сторонѣ, чтобъ крышка куба могла быть снята безпрятственно. Къ колонкѣ ведетъ съ крышки аппарата мѣдная труба въ 3" діаметромъ, остывшій же въ колонкѣ погонъ стекаетъ обратно въ аппаратъ по 2-хъ дюймовой изогнутой трубѣ сообщающейся съ кубомъ также черезъ крышку. Обыкновенно колонна составляется изъ звеньевъ по 3' длиною, соединяющихся между собою на фланцахъ. Роль ситъ, главнымъ образомъ, отдѣлить постепенно чистый спиртъ отъ маслянистыхъ, осмолняющихся продуктовъ сухой перегонки дерева, а слѣдовательно частью сконцентрировать его. Но главную роль въ отдѣленіи воды играетъ дефлегматоръ. Устройство дефлегматора бываетъ разнообразно, хотя система его большого значенія не имѣетъ, а потому мы предлагаемъ простѣйшій дефлегматоръ, дающій прекрасные результаты—змѣвиковъ. Для колонны указанныхъ размѣровъ нужно змѣвиковъ изъ двухъ-дюймовыхъ мѣдныхъ трубъ, длиною 45 футъ. Толщина стѣнокъ трубъ 3 мм.

Дефлегматоръ устанавливается въ желѣзномъ или деревянномъ резервуарѣ. Продукты не охлажденные въ немъ отдѣляются отъ охлажденныхъ въ особомъ раздѣлителѣ изъ мѣди, имѣющемъ видъ цилиндра діам. 5 ", длиною 15 ", съ тремя патрубками. Первый 2-хъ дюймовый патрубокъ вивается въ боку его и соединяется съ дефлегматоромъ; жидкость вытекающая изъ послѣдняго стекаетъ по  $1\frac{1}{2}$  дюймовому патрубку и изогнутой, для полученія гидравлическаго запора, трубѣ въ колонку. Паръ же не охладившійся, направляется по 2-хъ дюймовому патрубку, вверху раздѣлителя, въ нижній холодильникъ. Холодильникъ имѣетъ видъ змѣвика, такого же устройства, какъ и дефлегматоръ и такого же размѣра.

Для питанія дефлегматора и холодильника водою, проводится или 2 трубки по 1 ", или нижній холодильникъ заключается въ желѣзномъ закрытомъ резервуарѣ и вода охладивъ его, поступаетъ въ дефлегматоръ. Теплая вода лучше для отдѣленія спирта, т. е. не даетъ рѣзкихъ толчковъ, но здѣсь температура

воды изменяется со скоростью истечения дистиллята из холодильника, а потому необходимо на исходящей из дефлегматора трубе ставить термометр и регулировать выском воды по показанию термометра, наблюдая, чтобы температура исходящей из дефлегматора воды была неизменяема. При таком устройстве воды расходуется меньше.

Холодильник оканчивается прибором для измерения плотности дистиллята. Прибор этот (Рис. 41) обыкновенно медный, имеет вид цилиндра, высотой 14", диаметром  $2\frac{1}{2}$ ". Нижняя его часть соединяется с трубой холодильника, сверху которой, в колпачок, припаивается трубка в 1" диаметр, для отвода воздуха. Несколько ниже верхнего края цилиндра припаивается воронка, имеющая верхний край квадратной формы с ободком, образующим капавку с застоем жидкости. Край воронки должен быть на уровне верхнего края цилиндра. Снизу воронки впаивается трубка для стекания дистиллята в 1 дюйм диаметр. Затем делается стеклянный фонарь имеющий вид усеченной пирамиды, высотой 12 дюйм., под которым мог бы поместиться спиртометр. Нижнюю часть колпачка устанавливает в капавку воронки.

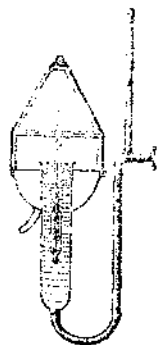


Рис. 41.

Для окончательной ректификации спирта устраивается аппарат таких же размеров, как и для первойгонки, но ввиду высокой реакции загрузки, он должен быть медный или железный, попопанный внутри свинцом (5—6-ти фунтовыми). Очищенной кубь может быть обогриваемая змеевиком. Змеевик из медной трубы в  $1\frac{1}{2}$ " diam., при толщине стенок 3 мм., длиной 50 фут.

Для спиртового отделения необходимы еще сборники дистиллята, которые могут быть железные в  $\frac{3}{16}$ " толщиной с тщательно проточенными швами, герметически закрытые или деревянные двудонные чаны.

Для полного оборудования завода потребуется еще несколько инжекторов для перекачивания жидкости, что зависит от расположения аппаратов, использования самотека и пр. Одним словом, это приходится рывать на штырь. Очень удобны для подобных целей пароструйные элеваторы Кертинга.

**Паро и водо-проводъ.** Еще, из сансарныхъ работъ, остается сказать о паро и водо-проводахъ.

Паропроводъ лучше всего въ видѣ общей трубы, отбѣвляя по мѣрѣ надобности отростки къ аппаратамъ, т. е. въ общей трубѣ при меньшей поверхности, меньше конденсаціи пара. Для производства въ 1000 куб. с. нуженъ паропроводъ въ 4 дюйм. диаметр., если давленіе пара въ котлѣ 5—6 атмосферъ. При меньшемъ давленіи и перегрѣвѣ пара, паропроводъ долженъ быть соответственно увеличенъ. Обыкновенно на паровомъ котлѣ ставится тройникъ съ 6" на 4". Изъ одного конца берется паръ для парового насоса, инжекторовъ и машинъ, изъ другого въ дестилляціонное отдѣленіе. На паровомъ котлѣ ставится главный вентиль, затѣмъ на каждой трубѣ свой самостоятельный. Вентиль, ведущій къ дестилляціоннымъ кубамъ лучше, ставить распределительный, дающій определенное давленіе. Конструкціи парораспределительныхъ вентиляхъ нѣсколько, но не многіе работаютъ удовлетворительно, особенно при сыромъ парѣ. Поэтому при выборѣ нужно посоветоваться съ специалистомъ. Мы лично предпочитаемъ французские распределители работающимъ гириамъ.

Всегда одно определенное давленіе очень необходимо при работѣ колонныхъ аппаратовъ и аппаратовъ съ паровыми рубанками.

При большихъ разстояніяхъ въ паропроводъ нужно включить соопутную кольцомъ толстоствѣнную медную трубу, которая при расширеніи паропровода отъ нагреванія пружинитъ и тѣмъ предохраняетъ свертки отъ растяженія.

Трубопроводъ подвѣшивается на железныхъ кронштейнахъ и ведется съ уклономъ, чтобы въ случаѣ зимнихъ остановокъ не оставалось въ немъ воды. Снаружи, во избежаніе охлажденія, трубы обмазываются изолирующей массой или нѣтъ азбеста съ глиной или пробой, слоемъ въ  $1\frac{1}{2}$ ", или обматываются войлокомъ, обертываются холстомъ и окрашиваются масляною краской. Кроме того, всадъ, гдѣ паропроводъ идетъ възданій, онъ заключаетъ въ деревянный желобъ и засыпается угольной пылью или опилками. Желобъ покрывается крышкой. Въ концѣ трубопровода, если онъ не оканчивается аппаратомъ, долженъ быть поставленъ конденсаціонный горшокъ.

Водопроводные трубы снаружи зданий обыкновенно проводятся в землю, на глубинѣ 2-хъ аршинъ, вообще въ непромерзаемомъ слое. Здѣсь употребляютъ или просмоленные деревянные трубы или чугунныя. Въ заводскомъ же корпусѣ проводятся желѣзныя. Для предохраненія ихъ отъ окисленія необходимо снаружи проемодить, для чего, пустивъ по нимъ парь, окрашиваютъ каменноугольною смолою. Водонапорный бакъ ставится на 3—4 арш. выше дефлегматоровъ колонныхъ аппаратовъ. Водопроводъ отъ него можетъ быть взятъ въ нѣсколько трубъ или въ одну, смотря по расположенію аппаратовъ. Каждая труба, по выходѣ изъ бака снабжается краномъ. Обыкновенно дѣлается 2 трубы по 4 дюйма, одна идетъ къ ретортнымъ холодильникамъ, другая къ дестилляционнмъ аппаратамъ. Отъ главной магистральной трубы по 1"—1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" къ холодильникамъ. Каждый водяной кранъ, а также и паровой вентиль снабжается циферблатомъ съ стрѣлкою для руководства.

Водныя трубы часто въ весеннее время наполняются слизью, настолько обильною, что сокращается проходъ воды. Для очистки приходится продувать трубы паромъ, а потому водопроводъ долженъ быть соединенъ съ паропроводомъ.

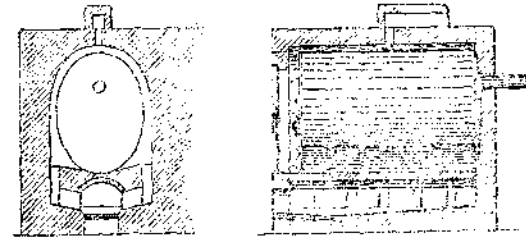
**Печи для ретортъ.** Теперь перейдемъ къ описанію печи для ретортъ.

Казаны невнимательно замазываются или на шансахъ или съ оборотомъ пламени. Последнее лучше, т. е. во-первыхъ, при болѣе длинномъ дымоходѣ лучше используется теплота дымовыхъ газовъ, во вторыхъ, проходя дальше подъ сводомъ и пламя сокращается и не дѣйствуетъ на желѣзо казана. Въ томъ и другомъ случаѣ задняя стѣнка не должна обогрѣваться, чтобъ не нагревать неходящія изъ казана продукты перегонки; передняя же стѣнка — заслонка, должна быть обогрѣваема, т. е. на охлажденномъ желѣзѣ осаждается кислота и быстро растворяется заслонку.

Ввиду чего печь имѣть вторую заслонку, прикрывающую камеру занимаемую ретортой. Между обѣими заслонками проходятъ дымогарные газы. Печи для горизонтальныхъ ретортъ ввиду небольшой высоты не требуютъ глубокаго фундамента, а потому, такія печи дешевле вертикальныхъ.

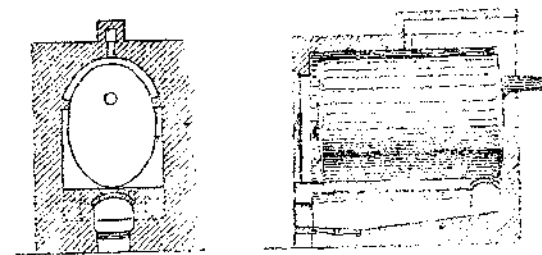
На рис. 42 представлена горизонтальная реторта замазанная на шансахъ. Здѣсь сдѣлана прежде всего камера (во всю ширину реторты и 2 хода по 3 верш. по сторонамъ реторты), завер-

шенная сводомъ, отстоящимъ отъ реторты сверху на 2 верш. Затѣмъ, внутри камеры, сдѣлана тонка, въ боковыхъ стѣнкахъ которой оставлены каналы по 3 верш. шириной, чрезъ промежутки въ 6 верш. Такихъ каналовъ сдѣлано по 6 съ каждой стороны. Тонка уже камеры, она скрыта сплошнымъ сводомъ, на которомъ установлена реторта. Въ верхнемъ сводѣ въ срединѣ, имѣется отверстіе въ 6×6 верш. для выхода дыма.



Рисунокъ 42.

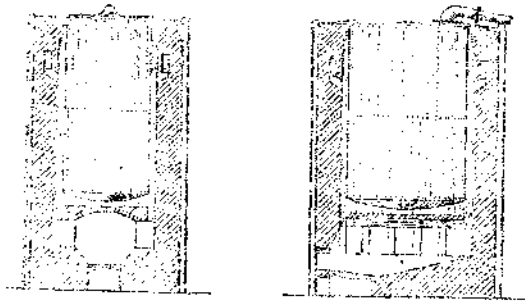
На рис. 43 представлено способъ замазки съ оборотомъ. Здѣсь также устроена камера, такого же вида, какъ и въ предыдущемъ случаѣ. Тонкий сводъ не доходитъ до конца реторты на 12 верш. гдѣ дѣлается поперечный сводъ, подъ которымъ пламя расходится на обѣ стороны, поднимаясь вверхъ; противъ выхода пламени реторта защищена кладкою. Несколько выше средины реторты сдѣлана перекладка отъ самой задней стѣнки, не доходящая до передней на 6 верш. Благодаря этому перекладкѣ дымогарные газы направляются впередъ и здѣсь, не успѣвая пройти въ 6-ти вершковое пространство забьгаютъ и обогрѣваютъ переднюю заслонку; отсюда верхней частью камеры идутъ къ выходу въ сводѣ камеры.



Рисунокъ 43.

Точная рама дѣлается или чугушная или желѣзная; въ послѣднемъ случаѣ для прочности нужно надъ точнымъ отверстиемъ сдѣлать сводъ въ 1 кирпичъ (точковый) съ закраиной, въ которую входитъ плотно дверка. Размѣръ дверки, ввиду крупнаго топлива, какъ напр. ипп, дѣлается  $10 \times 12$  верш. поддувальная  $6 \times 8$  верш. Не слѣдуетъ дѣлать очень большую площадь колосниковой рѣшетки. Для реторты въ 0,25 куб. с. вмѣстительностью, при суточной гонкѣ достаточна рѣшетка въ 6 верш. ширины и 12 верш. длины, составленная изъ 10 колосниковъ 12 верш. длины,  $\frac{5}{8}$ " шириною съ прозорами въ  $\frac{3}{8}$ ". При укладываніи колосниковъ важно, чтобы они проходили свободно между балками, которые не должны препятствовать расширенію колосниковъ при нагреваніи.

Вертикальныя реторты вынимающіяся подвѣшиваются въ печахъ свободно, омываемыя пламенемъ со всѣхъ сторонъ. Рис. 44. Если топка устроена подъ ретортой, то надъ топкой дѣлается сводъ съ шансами по сторонамъ, иначе дно реторты можетъ сильно горѣть и гонка не будетъ равномерна.



Рисунокъ 44.

Не вынимающіяся реторты могутъ быть вмазаны съ винтовымъ оборотомъ.

Способъ вмазки разнообразится нѣсколько отъ устройства топки.

Обычно дѣлаются топки надъ каждымъ казаномъ, рѣдко одна надъ двумя.

Но большое количество топокъ уноситъ массу топлива непроизводительно. Между тѣмъ обцая топка не можетъ обслуживать много ретортъ расположенныхъ по одной прямой линіи; ввиду чего, мы предлагаемъ вниманію интересующихся коллѣгъ

расположеніе реторты. Въ такомъ случаѣ топка (можно генераторную) устраивается въ центрѣ кольца образуемаго кладкою. Дымоходы подъ землею направляются къ каждой парѣ реторты и подъ ними раздѣляются на 2 рукава. Чтобы сохранить теплоту дымогарныхъ газовъ идущихъ на протяженіи 7-ми арш. въ землѣ, необходимо дымоходъ заключить еще въ такой же борозѣ съ глухимъ промежуткомъ, по которому ни въ какомъ случаѣ не долженъ проходить воздухъ, онъ долженъ быть закрытъ герметически. Для регулированія притока тепла подъ реторту, служитъ задвижка. Можно топку устроить и въ ряду съ ретортами, тогда проходъ внутрь кольца будетъ одинъ.

Устройствомъ общей топки значительно сокращается расходъ топлива, ходъ процесса обугливанія въ ретортахъ идетъ болѣе правильно и можетъ быть руководимъ не рабочимъ, а опытнымъ мастеромъ, сокращается также и расходъ на кочегаровъ.

На рис. 45 видно расположеніе дымоходовъ и реторты. Поперечная перекрышка  $\alpha$  заставляетъ пламя опгнать реторту одинъ разъ. Пазуха  $\beta$  мало обогрѣвается, противъ нее устраивается выходной патрубокъ для продуктовъ перегонки.

Какъ уже сказано, по среднѣ межпечного пространства устраивается топка. Топка можетъ быть съ горизонтальными или ступенчатыми колосниками, съ механизмомъ для загрузки топлива безъ впуска воздуха (коробка съ заслонкой на валикѣ). Пламя черезъ порогъ переваливается въ круговой дымоходъ и, раздѣлившись на нѣсколько каналовъ направляется къ ретортамъ.

Для расчета размѣра топки нужно принимать во вниманіе расходъ топлива въ моментъ растопки или выхода реторты. Напр. при 15-ти ретортахъ перерабатывающихъ ежедневно 3 куб. саж. дровъ, расходъ на сильной подтопкѣ можетъ быть 10 реторты сжигающихъ въ часъ до 0,2 куб. с. дровъ, слѣдовательно и колосниковая рѣшетка должна быть конструирована на такое количество топлива, т. е. не менѣе, какъ  $2,5 \times 2$  арш. Въ случаѣ употребленія хвороста, объемъ топки приходится дѣлать обширнѣе. Въ послѣднемъ случаѣ, ввиду волоченія большого количества золь, необходимо дѣлать возможно глубокой зольникъ, до  $2\frac{1}{2}$ -й арш. выше колосниковъ, иначе колосники сильно накаливается.

Генераторныя топки можно устраивать и безъ колосниковъ, напр., какъ указано на чертежѣ 46. Здѣсь воздухъ дается го-

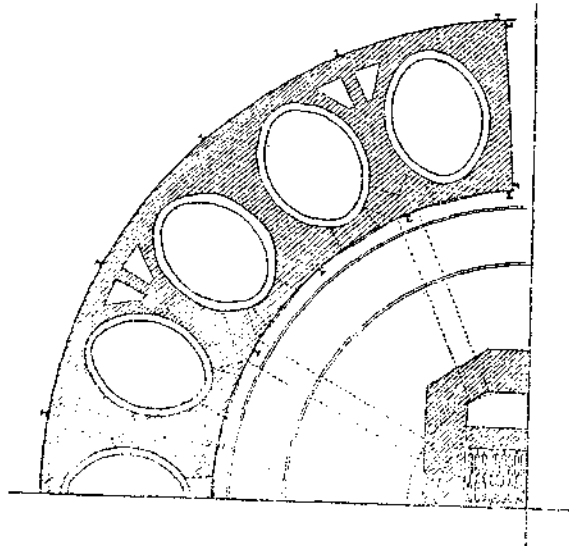
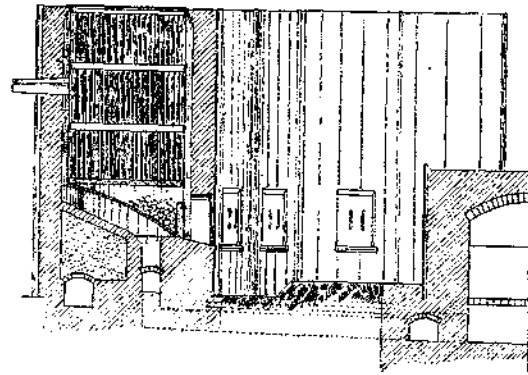


Рисунок 45.

горизонтальными щелевыми отверстиями, при чем, если нижнее отверстие закрыто золою, то открывается следующее и т. д. Каждое утро рабочие отвозящие уголь подкатывают вагончикъ къ тоннелю и через выгребное отверстие, закрывающееся шамотною задвижкою, спускаютъ золу въ ящикъ и вывозятъ. При такомъ устройствѣ загрузка топлива производится высоко, на уровнѣ пещей ретортъ и топливо браномъ поднимается на устроенный вверху по-

мость. Размѣръ генератора рекомендуется дѣлать равнымъ объему топлива достаточному на 12 часовъ.

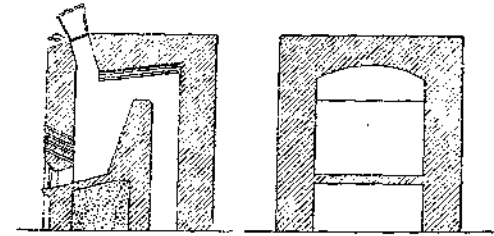


Рис. 46.

Мы очень рекомендуем подобныя, центрально расположенныя тоннели, питающія цѣлый рядъ ретортъ, т. е. экономія въ топливѣ будетъ громадна. Если мы проедемъ ходъ подтоннели реторты съ отдѣльною тоннелю, то увидимъ слѣдующее. Пуская въ ходъ реторту приходится сдѣлать сильную шуровку, чтобъ разогрѣть реторту въ возможно скоромъ времени: какъ всякая форсировка, операція эта не выгодна. Затѣмъ, быстро разогрѣтая реторта трогается часто слишкомъ интенсивно, такъ, что приходится или открыть сильно тягу или топочныя двери, чтобъ охладить тоннель. Затѣмъ, во время горки, особенно при емромъ и крупномъ топливѣ бываетъ и такъ, что одно полѣно или пень не горитъ на сравнительно большой колоесниковой рѣшеткѣ, для поддержанія горѣнія приходится загнать ихъ нѣсколько, но тогда слишкомъ много тепла и рабочий, полѣно-пелодей долженъ охладить продукты горѣнія излишкомъ воздуха. Утилизация отбросовъ, хвороста, здѣсь невозможна. Кроме того, горкой руководитъ истонникъ-рабочій, не всегда опытный. Тогда какъ при центральной тоннелѣ руководитель опытный мастеръ, кочегаръ же лишь наблюдаетъ, чтобъ въ тоннелѣ было достаточно топлива, которое расходуется уже почти съ воли.

Заключивая о тоннеляхъ предупреждаемъ не забывать устраивать, гдѣ только возможно, отверстия для чистки золою, это очень и очень важно.

Для поддержанія тяги необходима дымовая труба. Тамъ, гдѣ паровой котель и ретортныя пещи построены близко, можетъ быть труба и одна, но если разстояние отъ нихъ до общей трубы будетъ больше 8-ми саж., то лучше ставить трубы отдѣльныя.

На тягу необходимо обратить особое внимание и расходы на устройство хорошей трубы не жалеть. По нашему опыту, для завода в 16 реторт нужна труба, кирпичная, при диаметре канала вверху 1 арш. 4 вершка—35—40 арш. высотой. Если есть хорошая труба, то можно очень многое сдѣлать для пользы дѣла. Так напр. можетъ быть устроена сушильня для дровъ, предназначенныхъ въ переработку, для сушки порошка и проч.

Сушилка для дровъ имѣетъ видъ перекрытаго сводомъ корридора, подъ подомъ котораго расположенъ борозъ, идущій отъ печей къ трубѣ. Стѣнки дѣлаются кирпичныя въ  $1\frac{1}{2}$ —2 кирпича. Двери деревянные, обшитыя желѣзомъ съ обѣихъ концовъ корридора. Конецъ, ближайшій къ дымовой трубѣ, сообщается съ нею прикрываемымъ задвижкой каналомъ, а передній сообщается съ дымоходомъ. По полу прокладываются рельсы, по которымъ вкатываются 8—10 вагончиковъ нагруженныхъ дровами. Капаль изъ сушилки въ трубу открывается. Если температура исходящихъ газовъ не особенно высока, то открывается болѣе или меньше и капаль изъ бороза въ сушильню. Такимъ образомъ дрова подогрѣваются, а испаренія удаляются тягою дымовой трубы.

Устройство сушилокъ для порошка было уже описано.

**Баки деревянные.** Одновременно съ заготовкою лѣсного материала для постройки завода нужно произвести заготовку и бондарнаго теса для баковъ.

Уксусная кислота растворяетъ вещество древесныхъ связывающихъ клетки, ввиду чего тесъ, бывшій въ употребленіи подъ жидкой или дегтемъ, сильно разсыхается, т. е. въ немъ образуется много пустотъ и онъ при осаживаніи оброчей садится. Такъ какъ по округности досокъ больше чѣмъ на дѣль, то при осадкѣ дно оказывается велико и въ уторахъ является постоянная течь.

Благодаря этому обстоятельству необходимо заготовку производить заранее, чтобъ имѣть хорошо просушенный матеріалъ, меньше подверженный усадкѣ.

Для баковъ лучше идетъ тесъ еловый, желательнѣе съ возможно малымъ количествомъ сучьевъ. Бревно распиливается такъ, чтобъ черезъ сердцевину прошелъ рѣзь, т. е. доска съ сердцевинною коробителю. Для баковъ доски идутъ въ 2 верш. толщиной,

для монтажосовъ въ  $2\frac{3}{4}$  верш., для холодильниковъ подъ змѣевки въ  $1\frac{1}{2}$  верш., для бочекъ  $\frac{5}{8}$  верш. обыкновенно около  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$  верш. усыхаетъ. Въ распиловку идутъ бревна сырыми, пока они еще не расстрескались, кромѣ того и работа легче и дешевле.

Тесъ укладывается четырехъ или трехугольными штабелями. Пролежавшій зѣто на воздухѣ тесъ можетъ уже идти въ дѣло, но лучше годовалый.

При устройствѣ завода очень выгодно поставить круглую пилу, для продольной пилки, которую можно пользоваться и въ послѣдствіи для распиловки бондарнаго лѣса, который можно заготавливать даже изъ короткихъ кряжей, болѣе дешевыхъ.

Баки для кислоты обыкновенно собираются съ промазкой уторы, сучковъ и заколовъ тѣстомъ изъ ржаной муки на сливкѣ, для воды же на мѣловой масляной замазкѣ съ сурикомъ. Баки обиваются желѣзными обручами. Для теса въ 2 верш. берется широкое желѣзо  $2\frac{1}{4}$ " шир.  $\times 1\frac{1}{4}$ " толщ., для  $1\frac{1}{4}$  верш., —  $2 \times \frac{3}{16}$ "., для тонкихъ же досокъ  $1\frac{1}{2} \times \frac{1}{8}$ ".

Пока сухіе, чаны осмаливаются слегка уваренною смолою. При ихъ постановкѣ на мѣсто наблюдается, чтобъ они стояли не на боковыхъ доскахъ, а на дѣль, поперекъ котораго подкладываются брусья.

Форма баковъ лучше круглая или овальная съ довольно выпуклыми боками.

Баковъ для завода требуется довольно много. Резервуаръ для воды лучше составить изъ нѣсколькихъ баковъ въ особенно большихъ размѣрахъ, сообщающихся между собою. При большой поверхности уровень воды меньше измѣняется, а это очень важно для колонныхъ аппаратовъ. Поэтому, можно поставить 4 бака по 3 арш. діаметромъ и 2 арш. 12 верш. высотой внутри.

Затѣмъ нужно сдѣлать 6 баковъ для отстаиванія живки. 1 сборникъ живки внизу и 2 вверху около перегонныхъ кубовъ. 1 сборникъ для дегтя. Всѣ эти 10 чановъ могутъ быть одного размѣра: діаметр. 3 арш., 4 в., глубина 3 арш. внутри. Подъ холодильники къ ретортамъ нужно или 16 шт. размѣромъ діам.  $4 \times 2$  и глубина 2 ар. 12 верш., или 8 для двухъ холодильниковъ по  $4\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$  арш., при глубинѣ 2 арш. 12 верш. внутри.

Подъ змеевиковые холодильники требуются болѣе легкія чанки изъ теса  $1\frac{1}{4}$  в., діаметромъ 1 арш.  $\pm$  верхк. и глубиною 2 арш.

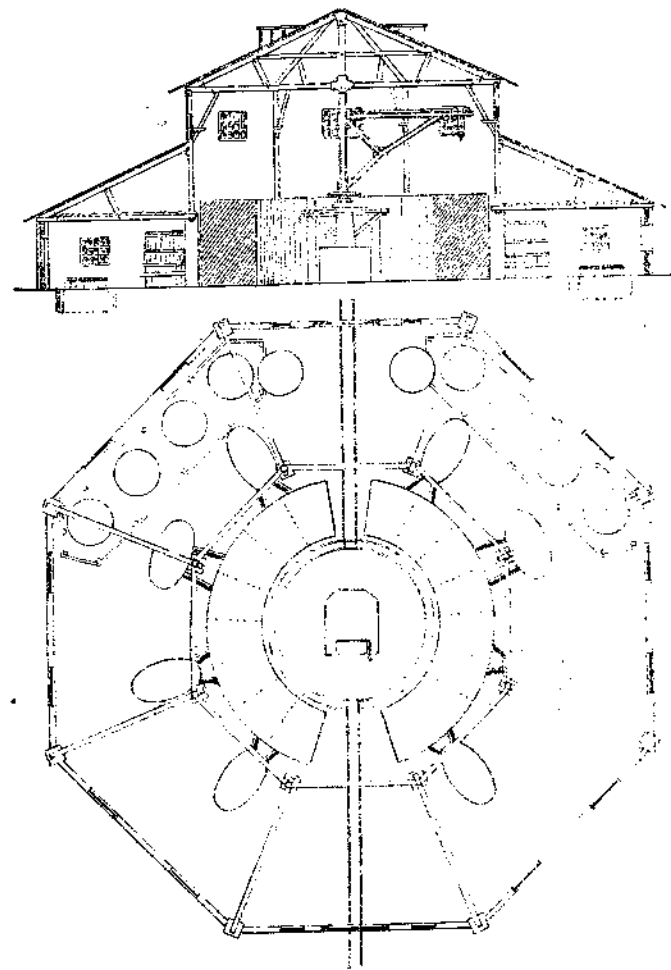
Для оттаиванія раствора порошка нужно всего 8 баковъ, размѣра: діам. 3 арш., глубина  $2\frac{1}{2}$  арш.

**Зданія.** Изъ предъидущаго изложенія видно, что для завода сухой перегонки дерева требуется устройство ретортной печи для разложенія древесины, съ холодильниками для охлажденія продуктовъ разложенія и отстойниками. Парового котла съ насосами, водоподогревателемъ; паровой машины, насосовъ, динамо для освѣщенія. Дистилляционныхъ кубовъ съ насытителемъ и конденсаторомъ, отстойниковъ для раствора порошка съ фильтр-прессомъ. Выпарныхъ сковородъ, сушильни для порошка. Спиртовыхъ аппаратовъ. Для всѣхъ ихъ нужно устроить подходящія свободныя и свѣтлыя помѣщенія; кромѣ того необходимо устройство слесарной мастерской, укучорочной и лабораторія. Затѣмъ, зданія для конторы и квартиръ служащихъ и рабочихъ.

Въ интересахъ безопасности отъ пожара, чистоты и простора, лучше ретортное зданіе дѣлать отдѣльно.

Для предлагаемаго нами устройства съ кольцевою печью постройка будетъ имѣть видъ шатра. Рис. 47. Возлѣ стѣнъ ретортной печи ставится 8—10 каменныхъ столбовъ, служащихъ опорой верхняго шатра, затѣмъ, соответственно имъ, въ разстояніи аршинъ девяти, еще рядъ такихъ же столбовъ образующихъ стѣну нижняго помѣщенія. Стѣны нижняго этажа можно дѣлать изъ бревенъ забранныхъ въ пазы столбовъ. Это помѣщеніе предназначается для холодильниковъ и отстойниковъ. Оно не должно быть очень холодно, а потому лучше стѣлать пакать. Наружные столбы съ внутренними, и послѣдніе между собою, перевязываются 5-ти вершковыми балками, на которыхъ, противъ внутреннихъ столбовъ устанавливаются деревянные стойки также связанныя сверху между собою и, съ центральною положеніемъ, желѣзной муфтой, съ гнѣздами по чпелу балокъ. Для стропиль устраивается подобная же муфта, связанная бабкою съ муфтою нижнихъ балокъ. Какъ балки, такъ и стропила укрѣпляются въ муфтѣ сквозными желѣзными болтами. Для устойчивости столбы съ балками связываются укосинами и обшиваются снаружи заножевленнымъ тесомъ въ горизонтальномъ направленіи

или вертикально, съ накладкою на швы реекъ. На крышѣ ставится нѣсколько тесовыхъ вытяжныхъ трубъ или дѣлаются слуховыя окна.



Рисунокъ 47.

Въ иѣкоторомъ разстояніи отъ ретортнаго зданія устраивается помѣщеніе для парового котла, насосовъ и машины, при которомъ за кирпичною стѣною могутъ быть установлены аппараты



требующіе движенія и большого расхода пара. Здѣсь могутъ быть поставлены станки токарный, сверлильный, дагѣе упарный скороды съ вентиляторомъ и сушилка для порошка съ механическою кѣшалкою. Зданіе это лучше сдѣлать въ видѣ буквы Г. На небольшомъ разстояніи отъ послѣдняго, симметрично къ ретортному зданію, въ видѣ обратнаго Г можно поставить зданіе для дестилляціи кислоты и очистки древеснаго спирта и, тутъ же лабораторію вверху и укупорочной внизу.

Оба послѣдніе зданія должны быть, если не каменные, а деревянные, то съ брандмауэрами отдѣляющими котельное и снуртовое отдѣленія.

Зданія эти лучше дѣлать двухъ-этажными, располагая аппараты внизу, а холодильники, чаны и проч. вверху.

Оба этажа раздѣляются только поломъ изъ 1 1/2 вершк. те-са и сообщаются широкими удобными лѣтниками.

Потолка вверху можно не дѣлать, взамѣвъ его надъ крышей сдѣлать подшивку въ 1 1/2 теса.

Окна сдѣлать большими, больше свѣта въ помѣщеніи всегда полезно, меньше толкотни, боя посуды, несчастныхъ случаевъ съ рабочими. Рамы вьются въ кѣтку; размѣръ кѣтки обыкновенно пригоняется по стеклу; такъ, если ходовой раз-мѣръ стекла 15×16 верш., то кѣтка дѣлается 5 1/4×7 1/2 п., въ 3×4 или 4×5 кѣтокъ въ рамѣ. Обыкновенно въ заводскихъ зданіяхъ ставятъ одну раму съ стеклами съ обѣихъ сторонъ.

Очень важный вопросъ чѣмъ крыть крыши заводскихъ построекъ. Желѣзо здѣсь травится и ржавѣетъ изнутри, толь пересыхаетъ отъ газовъ и быстро ломается, дражка опасна въ пожарномъ отношеніи. Приходится употребить ввиду этого или тесъ или черепицу.

### Дополнительныя оборудованія.

**Нислотопроводъ.** Для перенесанія кислоты, изъ одного зданія въ другое приходится пользоваться неопытными деревянными трубами. Тамъ, гдѣ есть уклонъ, трубы могутъ быть заложены въ землю. Противъ вѣтъ соединенія слѣдуетъ дѣлать колодцы, для осмотра провода. Соединенія при уклонѣ дѣлаются вставкою одного съ заостреннымъ концомъ въ другой, задѣ-

ланный воронкою безъ уклона.—на мѣдныхъ трубкахъ, въ обонихъ лежанкахъ расклиненныхъ. Концы деревянныхъ трубъ, скрѣпляются желѣзными обручами. Трубы просмоленные и заложены въ землю служатъ очень долго.

**Водопроводъ.** Иногда на деревяннымъ сверленнымъ трубамъ подводится и вода изъ рѣки къ насосамъ. Но лучше дѣлать подземную канаву—трубу и подводить воду въ колодезь возлѣ насоса самотекомъ. Если отъ рѣки слишкомъ далеко, то устраивается на пути нѣсколько колодцевъ для чистки. Трубы дѣлаются изъ щитовъ въ 2 половыя доски (1 1/2 верш.), сколоченныя на японки; подъ крышкою врываются 3 перекладныя, чтобъ земля не продавала ее.

Трубы запускаются въ землю проемолочными. Такое устройство лучше потому, что во первыхъ, насосу не приходится тянуть воду отъ рѣки, во вторыхъ, вода въ колодцахъ отстаивается.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда подъемъ съ рѣки слишкомъ высокъ, выгоднѣе бываетъ поставить насосъ у рѣки.

**Водостоки.** Еще необходимо сооруженіе для спуска заводскихъ отбросовъ.

Стокъ съ завода бываетъ двухъ родовъ: подогрѣтая вода изъ холодильниковъ и разныя смолистые спуски изъ аппаратовъ. Первую, конечно, можно спускать и прямо въ рѣку, пропустивъ черезъ фильтръ изъ угля, гдѣ оседаютъ муль и слизь, образующаяся въ согрѣтой водѣ, но для грязной смолистой, вязкой жидкости приходится дѣлать болѣе сложныя сооруженія. Во-первыхъ, желательнѣе подыскать какое-нибудь естественное возвышеніе въ видѣ котловина, подалеже отъ рѣки, куда можно было бы все это направить; но если ничего такого не найдется, то приходится рыть прудъ. Но заполненіи его смолистыми иломъ, приходится рядомъ рыть другой, а первый засыпать сухими отбросами или землею. Вовсючая жидкость, переливающаяся черезъ водосливъ пруда, пропускается черезъ рядъ не глубокихъ колодцевъ. Если грунтъ песчаный, то она обыкновенно проходитъ черезъ грунтъ, фильтруется. Но такъ удачно бываетъ рѣдко, чаще на свѣрѣ можно встрѣтить глинистую глину, тогда колодцы заполняются золою и углемъ, смѣняемымъ раза 3—4 въ годъ. Жидкость, проходя черезъ прудъ и колодцы частью испаряется, избытокъ же фильтруется черезъ уголь и направляется по возможности круглымъ путемъ въ рѣку. При указанныхъ предосторожностяхъ

это уже будет жидкость не сильно пахнущая и безвредная, сильно разбавленная на пути грунтовой водою.

Свалка сухих отбросов производится также в сторону от рѣки. Если есть водостокъ, то онъ перебивается канавами и отводится, чтобы не могъ обмывать свалку и уносить въ рѣку растворенныя смолистыя соединенія.

**Рельсовый путь.** Рельсовый путь при заведѣ необходимъ. Устройство его сокращается и значительно упрощается трудъ по подвозкѣ къ зданіямъ дровъ, отвозкѣ отбросовъ на свалку, упакованнаго товара въ кладовыя и проч. Дворъ, благодаря рельсовому пути всегда чище и суше, т. к. не прорѣзывается во всѣхъ направленіяхъ колесами повозокъ.

Устройство его требуетъ точной инвентаризации мѣстности и соблюденія нѣкоторыхъ правилъ проводки. Напр. желательнѣе пользоваться уклономъ къ зданіямъ, но уклонъ долженъ быть не болѣе 0,01, (т. е. отношеніе подъема къ длинѣ пути), т. какъ въ противномъ случаѣ будетъ слишкомъ тяжело возити обратно пустую вагонетку.

Для устройства пути употребляютъ или 65 и 72 миллиметровые рельсы, или легкія двутавровыя балки, а иногда угловое желѣзо  $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2} \times \frac{3}{16}$ ", приличивающагося къ брускамъ изъ расчетверенныхъ 4-хъ вершковыхъ бревенъ.

Подъ рельсы укладываются шпалы изъ горбылей въ разстояніи 1— $1\frac{1}{2}$  арш. Для удобства ходьбы, онѣ засыпаются землею. Ширина колеи обыкновенно дѣлается 25—28". На крутыхъ поворотахъ и на крестовыхъ развѣтвленіяхъ путей устанавливаются поворотные круги. Круги дѣлаютъ разнообразно. Между прочимъ укажемъ очень простой и удобный кругъ. Рис. 48. Въ землю вбивается крѣпкій, окованный на концѣ крѣпкъ. Въ срединѣ его забивается желѣзная  $1\frac{1}{2}$ "-вая ось-шпаль, на него надѣвается и прикрѣпляется желѣзный дискъ въ 10" диаметромъ. Земля вокругъ утрамбовывается и застилается или кирпичемъ, или толстыми досками. Затѣмъ вьжется четырехъ-угольная рама ( $1\frac{3}{4}$  арш.) съ вѣрзаннымъ прочно крестомъ по срединѣ. Въ срединѣ рамы дѣлается отверстіе въ которое загоняется желѣзная втулка, а снизу прикрѣпляется другой желѣзный дискъ. Рама надѣвается на ось стула и на ней вращается. На смазанныхъ дегтемъ желѣзныхъ дискахъ легко поворачивается вагон-

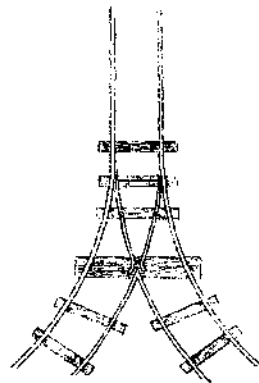
чикъ съ полугубомъ березовыхъ дровъ. По верху рамы прокладываются рельсы.



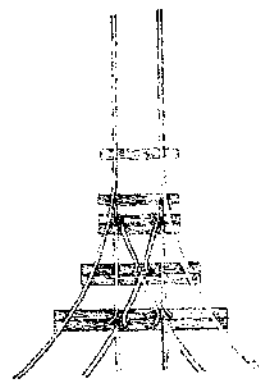
Рисунокъ 48.

Для перевода вагоновъ съ одного пути на другой подъ угломъ не очень близкимъ къ прямому служатъ стрѣлки. Простое устройство стрѣлокъ указано на рис. 49. Передвиженіе языковъ производится рукою.

При укладкѣ дровъ поабивницами приходится употреблять легкія переносныя рельсы, укладываемыя на подвѣсы. При укладкѣ же дровъ въ ометы, удобнѣе дѣлать подъ ометомъ постоянныя рельсы, хотя бы изъ деревянныхъ брусковъ обитыхъ сверху шпалой или угловымъ желѣзомъ. Устроенная передъ тремя ометами переводная стрѣлка (рис. 50) позволитъ подходить вагону къ каждому омету и безъ переключки пути выбрать его до конца.



Рисунокъ 49.



Рисунокъ 50.

**Дорога.** Въ заключеніе не лишне упомянуть о выѣздѣ на дорогу. Обыкновенно выѣздъ изъ завода идетъ лѣсными дорогами, которыя рѣдко просыхаютъ даже въ лѣтніе жаркіе дни.

Ввиду этого необходимо первыя рубки назначить по сторонамъ дороги по 20 саж. съ каждой стороны, обрыть полосу дороги въ 3 саж. шириною, канавами, обязательно съ стокомъ въ низину, хотя бы для этого потребовалось отвести ее далеко. Забота о просушкѣ дороги всегда съ лихвою вознаградится при возкѣ товара. Особенно низкія мѣста дороги слѣдуетъ завалить фаншиникомъ, засыпавъ землею изъ канавъ, если она не глиниста, а послѣ цука завода, щебнемъ, угольною мелочью и др. сухими отбросами, хорошо дренирующими дорогу. Нѣсколько дорогой, но хорошей дренажъ,—пучки хвороста уложенныя на-косъ въ 2 ряда и засыпанныя землею или угольною патьею. Во всѣхъ низинахъ приходится копать поперечныя кпавы и перекидывать черезъ нихъ мосты.

## Рисунки.

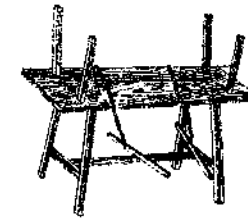
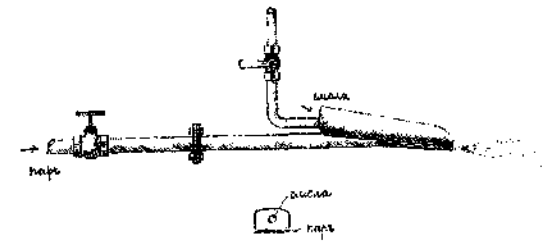


Рис. 1.



Рисун. 2.

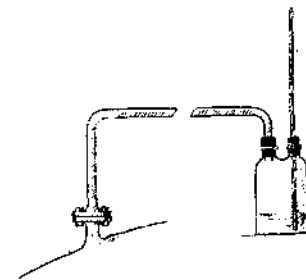


Рис. 3.

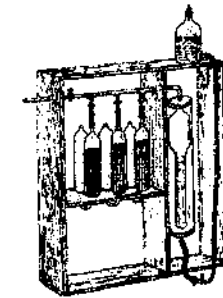


Рис. 4.



Рис. 5.

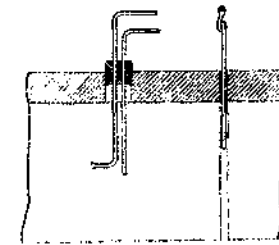


Рис. 6.

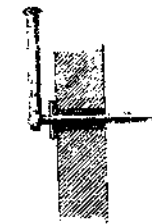


Рис. 7.

# О Г Л А В Л Е Н І Е.

Предисловіе . . . . .	Стран.	2
-----------------------	--------	---

## Ч а с т ь I.

Введеніе . . . . .	3
Процессъ сухой перегонки дерева . . . . .	4
Продукты перегонки, ихъ свойства и условия образования . . . . .	5
Дрова какъ матеріаль . . . . .	7
Ходъ производства . . . . .	10
Контроль производства . . . . .	28

## Ч а с т ь II.

Сухая перегонка листовыхъ породъ дерева, какъ промышленное предіріятіе . . . . .	40
Разсчетъ производства . . . . .	41
Вопросы предшествующіе проектированію завода . . . . .	48
Устройство завода . . . . .	52
Паровой котель . . . . .	52
Питательные приборы для него . . . . .	55
Водокачка . . . . .	56
Реторты . . . . .	57
Трущильники угля . . . . .	66
Холодильники . . . . .	67
Кубъ для перегонки кислоты . . . . .	72
Фильтръ-прессъ . . . . .	77
Ударный сквороды . . . . .	78
Спиртовые аппараты . . . . .	80
Наро и водопроводъ . . . . .	85
Печи для ретортъ . . . . .	86
Баки деревянные . . . . .	92
Зданія . . . . .	94
Дополнительныя оборудованія . . . . .	96