

И. Штафинскій.

# СУХАЯ ПЕРЕГОНКА

## ЛИСТВЕННЫХЪ ПОРОДЪ ДЕРЕВА.

Крупно-заводское производство.



Ярославль.  
Типографія Овсѣвичъ, 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 вліяніемъ 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, креозот 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, наплаченные в удобном для работы виде, загружаются в железный реторт с выводным отверстием для продуктов разложения и с отверстием для загрузки, вмазанная в печную кладку с тонками. Загрузочное отверстие тщательно замазывается глиной и крышко закрывается. Выводным отверстием реторта соединена с медным холодильником. В топке разводится сильный огонь; дрова в реторте начинают сгорать, распариваться и наконец, при все возвышающейся температурой, ближе лежащие к стінкам 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 вперед, при чем в конце горки, газы идут через горячий уголь разложившихся, верхних слоев. Благодаря чему, перегреваются и вступая в реакцию с углем, претерпевают изменения.

Состав газовой смеси крайне разнообразен, насчитывают до 40 разных продуктов. Некоторые из них жидкостн, 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 погонь содержится очень немного уксусной кислоты и частью 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 начинает идти интенсивно 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 последней 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 несущие газы, впадать содержащие небольшие количества кислорода, а частью 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 уголь, состоящий из углерода, небольшого количества водорода и кислорода и минеральных зольных 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 ее  $C_2H_4O_2$ .

Исходя из опытов с перегонкой разного качества дров, при равных условиях, мы смеем полагать, что для образования уксусной кислоты из древесины идет известная часть углерода, находящегося в удобовосприимчивой форме. Эти углеводистые соединения легко окисляются даже на воздух при условии температуры и времени. Т. напр. дрова не колотые, сложенные плотно, не проветриваемые, начинают разлагаться уже в первые, теплые, летние дни. Такие дрова, подвергнутые сухой перегонке, дают очень незначительные выходы уксусной кислоты.

Уксусная кислота, для освобождения от сопровождающих ее смол, связывается известью, давая уксуснокальциевую соль, т. наз. древесный порошок. Последний подвергается разложению минеральными кислотами и уксусная кислота выделяется уже в более чистом виде. В технике она имеет широкое применение. Так ее медисты соли лучший зеленый краски, в виде свинцовой соли употребляется также при производстве разных красок, натровая соль идет в крашение тканей, — чистая кислота дает столовый уксус и употребляется в медицине.

Вторым по важности является древесный, — метиловый спирт. Химическая формула его  $CH_3OH$  (или  $CH_4O$ ) уд. в. 0,799, кипит при  $64^\circ C$ . Образуется из древесины в реторте при температурах  $230—300^\circ C$ .

Употребляется спирт при производстве лаков, анилина, формалина, одеколона, для горения в лампах накаливания и проч.

При высокой температуре между разнообразными продуктами образуется уксусно-метиловый эфир, кипящий при  $40^\circ C$ , уд. в. 0,580—0,900, имеющий формулу  $C_2H_6O_2$ .

Благодаря низкой точке кипения, он обыкновенно собирается с метиловым спиртом. Так как не имеет прямого сбыта, то является нежелательной примесью.

Уксусная кислота, подвергнутая высокой температуре, разлагается и дает ацетон. Химическая формула его  $C_3H_6O$ , уд. в. 0,718, температура кипения  $58^\circ C$ .

Будучи смешанъ в небольшом количестве со спиртом и имея малую разницу в точках кипения, ацетон не может быть отделен в чистом виде, ввиду чего он идет в продажу в смеси с древесным спиртом и имеет применение

при денатурировании винного спирта. Образование ацетона из уксусной кислоты убыточно, т. к. на 1 часть ацетона, уксусной кислоты нужно 2 части, что по цене превышает стоимость ацетинового спирта. Кроме того, при высокой температуре разложения не вся уксусная кислота идет на образование ацетона, а реагирует с другими газами восстанавливаясь (отдавая часть кислорода) и образуя кислоты высшего ряда — летучие смолы.

Последний жидкий продукт — деготь, уд. в. от 1,10 до 1,20. Его составляют смолы самого разнообразного состава, как то: бензол, нафталин, парафин и проч. безкислородные и феноль, крезол, гваяколь и проч. кислородные. Первые имеют большой уд. в., большую теплоту, они обыкновенно черного цвета, образуются при температурах  $380—450^\circ C$ . Вторые меньшего уд. в., меньшей теплоты, красноватого цвета, образуются при  $250—380^\circ C$ .

Деготь применяется, как таковой для смазки деревянных осей у повозок, для топлива, перерабатывается на сажу — краску, крезолы медицинской, редко на варь (или пек), т. к. дает продукт, различающийся в воде благодаря растворению некоторых составных частей.

Остающийся в реторте уголь, очень ценный продукт. Он состоит, главным образом, из углерода и небольшого количества водорода и кислорода и минеральных веществ, составляющих золу. Уголь полученный при медленнойгонке плотный, но содержит больше водородистых смолистых веществ, а потому горит сначала желтым пламенем. При быстрой же гонке уголь пористый, легко измельчается, содержит мало смолы и потому горит безцветным не горящим пламенем.

Употребляется древесный уголь в больших размерах в металлургии в пороховом деле, а также в домашнем обиходе для каминов, самоваров и проч.

## Дрова — как материал.

Из вышесказанного видно, что на получение в большем количестве ценных продуктов сухой перегонки дерева влияет неблагоприятно главным образом высокая температура, являющаяся результатом быстрой гонки, сорта древесины и качество ее. Например береза, бук, дают большие выходы между тем