

К. И. НОГИН

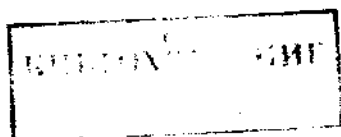
634.988
H-76c

3-75n

СУХАЯ ПЕРЕГОНКА ДЕРЕВА

ЛИСТВЕННЫХ и ХВОЙНЫХ
ПОРОД

С 83 рисунками в тексте

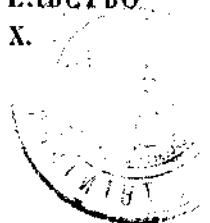


НАУЧНОЕ ХИМИКО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ В. С. Н. Х.

ЛЕНИНГРАД

1926



ВВЕДЕНИЕ.

Если нагревать дерево до определенной температуры без доступа воздуха, то оно претерпевает химические изменения и разлагается, причем образуются газообразные и парообразные продукты, по выделении которых в сосуде остается уголь. Такой процесс разложения дерева называется сухой перегонкой дерева.

Выделяющиеся парообразные продукты можно отвести в холодильник, где они сгущаются в жидкость; в этом случае в результате сухой перегонки дерева получаются: 1) газ, 2) бурый водянистый дистиллят, так наз., древесный уксус, 3) древесная смола, которая отчасти растворяется в древесном уксусе, отчасти нерастворима в нем и выделяется в виде темной жидкости с характерным запахом, 4) уголь и 5) скипидар, который образуется при сухой перегонке дерева хвойных пород.

Все эти пять продуктов термического разложения древесины не являются химическими индивидами, а представляют сложные смеси разнороднейших химических соединений. Газ, а часто и уголь не имеют коммерческого значения, и важнейшими продуктами являются древесный уксус, смола и скипидар. Состав древесного уксуса отличается большой сложностью и до настоящего времени еще не совсем изучен; из многочисленных продуктов, заключающихся в древесном уксусе, особое значение имеют уксусная кислота и метиловый спирт, хотя в древесном уксусе содержатся и такие ценные продукты, как ацетон, формальдегид, муравьиная кислота, но количество их так ничтожно, а выделение и очистка так затруднительны, что предпочитают получать эти продукты не прямо из древесного уксуса, а другим более дешевым и выгодным способом.

Количество важнейших продуктов сухой перегонки дерева меняется в зависимости от разных факторов, в числе которых порода дерева является одним из главнейших.

При сухой перегонке дерева лиственных пород древесный уксус отличается большим содержанием уксусной кислоты и метилового спирта, скипидара совсем не получается и смола выходит очень низкого качества, благодаря чему применение ее очень ограничено. Сухая же перегонка дерева хвойных пород дает большой выход смолы хорошего качества и скипидар; уксусной кислоты и метилового спирта в древесном уксусе хвойных пород содержится мало, на половину меньше против лиственных пород, благодаря чему древесный уксус в данном случае обыкновенно не утилизируется и выбрасывается вон.

Уксусная кислота выделяется из древесного уксуса в виде уксуснокислой извести или, так наз., древесного порошка. Получение древесного порошка и сырого древесного (метилового) спирта путем сухой перегонки лиственных пород носит название спирто-порошкового производства, а сухая перегонка хвойных пород с целью получения высокосортной смолы и скипидара называется смолокуренно-скипидарным производством. И в том, и в другом производстве, кроме указанных продуктов, получается уголь и газ; первый из них обыкновенно поступает на рынок, и только в редких случаях употребляется на месте производства, как топливо, второй же на больших заводах отводится в топки и сжигается, а при кустарной работе выпускается на воздух.

К спирто-порошковому и смолокуренно-скипидарному производствам примыкают углежжение и дегтекурение, в основе которых также лежит процесс сухой перегонки. Материалом для углежжения служит древесина хвойных и лиственных пород. По своему характеру это чисто кустарный промысел и никаких продуктов разложения дерева кроме угля здесь обыкновенно не добывается. Но за границей, например, в Швеции, и у нас на Урале, где требуется громадное количество угля для доменного производства, углежжение выходит из положения кустарного промысла, принимает характер крупного заводского производства с утилизацией всех важнейших продуктов сухой перегонки дерева; так, в последнее довоенные годы, на Южном Урале в Симском округе, была построена непрерывно-действующая печь системы Аминова; в Златоустовском округе была пущена в ход также непрерывно-действующая печь инж. Клячина и в Кыштымском округе—печь лесн. Биссеннека. Все эти печи рассчитаны на массовое углежжение с утилизацией побочных продуктов.

Продуктом дегтекурения является берестяной деготь, который получается посредством сухой перегонки бересты (верхний слой коры березы). Дегтекурение—стариннейший русский кустарный промысел, и в некоторых местностях СССР он получил большое распространение; за границей же встречается очень редко. Благодаря невозможности заготовки бересты в больших размерах дегтекурение существует только в форме кустарного промысла и не может подняться на степень заводского производства.

Сухая перегонка дерева сама по себе представляет начальную стадию всего производственного процесса и не дает, если не считать угля, готовых продуктов, а только полупродукты, которые подлежат дальнейшей переработке и очистке. Переработка этих первичных продуктов требует довольно сложной аппаратуры, которая меняется в зависимости от характера и размера производства, качества и особенностей перерабатываемого материала, принятого способа переработки и т. д.

Цель предлагаемой книги—познакомить читателя с разными способами сухой перегонки дерева и переработки первичных продуктов на высшие и с применяемыми при этом аппаратами. Но простое описание многочисленных систем аппаратов и хода работы на них было бы недостаточно без знакомства с теоретической стороной дела; чтобы правильно и ясно понять производство—необходимо познакомиться с химией дерева и с теми химическими изменениями, которым подвергается дерево во время сухой перегонки.

Русские и многие иностранные руководства по сухой перегонке дерева грешат невнимательным отношением к теоретической стороне производства, что отчасти и понятно вследствие малой изученности химического состава древесины и химических процессов, которыми вызывается термическое разложение дерева. Но за последние 15—20 лет наукой были сделаны большие успехи в этом направлении: была выяснена роль составных частей древесины в образовании разных продуктов, изучено влияние разных факторов на ход процесса сухой перегонки дерева и проч. Благодаря достигнутым результатам теперь является уже возможность более ясно представить себе картину тех химических реакций, которые происходят при сухой перегонке дерева.

Поэтому я считаю необходимым в этом издании обратить внимание на теорию и предпослать ее описанию аппаратуры и производ-

ственных процессов. Таким образом, настоящая книга распадается на два отдела: 1) теоретический и 2) практический. Последний, в свою очередь, разделяется на углежжение, на сухую перегонку лиственных и хвойных пород и на аналитическую часть.

В виду значительного в СССР развития углежжения (на Урале), считаю полезным более детально остановиться на этой отрасли сухой перегонки дерева, подробнее описать его настоящее положение и рассмотреть те меры, которые могли бы способствовать его дальнейшему развитию.

При составлении книги я руководствовался, главным образом, всемирно-известным сочинением Klar'a „Technologie der Holzverkohlung“, недавно вышедшей на английском языке книгой „The destructive distillation of Wood“ by Bunbury и собственной практикой в области сухой перегонки дерева.

Что касается книги Klar'a, то об ее достоинствах говорить не приходится: она очень хорошо известна всем лицам, близко стоящим к сухой перегонке дерева.

„The destructive distillation of Wood“ очень ярко выделяется из общей литературы своим ясным, подробным изложением теоретической стороны производства, снабженным многочисленными таблицами, диаграммами и цифровыми данными.

В конце предлагаемой книги приложен указатель книжной литературы по сухой перегонке дерева на русском, немецком и английском языках.

Анатомическое строение дерева.

На поперечном разрезе ствола дерева (рис. 1) мы замечаем три части: сердцевину, древесину и кору. У некоторых деревьев сердцевина почти незаметна, и поэтому ее существование многими оспаривается.

Вокруг сердцевинки кольцами располагается древесина, по числу этих годовых колец, как известно, определяется возраст дерева. У хвойных кольца хорошо заметны, их легко пересчитать, но у некоторых лиственных, например, у осины, липы, березы сделать это трудно, так как кольца едва заметны. У названных деревьев вся плоскость разреза представляется одноцветной, но на поперечном разрезе дуба или сосны можно заметить, что внутренние кольца древесины более темного цвета, а наружные, т. е.

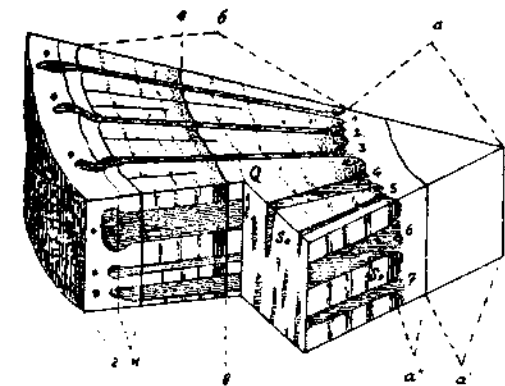


Рис. 1. Вырезка из двухлетнего стебля. *a* — сердцевина, *a'* — внутренний слой сердцевинки, *a''* — внешний слой сердцевинки, *b* — древесина 2-х год. слоя, *aa* — граница годового слоя, *1-7* — сердцевинные лучи, *к* — камбий, *z* — кора, *Q* — поперечный разрез — торец, *Se* — тангентальный разрез, *Sp* — радиальный разрез.

лежащие ближе к коре, светлые. Светлая часть древесины называется заболонью, а более темная — ядром. Ядро дерева значительно плотнее и прочнее заболони, поэтому деревья с большим количеством заболони („заболонистые“) ценятся много дешевле, так, например, сосна с толстым слоем заболони и с крупнослойной древесиной, так называемая, мядовая сосна, по качеству и по цене далеко уступает кондовой сосне, отличающейся мелкослойностью и плотностью древесины, а также тонкостью заболонного слоя и смолистостью.

Кора дерева прилегает к древесине не вплотную, а между нею и древесиной находится сплошное кольцо мягкой, сочной ткани, которая позволяет легко отделить кору от древесины; этот слой называется камбием, или камбиальным слоем. Весной, когда начинается рост дерева, кора снимается с дерева гораздо легче, чем зимой или осенью; это