

Инж. А. В. ОБРАЗЦОВ

КУСТАРЬ-СМОЛОКУР

Как получить из дерева уголь, смолу,
канифоль, скипидар, деготь, древесный
спирт и проч.

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

с 38 рисунками

МОСКОВСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ИЗДАТЕЛЬСКОЕ
О Б Щ Е С Т В О
М О С К В А — 1925 — ЛЕНИНГРАД

Наша страна богата лесом, и издавна крестьяне старались использовать лесные богатства и промышленяли не только рубкой леса и дров, но и углежжением, смолокурением, выгонкой дегтя, получением канифоли и другими промыслами. Промыслы эти велись и до сих пор ведутся самым старинным способом.

а) Часть ценных продуктов ¹⁾ ими просто пускается на воздух, или уходит в землю, например при углежжении в ямах.

б) Иногда, будучи получены, они выбрасывались, например так называемая „подсмольная вода“ при смолокурении, так как ею не умели воспользоваться и получалось ее мало.

в) перегонка велась так неумело, что получались только более дешевые товары и очень мало, или почти совсем не получалось ценных товаров, например при смолокурении из смолы кустари смолокуры получали только более дешевую смолу, а скипидара, на который и спрос больше и стоит он гораздо дороже, получали очень мало и плохого качества.

Между тем всякий промысел только тогда и выгоден, когда материал использован с большой выгодой, когда получено из него все, что можно получить, когда он переработан так, что получились самые ценные и ходкие товары, когда их получилось возможно больше и когда они получились возможно лучшего качества. Громадные площади нашей страны заняты лесом

¹⁾ Все, что поступает в работу (производство), называется „материалом“, что получается после обработки, называется „полупродуктом“, если обработка не закончена, и продуктом, если закончена, если продукт продается, то называется „товаром“.

и уменьшения их, при правильном ведении лесного хозяйства, не предвидится, тогда как в других странах площади леса заметно уменьшаются. Еще довоенная Россия по вывозке смолы занимала первое место среди государств, но здесь же сказывалась и ее отсталость, она была первая в мире по вывозу малоценного товара смолы и в то же время не могла даже для своего собственного потребления изготовить дорогой канифоли.

В России в 1913 году было выработано канифоли 100000 пуд.; а вывезено из-за границы 2.300.000 пуд. Между тем как вы увидите дальше, можно было вместо малоценной смолы из тех же материалов изготовить канифоль.

Так как книжка эта назначена для кустарей-крестьян, часто не имеющих возможности сразу затратить большие средства на оборудование совершенного завода и по необходимости им приходится начинать с небольшого, или уже занимающихся смолокурением и другими подобными промыслами, но только работающими так, как работали их отцы и деды, то поэтому сначала здесь будут наглядно описаны простые давнишние кустарные способы смолокуренья, углежжения и других промыслов, потом выяснены их недостатки и подробно описаны более совершенные способы, примененные уже на деле, и которые могут еще быть применены кустарем в условиях его работы.

Как только, хотя частично кустарь применит достигнутые уже усовершенствования; например, если наши Вологодские кустари введут усовершенствования, применяемые у нас же в западном крае, или у нижегородских кустарей, так тотчас же сделается выгоднее работа. Получится товар не только более дорогой, но и более ходкий, который и с большой выгодой и легче сбыть, а это тоже большое дело; потребуется меньше оборотного капитала и труд его оплатится лучше.

Что такое сухая перегонка дерева.

Дерево краса земли, и воздух около деревьев, в лесу лучше, здоровее для человека.

Из дерева он строит себе жилище, деревом его отапливает, но кроме этого из дерева можно получить очень много полезных вещей, разлагая его нагреванием без доступа воздуха или, как говорят ученые люди, посредством *„сухой перегонки“* дерева.

Если дерево зажечь, то оно горит пламенем, давая жар, и обугливается, а потом и угли сгорают в пепел, золу, т.-е. остаются одни несгораемые вещества.

Но если горящие угли закрыть, скажем, в чугуне плотной крышкой, как и делают все домашние хозяйки, то угли не сгорят, а останутся и сохранятся, и сжечь их, также с выделением тепла, можно в другое время и в другом месте по своему желанию.

Если же само дерево, например сосновое, положить в плотно закрытый сосуд и начать сильно нагревать, то оно не будет гореть, но также превратится в уголь, но кроме угля в сосуде после нагревания и остывания сосуда окажется еще жидкость с кислым пригорелым запахом, так называемая *„подсмольная вода“*, смола и часть горючих и негорючих газов. *Отчего это происходит?*

Возьмите лист бумаги, например газету, она сделана из дерева, скомкайте и бросьте ее в глубокую банку и зажгите. Огненные языки пламени быстро ее охватят. Из банки выйдут струйки серого дыма и через несколько минут останется черная масса обуглившейся бумаги и немного темного липкого смолообразного вещества. *Что же произошло?*

Банка хотя и не была закрыта, но при горении выделяющиеся газы не впустили в банку достаточно воздуха и бумага в пепел сгореть не успела, а обрзовался уголь и даже немного смолы.

Теперь зажгите ком бумаги в банке и как только она разгорится закройте банку тарелкой, горение быстро прекратится.—*Почему это?*

Вы отделили воздух, который был в банке, от воздуха, который был в комнате и так как воздуха, находившегося в банке, было мало, а воздуха из комнаты в банку не впустили, то и горение прекратилось. Хозяйки, закрывая горящие угли в чугуне, также лишают угли воздуха, и горение углей прекращается. Следовательно горение может быть только в воздухе и *потому, если дерево положить в какой либо закрытый сосуд* будь то печка, котел, корчага и *сильно нагревать, то оно не сгорит, а разложится на уголь, жидкость, смолу и газы.*

Для того, чтобы разложить дерево, необходимо нагревать его обязательно в плотно закрытом не пропускающем наружного воздуха сосуде.

Теперь что такое перегонка дерева и как это сделать?

Если вы нагреваете самовар, и вода закипает, из под крышки самовара и в другие отверстия вырывается пар и вы поднесете градусник (термометр), чтобы измерить жар ¹⁾, или как говорят и как мы дальше будем говорить температуру пара или самой кипящей воды, то ртуть в термометре Цельсия ²⁾ поднимается до ли-

¹⁾ Говорят эта жидкость горячее—это значит если в нее опустим градусник, то ртуть поднимется в ней выше покажет, скажем, на 10 градусов больше или как принято говорить температура этой жидкости на 10 градусов выше. Если вчера на улице градусник (термометр) показывал 5 градусов, а сегодня показывает только 2, то говорят сегодня холоднее, температура ниже на 3 градуса. Приборы для измерения тепла (жара) называются градусниками, термометрами и пирометрами, при чем пирометрами называются измерители сильного жара, скажем, выше 200 градусов. Обозначаются градусы так, вместо 10 градусов—пишут 10°.

²⁾ Есть еще термометр Реомюра, где ртуть при кипении воды поднимается до 80°, т.е. каждые 4° Реомюра равны 5° Цельсия.

нии 100, т.-е. температура будет 100 градусов или как обозначают 100°. Эта температура будет все время, пока вода кипит, одинакова.

Эта температура, при которой вода превращается в пар—это температура, при которой воду можно в виде пара перегнать из одного сосуда в другой, по пути охладив его в особых приборах—„холодильниках“, снова в воду, но в воду очищенную. Перегонится с водой только то, что при 100° превращается в пар, например:

Если в воде была растворена соль и была примесь древесного спирта, то после перегонки получим пресную воду, но вместе со спиртом. Спирт перегонится вместе с водой. Но можно отделить и спирт, так как древесный спирт кипит и перегоняется при 78°, то стоит только нагреть смесь сначала не до 100°, а держать нагретой при 78°—80°, тогда спирт перегонится, и вода останется в сосуде, лишь очень небольшая часть паров воды перейдет вместе со спиртом. Вторичной перегонкой ее можно еще чище отделить и так далее.

Значит перегнать можно все, что превращается в пар, нужно лишь знать температуру кипения, что и при какой температуре перегоняется и при перегонке держать эту температуру.

Температуры кипения веществ известны, например уксусная кислота кипит при 118°, скипидар при 156° и т.-д. Стоит только научиться держать печь так, чтобы внутри сосуда, в котором перегоняется дерево, была желательная температура. Легче всего это сделать поставив термометр или пирометр—это тоже термометр, но приспособлен для измерения высоких температур. Например для смолочура желательно иметь возможность измерить температуру до 450°—500° Ц.

Без пирометра, как обыкновенно работают кустари крестьяне, они научаются держать нужный жар (температуру) по разным признакам: по виду и качеству газов вырывающихся из трубки холодильника, по охлажденной жидкости, вытекающей из холодильника и так далее.

Так как люди научились сначала перегонять жидкости, то перегонка твердых сухих веществ, как например дерева,

была названа сухой перегонкой. Но теперь „сухой перегонкой“ называют перегонку в закрытом сосуде без доступа воздуха с разложением перегоняющего вещества.

Дерево как материал для сухой перегонки.

Всякое дерево, будучи распилено поперек, состоит из: 1) более рыхлой сердцевины, 2) древесины, или ядра, которая на некоторых деревьях имеет вид колец, наложенных одно на другое и показывающих, как постепенно каждый год дерево прибавляется в толщину и по количеству их можно узнать сколько лет дереву напр. срубленной сосне. Это главная часть дерева. 3) За древесиной идет слой, в котором происходит образование новых слоев древесины, сыроватый в свежем дереве слой, который отделяет древесину от наружного слоя „кору“, его называют „оболонь“ или „заболонь“, а ученые люди называют „камбиальным слоем“.

Весной, например, у нас на севере „скоблят сок“, это вот и снимается заболонь, камбиальное кольцо. Оно весной бывает особенно развито и влажно и по нему кора легко отделяется от дерева и 4) наружный слой „кора“

На рисунке 1-м представлено расположение слоев

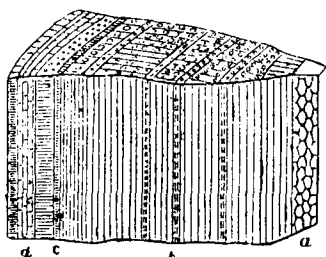


Рис. 1.

дерева и вид клеток в этих слоях: а) сердцевина состоит из клеток в молодом возрасте наполненных соком, потом же клетки сердцевины деревенеют, засыхают и наполняются воздухом, поэтому у многих деревьев, особенно старых они рыхлее и легче.

Древесина состоит из длинных клеток сосудистых пучков, б) камбиальный слой, заболонь (с). Кора состоит из клеток (d) пробковой ткани в несколько слоев. Пробка, употребляющаяся в продаже есть кора, пробкового дерева.

Привожу еще два рисунка, это снимки с разреза дерева поперек—рис. 2 и стоямя—рис. 3 по отвесу вертикально. Снимки эти сняты при увеличении, чтобы видны были клетки, которые простым глазом невозможно рассмотреть.

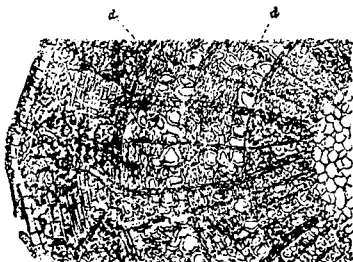


Рис. 2.

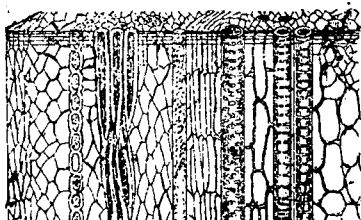


Рис. 3.

Рисунки эти я привожу, чтобы вы ясно представляли, что дерево, как и всякое растение, состоит из клеток, при чем клетки дерева имеют плотные оболочки-стенки, в которых заключаются смолистые вещества (живица), водяные соки, в которых растворены вещества, содержащиеся в золе. Главным образом дерево состоит из твердых стенок, клеточек (материал стенок-клеточек называется клетчаткой, целлюлезой) и воды. Свеже срубленное дерево зимой состоит по весу на половину из воды, или, как принято обозначать содержит 50 сотых частей воды или 50% (процентов) воды, золы содержится до 5 проц., почти столько же в хвойном дереве и смолистых веществ, а остальные 40% будет клетчатка или целлюлеза.

При лежании на воздухе срубленное дерево со снятой корой и расколотое постепенно высыхает и его можно высушить на воздухе так, что остается воды только от 15 до 18 процентов в хвойном и от 18% до 20% в лиственном дереве.

Содержание воды различно в каждой части дерева; напр., ветви и особенно мелкие в два раза содержат больше воды чем ствол. Кроме того содержание воды зависит:

1) от породы, напр., в березе и дубе меньше, чем в осине и ели, в липе больше, чем в сосне,

2) от возраста, чем старше дерево тем суше,

3) от времени его рубки, если дерево срублено осенью, или в начале зимы, то содержит менее воды, чем срубленное 'летом напр. в июле месяце, а потому пужно производить рубку осенью или ранней зимой.

Теперь рассмотрим, какие древесные материалы употребляются для сухой перегонки.

1) Лес—негодный как строевой и поделочный материал, а годный лишь на топливо—„дрова“.

2) Наиболее богатые смолой части дерева „осмол“ „смолье“:

3) *Живица и сера* получается при подсочке.

4) Кора березы (береста).

Ознакомимся с этими материалами, узнаем как их заготавливать, как их подготовить к перегонке и как определять их годность к той или другой переработке, чтобы использовать их с полной выгодой.

Дрова.

Заготовка дров для сухой перегонки это очень важное дело. При заготовке обращают внимание:

1) На породу дерева. Лучшие выходы ценных веществ (продуктов сухой перегонки) дают бук, береза, меньшие осина. Дуб дает неправильную (неровную) древесину, через что его мало укладывается. Белая крупнослоистая береза и липа содержат больше влаги и легко портятся, при хранении загнивают, а гниль уменьшает стоимость дерева для сухой перегонки—получается меньше уксусной кислоты.

2) На длину поленьев. Очень длинное полено невыгодно тем, что получается большая кривизна полена и будет больше пустоты, а следовательно их уложится меньше и в сажень, и в ¹⁾ перегонный ап-

¹⁾ Всякий сосуд, в котором происходит перегонка, принято называть „аппаратом“. Они различаются между собою и каждый вид имеет свое название,—печь, казан, реторта, о чем будет сказано дальше.

парат, и кроме того трудно их колоть. Чем дрова короче, тем их больше по весу уложится. Следовательно выгоднее покупать дрова короткие, по здесь получается лишняя работа. Лучше дрова заготовить $1\frac{1}{2}$ аршинные (шестерка) шестичетвертовые. Кроме того нужно сообразить, чтобы по длине полено умещалось в перегонном аппарате целое число раз; напр., если длина аппарата сажень, то дрова могут быть длиною в аршин, тогда уложится 3 полена в длину, или могут быть по $1\frac{1}{2}$, тогда уложится 2 полена, но нельзя заготавливать полено напр. длиною 2 аршина или $1\frac{1}{4}$ арш.

3) На толщину. Чем толще полено, тем выгоднее—тем больше древесины уложится в сажень.

4) На чистоту обрубки сучьев. Чем глаже дрова, чем лучше произведена обрубка сучьев, тем дрова укладистее.

5) На способ укрепления полениц. При кладке дров для того, чтобы не рассыпались, по краям забивают кольца, или делают из этих же дров клетки; чем меньше клеток, тем выгоднее. Больше всего будет древесины в поленице, укрепленной только кольями.

6) На способ кладки. Способ кладки имеет громадное значение; опытные кладчики могут увеличить или уменьшить количество древесины в куб. саж. от 10% до 30%.

7) На способ как дрова предохранить от загнивания и лучше высушить их. Это почти одно и то же, так как чем суше дерево, тем оно меньше загнивает. Очень большое значение имеет снятие коры березы (окорка). Для просушки важно, чтобы окорка была сделана первой же весной после рубки, тогда летом дрова хорошо высыхают, но окорка в лесосеке не везде может быть разрешена из опасности пожара—но там, где это можно, нужно окорку сделать. Бересту же снять обязательно, так как получаемая береста (скала) сама по себе ценный продукт. А кроме того при перегонке дерева без бересты получается чище спирт и песорный уголь. Кроме окорки нужно произвести и расколку дров, чем мельче, тем лучше. Пла-

шки в 4—5 вершков толщины уже через 1½ года дают гниль, тогда как расколотые на 6—8 частей, имеющие вид клина, просыхают лучше; поэтому колоть надо, как обычно дерево, на клинообразные поленья. Но чем мельче колоть дрова, тем их по весу можно меньше уложить, а потому их лучше колоть после приемки, но непременно в первую же весну. Нужно при покупке выговорить право по пересчете и приемке дров, перекладку и переколку тут же в лесосеке и с правом продержать в лесосеке до зимы, а зимой уже перевезти к заводу.

Большое значение для сушки имеет укладка дров. Обструженные (окоренные) и колотые дрова укладываются на проложенные 2-х вершковые жерди по возможности в длину господствующих ветров. Устанавливаются поленицы подальше от лесу. Зимой же они подвозятся к заводу по санному пути что дешевле, а оставлять на сушку в лесосеках особенно с указанной расколкой выгодно на год, так как куб. сажень сырых дров весит 330-350 пудов, а через год она будет весить 270 пудов. Но дальше чем на год оставлять в лесосеке дрова не стоит могут загнить или впитать влагу.

Укладка дров у завода также имеет немаловажное значение.

Их или укладывают в отдельные поленицы с промежутками 12-16 вершков, вставляя для устойчивости на высоте 1½-2 аршина в промежутке между поленицами поленья, упирающие одно в другое. Сверху поленицы покрываются наклонно досчатым щитом, или укладывают дрова под особо устроенные навесы; и щиты и навесы быстро окупаются лучшей усушкой дров. Иногда укладывают дрова стогом особенно когда дрова предназначены для лета и должны стоять весну, когда они наиболее портятся. Стог укладывается так. На ровном месте накладывают жерди и на них 2 поленицы в расстоянии 1 аршина одна от другой. На 1½ ар. от земли прекрывают промежуток дровами и обкладывают круглой поленицей, которую продолжают выше. Через три аршина кладки начинают делать склон, задаваясь поленьями на стог и укладывая несколько каклонно. Средину заполняют дровами

без правильной укладки, просто в навалку. Для прочности кладки кладут поперек стога жерди. Так уложенные дрова не только не мочит, но благодаря образовавшейся тяге не может появиться гнили и продолжается сушка. Сушку на воздухе лучше продолжать недолго с таким расчетом, чтобы в общем сушка продолжалась 18 месяцев, так как дольше дрова начинают опять втягивать в себя влагу.

Привожу таблицу результатов опытов, приведенных Шевандье и Вейсбахом.

П о р о д ы	оказалось % влаги		После 18 мес. сушки	После 2 лет сушки
	После 6 мес. сушки	После 12 мес. сушки		
Дуб	29,63	23,75	20,74	19,16
Береза . . .	25,28	18,10	15,98	17,17
Осина	31,00	21,55	15,87	16,17
Ольха	22,37	19,17	15,27	17,22
Ель	28,56	16,65	14,78	17,22
Сосна	29,31	18,54	15,81	17,96

Сильно высыхает дерево в первые 6 месяцев понижаясь в 50% до 30% в среднем. Наоборот после 18 месяцев начинает впитывать влагу. Иногда пользуются теплотой отходящей от печей, отработавших газов для искусственного высушивания дров и осмола. Это производится в особых камерах и имеет смысл, когда дрова предназначаются для перегонки на уксусную кислоту и спирт.

Дрова высушенные идут для добычи угля и для добычи уксусной кислоты, особенно из дров лиственных пород. Из дров хвойных пород получается еще смола, но смолы в стволе нормально растущего дерева мало, а потому для смолокурения берут так называемый «осмол», как более богатый смолистыми веществами материал. Дрова же служат тогда топливом.

Осмол.

Для добычи смолы большей частью употребляют не дрова, а так называемый „осмол“ „смолье“.

Содержание смолы в нормально растущем хвойном дереве например сосне в низких частях 8,1%, в средних 3,58% и в верхних 2,52%—правда эти исследования были сделаны у сосны растущей не в особенно высокой местности; чем суше и выше местность, тем содержание смолы можно ожидать больше. Усиленное образование смолы в растущем дереве может вызываться различными условиями. При поражении дерева грибом было найдено в одном из таких деревьев увеличение смолы до 10,7%. Можно вызвать усиленное выделение смолы искусственно так называемой *подсечкой* о которой подробно будет сказано в главе о получении живицы. В подсоченном осмоле Вологодской губ. в среднем содержание смолы доходило до 13,9%. Дерево было срублено после 4-х лет подсочки в возрасте 75 лет.

Всего больше богаты смолой сосновые пни, по пни, чтобы осмолиться, должны простоять в земле по менее 6-8 лет в сухой и высокой местности (боровые), т. к. в болоте пни чаще гниют, чем осмоляются. В отсортированном пневом осмоле из срединных частей пня *«серцевидный пневой осмол»* было найдено содержание смолы без скипидара от 35,9%—до 37,9%. В отвесном главном корне от пня сосны (*редечный осмол*) было найдено смолы 29,5%.

Таким образом самым лучшим материалом для получения смолы служат пни (пневой осмол) простоявшие после рубки дерева 6—8 лет. И при том их срединная часть *«пневой серцевидный осмол»*. Также хорошо содержание смолы в главном отвесном корне пня *«редечный осмол»*.

Чем пень старше, чем он дольше простоял в земле после рубки леса, тем он делается более смолистым, кроме того пень просыхает и мелкие его корни подгнивают, так что его легче и вырвать и перевозить.— Смолистость пня зависит еще и от того на какой

почве он стоял, на боровой смолистее, чем на болотной. Более смолистый, если больше обогрывается солнцем и менее, если стоит в тени.

Некоторые смолокуры определяют качество пня по цвету, красный лучше, чем желтовато-белый.

Большая работа выкорчевывать пни. Здесь имеет большое значение прежде всего почва, чем каменистее и песчанитее почва, тем легче выкорчевывать, чем глинистее или болотистее, тем труднее. Корчуют пни до сих пор почти везде в ручную. Это работа очень тяжелая и потому я приведу здесь рисунки и дам объяснение двум приспособлениям, которые легко скует деревенский кузнец и приведу еще

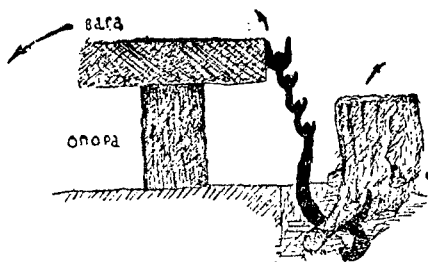


Рис. 4.

описание одной доступной по цене (50—60 руб. в довоенное время) корчевальной машины Шустера. (Рис. 4).

Рычаг В. К. Ключарева.

Удобство ее, по сравнению с обыкновенной вагой (рычагом), это то, что можно поднять корень выше не изменяя опоры. Сначала надеваются все запасные

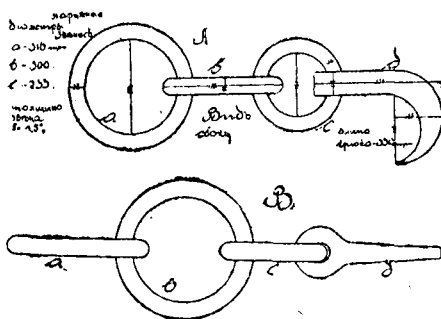


Рис. 5.

крючья. Когда корень постепенно поднимается, запасные крючья также постепенно выбрасываются. При длине рычага 6,5 метров, при трех рабочих сила рычага может быть доведена до 150 пуд. Собственный вес около 7 пудов.

Рис. 5 и 6. Ручная вертелка, изделие Петуховских мастерских.

Работа производится так. Острые крюка заводятся под подрезанный корень, свободный конец трехзвенной цепи обводят вокруг ствола пня и просунув в кольцо (а) конец длинной деревянной ваги, как показано на рисунке 6, вращают вагу за приподнятый конец вокруг пня, стараясь свернуть пень. При длине ваги 6,5 мет-



Рис. 6.

ров и 4-х рабочих, сила доходит до 250 слишним пуд. напряжения (натуги). Он правда больше рвет и разрушает корень, чем вытаскивает его наружу, но и этим он облегчает работу разделки пня, которая также не из легких.

Рис. 7. 8 и 9. Корчевальная машина Шустера.

Опорная часть корчевальной машины Шустера состоит из двух деревянных расходящихся ног с опорными плахами, скрепленными со стойками при помощи шпипов со скобами. Верхние поперечины станка поддерживают движущий механизм машины. Вся суть машины состоит в том, что на оси зубчатого колеса, сцепляющегося с червяком, насажен особый изогнутый зуб захватывающий верхнее звено цепи и идущий к зацепным клещам, или крючьям забивае-

мым под корни пня. Вращением рукоятки винта навивается цепь на вал (0), как на ворот. Выкорчевывание пня производится усилием одного рабочего и может достигать свыше 300 пудов напряжения. Вся установка, как по весу машины, легкости установки над пнем и простоте — захвата за корень приспособлена для обслуживания ее одним рабочим. Предполагают, что при некотором навыке, может за 8 часов рабочий выкорчевать до 50 пней среднего размера.

Цепь корчуются осенью, когда кустарисмолокуры, закончили полевые работы. Обычно пни раскалывают в лесу на месте корчевки. С него снимают подгнившую заболонь, распиливают на чурки, которые уже раскалываются на более мелкие плашки. Это называется «разделкой» пня. Чем мельче плашки, тем они лучше и скорее просыхают и плотнее можно уложить их в смолокурном аппарате, а чем плотнее укладка, тем больше выход скипидара и смолы.

Кроме пневого осмола употребляется «осмол подсочка». Это деревья подсоченные для добывания живицы или серы.

Различают еще осмол стволовой — *прямыца* и худший *осмол волочковый* из сухих верхушек перестойных деревьев.

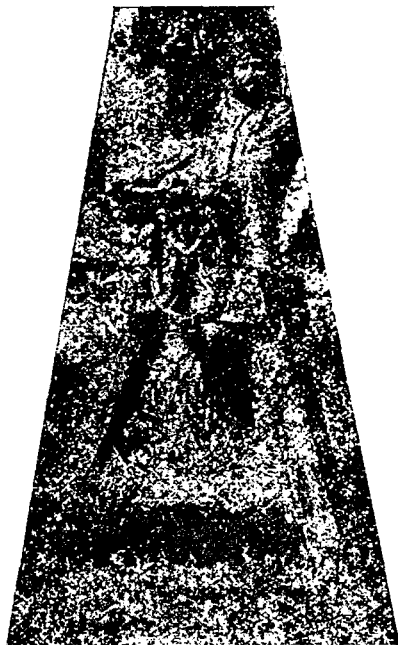


Рис. 7.

При сухой перегонке осмола весь скипидар и почти вся смола образуется не из древесины, но из готовой

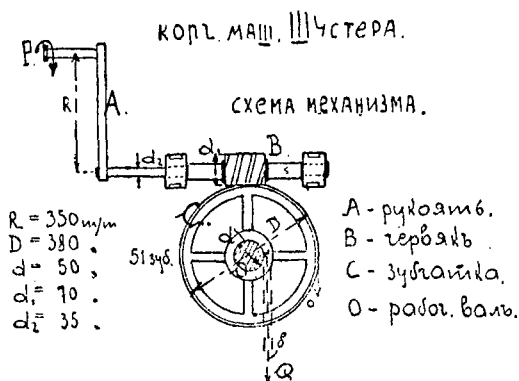


Рис. 8.

смолы заключающейся в древесине осмола. Древесина же сама по себе при сухой перегонке совершенно не

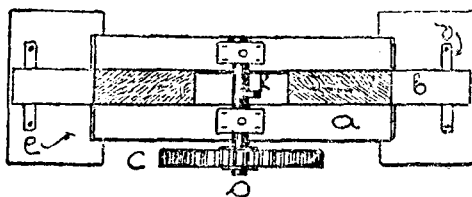


Рис. 9.

дает скипидара и дает не больше 2% смолы, причем по качеству отличающуюся от смолы полученной из хвойных деревьев.

Живица — сера.

Если разрезать кору сосны и часть оболони, то из пораженного места будет сочиться по каплям прозрачная светлая смола, которую и называют «живицей». На воздухе живица быстро высыхает и превращается в твердое непрозрачное вещество сероватого цвета,

которое называют *серой* ¹⁾. Сера вытекает и при естественных поражениях дерева, когда трескается и черезчур разрастается кора, или личинки насекомых продырявливают кору. Но собрать много живицы или серы при естественных поражениях невозможно, а потому искусственно вызывают смолу из дерева, делая надрезы на деревьях, или, как говорят, „делают подсочку“.

Подсочку сосны делают и у нас и в других государствах: Франции, Америке, Германии при чем подсочки производятся всюду разными способами.

У нас в России на севере в Вологодской и Архангельской губ. кустари смолокуры производят так. С дерева ежегодно весной в течении 5 лет снимается кора. Выступающая летом на пораженных местах живица превращается в серу, которую собирают осенью.

Сборка серы производится осенью во 2-й-3-й годы после начала подсочки. Жидкая же живица совершенно не собирается.

Первая подсочка более опытными работниками производится на той стороне дерева, где больше трещин в коре и где кора более сильно окрашена и ствол имеет выпуклую форму. В разных местах подсочку делают разное, в Вологодской губ. кора снимается, или как говорят „делается вздымка“ с половины окружности высотой в 1 фут. В Шенкурском уезде снимают узкие в 3 дюйма, но длинные по 3 фута „вздымки“ полосы коры. Рана делается с южной стороны и потом ее ушивают и удлиняют.

Один рабочий может подсочить в день 1000 сосен вторыми вздымками и 400—600 первыми. Если в то же время собирает живицу, то собирает с 300—400 деревьев до 2-х пудов серы. В два года с 1-й кубической сажени смолья получают 2 пуда серы, а с десятины можно получить 6 кубических сажень смолья. Серы по русскому способу собирается раза в 2 или 3 меньше, чем по способу французскому, американскому и немец-

¹⁾ Название высушенной смолы серой название народное. То же, что наука называет с е р о й, вещество желтого цвета, из которого приготовляются спички, совершенно другое.

кому. И через 5 лет сосна уже совсем истощается и ее приходится срубить на подсочку.

Опишу немецкий способ *подсочки*, хотя этот способ очень кропотливый, но зато дает 1) не только серу, но и живицу 2) дает гораздо больше этих продуктов, 3) канифоль из них получается лучше и 4) дерево после подсочки может идти для строительных целей.

Самая подсочка делается так. Сначала измеряют поперечник, толщину (диаметр) дерева на высоте груди и если в поперечнике дерево меньше 3-х верш., то такие деревья для подсочки не годятся. Чем толще дерево, тем больше содержит смолы и живицы.

Кругом дерева кора не снимается, а только с двух противоположных сторон „вздымка“ делается в высоту



Рис. 10.

8—10 вершков, в ширину от $3\frac{1}{2}$ до $6\frac{1}{2}$ вершков. Чем дерево толще, тем и пластинка снимается шире. При дереве в 3 вершка в поперечнике на высоте груди снимается пластинка шириною в $3\frac{1}{2}$ вершка; при поперечнике в 6 верш. снимается шириною в $6\frac{1}{2}$ вершков. Кора снимается там, где она менее груба и где ее легче стесывать. Снимается она или топором или скоблем. (Рис. 10). И не нужно снимать кору до заболони, достаточно лишь снять до нижнего красноватого слоя или, как называют немцы „зарумянить дерево“.

Начинают так: не выше 5—6 вершков от земли делают вырез коры и верхнего слоя заболони в виде полукружка площадью не более ладони, над этой „плешью“ уже строжут кору—зарумянивают дерево, так, чтобы плешь приходилась под серединой зарумяненной площадки. (Рис. 11). Дальше с середины верхнего края зарумяненной полосы спускают отвес. Отмечают концы веревки на верхней и нижней стороне зарумяненной площадки гвоздиками, туго натягивают веревку между гвоздиками и спускают, чтобы обозначить отвесную линию. Можно веревку натереть мелом, чтобы от удара остался видимый знак.

По этой отвесной средней линии при помощи резака (рис. 12), снимается остаток красной коры

и состругивается древесина на глубину до $\frac{1}{2}$ дюйма. Желоб должен быть гладко выструган, чтобы в нем не оставалось ни стружек ни кусков коры. Желоб начи-

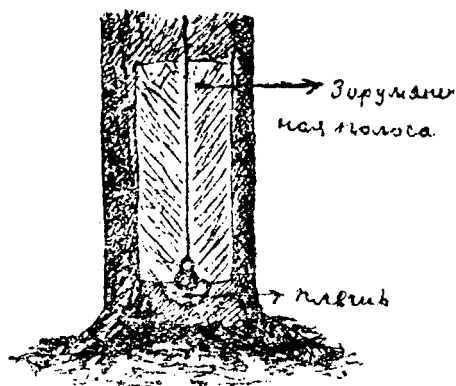


Рис. 11.

нается от плечи и проходит почти до верхнего края. Одновременно тем же резакom, отступая по $\frac{1}{4}$ верш. с каждой стороны, в основной желоб спускают 2 наклонные желоба под углом друг к другу. Ширина



Рис. 12. Резак.



Рис. 13.

их делается по $\frac{3}{8}$ дюйма, глубина $\frac{1}{4}$ дюйма. Затем делают приемник для живицы. Берут пластинку из оцинкованного железа или медную форму „ласточкино гнездо“. (Рис. 13). Отступя $\frac{1}{2}$ вершка от плечи делают щель для вставки пластинки, выгиб из пластинки приемника для живицы, в виде морской раковины, и вставку приемника в щель и все это делают при помощи изображенных здесь щипцов. (Рис. 14). Это прочные железные щипцы такой формы, чтобы пластинка сжатая в них изогнувшись приняла форму широкой

форму рыльца, а задняя и боковые были загнуты кверху, образуя чашечку. Щипцы состоят из двух рычагов: основного и прижимного. Край основного должен

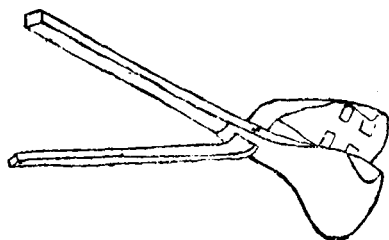


Рис. 14. Щипцы.

быть заострен. Основной рычаг прижимается к дереву, в это время прижимной ставится в отвесное положение, и по концу основного ударяют несколько раз молоточком, вгоняя его в дерево около верхнего края плечи.

Дальше берут пластинку (рис. 13) и вкладывают ее в щипцы так, чтобы широкий край ее немного выступал наружу из щипцов и зажимают: она изгибается по форме лопастей рычагов. Зажатую пластинку вставляют в щель легкими ударами по концам рычага. Не следует ни в каком случае втискивать пластинку руками, так как она от этого может изогнуться, потерять форму и тогда не будет возможности вогнать ее в щель. Когда пластинка войдет в щель, рычаги разжимаются и приемник остается висеть в дереве и его прикрывают мокрой тряпкой, чтобы живица не высыхала. Рис. 15.

Это все делается в начале мая, когда сокооборот в дереве самый наибольший и потому сразу после постановки приемника, дерево начинает источать живицу, которая будет по наклонным желобам стекать в отвесный желоб и из него в приемник, где и будет копиться; чтобы она не высыхала, его прикрывают мокрой тряпкой (Рис. 15). Через три четыре дня на зарумя-

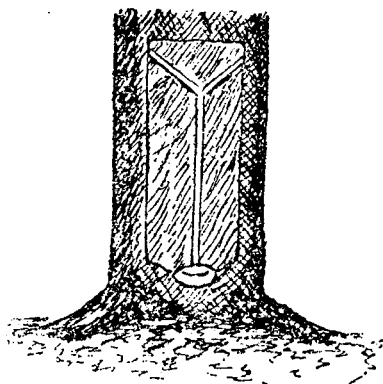


Рис. 15. Вид свежесоченной сосны.

Через три четыре дня на зарумя-

непной поверхности делают новые наклонные желоба так, чтобы края новых наклонных желобов вплотную прикасались к краям старых. (Рис. 16). Через 3-4 дня наносят новые два накладных желоба и так дальше, пока не подойдут к самой плешу. Считая что длина зарумяненной площадки—9-10 вершков, т. е. 16 дюйм. и считая ширину каждого наклонного желоба $\frac{3}{8}$ дюйма, то таких наклонных желобков, чтобы дойти до нижнего края зарумяненной площадки, надо сделать около 30 с каждой стороны. Считая же, что каждая пара желобов проводится через 3 — 4 дня, или 2 раза в неделю, потребуется около 4-х месяцев т. е. эта работа закончится к 1-му сентября.

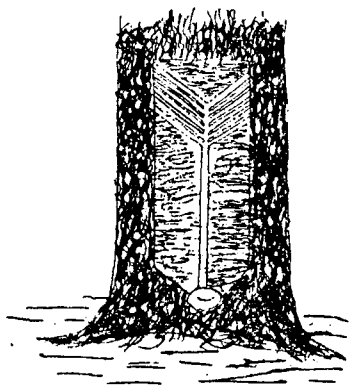


Рис. 16 Вид подсоченной сосны спустя 15—20 дней после подсочки.

Через 2-3 недели приемник открывается, живица выбирается и наблюдают, чтобы приемник был закрыт и тряпка была мокрая; и если в нем собралось много живицы, то ее снимают. Для этого приемник вытаскивают из щели, очищают деревянной лопаткой с него живицу в деревянное ведро, после того приемник вставляется тем же описанным способом в прежнюю щель.

При подсочке по этому способу нужно тщательно следить, чтобы отвесный и наклонные желоба были гладки и чисты. На них не только не должно быть щепочек и стружек, но они должны быть скребком старательно очищены от серы. Серу отдельно собирают от живицы и хранят в корзинках, в то время как живицу собирают в плотно закрытые бочки.

На второй год с мая месяца повторяется то же самое, что проделывалось и в первый год, только плешь вырубается в том месте, где кончалась подсечка первого года, т. е. у верхнего края отвесного желоба. Выше на 9-10 верш. дерево зарумянивается и т. далее.

Подсечку производят 4-5 лет. Отвесный желоб поднимается на высоту до 3-х аршин.

За лето с одного дерева удается собирать до 9 фуптов живицы и серы. Если считать на десятине в среднем 200 деревьев годных для подсочки, то можно получить живицы до 40 пудов. Для этого требуется два человека на десятину.

После пятилетней подсочки дерево рубится обыкновенно осенью после окончания подсочки и идет для строительных целей, либо вывозится к смолокурне в качестве подсочного осмола.

БЕРЕСТА. Лучшей берестой „скалой“ считается кора, сдираемая с взрослых берез на высоте 1-2 сажени от земли. Комлева береста „скала“ дает дегтя меньше и считается по качеству хуже, еще хуже считается вторая—выросшая на месте где была уже раз снята береста «барма». В развернутом виде береста имеет ширину около аршина при чем чем она глаже без бугров и наростов, чем тоньше, тем считается лучше.

С десятины березового леса при сдирке на 1 сажень высоты получается от 30 до 80 пуд. коры. С одной куб. саж. дров получают до 10 пуд. бересты. Вес куб. арш. бересты сырой 2, а сухой $1\frac{1}{2}$ пуд. Прежде чем

Вид сбоку.

Вид спереди.

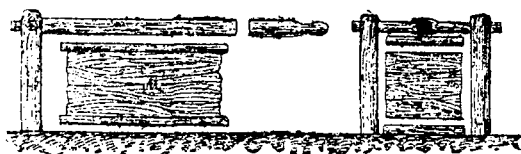


Рис. 17.

класть ее в перегонный аппарат ее сжимают—прессуют самодельным сжимающим прибором прессом. (Рис. 17).

Углежжение.

Самый простой способ обугливания это обугливание в ямах. Вырывают в земле круглую яму в поперечнике (диаметром) около сажени и глубиною от 4 до 6 фут.

Стены ямы обкладывают дерном или берестой и в нее закладывают правильными рядами дрова, оставляя в середине канал, куда забрасывают мелкую щепу. Щепу разжигают и когда она разгорится, то яму сверху закрывают дерном и засыпают нетолстым слоем земли. За счет воздуха оставшегося в яме происходит медленное горение части дров, а от выделившейся теплоты происходит сухая перегонка остальных дров. Вначале выделяется через покрывку черный дым, который после некоторого времени делается синеватым. Когда из ямы будет выходить легкий синеватый дымок, то накладывают на дерн покрывку—толстый слой земли и горение прекращается.

Когда в яме огонь потухнет и уголь остынет, то покрывку снимают и выгружают древесный уголь.

При этом способе уголь получается неравномерно обожженным и засоренным землей и кроме угля не получают ничего, даже смолы, которая впитывается в землю.

В Пермской губ. делают более усовершенствованные ямы, а именно делают их на косогоре и снизу подводят желоб, по которому стекает смола.

Из куб. саж. березовых дров получают 20 ведер березового дегтя, из куб. саж. хвойных 30 ведер хвойного дегтя или смолы.

Выход древесного угля по весу от 23 до 26%. На Урале с давних времен и до настоящего времени углежжение ведется в громадных размерах. Уголь идет для выплавки на заводах чугуна. Здесь сожигание дерева производится в „кострах“. (Рис. 18.) Площадь выбранная для устройства „костра“ называется *током*, она должна быть возможно выравнена, ее окружают канавой (а,а) для того, чтобы к костру не подступила вода. С подветренной стороны ставят изгородь, чтобы ветер не мешал равномерному обугливанию. Почва тока не должна быть глинистой, так как глина высыхая дает трещины через которые может попасть под костер воздух, а это нежелательно. Вообще почва не должна быть рыхлой, и не пропускать под костер воздуха.

В середине тока вбивают кол (b), вокруг него лучами (радиально) кладут шесты (с,с,с) образующие с положен-

ными на них поленьями помост на котором укладываются поленья правильными рядами.

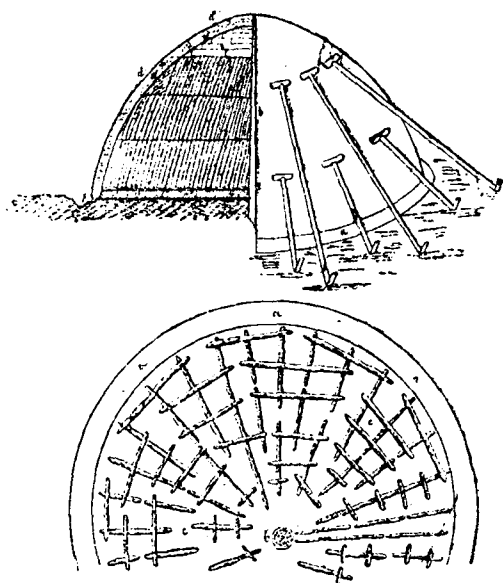


Рис. 18.

Когда костер сложен его обсыпают снаружи угольным порошком смоченным с водою, так называемой „угольной набивкой“ или обкладывают дерном (d), образуя, таким образом, трудно проницаемый для воздуха кожух; в разных местах кожуха оставляют отдушины. Вынув кол (b) для разжигания костра вносят в образовавшийся канал бересту и зажигают ее. Когда костер разгорится, отдушины его засыпают землей, или песком. Горящее вначале дерево обугливает соседние слои, при чем улетучивающиеся из них газы сушат далее лежащие слои дров. Задача угольщика заключается в том, чтобы не дать куче воспламениться и вести тление таким образом, чтобы все дерево обуглилось и возможно меньшее количество его при этом сгорело. Выделяющийся из кучи дым служит для этого хорошим признаком.

В тех местах, где надо усилить температуру (жар), угольщик протыкает в покрывке кучи отверстие. Вследствие доступа воздуха в этих местах усиливается горение, или тление, а вместе ускоряется обугливание. Угольщик должен следить за направлением ветра, чтобы предохранить кучу от воспламенения. Таким образом, углежжение является работой требующей большого внимания и большой опытности. По окончании обугливания все отверстия в покрывке затыкают, а спустя 24 часа заливают еще горячий уголь водой. При хорошем ходе получают от 22% до 28% угля довольно хорошего качества.

Костры устраивают различной величины, от 2 до 30 куб. саж. Обжиг продолжается от 3 дней до 5 недель в зависимости от размеров костра. Недостатки этого способа те же что и при ямном способе, главным образом, это потеря смолы и весьма ценных продуктов, которые уходят в виде газа в воздух, так называемой „подсмольной воды“, из которой можно получить много ценных продуктов, как то: уксусную кислоту, древесный спирт и так далее. Сколько же теряется этих ценных продуктов, если только в одном Тагильском округе заводы имеют для обугливания миллион десятин леса?

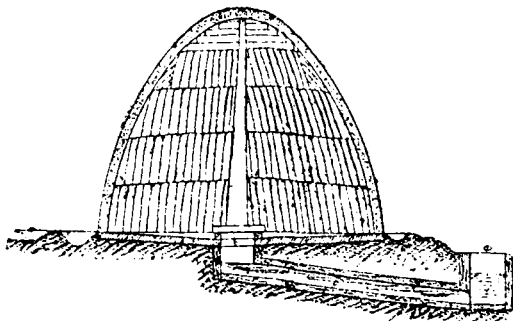


Рис. 19. Шатер.

Немного совершеннее так называемые „шатры“ (рис. 19). Шатер это тот же костер; ток его обыкновенно выкладывается кирпичем с наклоном в середине в виде

воронки, здесь имеется отверстие (b) ведущее в желоб (e) кирпичный или деревянный, по которому стекает смола и водянистые погоны в выложенную кирпичем яму (d) или плотный деревянный ящик. Отверстие желоба в токе прикрывают решеткой. Яма и часть желоба постоянно наполнены жидкостью, чтобы воздух через желоб не попадал в шатер. Здесь часть продуктов сухой перегонки уже используется, а именно смола и небольшая часть подсмольной воды.

В Америке уголь пережигается в печах так называемых „кильн“. Кильн имеет форму улья (рис. 20).

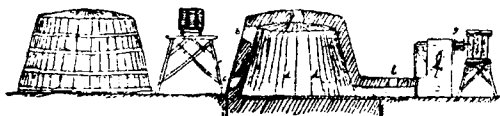


Рис. 20. Печь Кильн.

и сложен из кирпича. Вверху имеет отверстие (a), закрываемое плитой и служащее для растопки загруженных в печь дров. Отверстия (b и c) закрывающиеся плотно железными листами служат для загрузки дров и выгрузки угля из печи. Внизу по окружности печи проделаны отверстия (d,d,d) которые по произволу могут закрываться пробками из кирпича и предназначены для впуска в печь необходимого количества воздуха.

Продукты перегонки направляются по каналу в общий канал (d). На канале устроен шибер (f) и клапан (l). В такую печь помещается от 180 до 325 куб. метров или от 40 до 80 куб. сажен дров.

Перерабатываемое дерево подвозится к печи на вагонетках и загружается через отверстие (b). Когда печь загрузят закрывают шибер (f), открывают клапан (l) и зажигают дерево через отверстие (a), при этом оставляют открытым и (a) до тех пор, пока выделяющиеся газы содержат исключительно пары воды—пока высушивается дерево. Как только с парами воды начнут выделяться и пары уксусной кислоты, отверстия (a и l) закрывают, а шибер (f) открывают для соединения

с деревянным каналом (d). Открывая пробки (d,d) можно впускать воздух в печь. Воздух же засасывается в печь особым прибором (экспаустером) через холодильник капал (д). Печи ставятся по 10 в ряд с холодильниками, приемниками, распределителями погона на смолу и подсмольную воду. Загрузка печи дровами, обугливание, охлаждение и выгрузка печи в 300 куб. метров (около 75 куб. саж.) занимает от 17 до 20 суток.

Смолокурение.

Смола получается сухой перегонкой осмола. Для этого, мы уже говорили, осмол должен быть помещен в закрытый сосуд (аппарат), в котором и будет нагреваться без доступа воздуха. При этом осмол разложится. Полученные от перегонки вещества (продукты перегонки) при нагревании выводятся из аппарата трубками, охлаждаются в особых приборах, „холодильниках“ и собираются в приемниках. Иногда бывает несколько приемников, проходя которые продукты перегонки разделяются. Смолокурение тесно связано с углежжением и мы уже видели, что при углежжении в так называемом „шатре“ уже получается сухая перегонка и получается кроме угля и смола, но здесь много теряется самого дерева на сгорание и наиболее ценные продукты—спирт, уксусная кислота, скипидар улетают. Более совершенным аппаратом является печь, например описанная ниже, употребляемая при углежжении в Америке „Кильн“.

Печи для смолокурения выкладываются из кирпича по глине в виде ящичков. При нагревании глина высыхает, швы раздаются и часть продуктов, и часто продуктов ценных, например, скипидар проходит сквозь эти щели в топку и сгорает; кроме того тратится много топлива, а поэтому при смолокурении лучше употреблять аппараты железные, клепанные или чугунные. Железные клепанные круглые называются ретортами, а прямоугольные называются казанами.

Железные реторты и казаны имеют также неудобство от другой причины. Стенки их очень раскаляются и пары скипидара касаясь их пригорают, благодаря

чему его получается меньше и хуже по качеству, а именно темный, тяжелый с пригорелым запахом. Кроме того и сами аппараты, при нагревании их на голом огне изменяют свою форму, прогибаются и легко прогорают. Поэтому нужно устраивать так, чтобы аппарат обкладывался кирпичем или хотя бы дно его не охватывалось пламенем топки.

Лучше аппараты обогревать вообще (казаны, реторты) не непосредственно пламенем, а только горячими газами. Самое лучшее когда перегонка ведется не огнем, а перегретым паром, тогда и аппарат не страдает и скипидара получится много больше и значительно лучшего качества. Кроме того, требуется чтобы нагревание было равномерным, а для этого, как показал опыт, удобнее аппараты круглые и в поперечнике (диаметре) не превышающие 5-6 фут. в противном случае обогревание загруженного материала идет неравномерно и в то время, как часть осмола, лежащая близ стенок реторты, начинает разлагаться, внутри лежащий осмол нагреется только до температуры испарения воды. Это особенно будет сильно заметно при осмоле кривом и крупно, наколотом, вследствие чего получаются большие промежутки заполненные воздухом, который плохо передает тепло, да и само дерево тоже плохой проводник тепла. Вследствие этого придется высоко поднимать температуру, чтобы прогрелось все содержимое в реторте. А это не выгодно, как выяснено будет ниже. Вообще вопрос в каком аппарате производить смолокурение есть вопрос серьезный и от выбора перегонного аппарата много зависит и выгодность и успех смолокурения.

Например, большое значение имеет, где устроена выводная труба. Вологодские и Вятские смолокуры устраивают выводную трубу только в нижней части аппарата (рис. 21); смолокуры западного края Минской и Могилевской губ. в средней части на высоте $1\frac{1}{2}$ аршин от пола (рис. 22); нижегородские же делают в верхней его части (рис. 23); при этом получается больше всего скипидара и он получается лучшего качества. Это объясняется тем, что скипидар получившись в виде пара поднимается в верх аппарата и стре-

мится, удалиться, что он свободно и делает в аппаратах последнего устройства, в других же ему прихо-

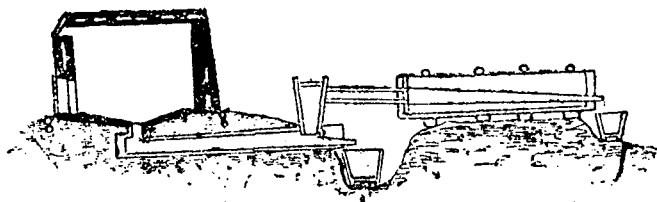


Рис. 21.

дится опускаться вниз и проходить сквозь слой сильно нагретого и даже раскаленного угля, превращаясь в другие вещества. Чем ниже он должен спускаться, чем через более толстый слой угля и более накаленный уголь он проходит, тем хуже получается по качеству.

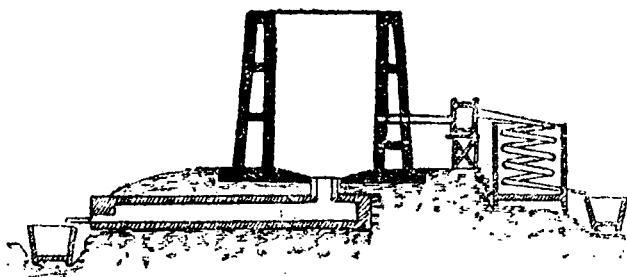


Рис. 22.

Далее качество и количество продуктов зависит от системы охлаждения—от устройства так называемого „холодильника“. Самые простые холодильники—длинная деревянная трубка из выдолбленных стволов, далее медная труба постепенно суживающаяся, например, на рис. 21 и 23 и положенная в деревянной колодке наполненной водой, при чем вода эта или охлаждается снегом или что гораздо лучше делается проточной. Для этого важно, чтобы поблизости от смолокурни была вода и лучше в большом количестве.

Но газы в такой трубе охлаждаются слабо и она потому должна быть длинной, занимать много места, например, Нижегородские смолокуры делают ее длиною (см. рис. 23) 20 аршин с постепенным сужением от 6 до 2-х дюймов. Единственное ее удобство легкость

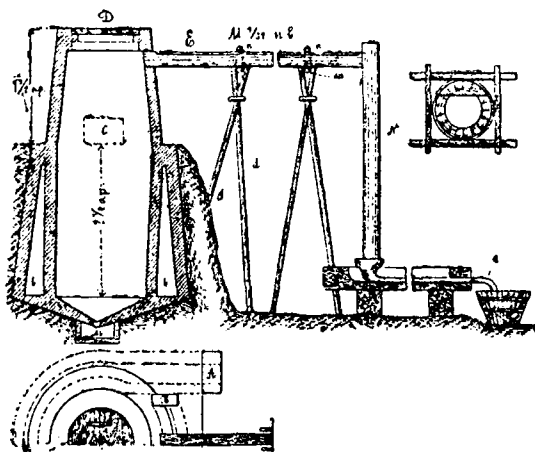


Рис. 24.

чистки. Гораздо удобнее медные змеевики, которые сделав много оборотов занимают небольшое место и легко охлаждаются и при том водёй в обыкновенной кадushке (см. рис. 22). Но такие змеевики—сплошные состоящие из одной трубки не удобны для чистки. Гораздо удобнее в этом смысле холодильник с змеевиком, показанный на рис. 24. Отдельные медные трубы соединяются изогнутыми коленами и при чистке легко снимаются, а трубы холодильника тогда легко очищаются от смолистых веществ осевших в них. Нужно заботиться, чтобы медные трубы были туго вставлены так, чтобы не сочилась вода из холодильника и главное изогнутые колена должны плотно соединяться с трубками. На рисунке 24 указан и наиболее удобный способ охлаждения холодильника. Холодная вода поступает по трубке (m) вниз холодильника, нагревшись же уходит по трубке (n), так что горячие газы в трубке (a)

охлаждаются тепловатою и дальше они спускаются вниз, встречают все более и более холодную воду. Так же очень удобно устроен и приемный бак—кадка. Она плот-

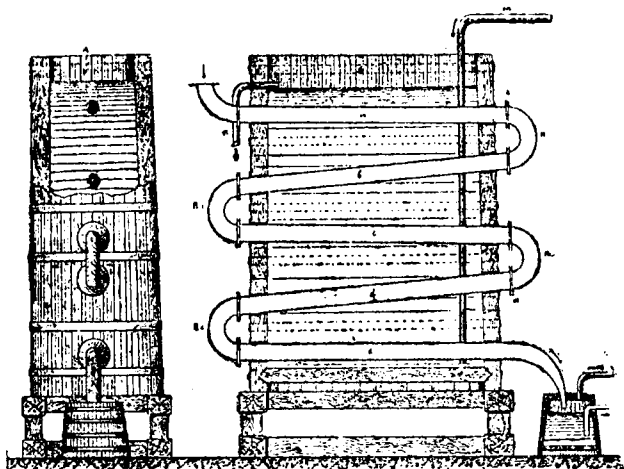


Рис. 24.

но закрыта и от нее отходят две трубки: верхняя для несгустившихся газов, которые могут быть отпущены под топку для горения и нижняя сифоном передает, получившуюся жидкость в другие сосуды.

Только выводная трубка змеевика должна быть опущена на дно приемника, тогда несгустившиеся газы можно будет свободно выпускать под топку, не опасаясь взрыва, если же оставить так, как показано на рисунке 24, пустить газ под топку, то может случиться, что газ загорится в самой трубке, и горение может передаться в холодильник и даже в аппарат и может получиться взрыв.

При гонке смолы еще следует обращать внимание на более удобное отделение смолы, которая здесь является главным продуктом. Для этого тяжелая, густая смола отводится трубой снизу аппарата, как мы и видели на рис. 21, 22 и 23, но это отделение не является полным, и при таких условиях часть смолы перегоняется вместе со скипидаром и грязнит послед-

ний и засаривает холодильник, который часто приходится чистить. Вот, в виду этого употребляется еще приспособление „отстойник“, которое ставится между аппаратом и холодильником, состоящее из одного, как на рис. 22, или двух плотных боченков, верхнего и нижнего, соединенных между собою (Рис. 25). Надо обратить

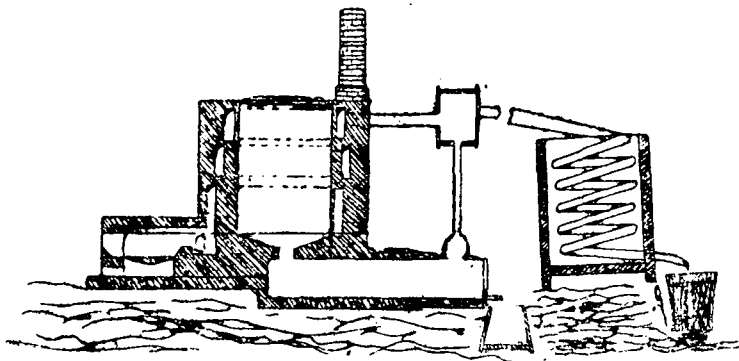


Рис. 25.

особое внимание на прочность боченков. Клепка должна быть пригнана плотно, чтобы в боченке не было щелей, пропускающих пары скипидара, и стянуты они должны быть железными обручами. Через верхний проходит трубка с отходящими продуктами, и смолистые вещества, попадая в бочку и соприкасаясь с холодными стенками, частично охлаждаются в боченке и отсюда стекают в нижний, газы же, попавшие вместе со смолой в колоду, могут удалиться по трубке в нижний, а потом в верхний боченок. Здесь железный котел вмазан в каменную кладку. Обогревание идет тройным поднимающимся, охватывающим каналом. Выходная труба выходит вверх реторты, проходит через отстойник, осевшая в нем смола соединяется со смолой, выходящей снизу аппарата.

Отверстие для выхода смолы внизу котла делается круглое, в поперечнике (диаметре) 5 — 6 вершков, и перед загрузкой котла прикрывается решеткой, чтобы в колоду не попали вместе со смолой куски

осмола. Но решетка не должна быть слишком густой, так как если отверстия малы, то они забиваются грязью и залепляются смолой, и смола, оставаясь в котле, подгорает. Газы охлаждаются в змеевике. Конечно, и этот аппарат далек от совершенства и пригоден лишь для кустарного производства.

На описании этого аппарата и гонке на нем я останавлиюсь более подробно, так как, во первых, он довольно совершенный, во-вторых, подходящий для кустарей, для которых предназначается эта книжка, а в-третьих, всякий желающий может получить точные размеры этого аппарата и рабочие чертежи, обратившись в Москву, в Главкустпром, Леонтьевская, 7, составленные на основании проекта А. А. Дервягина.

Недостатком описанных аппаратов, в том числе и последнего, является потеря тепла и времени после перегонки.

Уголь в реторте приходится охлаждать, а с ним и печь, а потом, после погрузки, вновь обогревать. При чем охлаждаются они крайне медленно, загрузка их дровами и выгрузка из них угля, вследствие высокой температуры, крайне затруднительна, кроме того еще ремонт реторты и казана требует почти всегда разбора части кладки самой печи. Для избежания этого работают, с вынимающимися железными ретортами. Реторту, в которой кончили перегонку, вынимают и сразу же в горячую печь вставляют такую же другую загруженную и сразу вновь начинают перегонку. Приспособление для под'ема несложно и ясно видно на рисунке 26. Выгода, получаемая во времени и топливе, значительная. Они применялись во Франции.

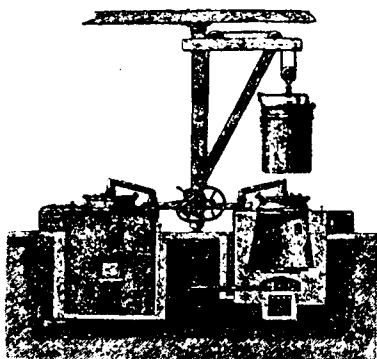


Рис. 26.

Впрочем, этого можно достигнуть еще более простым, доступным для кустарей, путем (рис. 27). Верхняя

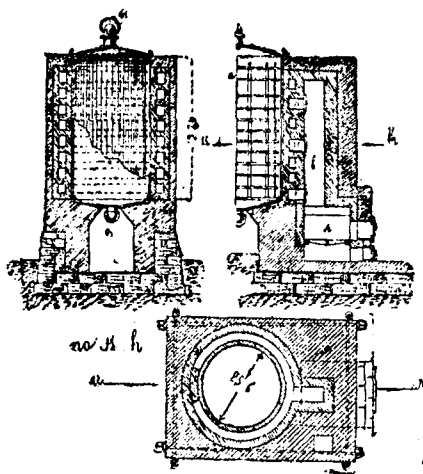


Рис. 27.

крышка делается в поперечнике (диаметре) равная поперечнику реторты, и она закрывается и привинчивается скоба с винтами (струбцинками) (г). В крышке сделана отводящая труба для отвода газообразных продуктов. Дрова загружаются не прямо в реторту, а в так называемый „вятер“ (и), железную сетку, сделанную по размеру реторты.

Когда гонка кончилась, открывают и откидывают крышку; „вятер“ с раскаленным пылающим углем, переносят в тушилку. Вместо него ставят новый загруженный вятер, закрывают и замазывают крышку и можно снова вести гонку.

Перетаскивание вятеров с пылающим огнем не безопасно в пожарном отношении. Загрузку и разгрузку можно производить приспособлением, изображенным на рисунке 26.

Как вести перегонку осмола.

Сначала я постараюсь кратко объяснить, что происходит с осмолем при нагревании и на что надо обратить внимание при перегонке, а потом будут уже подробно описаны две гонки смолы. А именно, гонка Нижегородскими кустарями и в печи, изображенной на рисунке 25.

Делались разные опыты, как нужно нагревать осмол при перегонке, и при каком нагревании получается больше полезных продуктов. Полезные продукты при

смолокурении—это скипидар, подсмольная вода и смола; ненужные же газы, которые проходят сквозь холодильник, не превращаясь в жидкость. Они не только не нужны, бесполезны, но и вредны, потому что, чем больше выйдет газов, тем меньше получается полезных продуктов, а потому надо гонку вести так, чтобы газов получалась как можно меньше. Найдено:

1) что чем нагревание идет сильнее, чем гонка идет скорее, тем газов получается больше, а полезных продуктов—меньше;

2) кроме того узнали, что газы всего более выделяются, когда температура внутри аппарата от 280° до 350° .

При этом нагревании скипидар, подсмольная вода с содержанием уксусной кислоты, древесного спирта, уже успели выделиться, а тяжелая смола еще не перегоняется. Следовательно, сначала надо нагреть осмол скоро и равномерно, а это тем легче, чем он суше, и чем плотнее уложен и мельче разделан. Чем быстрее прогреется осмол, тем скорее появляется вода и скипидар. Но как только появляются из холодильника первые капли, жар тотчас же уменьшают, некоторые смолокуры совершенно выгребают из топки дрова и оставляют одни угли, и пока выделяется скипидар и подсмольная вода, жар не усиливают. Если у вас есть пирометр, показывающий температуру паров внутри вашего аппарата, то уже при 150° вы должны приостановить жар и стараться выгнать всю подсмольную воду и скипидар при возможной низкой температуре, лишь медленно и постепенно поднимая ее до 280° . Когда весь скипидар и подсмольная вода перегнаны, тогда отделяют холодильник со змеевиком и дают сильный жар до 420° , пока вся смола не стечет и получится черный и звонкий уголь. Окончание выделения смолы узнается по выделении желтого пара и по особому треску в котле. Нижегородские кустари разделили перегонку на две части в разных аппаратах, в одном выгоняют только скипидар и подсмольную воду, а в другом смолу. Самое важное медленное и равномерное нагревание осмола.

Особенно это важно для получения чистого скипидара. При сухой перегонке огнем даже и невозможно

получить чистый скипидар, и получается же чистый или же полученный скипидар очищается только перегонкой паром, о чем будет подробно указано при описании перегонки живицы и серы. Равномерное нагревание важно для того, чтобы не смешивался скипидар со смолистыми веществами и не пригорал, а это невозможно, если внутри котла температура 150° , а снаружи, около стенок котла, — около 300° , т.-е., выделяется даже смола и скипидар, касаясь стенок, пригорает. Кроме того, большое значение имеет выделение воды. Самое благоприятное, если воду удалось удалить всю в начале гонки, а если же она не удалена, а температура успела подняться, то вода, соприкасаясь с раскаленным углем и другими веществами, разлагается, получается большое количество бесполезных горючих газов меньше угля и других полезных продуктов.

Искусство смолочура заключается в том, чтобы держать в аппарате все время одинаковый жар — температуру. Повысится температура, тотчас же осмол, лежащий около стенок, выделит смоляные масла, которые загрязнят скипидар, если же жар спадет, скипидар не будет выделяться. На хорошо устроенных заводах ставят приборы, показывающие температуру — градусники — (пирометры), а кустарь — температуру узнает по ряду признаков, что приобретается долголетней практикой; напр., по истечении скипидара из холодильника. Поэтому, или надо завести пирометр или быть опытным смолочуром, чтобы получить скипидара больше и качеством лучше. Опишем смолочуренный завод и производство гонки нижегородскими кустарями.

Берется пневой осмол — выбирается наиболее смолистый по цвету в разрезе. Вместе с осмолем берут иногда верхушки сосен „сернячок“ он дает большой выход скипидара.

Гонка ведется в печи, так называемой „полукубе“, изображенной на рисунке 23. Она выкладывается прямоугольником, толщиной стенок в $\frac{1}{2}$ кирпича.

Внутри кладки нижней части печи проделан кольцевой, суживающийся кверху, дымоход (б), шириной 3 вершка вниз и $\frac{1}{2}$ вверх. Начало его топка (А),

а конец невысокая труба (В), отделенная от топочного пространства стенкой в полкирпича. Верхний поперечник печи—22 вершка, дно печи сделано наклонным к середине. В земле под ним устроен небольшой деревянный ларь или колода (М), где собирается смола и гудсмольная вода. Загрузка осмола производится через верхний лаз (Д), закрываемый деревянной крышкой, и боковой лаз (С). В верхней части печи от нее отходит деревянная труба (Е) в виде выдолбленного внутри 8-вершкового бревна в 7 сажень длиною и закрытого плотно горбылями (крышкой). Оно укрепляется на перекладинах (п, п), положенных на козлах из жердей (d, d, d). Деревянная труба (Е) оканчивается выдолбленным внутри (отвесным) вертикальным стояком (N), на заостренный нижний конец которого одевается медная труба (Н) длиною 20 аршин, постепенно суживающаяся к концу. Вначале она имеет поперечник 6 дюймов, в конце 2", весом около пуда. Труба эта (холодильник) помещена в выдолбленном из бревна корыте, в котором все время находится холодная вода. Конец трубы опускается в деревянную кадушку (обрез), в котором собирается скипидар.

После загрузки осмола лазы закрываются и замазываются, разводится огонь и ведется перегонка скипидара и подсмольной воды, т.е. жар не поднимается выше 150°—160° Ц. в течение трех дней. Потом гонка останавливается, смолье, обугленное до бурого цвета,

Поперечн. резрез. Разрез по длине.

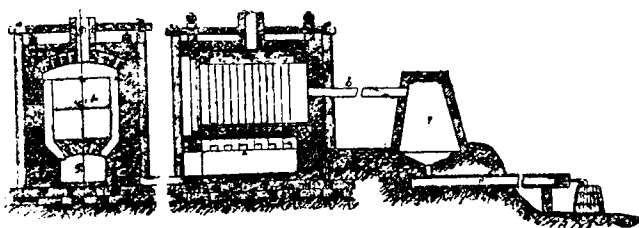


Рис. 28.

вынимается еще горячим и переносится для дальнейшей перегонки в железные казаны (рисунок 28) (А)

квадратного сечения 1×1 аршина и длинную в два аршина. (В) топка без колосников (а, а, а), отверстия (b, b, b), восходящие дымоходы, собирающиеся во одном общем дымоходе (С), откуда идут в дымовую трубу (D), (Е) железная труба для отвода продуктов перегонки; (Т) выложенный из кирпича колпак, толщиной в $\frac{1}{2}$ кирпича, служащий холодильником. Дно этого колпака покато к середине, где в нем имеется отверстие над отводящим смолу жолобом. Гонка здесь продолжается $\frac{1}{3}$ суток, так что одному полукубу соответствует 9 казанов.

Из $\frac{1}{2}$ куб. саж. осмола получается:

1) Подсмольной воды	6 пуд.
2) Смолы	15 "
3) Угля	27 "
4) Скипидара	3,5 "

Затрата по устройству описанного завода составляет в ценах довоенного времени около 150 руб.

1) Печь скипидарная 3000 шт. кирпича . . .	50 руб.
2) Медная труба	25 "
3) Казан с печью и холодильником	50 "
4) Разные добавочные расходы	25 "

Печь кладется особыми мастерами-смольянками, медная труба для холодильника спаивается из листа местными кузнецами, а также местные кузнецы склепывают казаны и железные трубы. Казаны строят под навесом в бревенчатой постройке, тут же и землянки для рабочих. Работа ведется непрерывно и день и ночь.

Теперь опишем гонку в реторте, изображенной на рисунке 25, по данным инженера Семенова.

Емкость реторты, представленной на рисунке 25, будет вместимостью в 1 куб. саж. Полный оборот работы удастся сделать приблизительно в 5 суток, сюда входит загрузка, подогревание, перегонка, остывание и разгрузка.

Главную часть является клепанный круглый железный котел (реторта) толщиной в $\frac{1}{2}$ дюйма. Оно обложено кругом кирпичом в один ряд. Топка отдельно

с колосниками и поддувалом. Поперечник котла делается 2 арш. 14 верш. и высота 4 арш. 12 верш. Дно имеет покатость от краев к середине. Для стока смолы в нем имеется отверстие в 5—6 вершков в поперечнике, которое прикрывается перед загрузкой котла смолем железной решеткой, не слишком густой, чтобы и куски осмола не проваливались в желоб (в колоду) со смолой и чтобы отверстие не забивалось грязью, тогда смола может остаться в котле и подогреть. Колода делается в поперечнике (диаметром) 7—8 верш. и длиною 8—9 арш. В ней поместится вся смола одной варки. Лучше делать колоду из медного листа. При медной колоде в ней лучше смола доваривается и получается лучшего качества. Деревянную колоду обыкновенно выдалбливают из целого бревна, на одном конце делается отверстие для вытекания смолы, которое закрывается крепко штырем. Выдолбленную колоду закрывают горбылем плотно, затягивают ее четырьмя железными обручами — щели между горбылем и колодой плотно забиваются паклей и сверху промазываются смолой.

Колода назначается для собирания смолы, но в нее попадает и часть скипидара, и по колоде же идут более легкие масла в виде паров. Для них делается в верхней части колоды отверстие диаметром в 3 верш., которое прикрывается нижним боченком отстойника. Легкие пары скипидара проходят в боченок, затем, по трубе уходят в холодильник, а тяжелые смоляные масла охлаждаются в верхнем боченке и стекают в колоду.

Выводная труба из реторты (котла) делается медная из листовой меди, круглая, диаметром 1—2,5 верш. Труба и отстойник также являются холодильником для более тяжелых масел, выгоняемых вместе со скипидаром и часть их охлаждаясь превращаются в жидкость и стекают в колоду.

Скипидар же идет в холодильник, который можно сделать или как делают вологодские и архангельские кустари. Это коническая длинная труба (рис. 21), но такой холодильник плохо охлаждает. Обыкновенно это медная труба, сужающаяся, длина 7—8 аршин, попе-

речник начало 6—7 вершков, а конец 1—1,5 вершка. Единственное его удобство, что он легко чистится, но зато для охлаждения требуется больше воды и приходится смолокуру все время заботиться, чтобы вода была холодна, а то сразу вместо жидкости из трубы пойдут пары скипидара. Самое лучшее, конечно, иметь холодильник с змеевиком, да еще разборный, как показано на рисунке 24.

Правда, когда гонка скипидара заканчивается, холодильник выключается, чтобы смоляные масла не загрязнили холодильник, но все же холодильник легко загрязняется. Для отделения холодильника служат две задвижки, одна при выходе из нее медной трубы, другая—при соединении боченка с колодой.

Продольный разрез

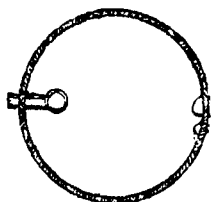
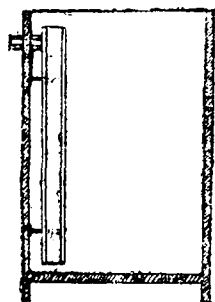


Рис. 29.
Разрез поперек.

Пары скипидара проходят холодильник, охлаждаются и стекают в распиленную пополам бочку (обрез), где и собираются сверху воды, которая перегоняется вместе с ним.

Необходимо отделить воду от скипидара, но хранить воду невыгодно, требуется много посуды. На рисунке 29 изображено несложное, но интересное приспособление, которое помогает очистить скипидар от воды и не будет копиться лишней воды.

К боковой стенке обреза прикрепляется медная или деревянная трубка, низ ее открыт и опущен ко дну обреза, не доходя до него на $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ вершка, верхняя ее часть закрыта, но около верхней части у нее есть отвод, который выходит наружу сквозь стенку обреза. Скипидар и вода все прибывают и прибывают в обрез. Ски-

пидар плавает сверху, вода же постепенно отстаивается внизу, отделяясь от скипидара. Наконец, жидкость поднимется выше верхнего конца трубки, тогда вода со дна будет подниматься по трубке и бу-

дет выливаться постепенно наружу. Чтобы не потерять остатков скипидара, который еще примешан к воде в первом обрезе, даже находящейся на дне, можно поставить второй обрез с таким же приспособлением, куда и отвести вытекающую воду из первого обреза. Вода со дна первого обреза будет постепенно стекать, наполнять второй обрез и отстаиваясь окончательно отделится от скипидара и когда она заполнит второй обрез, то будет выливаться наружу или собираться для дальнейшей обработки на уксусную кислоту и т. д. Для смолы делается обрез, который обыкновенно вкапывается в землю куда и спускают из колоды смолу. Над обрезом надо сделать деревянный навес. Делается еще тушилка для углей—ящик в земле, глубиной $1\frac{3}{4}$ арш., шириной в $2\frac{1}{2}$ арш. и длиной в 5 аршин, делается из расколотых пополам $1\frac{1}{2}$ —2 верш. кругляков. Крышка делается из дюймовых досок, на крышку набивается рама по размеру тушилки, чтобы плотнее закрывалось и не сдвигалось с места.

Скипидар должен храниться в бочках под навесом. Бочки должны быть из более крепкой и точно пригнанной клепки и иметь железные обручи, а внутри должны быть эмалированы клеем, чтобы не текли. Обычно бочки скипидарные вмещают 12—14 пудов и на смолокурке должны быть бочки, вмещающие выход в 3—4 дня разных сортов скипидара. Скипидар отправляется в бочках смолокура на завод, но бочки возвращаются.

Смола отправляется в 8 пудовых бочках и их надо запасти из расчета, что из 1 куб. саж. пня получится 35 п. смолы.

Уголь или отправляется в кулях и продается, или если нет спроса сжигается под котлом. Топка углем имеет свои выгоды. Реторты железные гораздо дольше служат и меньше труда сохранять нужный жар. Дрова дают длинное пламя, чем способствуют более быстрому прогоранию железа и требуется частый надзор за топкой и много ручного труда и кроме того частое открывание дверец охлаждает топку и замедляет ход перегонки. Разожженный же уголь, засыпанный в печь,

можно даже закрыть в печи, замазать топочные дверцы заставляя доходить жаром, который уже развит.

Относительно загрузки нужно сказать, что ее нужно производить возможно плотнее и плашки осмола укладывать стоймя, а не в лежку, чтобы смола легче стекла по ним вниз. Отверстия—лазы, будь то верхние, или боковые, надо во первых тщательно закрыть и замазать, чтобы не проникал сквозь них воздух, для этого замазывают сначала глиной, по малю того, если эти крышки железные, что бывает по большей части, то надо озаботиться, чтобы сквозь них не терялось тепло. Железо легко пропускает сквозь себя тепло. Для этого лаз, закрытый железным листом обкладывается кирпичем или засыпается песком. Загрузив смолье и закрыв лазы необходимо прогреть его возможно скорее и полнее. От того как быстро прогреются стенки в котле зависит появление воды и скипидара. Для того, чтобы жар топочных газов успел передать реторте больше тепла и чтобы нагрелась вся реторта, здесь топочные газы три раза обходят вокруг реторты и только после этого уходят в трубу. При вместимости котла в 1 куб первые капли скипидара появляются через 4—6 часов после начала топки. После чего жар уменьшают и на медленном огне ведется гонка все время пока из смолья выделяется скипидар. Кроме того пока выделяется скипидар все время наблюдают, чтобы в холодильнике была постоянно холодная вода, как только с поверхности бака начинает подниматься легкий пар, тотчас же нужно налить в охлаждающий бак или колоду 5—6 ведер воды. Чем чаще переменяется вода в баке, тем больше скипидара получится при гонке.

Окончание выделения скипидара узнается по пробе, взятой из холодильника. В стеклянный стакан, лучше узкий, собирается струя жидкости, вытекающая из змеевика. Скипидар, как всегда, плавает наверху и слой его бывает раз в 10 в 12 тоньше слоя воды. Скипидар сначала идет почти бесцветный, или слабо желтый, а потом становится все более и более темного цвета, поэтому хорошо разделять его сразу на 4—5 сортов по цвету, спуская в разные обрезы. К концу

он становится темным с тяжелым пригорелым запахом—следовательно вместе с остатком скипидара пошли смолы, которые будут засаривать змеевик и значит пора прекратить гонку скипидара.

Удобнее всего разделять скипидар при помощи ареометра. Это прибор, показывающий насколько испытываемая жидкость тяжелее или легче воды и в данном случае насколько скипидар легче воды. (Рис. 30). Он состоит из стеклянной толстой трубки, к которой внизу припаян шарик с ртутью, а сверху узкая с делениями трубочка. Против деления стоят цифры здесь, например, в самом низу 895, а вверху 850. Берется глубокий и лучше узкий стакан, наполняется испытуемой жидкостью, в данном случае скипидаром, и опускается в нее этот прибор. Прибор стоямя станет в жидкости, как нарисовано на рис. 30, и погрузится сначала скажем до деления около которого цифра 855. Когда же скипидар будет темнеть в нем будет все больше и больше—примеси смолистых тяжелых масел ареометр уже погрузится меньше — всплывет кверху и уровень скипидара сравняется с делением, где написано 890. Что это значит? А это значит, что скипидар стал плотнее, тяжелее и что если взять литр (1.000 куб. сантиметров) и налить в него чистой воды, то вода будет весить 1000 граммов, если же воду вылить и вместо нее налить литр скипидаром от первой пробы, то скипидар будет весить 855 грамм, а если и его вылить и наполнить скипидаром второй пробы, то этот скипидар будет весить 890 грамм, т. е. будет тяжелее первого, но легче воды.



Рис. 30

Эта цифра, показывающая во сколько данная жидкость легче или тяжелее воды, называется „удельным весом“.

По удельному весу легко разделить и определять жидкости насколько они загрязнены; так как удельный вес чистых тел хорошо известен. Первая часть скипидара не должна быть тяжелее 0,875, вторая от 0,875

до 0,890, а третья более тяжелая. Каждый из этих сортов сливают в отдельные бочки и отдельно их очищают или сдают на скипидаро-очистительный завод. Про очистку скипидара будет сказано ниже. Чем сильнее будет нагревание, тем скорее выделится скипидар и тем он будет хуже и тем его будет меньше. В среднем из кубовой реторты он выделится в течении 2—3 суток и из одной кубической сажени его можно получить около 10 пудов среднего качества. Это „печной“ скипидар, требующий дальнейшей очистки, здесь можно лишь добавить, что для выгонки лучшего скипидара, для ускорения выгонки можно принять кое-какие меры, а именно найдено, что лучше гонится скипидар вместе с паром. Правда, и в смолье есть влага, которая превращается в пар, но она не способствует выгонке, а лишь затягивает выгонку скипидара, а потому стараются, чтобы смолье было как можно суше; но некоторые смолокуры просто приливают немного воды в реторту ведро—два для начала гонки и видят в этом пользу. Но еще лучше если в котел пропускать перегретый пар в 150°. Он будет предохранять от пригорания и улучшать и качество и скорость выгонки скипидара. Помогает выделению скипидара большая измельченность смолья. Напр., по способу Попова, смолье измельчают в стружку и подвергают перегонке в закрытых ретортах действием голого пара. Скипидар легко отделяется и получается очень хорошего качества.

После выгонки скипидара отделяют холодильник и отстойники и гонят смолу. В топке разводят сильный огонь, который и поддерживается до конца гонки. Смола стекает на под и в колоду. Одни смолокуры не затыкают гвоздем отверстие в колоде и смола все время вытекает наружу и собирается в бочки.

Другие же держат во все время гонки колоду закрытой

Вторые поступают правильнее. Со смолой, как и со скипидаром выделяется уксусная кислота и другие вещества, которые желательно от нее отделить. Если смола находится в колоде долго, она остается горячеей и жидкой. Новая смола, все время притекая, поддер-

живает тепло, через это смола в колоде легче отделяет посторонние примеси, отдельно образуя так наз. «подсмольную воду», которую потом отделяют от смолы.

Смола выделяется в течении 1—1,5 суток.

Желательно доводить температуру до 423°.

Дают печи 1.5—2 суток остыть, если выгрузка и загрузка угля не сменными ретортами или вятерами, и только после остывания открывают лазы и выгребают уголь, который смачивают водой, чтобы не загорелся на воздухе. Кроме того он сначала разбрасывается по земле тонким слоем и поливается водой и только когда достаточно остынет, можно собирать его в кучи, иначе может произойти пожар. Для работы на описанной печи нужно три человека в две смены: в дневную 2 и в ночную один, так как днем приходится одному следить за смолокуркой, а другому подготавливать следующую гонку.

Этот способ гонки смолы позволяет получить больше скипидара, чем это достигают кустари вологодские или нижегородские. Тогда как вологодские кустари получают скипидара из кубической сажени смолья 4—5 пудов, нижегородские 7—8 п., при указанной гонке его получается до 10 пудов. Это имеет значение потому, что на скипидар, особенно хорошо очищенный, спрос увеличивается. Смолу же деревенскую стали заменять более дешевой каменноугольной. Но при правильной гонке получается не только больше скипидара, но и смолы при описанной гонке получают до 35 пудов, из кубической сажени, тогда как нижегородские кустари ее получают только 30.

Получение канифоли и очистка скипидара.

Канифоль в Вологодской губернии делают из серы так. В чугунный куб кладут березовые брусочки (помост) и на него сыпят серу около 60 пудов, вливают в куб ведер 20 воды и замазав отверстие гонят. Отгоняемый скипидар проходит вместе с парами кипящей воды через медный холодильник: через 12 часов куб охлаждают и еще горячую канифоль отделяют от стружки и куб снова нагревают и гонят часов 7. Из

60 пудов серы получают 30 пудов канифоли желтой, но прозрачной, и до пяти пудов скипидара, называемого „серного“ более лучшего по качеству, чем печного, и до 18 пудов стружки, которую перерабатывают на пек. За границей получают отдельно живицу и отдельно серу, отдельно их и гонят.

Сначала живицу освобождают от посторонних примесей: кора, насекомые, стружка, грязь и пр. Перегонку производят в медном кубе, помещают живицы 12—14 пудов и наливают воды около 4 пудов, вставляют термометр и нагревают, сначала выходит вода и скипидар, наконец воды станет выходить мало, это бывает когда температура дойдет до 135° , тогда усиливают нагрев до 155° — 160° и не поднимая выше держат на этих градусах. Скипидар с остатком воды весь перегоняется и охлажденный в холодильнике собирается. Горячую же, но не выше 140° , канифоль очищают, пропуская через ящик с сетчатым дном, или как говорят, *фильтруют*.

Более лучший аппарат Виолет—это медный котел с двойными стенками, между которыми пропускается пар (котел с паровой рубашкой), кроме того внутри котла помещается закрытый змеевик, сквозь который пропускается пар и еще внутри котла открываются 8 паровых труб, сквозь которые можно пропустить острый пар в котел, помещают в котел 2—2,5 пудов живицы и сначала пускают пар в змеевик и между стенками (в паровую рубашку) и котел нагревают—живица расплавляется. Тогда открывают все 8 трубок и пускают перегретый пар в котел, начинается перегонка скипидара в течении 6 часов, после чего трубочки закрывают и продолжают только пускать пар в рубашку и змеевик, чем отгоняют оставшуюся воду и скипидар.

Канифоль же очищается так: в сосуд, плотно закрытый, на дне которого установлена железная пластинка с дырочками, закрытыми полотном так, что полотно можно передвигать, выливается горячая канифоль и под большим давлением пропускается пар, который и продавливают канифоль сквозь полотно и дырчатую пластинку. Канифоль является очень ходким

и ценным товаром. Годовое потребление канифоли в довоенное время в России было около 2 миллионов пудов, а вырабатывалось около 60 тысяч пудов, остальное ввозилось из-за границы, главным образом из Америки. Русская канифоль считается самой худой. Плохой она получается во-первых потому, что несовершенный способ подсочки и во-вторых, еще плоше способ ее переварки. Русская канифоль никогда не фильтруется, сера закладывается вместе со стружкой, которая в кубе подгорает и придает канифоли темный цвет, кроме того она долго варится 12—15, а то и 18 час. За это время часть ее разложится и пригорит, отчего такая окраска делается темно-коричнево-красноватой и получается ее меньше.

В настоящее время большая нужда в канифоли в нашей республики для текстильных фабрик и правительство принимает меры к развитию этого промысла.

Если вспомним, что на смолу и вар (пек) требование меньше потому, что она заменяется дешевой каменноугольной смолой и что смола есть ничто иное, как подгорелая при сухой перегонке живица, то ясно, что было бы очень желательно не получать из осмола смолу и скипидар, а получать канифоль и скипидар. Это поняла уже Америка и там в большом количестве добывается канифоль из осмола. К производству канифоли из осмола должны и мы переходить.

Способы получения канифоли из осмола еще мало выработаны. Способ Попова, про который я упомянул ранее, очень хорош для получения скипидара и остаток после скипидара получается неподгорелый. Но как получить из остатка канифоль? Попов пробовал получать канифоль из остатка, обрабатывая его содой, но на практике этот способ пока не оправдался.

Более оказался подходящим способ Курсанова. Остаток обрабатывался бензином, который растворяет смолы и потом бензин отгоняется и канифоль остается.

С одной куб. сажени смолья с содержан. 25,0% смолистых веществ получалось канифоли 30—35 пудов и скипидара 8—10 пудов.

Варка канифоли требует большого опыта и указать все признаки и приметы, по которым определяется: вышла ли из живицы вся вода, много ли осталось в ней скипидара—трудно.

Очистка скипидара.

Если нальем в чистый стакан неочищенного печного скипидара и к нему прильем раствор извести (известковое молоко), то на дно стакана осядет осадок и цвет осадка будет тем темнее, чем грязнее и тяжелее скипидар и наоборот. Если мы в перегонный куб нальем скипидара и нальем туда же раствора извести и, нагревая до 150° — 160° , точки кипения скипидара, станем перегонять через холодильник, то осадок остается в кубе и мы получим в приемнике более чистый, но желтоватый скипидар. Желтый цвет скипидара получается всегда при нагревании его на голом огне. Что бы получить бесцветный надо перегонять его паром. Если пустить пар в котел со скипидаром, то скипидар начинает перегоняться вместе с паром, а следовательно и пригореть не может. На этом основана первоначальная очистка скипидара. На рис. 31 изображен

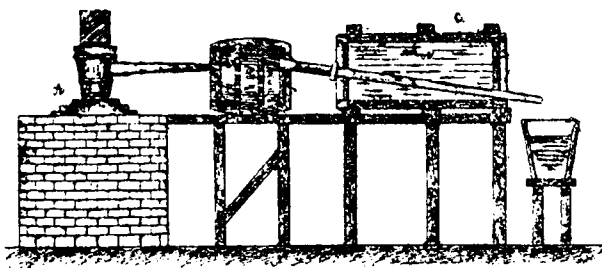


Рис. 31.

самый простой, почти самодельный, прибор для очистки скипидара: куб А вмещает 50 ведер, в него вливают 25 ведер воды, 10 ведер скипидара и засыпают 10—15 фунтов извести. (В) бочка с продырявленными поперечными перегородками, (С) холодильник, медная суживающаяся трубка, охлаждаемая водой.

Лучше если в этом приборе боченок заменить двумя бочками, или еще лучше медными, плотно закрытыми баками, налить в них известкового молока, а не класть известку в котел и через них пропустить пары скипидара. Еще же лучше и совершенно не нагревать очищаемый скипидар огнем, а реторту со скипидаром нагревать, пропуская через нее пар и этим паром перегонять скипидар из реторты в бочки для очистки с известковым молоком. Такой усовершенствованный скипидароочиститель и изображен на рисунке 32. Он

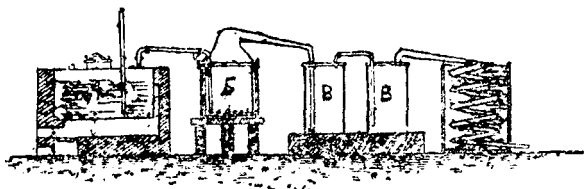


Рис. 32.

состоит из (А) железного бака, вмазанного в печь, у которого в верхней крышке 3 отверстия. Широкий **ЛАЗ**, через который наливается вода и через который можно залезть в котел для чистки и два узких, из одного выводится 1,5 — 2 дюймовая трубка, по ней пар поступает из котла в скипидарный бак и в третье такое же в поперечнике вставлена трубка, не достигающая до дна котла на 3—4 вершка и поднимающаяся над крышкой аршина на 2, в нее вставлен свисток—это сигнальная трубка, когда воды в котле будет мало и уровень ее в котле спустится ниже ее конца, тогда пар будет попадать в трубку и свисток известит рабочих, что воды в котле мало. Паропроводящая трубка спускается на дно скипидарного бака (В) и там ложится на дне в виде все уменьшающихся кругов, или в виде петель, причем в части трубки, лежащей на дне сделано много небольших отверстий для выхода пара.

Медный бак для скипидара плотно закрывается медным же, привинчиваемым с прокладками *шлемом*

(крышка с отводной трубой, суживающейся постепенно в трубку), чтобы не было утечки паров скипидара.

Пары скипидара и воды по отводной трубке спускаются в баки, лучше медные (В,В), не до самого верху налитые известковым молоком и плотно закрытые. Входные трубки опускаются на дно баков. Выходные же начинаются из верхней крышки, так что пары скипидара проходят через толстый слой известкового молока, очищаясь от примеси смолистых веществ и только после этого попадают в холодильник, где и охлаждаются.

Хранить очищенный скипидар нужно в плотно закрытой стеклянной посуде, в деревянной же и железной, а также и в неплотно закрытой стеклянной посуде скипидар желтеет и осмоляется.

Сухая перегонка лиственных пород с целью получения порошка и древесного спирта.

Смолокурение ведется из богатого смолистыми соками осмолы и там основным продуктом получается скипидар и смола и побочным уксусная кислота и древесный спирт, которые частично будут при скипидаре и частично в подсмольной воде. При сухой же перегонке лиственных пород смолы получится гораздо меньше, скипидара не будет, а уксусной кислоты и спирта в виде подсмольной воды много.

При смолокурении перегоняется осмол, богатый смолистым соком—живицей, а при сухой перегонке лиственных пород перегоняется древесина (клетчатка), составляющая стенки клеток.

Из одной кубической сажени осмолы, весом около 200 пудов получается:

Подсмольной воды	от 12 до 20 пудов.
Смолы	30—35 "
Угля	55 "
Скипидара	6—10 "

На 100 пудов осмола придется: пудов или процентов:

Подсмольной воды	6—10%
Смолы	15—17%
Угля	27—28%

На 100 пудов воздушно-сухих березовых дров получается при совершенном перегоне:

Подсмольной воды	52%
Смолы	30%
Угля	25—35% ¹⁾

Делали исследования, какая зависимость получения продуктов от разных причин; выяснилось:

1) Выходы подсмольной воды, смолы и угля и выделяющегося газа различных деревьев, на много не отличаются.

2) Лиственные породы дают больше уксусной кислоты, чем хвойные.

3) Ствол больше, чем ветви.

4) Здоровое дерево больше, чем больное.

5) Быстрая гонка дает больше несгущающихся газов и меньше угля и уксусной кислоты.

6) Древесный уголь, полученный при быстрой гонке, больше притягивает в себя влаги.

При перегонке хвойных пород или осмола погон разделяется на три слоя: верхний маслянистый, содержащий скипидар, средний водянистый—краснобурая кислая жидкость с пригорелым запахом и нижние слои—смола.

При перегонке лиственных пород: береза, осина и пр. получается погон только из двух слоев: верхний водянистый и нижний—смола; маслянистого, содержащего скипидара слоя здесь не бывает.

Водянистый слой и называют „подсмольная вода“, хотя бы его правильнее называть надсмольной, или подскипидарной водой.

¹⁾ Вообще угля с куба березы получается больше чем с куба сосны. Березу особенно в настоящее время выгодно заменять осинной. Она во много раз дешевле, а продуктов получается почти столько же и они несколько не хуже по качеству чем продукты получаемые от перегонки березы.

Подсмольную воду раньше смолукуры выбрасывали, да и теперь еще ее очень мало используют. Она содержит между тем очень ценные вещества: уксусную кислоту, древесный спирт и др.

Правда, в условиях кустарной работы получить уксусную кислоту, а также и чистый древесный спирт невозможно; можно лишь приготовить промежуточные продукты (полупродукты), из которых уже на специальных заводах можно получить уксусную кислоту или чистый древесный спирт.

Таким полупродуктом и является так называемый „порошок“ (уксусно-кислая известь). Сам по себе этот порошок является ценным товаром, особенно, если он приготовлен умело—не черный. Вообще, кустарь может приготовить порошок разного качества и чем он по качеству лучше, чем белее, тем ценится дороже. Приготовление порошка очень поощряется в настоящее время. Изыскиваются способы и средства к поднятию этого промысла. Здесь будут указаны способы для приготовления порошка хорошего качества в условиях кустарной работы.

Перегонка лиственных пород не отличается в главном ничем от перегонки осмола.

1) Как там, так и здесь требуется равномерность обогривания, чтобы как у стенок, так и в середине аппарата был жар (температура) одинаков, чтобы вместе с уксусной кислотой, перегоняемой при 116° , в середине аппарата не перегонялась смола от частей дерева, лежащих у стенок аппарата.

2) Важна медленность нагрева, пока не выделится вся подсмольная вода с содержанием древесного спирта и уксусной кислоты, при перегонке которых температура не должна подниматься выше $155-160^{\circ}$, при чем здесь также весьма важно погон разделять в двух, трех разных отстойниках. После же выделения подсмольной воды жар сразу сильно поднимают для выделения всей смолы, как и при гонке из осмола.

3) Здесь еще более важно, чтобы газообразные продукты перегона не проходили через слой угля, так как тогда вместо спирта и уксусной кислоты получаются газы, а потому здесь необходимо, не только чтобы вы-

водные трубы были в верхней части аппаратов, но чтобы и сами аппараты были небольшие. Но небольшие аппараты требуют больше рабочей силы, и практика выбрала реторты вместимостью (емкостью) $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ куб. саж.

4) Вопрос, как обогреть реторты, также важен. Не желательно, чтобы охватывался пламенем низ реторты, так как реторта от этого скоро прогарает и может на дне пригореть смола. Весьма нежелательно также нагревание верхней части реторты, где скопляются в виде паров газы—продукты перегонки. Самое лучшее это, конечно, отгонять подсмольную воду паром, тогда продукты получаются несравненно лучшего качества.

Но в отличие от смолокурения здесь надо избегать перегонки материалов, дающих много смолы. Для получения более чистого спирта и древесного порошка употребляются лиственные породы деревьев. Из подсмольной же воды богатысмольных, наир., из осмола даже при многократной перегонке спирт не отделяется от смолистых веществ и при прибавлении воды дает муть от их выделения.

Кроме того, также легче получить спирт, не дающий мути с водой из дерева, освобожденного от коры, а потому дрова, предназначенные для перегонки древесного спирта и порошка, лучше освобождать от коры.

Переработка подсмольной воды.

Прежде всего надо дать возможность хорошо отстояться смоле от подсмольной воды. Для этого надо иметь, достаточное количество чанов, стянутых железными обручами, лучше железные баки. Полное отстаивание должно продолжаться 7—10 дней, а следовательно равной десятидневному запасу подсмольной воды и должна быть вместимость отстойников.

После отстаивания жижа разделится на 2 слоя: верхний, водянистый, красноватый уд. вес. около 1,035 содержит уксусную кислоту и древесный спирт; нижний слой смолы уд. вес. в среднем 1,15.

Для более лучшего отстаивания жижи в проточных чанах полезно ежедневно откачивать смолу в коли-

честве суточной выработки, но отделенная смола еще содержит спирт и уксусную кислоту и потому ее спускают в особый бак, наливают $\frac{1}{6}$ часть объема воды, перемешивают при помощи деревянных весел, дают отстояться и потом отстоявшийся светлый слой сливают в отстоявшуюся подсмольную воду, для выделения из нее спирта и уксусной кислоты. Отделенную и промытую смолу переливают в особое хранилище. Такой смолы с кубической сажени берез. дров получают 8—10 пуд. при медленной гонке.

Отстоявшуюся подсмольную воду обрабатывают обыкновенно известью, которая с уксусной кислотой дает уксусную соль — порошок и уже из нее выделяют чистую уксусную кислоту.

Здесь приходится обратить внимание, чтобы не насыщать жижи негашеной известью, так как от прибавления негашеной извести температура поднимается и при сильном взмешивании получается большое испарение летучих веществ спирта. Заводчики с куб. сажени угля получают 3 пуда, а кустари - 1 пуд. 15 ф. до 1 пуд. 20 ф. древесного спирта. Необходимо известь задавать в виде молока или жидкого теста.

Насыщают известью подсмольную воду двояко, или так, как она получилась, или же после перегонки.

В первом случае в виду значительного количества смолистых веществ получается порошок темного, почти черного цвета, с содержанием 48—50% уксусной кислоты, и носит название „черного порошка“.

При насыщении известью вследствие разогревания теряется часть спирта.

Второй способ. Отстоявшуюся подсмольную воду помещают в медный, железный или деревянный куб. и отгоняют на голом огне или паром древесный спирт, после чего остаток выпускается в отстойный чан для осаждения смолистых веществ бывших ранее в растворе спирта. По отделении смолы из подсмольной воды она насыщается известью, при чем потери спирта уже не получается и порошок получается несколько чище и светлее 67—68% уксусной кислоты.

Таким же путем готовится порошок из подсмольной воды, полученной в начале перегонки и наибо-

лее свободной от примеси смолистых веществ, здесь по второму способу уже получается порошок с 80—82% уксусной кислоты, который называется „белым порошком“.

Порошок является конечным продуктом для кустарных заводов. Оканчательная его переработка в уксусную кислоту делается на специальных заводах.

Извести на насыщение уходит 5-6 пудов на каждую кубическую сажень, при паровом же насыщении на 20—30 ф. больше.

Полученные растворы уксусноизвестковой соли „*травленной жидкости*“ после отстаивания и фильтрования упариваются и поджариваются для получения сухого „порошка“.

Привожу описание кустарного порошкового завода по данным инженера *Н. И. Козловского*. С расчетом стоимости и выгоды производств в условиях военного времени.

Перегонка ведется в горизонтальных цилиндрических ретортах (А) рис. 33 (D) топки без колосников.

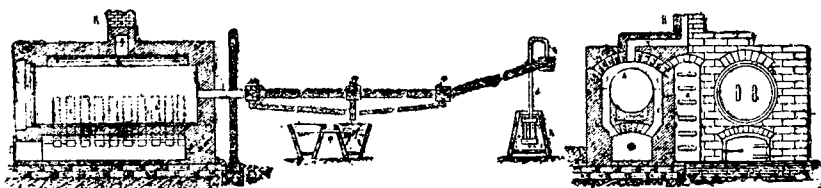


Рис. 33.

Топочные газы поднимаются из топки несколькими восходящими каналами (e), переходят в канал (f) над верхней частью реторты. Из канала (f) через дымоход (q) проходят в трубу. В каждую реторту входит $\frac{1}{2}$ куб. сажени. Гонка длится сутки.

Из реторты по железным трубкам (s) газы проходят в деревянный, сколоченный из толстых досок, ларь (m). Из него по выдолбленным внутри наклонным бревнам в ларь (n), далее по поднимающимся вверх таким же бревнам в ларь (p и q) из этого последнего пары по медной трубке (d) спускаются в холодильник, состоящий из пяти медных трубочек, соединенных сверху и снизу медными коробками.

Стекающая из ларей (t , t) жидкость стекает в чан (y) и отстоявшаяся здесь подсмольная вода отделившись по жолобу, стекает в другой чан, оттуда уже идет на дальнейшую переработку. Получаемая из холодильника более водянистая, содержащая древесный спирт подсмольна вода, так же идет на переработку.

Подсмольную воду перерабатывают так:

Сначала в деревянных чанах ее травят известью, разбалтывая деревянным веслом. По окрашиванию жидкости определяют конец насыщения.

Дают осадку отстояться. Сверху отстоявшуюся травленную жидкость сливают ведрами в другой чан для дальнейшего отстаивания и отсюда уже в перегонный куб.

На дне травильного и отстойного чанов собирается смола — гудрон. Чистка этих чанов производится отстойного через три дня и травильного — через четыре недели.

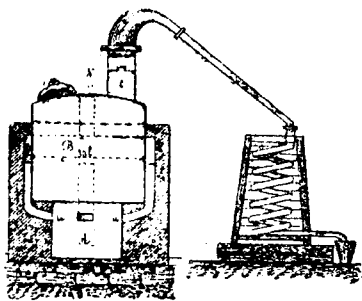


Рис. 34.

Травленная подсмольная вода заливается в количестве 100 ведер в куб. (B) (рис. 34), куб железный вмазан в кирпичную кладку так, что из топки (A) топочные газы идут по четырем каналам (a , a) и собираются в общем кольцевом канале (b), и уходят из него в дымоход (N), а пары проходят через медный зме-

евик-охлаждаемый в деревянном чану с водой.

Отгоняют спирт, пока крепость его не достигнет 20° ¹⁾, получают около 25 ведер так называемой „Спиртовки“, слабый и грязный спирт. Он вновь перегоняется до крепости 15° , этот погон будет сырой древесный спирт, и крестьяне его сдавали земству для дальнейшей переработки.

¹⁾ Крепость спирта обозначается градусами, которые определяются ареометром, чем больше градусов, тем крепче спирт.

По отгонке спирта жидкость из куба переливают в выпаривательные сковороды (М) (рис. 35), вмазанные в

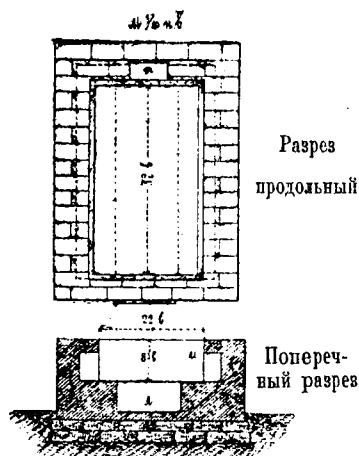


Рис. 35.

простую кирпичную кладку и обогреваемые голым огнем со дна и боков. Продукты горения уходят в отверстие (n). После выпаривания твердый остаток вынимают и кладут в деревянные с решетчатым дном ящики и по стекании воды влажная еще масса идет в сушильный шкаф, изображенный на рис. 33 (с). По высушивании порошок упаковывался в мешки и сдавался земству.

Стоимость завода в ценах довоенного времени была 150—200 руб. За пользование и дровами крестьяне плати-

ли в казну 30 р. с реторты в семимесячный сезон. За это время с 15 сентября до 15 апреля каждая реторта давала крестьянину:

5.400 пудоградусов спирт по $3\frac{1}{2}$ к. на сумму	189 руб.
400 пуд. порошка по 45 коп.	180 —
180 п. смолы по 15 коп.	27 —
1.200 п. угля по 11 коп. куль (1 п. 10 ф.) . . .	110 —

И т о г о 506 руб.

Четыре реторты дадут 2024 р.

Расходы же завода составляют:

Плата казне за дрова по 30 р. с реторты . .	120 р.
Рубка дров 4×30 саж по 80 коп.	96 —
Рубка валежника на подшурку 4×25 по 1 р.	100 —
Возка дров из лесу в завод	176 —
Известь, рукавицы, топоры и пр.	50 —
Возка угля на пристань	120 —
Амортизация в 5 лет	124 —

И т о г о 786 р.

За вычетом расходов воловая прибыль пни, вернее, работа 1238 руб.

На заводе должно быть шесть человек рабочих при двух лошадях.

Очистка спирта.

Для получения древесного спирта при отделении его от подсмольной воды, содержащей уксусную кислоту (второй способ), употребляются непременно медные, или деревянные кубы, так как уксусная кислота разъедает железо. Отгонка же спирта после обработки ее известью, когда уксусная кислота связана известью, можно производить и в железных кубах.

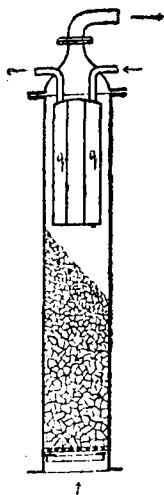


Рис. 36.

Чтобы получить спирт более чистый и более крепкий, ставят над перегонным котлом особые приспособления, называемые „дефлегматоры“. Опишу два возможно простые, которые легко сделать и с которыми могут работать обыкновенные кустари. (Рис. 36).

Простой колонный дефлегматор он имеет вид бутылки, сделанной из меди, дерева или жести. Вместо дна решетка сквозь которую входят пары спирта. На решетке посыпаны или кусочки хорошо обожженного угля или глиняные, продырявленные круглые шарики.

В верхней части подвешен сосуд в виде пустого высокого кольца, внутри которого идет холодная вода. Охладившаяся вода или уксусная кислота будет охлаждаться и стекать обратно в куб, а чистый спирт будет отгоняться. Рис. 37.

Так называемая „тарелка Писториуса“. Это один или несколько сосудов на рисунке их 3. Сосуд, этот состоит из трех тарелок, две тарелки спаяны одна с

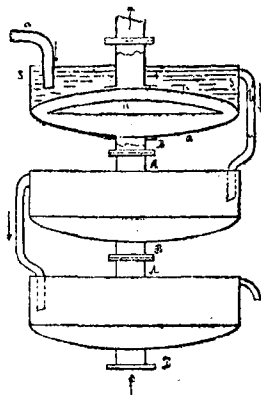


Рис. 37.

другой (*a*, *a*), и кроме того, внутри их прикреплена еще одна (*n*) дном вверх.

В дно нижней тарелки входят по трубке (*B*) пары спирта, по трубке же (*A*), прикрепленной ко дну верхней тарелки, они выходят. К верхним тарелкам припаяется еще полоса жести (*s*), и получается сосуд в который и наливается вода для охлаждения. Если тарелок несколько, то вода, как указано на рисунке, переходит из одого сосуда в другой, охлаждая все верхние тарелки.

Работа прибора очень проста. Пары спирта и воды поднимаются из аппарата обыкновенно по широкой трубе (*B*), входят во внутрь тарелок, и вода, охладившись от прикосновения с холодной верхней тарелкой, стекает по внутренней тарелке (*n*) вниз, а пары спирта поднимаются через трубу (*A*) в холодильник.

Выгонка дегтя из бересты.

С одного пуда бересты получают 10-12 фунтов дегтя, при бересте с корой 6-8. ф.

С одной кубической сажени березовых дров получается до 10 пудов коры, а следовательно от 2 до 3 пудов дегтя.

Лучшим дегтем считается полученный из одной бересты и его называют „*товарный*“; деготь же, получающийся из смеси бересты с осолом, называют „*тележным*“. На Волге различают еще два сорта товарного: паровой или казаный, корчажный или котловой. Последний гуще и применяется более в кожевенном деле. Вообще дегтем называют смолистые продукты, полученные при перегонке березы и осины, а смолой продукты сухой перегонки хвойных деревьев. В дегте нет скинидара, и он должен быть жиже. Удельный вес березового дегтя не должен быть больше 0,926,—0,945.

Гонят деготь в корчагах или казанах. Обыкновенно сначала бересту сжимают рычажным прессом (рис. 17) и связывают в плотную массу и помещают в круглую корчагу или казан вмазанные в печь, плотно закрывают, замазывают и гонят. Казаны вмазаны лежа (горизонтально), в противоположном конце имеется отводная

труба, обыкновенно выдолбленная колода, которая проводится в бочки N они то и служат здесь холодильником. Дно казана не нагревается голым огнем, а топочные газы идут по каналам (а,а) охватывают боковые стенки казана и верхнюю его половину и уходят по каналу (с) в дымовую трубу (Д) (Рис. 38). Длина

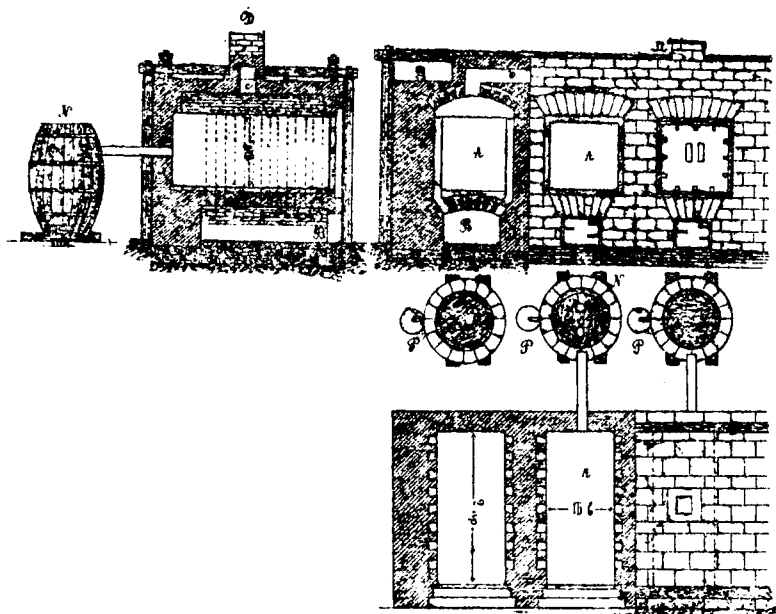


Рис. 38.

казана 2 арш., ширина и высота 1 арш. На таком заводе в 5 казанах может быть переработано в месяц 900 пудов бересты, по довоенным ценам стоящие 270 р. и дающие 300 пуд. дегтя по 1 р. 10 коп., так что заработок был около 60 руб.

В Вологодской губ. и теперь гонят бересту в глиняных корчагах. Корчага, это удлиненные бочкообразные цилиндры длиною около 1,5 до 2 арш. в поперечнике, на концах до $1\frac{1}{2}$ метра. В середине она расширяется. В одном конце корчага имеет дно с выводным отверстием у края. Это задний конец корчаги, в него вмазы-

вается железная выводная труба в 1,5—2 дюйма в поперечнике. Передний конец закрывается глиняной крышкой. С переднего конца производится нагрузка и разгрузка корчаги. В корчагу входит 1,5 пуда сухой бересты (скалы). Корчаги делают местные же гончары стоимость их теперь 2 р. 50 коп.—3 рубля штука, хорошо обожженные они выдерживает зиму. Весь завод помещается в низкой деревянной постройке 9×9 арш., печь делается (сбивается) самими же кустарями на 6 корчаг. Корчаги вмазываются (лежа) горизонтально. В печи делаются две топки, каждая на три корчаги. Топки помещаются ниже пола без колосников, широкие почти квадратные. Можно топить (шестеркой) шестичетвертовыми дровами. Над топками делается низкий свод, в котором проделано 9 щелей приблизительно (2×5 вершков) каждая. Корчаги омываются топочными газами и потом газы выходят в общую невысокую трубу. Выводная труба из корчаги пропускается сквозь деревянную кадку с водой, обыкновенно сквозь одну кадку пропускаются выводные трубы от двух корчаг. Вода в кадках охлаждается прибавкой снега. Под концы трубок, выходящих из кадок, подставляется под каждую деревянное ведро для собирания дегтя. Несгустившиеся газы выходят свободно и при пригаре делаются горькими. Подсмольная вода выливается. После замазки корчаг сверху они еще засыпаются слоем песку. Со стороны топки загружается береста в корчагу. Обыкновенно снизу прибавляют и осмола и потом закрывают глиняной крышкой и плотно замазывают глиной. Заставляют кирпичи стенки и засыпают песком. Загрузку производят с утра, загружают все 6 корчаг сразу. Гонка ведется сутки. Из одной корчаги получают $\frac{1}{2}$ пуда дегтя. Стоимость бересты около 30 к. п., стоимость дегтя до 2 р. за пуд на месте.

СОДЕРЖАНИЕ.

	стр.
Что такое сухая перегонка дерева	5
Дерево, как материал для сухой перегонки	8
Дрова	10
Осмол	14
Живица—сера	18
Углежжение	24
Смолокурение	29
Как вести перегонку осмола	36
Получение канифоли и очистка скипидара	47
Очистка скипидара	50
Сухая перегонка лиственных пород с целью получения порошка и древесного спирта	52
Переработка подсмольной воды	55
Очистка спирта	60
Выгонка дегтя из спирта	61