

З. Ю. ДУБИН

# СМОЛО-СКИПИДАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

2-е издание, исправленное и дополненное

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»  
Москва 1966

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Исключительно важная роль в развитии экономики страны в настоящее время принадлежит химической промышленности — важнейшему рычагу дальнейшего подъема народного хозяйства, и в частности, сельского.

Ускоренное развитие химической промышленности вызывает необходимость дальнейшего роста и лесохимической отрасли, превращающей отходы лесной промышленности и малоценную древесину в ценные химические продукты.

Лесохимическую промышленность условно подразделяют на большую лесохимию и малую лесохимию. К большой лесохимии принято относить заводскую лесохимическую промышленность (сухую перегонку и газификацию древесины, канифольно-терпентинное, канифольно-экстракционное производства), получившую свое развитие в СССР только после Великой Октябрьской революции. К малой лесохимии относят в основном углежжение, дегтекурение, производство хвойных эфирных масел, а также спирто-порошковое и смоло-скипидарное производства. Предприятия, вырабатывающие эту продукцию, оснащены сложным оборудованием.

Смоло-скипидарное производство (смолокурение) возникло в России в XII в., ранее всех видов лесохимических производств. Первоначальным аппаратом для гонки смолы служила яма, в которую загружали осмол (покрывая его дерном и землей) или древесину и переугливали его при слабом доступе воздуха.

Смолу собирали в особом углублении ямы. Кроме смолы, получали древесный уголь, скипидар же совершенно не улавливался.

В конце XVII в. смолокуренное производство становится более совершенным. В северо-западных районах России для этой цели стали применять печи-кожуховки, выполненные из кирпича, а в восточных районах — вятские котлы и марийские казаны, выполненные из железа. В западных районах России (бывш. Минская, Могилевская, Витебская, Виленская, Волынская губернии) получил распространение более мощный по производительности аппарат — минская реторта или польский котел.

Эти аппараты позволяли получать не только смолу и древесный уголь, но и сухоперегонный скипидар-сырец.

Перед первой мировой войной в России насчитывалось уже около 6200 смоло-скипидарных установок, на которых ежегодно вырабатывали 81 400 т сосновой смолы и 19 500 т сухоперегонного скипидара.

Таблица 1

**Выработка продукции смоло-скипидарного производства по районам бывш. царской России\***

Районы	Скипидар сухоперегонный, т	Смола сосновая, т
Западный . . . . .	11 460	29 300
Северный . . . . .	2370	16 200
Волжский . . . . .	2430	14 900
Вятский . . . . .	1940	13 000
Прочие районы . . . . .	1300	8000

Выработка дегтя, получаемого в результате сухой перегонки березовой коры, в 1912 г. составляла около 5700 т.

Перед первой мировой войной Россия ежегодно экспортировала в другие страны, особенно в Англию и Германию, около 10 400 т сухоперегонного скипидара, 22 100 т смолы и пека.

После Великой Октябрьской революции смоло-скипидарные предприятия были подчинены лесопромышленной кооперации, которая провела большую работу по кооперированию кустарей и по обобществлению средств производства. В этот период была проведена частичная реконструкция оборудования. Однако основными аппаратами в смоло-скипидарном производстве оставались минская реторта и вятский котел.

Перед Великой Отечественной войной предприятия смоло-скипидарного производства вырабатывали около 44 000 т сырой сосновой смолы и 11 000 т сухоперегонного скипидара. Из этого количества экспортировалось 10 000 т смолы и 2000 т скипидара. В настоящее время в СССР вырабатывается около 40 000 т сосновой смолы и 16 000 т сухоперегонного скипидара.

В последние годы продукты смоло-скипидарного производства начали употреблять крупные заводы по регенерации резины. В Белоруссии после Великой Отечественной войны смоло-скипидарное производство было передано химлесхозам лесной промышленности республики.

Передача смоло-скипидарных предприятий в ведение лесной промышленности способствовала росту масштабов производства

\* Г. Ф. Рыжков. Экономика лесохимической и гидролизной промышленности. Гослесбуиздат, 1961.

в основном вследствие возможности бесперебойно обеспечивать смоло-скипидарные установки сырьем и топливом, более рационально использовать кадры рабочих и инженерно-технических работников, а также механизмы и транспорт.

Смоло-скипидарное производство Белоруссии, сильно разрушенное во время войны, за послевоенные годы было полностью восстановлено и к 1948 г. достигло довоенного уровня. В указанный период это производство было значительно укрупнено и рационализировано.

В настоящее время каждая смоло-скипидарная установка за год вырабатывает в 2,2 раза больше продукции, чем в довоенном 1940 г. Такие результаты получены благодаря тому, что смоло-скипидарное производство было приведено в полный производственный порядок. Теперь все смоло-скипидарные установки имеют твердые технологические режимы, созданы постоянные кадры рабочих, мастеров и инженерно-технических работников.

Смоло-скипидарное производство Белоруссии стало основным поставщиком смолы и сухоперегонного скипидара в нашей стране. В настоящее время здесь вырабатывается около 12 000 т смолы, 5000 т скипидара-сырца, 20 000 т древесного угля и около 2000 т уксусно-кальциевого порошка. На Борисовском лесохимическом заводе построен скипидарно-очистный цех по переработке скипидара-сырца с выработкой очищенного сухоперегонного скипидара и флотационных масел.

Настоящая книга ставит своей целью оказать помощь работникам промышленности в организации и совершенствовании смоло-скипидарного производства, а также в повышении их технических знаний.

Она предназначена в основном для инженерно-технических работников и рабочих лесохимической промышленности.

# Глава 1

## КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О СВОЙСТВАХ ДРЕВЕСИНЫ

### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДРЕВЕСИНЫ

Древесина в главной своей массе представляет собой сложный комплекс органических веществ, по преимуществу высокого молекулярного веса.

В элементарный состав органических веществ входят углерод (С), водород (Н), кислород (О) и азот (N).

Содержание углерода, водорода и кислорода в древесине разных пород почти одинаково, что видно из табл. 2.

Таблица 2

Элементарный состав древесины в процентах  
(по Н. И. Никитину)\*

Порода	С	Н	О
Дуб . . . . .	49,4	6,1	44,5
Береза . . . . .	48,6	6,4	45,0
Ясень . . . . .	49,4	6,1	44,5
Тополь . . . . .	49,7	6,3	44,0
Сосна . . . . .	49,6	6,4	44,0

В среднем абсолютно сухая древесина содержит в процентах следующие элементы:

Углерод . . . . .	49,5
Водород . . . . .	6,3
Азот . . . . .	0,1
Кислород . . . . .	до 44

\* Н. И. Никитин. Химия древесины. Изд. Академия наук СССР, 1951.

Кроме указанных элементов, составляющих органическую массу, в древесине содержатся еще минеральные вещества, из которых при горении образуется зола в количестве 0,3—1,0%.

Важнейшими компонентами древесины являются целлюлоза (клетчатка), гемицеллюлоза и лигнин. Кроме того, древесина содержит смолы, терпены, жиры, дубильные и другие вещества (табл. 3).

Таблица 3

Химический состав древесины различных произрастающих в СССР пород (в процентах)\*

Порода	Вещества, растворимые в горячей воде	Смолы и жиры	Целлюлоза	Лигнин	Пентозаны
Сосна . . . . .	4,8	5,4	51,6	25,1	9,7
Ель . . . . .	3,2	1,9	55,2	27,0	11,2
Лиственница . . . . .	12,8	2,4	51,6	24,3	10,3
Береза . . . . .	2,2	1,2	50,3	19,5	26,4
Осина . . . . .	3,0	1,5	49,2	22,6	22,7
Бук . . . . .	1,4	0,9	49,6	21,8	25,6
Клен . . . . .	1,4	1,6	48,0	23,1	25,0

Целлюлоза — главная составная часть клеточной стенки растений. Поэтому она является самым распространенным в природе органическим полимерным материалом, запасы которого ежегодно увеличиваются в больших масштабах.

В чистом виде целлюлоза в природе не встречается. Наибольший процент целлюлозы (свыше 90%) содержится в хлопке-сырце, в древесине ее содержится 45—50%. Основным сырьевым источником промышленного получения целлюлозы является древесина.

Целлюлоза применяется для изготовления бумаги, картона, а ее эфиры для получения искусственного волокна, пленок, лаков, пластических масс, бездымного пороха и др.

Гемицеллюлозы являются веществами, близкими к целлюлозе. По химическому составу они относятся к группе полисахаридов. В отличие от целлюлозы гемицеллюлозы обладают меньшей химической стойкостью — легче гидролизуются при действии кислот и частично экстрагируются щелочами.

Гемицеллюлозы подразделяют на пентозаны и гексозаны. Из гемицеллюлоз в наибольшем количестве содержатся в древесине пентозаны (в лиственной 18—29%, а в хвойной—9—12%). Гексозаны содержатся в значительном количестве в хвойной древесине (до 6—9%). В лиственной же древесине содержание гексозанов невелико.

\* Л. В. Гордон, В. В. Фефилов и др. Технология лесохимических производств. Гослесбуиздат, 1960.

Лигнин является сопутствующим веществом целлюлозы. Вместе с целлюлозой он входит в состав стенок растительных клеток и после целлюлозы является главной составной частью древесины.

## ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

**Удельный вес.** Под удельным весом древесины понимают вес 1 см<sup>3</sup> плотного древесного вещества, т. е. ее клеточных оболочек без пустот. Удельный вес древесины различных пород почти одинаков и равен в среднем 1,55 (табл. 4).

Таблица 4

Удельный вес древесного вещества различных пород древесины\*

№ по пор.	Порода дерева	Удельный вес древесного вещества
1	Сосна . . . . .	1.51—1.55
2	Сосна-ядро . . . . .	1.535
3	Сосна-заболонь . . . . .	1.550
4	Кедр-ядро . . . . .	1.540
5	Ель . . . . .	1.555
6	Лиственница-ядро . . . . .	1.540
7	Лиственница-заболонь . . . . .	1.550

**Съемный вес.** Под объемным весом древесины понимают вес 1 см<sup>3</sup> древесины, включая пустоты. Объемный вес древесины обычно выражают в граммах на кубический сантиметр (г/см<sup>3</sup>).

Объемный вес для различных пород древесины, произрастающих в СССР колеблется от 0,3 до 1,1 и зависит в основном от ее пористости и влажности. Под пористостью понимают объем пор, выраженный в процентах от общего объема абсолютно сухой древесины. Чем больше объемный вес, тем меньше пористость древесины. На величину объемного веса влияет также количество содержащихся в древесине смолистых веществ. Чем больше смолистость древесины, тем больше ее объемный вес.

**Влажность.** Под влажностью древесины подразумевают количество содержащейся в ней воды, выраженное в процентах.

Различают свободную влагу (капиллярную), содержащуюся в полостях клеток и связанную (коллоидную), находящуюся в связанном виде в стенках клеток. Влагу до содержания 30% является коллоидной водой, сверх 30% — капиллярной.

\* А. С. Сергеева. Химия древесины и целлюлозы. Гослесбуиздат, 1954.

По степени влажности древесины подразделяют на мокрую свежесрубленную, воздушно-сухую и абсолютно сухую.

Мокрой называют древесину, долгое время находившуюся в воде (сплавную). Влажность такой древесины выше влажности свежесрубленного дерева. При хранении на воздухе влажность и мокрой и свежесрубленной древесины понижается. Изменение влажности заготовленных в январе метровых дров при сушке их на воздухе показано в табл. 5.

Таблица 5

Изменение влажности дров при сушке на воздухе  
(по С. И. Ванину)\*

Порода	Относительная влажность древесины, %			
	свежесруб- ленной	через 6 месяцев	через 12 месяцев	через 18 месяцев
Сосна . . . . .	54,4	29,3	18,5	15,8
Ель . . . . .	42,0	28,6	16,7	14,8
Береза . . . . .	44,3	25,3	18,1	16,0
Осина . . . . .	50,0	31,0	21,6	15,9

Влажность воздушно-сухой древесины составляет в среднем около 15% и меняется в зависимости от температуры и влажности окружающего воздуха.

В процессе сушки при температуре 100—105° древесина теряет почти всю влагу, за исключением небольшого количества связанной воды, и переходит в абсолютно сухое состояние. Различают обычно относительную влажность, для которой вес воды выражают в процентах от веса влажной древесины, и абсолютную влажность, для которой вес воды выражают в процентах по отношению к весу абсолютно сухой древесины.

При хранении на воздухе влажность древесины не может быть менее 14%, а дальнейшего ее понижения можно достигнуть только путем искусственной сушки.

Сухая древесина поглощает пары воды и других жидкостей. Это ее свойство называется гигроскопичностью. В основном поглощение воды происходит через торцовую поверхность дерева.

Теплотворной способностью древесины называется количество тепла, выделяющегося при полном сгорании 1 кг древесины, выражаемое обычно в калориях на 1 кг (кал/кг). Теплотворная способность древесины зависит от ее влажности. Теплотворная способность 1 кг абсолютно сухой древесины раз-

\* С. И. Ванин. Древесиноведение. Гослесбуиздат, 1949.

личных пород колеблется в пределах 4400—5000 ккал. Средняя теплотворная способность воздушно-сухой древесины составляет около 3500 ккал, полусухой — около 3000 ккал, а свежесрубленной — только около 2000 ккал.

Теплотворная способность 1 скл. м<sup>3</sup> воздушно-сухих дров в тыс. ккал составляет: ели и осины 1000—1200, сосны 1300, березы 1500—1600, дуба до 2000; 1 скл. м<sup>3</sup> воздушно-сухих дров смешанных пород (березы, осины, сосны и ели) в среднем составляет 0,17—0,19 т условного топлива (калорийность 1 т условного топлива принимается в 7000 ккал/кг).

---

## Глава 2

# ОСНОВЫ ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

### ПРОЦЕСС ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Термическое разложение древесины (пирогенетическое разложение, или термолиз, или сухая перегонка древесины) — это процесс разложения древесины под действием высокой температуры без доступа воздуха. При сухой перегонке древесины происходит разложение высокомолекулярного вещества (под действием высоких температур и при отсутствии кислорода) в низкомолекулярные вещества — твердые, жидкие и газообразные. При этом жидкие и газообразные вещества выделяются в виде парогазовой смеси, а твердый продукт (уголь) остается в аппарате, в котором ведется сухая перегонка. Пары разнообразных веществ (в том числе и воды) при помощи специальных устройств (смолоотделителей, конденсаторов, холодильников и др.) конденсируются в жидкость.

Неконденсируемые газы проходят всю систему и направляются на сжигание и снова используются в качестве теплоносителя. Процесс сухой перегонки древесины подразделяют на четыре стадии: 1) сушка до 120—150°; 2) начало распада при 150—275°; 3) образование, испарение и возгонка продуктов разложения при 275—450°; 4) прокаливание угля и удаление остатков летучих веществ при 400—500°.

1. Сушка до 120—150° сопровождается в основном потерей воды, химический состав древесины при этом почти не меняется.

2. Начало распада и изменения химического состава древесины (150—275°) сопровождается разложением ее менее стойких составных частей с образованием углекислого газа и окиси углерода, а также уксусной кислоты.

3. Образование, испарение и возгонка основного количества продуктов разложения древесины (275—450°) характеризуются экзотермическим периодом (275—285°), сопровождающимся бурным выделением реакционного тепла.

В ходе процесса сухой перегонки древесины происходит ряд сложных химических реакций, протекающих последовательно и параллельно. В результате этих реакций образуются простые вещества, многие из которых легко реагируют между собой с образованием новых более сложных соединений.

В настоящее время принято считать, что при термическом разложении уголь является продуктом термоллиза всех составных частей древесины. Больше всего получают угля из лигнина. Источником получения неконденсируемых газов также являются все составные части древесного комплекса. Древесная смола образуется при термическом разложении всех органических составных частей древесины. Уксусную кислоту получают из комплекса, включающего целлюлозу и гемицеллюлозу. Источником образования метанола считают гемицеллюлозу и частично лигнин.

В результате процесса сухой перегонки древесины лиственных пород получают следующие первичные продукты: древесный уголь (около 30%), древесный сухоперегонный газ (около 20%) и жижку, или дистиллят (около 50% от воздушно-сухой древесины).

Дистиллят расслаивается на осадочную (или отстойную) смолу и на водный слой — жижку (сухой древесный уксус). Содержание в жижке кислотной части принимают в среднем 7—12%, древесноспиртовой 3—5% и растворимых смол 5—7%.

Сухую перегонку древесины ведут в аппаратах периодического действия или в непрерывно действующих аппаратах.

В аппаратах периодического действия все четыре стадии процесса разложения древесины проходят последовательно. В непрерывно действующих аппаратах стадии процесса протекают одновременно: в верхней части аппарата происходит сушка, ниже — экзотермический процесс, а средней части — разложение и в нижней части аппарата происходит прокаливание угля.

Сухая перегонка древесины проводится в закрытых металлических аппаратах (ретортах) с внешним или внутренним обогревом. При внешнем обогреве тепло передается древесине через стенки реторты, а в ретортах с внутренним обогревом древесина нагревается непосредственно при контакте с предварительно нагретыми бескислородными газами.

На процессе термического разложения древесины основаны следующие группы производств: сухая перегонка лиственных пород (собственная сухая перегонка); углежжение; газификация древесины; смоло-скипидарное производство; дегтекурение.

## СУХАЯ ПЕРЕГОНКА ДРЕВЕСИНЫ ХВОЙНЫХ ПОРОД

Главное отличие древесины лиственных пород от хвойной заключается в несколько меньшем содержании целлюлозы, лигнина, гексозанов и в значительно большем содержании пентозанов.

В древесине сосны содержится в процентах: целлюлозы 51,6, лигнина 25,1, пентозанов 9,7, смолы и жиров 5,4, веществ, растворимых в горячей воде, 4,8 и др.

В состав смолистых веществ хвойных пород входят смоляные и жирные кислоты (нелетучая часть) и терпеновые углеводороды (летучая часть).

Наибольший процент смолистых веществ (естественной смолы) содержится в древесине сосны, поэтому она используется в качестве сырья для канифольно-экстракционного и смоло-скипидарного производств.

Смоло-скипидарное производство является разновидностью сухой перегонки древесины. В качестве сырья здесь используется сильно просмоленная древесина хвойных пород (чаще всего соснового осмола) для получения древесной сосновой смолы, скипидара-сырца и древесного угля. Получаемые при этом производстве кислые воды содержат в основном уксусную и муравьиновую кислоты. Кислые воды являются сопутствующими продуктами производства и на современных установках используются на выработку уксусно-кальциевого порошка.

Сосновый осмол состоит из древесины, содержащей значительное количество смолистых веществ и влаги. Составными частями древесины являются: целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин. К смолистым веществам относятся скипидар, смоляные кислоты и продукты их окисления. При нагревании в процессе сухой перегонки соснового осмола смолистые вещества выделяют летучую часть — скипидар и нелетучую часть — смоляные и жирные кислоты. Скипидар легко испаряется, особенно в присутствии паров воды. Поэтому в первой стадии нагревания вместе с парами воды выделяются и пары скипидара.

Другая нелетучая часть смолистых веществ — смоляные и жирные кислоты под действием более высокой температуры частично разлагаются и, смешиваясь со смолой, образующейся при разложении самой древесины, выводятся из аппарата.

Парообразные продукты отводят в соответствующую холодильную систему, где большая часть их конденсируется и переходит в жидкое состояние, газообразные продукты обычно выбрасывают в атмосферу.

Водорастворимыми продуктами, переходящими в водную часть дистиллата, являются уксусная и муравьиная кислоты, их гомологи, ацетон и метиловый спирт. Все другие продукты

разложения соснового осмола (простейшие альдегиды, фенолы и их эфиры, смоляные и жирные кислоты и другие соединения) переходят в смолу.

В технологическом процессе смолокурения различают четыре стадии сухой перегонки соснового осмола.

Первая стадия протекает при температуре 100—200°. В этой стадии происходит в основном отгонка скипидара и воды с примесью незначительного количества уксусной и муравьиной кислот.

Вторая стадия протекает при 200—280°. В этой стадии происходит отгонка так называемых канифольных масел, состоящих в основном из смоляных и жирных кислот и нейтральных продуктов, а также частичное разложение древесины с образованием уксусной и муравьиной кислот.

Третья стадия протекает при 280—380°. На этой стадии происходит в основном разложение древесины с образованием древесной смолы, уксусной кислоты, воды и неконденсируемых газов.

Четвертая стадия протекает при 450°. В этой стадии происходит так называемая прокалка древесного угля с извлечением из него остатков смолы. Следует, однако, отметить, что в различных кусках переугливаемого осмола в зависимости от их величины и расположения в аппарате могут протекать одновременно несколько стадий. Вследствие этого и продукты, получаемые в какой-либо стадии процесса, имеют примеси продуктов предыдущей и последующей стадий процесса.

Выход основных продуктов смолокурения (смолы и скипидара) зависит от содержания в осмоле смолистых веществ, от методов и условий их отгонки. Чем больше в осмоле смолистых веществ, тем выше выход скипидара и смолы.

Соблюдение мягкого температурного режима разложения осмола способствует более полному извлечению смолистых веществ, в частности скипидара, так как под действием высоких температур скипидар претерпевает ряд вторичных процессов и частично разлагается. Вследствие этого качество скипидара ухудшается и потери его увеличиваются.

---

# Глава 3

## СЫРЬЕ ДЛЯ СМОЛО-СКИПИДАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### ВИДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКА ОСМОЛА

В качестве сырья для смоло-скипидарного и канифольно-экстракционного производства используется хвойная древесина, обогащенная смолистыми веществами, — осмол.

Образование смолистой древесины, или так называемого осмола, свойственно лишь деревьям хвойных пород, в частности сосне и кедру. В период роста и жизнедеятельности эти деревья способны в значительных количествах вырабатывать и откладывать в древесине смолистые вещества.

Содержащиеся в осмоле смолистые вещества представляют собой в основном тот же продукт, который добывается путем прижизненного использования дерева — подсочкой, но измененный вследствие длительного пребывания пня в земле после рубки леса.

В дереве смолистые вещества распределяются неравномерно. Ядровая часть древесины и нижняя часть ствола богаче смолистыми веществами, чем заболонь и верхняя часть ствола. Это в основном и предопределяет естественное образование товарного осмола.

По условиям образования осмол подразделяется на пне вый и ствол о вый, причем разновидностями последнего являются смолье-подсочка и колодниковый осмол.

### ОСМОЛ ПНЕВЫЙ СОСНОВЫЙ

Так называют ядровую часть зрелого пня и корней сосны, которые используются для получения смолистых веществ.

Остающиеся после рубки пни хвойных деревьев, находясь длительное время в земле, подвергаются гниению. В первую

очередь отгнивает малосмолистая древесина (заболонь), а затем и малосмолистая часть ядра. Более смолистая древесина сохраняется. В результате этого процесса происходит относительное обогащение оставшейся древесины смолистыми веществами, т. е. происходит так называемое созревание осмолы.

**Возраст пня.** При определении качества пня как сырья для смоло-скипидарного производства важное значение имеет так называемый возраст пня, т. е. время пребывания его в земле после рубки дерева.

В зависимости от возраста различают пни: свежие — срок давности рубки до 5 лет; созревающие — 5—10 лет; спелые или зрелые — свыше 10 лет. Данные о смолистости пней в зависимости от их возраста и почв приведены в табл. 6.

Таблица 6

Смолистость пней в зависимости от возраста и почвы  
(по Л. И. Лазаревичу)

Возраст пней (время пребывания в земле после рубки дерева)	Почва		
	песчаная	глинистая	болотистая
5—10	12	16	12,9
10—20	23,8	25,7	18,0
20—25	28,8	15,7	13,5

Свежие пни, т. е. те, которые еще не успели подгнить, трудно поддаются корчевке и очистке. Для отделения заболони от ядра в свежих пнях требуются значительные затраты труда.

Наиболее пригодны для переработки пни в возрасте «технической спелости», т. е. простоявшие в земле 10—15 лет после рубки насаждений. Такой пень легко корчуется, отгнившая заболонь при ударе без труда отделяется от ядра, что облегчает его разделку и очистку. Поэтому в производстве в первую очередь используются спелые пни.

## СМОЛИСТОСТЬ ПНЯ

Под смолистостью пня подразумевают содержание в нем веществ (в основном канифоли и скипидара), извлекаемых путем экстракции органическими растворителями (бензином) или методом сухой перегонки древесины.

По содержанию канифоли (в процентах от навески 20%-ной влажности) осмол делится на три сорта:

- 1) жирный, содержащий не ниже 21 канифоли;
- 2) средний, содержащий от 16 до 21 канифоли;
- 3) тощий, содержащий 13—16 канифоли.

Согласно ГОСТ № 10077—62 содержание канифоли в 1 т осмола при влажности 20% должно быть не менее 130 кг. По согласованию с потребителем допускается поставлять осмол с содержанием канифоли менее 130 кг на 1 т осмола.

Начальная смолистость надземной части соснового пня (сразу же после рубки) составляет в заболони 1,5—4%, а в ядре 6—21%. В созревшем осмоле наиболее богата смолистыми веществами шейка корня. Смолистость надземной части пня постепенно уменьшается по мере удаления от шейки корня. Ядро подземной части менее смолисто, за исключением стержневого корня. Корень часто имеет повышенную смолистость.

Смолистость подземной части пня, особенно боковых корней, пониженная. Надземная часть содержит 60—70% общей массы смолистой древесины, поэтому ее всегда извлекают и используют. Смолистость отдельных частей спелого пня характеризуется данными Ф. А. Медникова (табл. 7).

Таблица 7

Смолистость отдельных частей спелого пня  
(по данным Ф. А. Медникова)

Часть пня	Расстояние от места взятия пробы до шейки корня, см	Среднее содержание канифоли в % от массы 20%-ной влажности
Шейка корня . . . . .	—	29,0
Надземная часть . . . . .	10	23,7
	20	23,1
	60	12,7
Стержневой корень . . . . .	20	9,0
	40	10,7
Боковые корни . . . . .	20	10,0
	40	8,2
	60	6,1

Количество содержащихся в смоле смолистых веществ определяется в лабораториях. Мастера смоло-скипидарных установок и лесозаготовок определяют качество осмола только по его внешнему виду. Куски жирного осмола отличаются своим желто-янтарным оттенком от кусков среднего и тощего осмола. Тонкий слой древесины жирного осмола имеет темноватый промасленный вид и просвечивает, как промасленная бумага. По весу жирный осмол тяжелее среднего и тощего. Кроме того, жирный осмол имеет более сильный смолистый запах.

Смолистость пней зависит от многих факторов. Пни старых деревьев смолистее, чем молодых и припевающих. На песча-

ных почвах пни богаче смолистыми веществами (особенно скипидаром), чем на глинистых и болотных. Пни деревьев с хорошо развитой кроной также имеют повышенную смолистость. Содержание смолистых в осмоле, поступившем на Новобелицкий лесохимический комбинат от химлесхозов Белоруссии, Брянской области и Латвийской ССР, характеризуется данными, приведенными в табл. 8.

Содержание канифоли в осмоле в процентах от навески  
20%-ной влажности (средневзвешенное)

Таблица 8

Химлесхозы-поставщики	1964 г.	1965 г.
Борисовский . . . . .	15,04	15,60
Гомельский . . . . .	17,34	16,50
Гродненский . . . . .	16,50	16,76
Ивацевичский . . . . .	16,70	17,25
Минский . . . . .	16,45	17,07
Могилевский . . . . .	15,65	15,16
Молодечненский . . . . .	14,48	14,65
Пинский . . . . .	16,45	17,05
Полесский . . . . .	16,61	17,02
Полоцкий . . . . .	13,73	14,13
Среднее по БССР . . . . .	15,92	16,11
Брянский . . . . .	18,80	18,60
Злынковский . . . . .	—	14,65
Навлинский . . . . .	17,3	13,05
Трубачевский . . . . .	17,71	17,37
Среднее по Брянской области . . . . .	17,82	17,40
Леспромхозы Латвийской ССР . . . . .	15,54	14,82
Средняя смолистость . . . . .	16,40	16,43
Средняя влажность . . . . .	23,60	24,50

По степени влажности осмол пневый сосновый подразделяют на три сорта — сухой, полусухой и сырой (табл. 9).

Таблица 9

Влажность пневого осмола

Сорт пневого осмола	Содержание влаги, %	Примерный вес 1 скл.м <sup>3</sup> , кг
Сухой . . . . .	Не более 20	320—350
Полусухой . . . . .	20—25	380—390
Сырой . . . . .	Свыше 25	400 и выше

Принимая полусухой осмол в лесу, делают скидку 10% (от высоты штабеля) на усушку и усадку, а принимая сырой осмол — 20%.

В практике смоло-скипидарного производства считают, что осмол, пролежавший в штабелях не менее 6 весенних, летних или теплых осенних месяцев, становится сухим. Осмол, пролежавший в штабелях 3 весенне-летних месяца, принято считать полусухим, а пролежавший менее 3 месяцев, — сырым. Осмол свежей заготовки также является сырым. В осенне-зимний период естественная сушка осмола происходит очень медленно, поэтому при определении качества осмола по влажности она в расчет не принимается.

Промышленное назначение в основном имеет пневый сосновый осмол. Его доля в общем балансе производства осмола составляет более 90%. В СССР (в основном в Белоруссии, на Урале, в Горьковской и Кировской областях) ежегодно заготавливают свыше 1 млн. м<sup>3</sup> пневого соснового осмола. Около 40% заготавливаемого осмола перерабатывается методом экстракции, а 60% — методом сухой перегонки.

В ближайшие годы объем заготовок осмола должен возрасти до 2 млн. м<sup>3</sup>. При этом доля осмола, перерабатываемого методом экстракции, возрастет до 70%.

Объем производства экстракционной канифоли планируется довести к 1970 г. до 82,0 тыс. т вместо 14—15 тыс. т в 1965 г. Предусматривается рост выработки канифоли более, чем в 5 раз.

Для обеспечения указанного роста производства экстракционной канифоли необходимо ежегодно начиная с 1970 г. заготавливать не менее 3,2—3,3 млн. м<sup>3</sup> спелого осмола.

## СМОЛЬЕ-ПОДСОЧКА (СТВОЛОВЫЙ ОСМОЛ)

Смольем-подсочкой или стволовым осмолем называют ствольную часть древесины сосны, искусственно просмоленную в результате специально наносимых надрезов на ствол растущего дерева для увеличения смолистости (осмолоподсочка).

При нанесении надрезов во время осмолоподсочки происходит местное омертвление и подсушивание древесины. Омертвевшая часть в этом случае играет роль внутреннего приемника, куда притекает живица из здоровой части дерева. Образование живицы идет все время, так как из живых ходов она удаляется. Этот процесс и лежит в основе искусственного обогащения древесины смолистыми при подготовке стволового осмола. В результате этого обеспечивается значительное просмоление заболони.

В осмолородочку поступают низкобонитетные насаждения сосны (V и Va бонитетов, частично IV бонитета), мелкоствольные или нетоварные сосновые насаждения диаметром 8 см и выше с запасом такой древесины менее 80 п.л. м<sup>3</sup> на 1 га.

Средняя смолистость стволового осмолы 8—12% (в пересчете на навеску 20%-ной влажности). Заготовка стволового осмолы проводится в первую зиму по окончании осмолородочных работ. Стволовой осмол составляет половину запаса древесины на корню.

Выход стволового осмолы с 1 га составляет 25—30 м<sup>3</sup> просмоленной древесины, которая служит сырьем для смоло-скипидарного производства.

Стволовой осмол ежегодно заготавливают в количестве до 200 тыс. м<sup>3</sup> и применяют пока исключительно в смоло-скипидарном производстве. Заготовка стволового осмолы для этой цели получила широкое распространение в Архангельской и Вологодской областях.

Выход стволового осмолы с 1 га леса в 3—4 раза больше, чем выход пневого осмолы с 1 га вырубков. Поэтому стволовой осмол, несмотря на его пониженную смолистость (меньшую, чем даже у тощего пневого осмолы), является перспективным видом сырья для канифольно-экстракционного производства.

**Осмол валежный или колодниковый.** Валежным или колодниковым осмолы называют естественно просмолившуюся комлевую часть поваленных ветром и поврежденных пожаром сосновых деревьев. Поваленные сосновые стволы, находясь длительное время на земле, подвергаются гниению. В результате гниения заболонь (менее смолистая часть ствола) гниет и отпадает, а ядровая часть (более смолистая) сохраняется.

Стволы, снаружи пораженные гнилью, называют колодами. При разделке колод используется комлевая часть, более богатая смолистыми веществами.

Осмол колодниковый, а также осмол, заготавливаемый из наиболее смолистых подсохших на корню стволов сосны, часто называют «осмолы-прямушкой».

## ОСМОЛ СВЕЖИЙ СОСНОВЫЙ

Так называют освобожденную от земли древесину сосновых пней, оставшуюся от свежесрубленных сосновых насаждений.

Свежий осмол, заготавливаемый спустя 1—2 года после рубки насаждений, или в одном потоке с лесозаготовками, является перспективным видом сырья. Применение свежего осмолы в значительной степени расширит сырьевую базу канифольно-экстракционного и смоло-скипидарного производств и будет способствовать увеличению выпуска лесохимической продукции.

Содержание смолистых веществ в свежем сосновом осмоле составляет 5—7%. Переработка такой малосмолистой древесины пока не нашла промышленного применения. Желательно повысить смолистость свежего осмола хотя бы до содержания канифоли 13% при 20%-ной влажности древесины. Это соответствует содержанию канифоли в стандартном пневом осмоле категории Тощий. Заводская переработка такого осмола была бы экономически рентабельной.

Ленинградская лесотехническая академия им. С. М. Кирова разработала следующие методы повышения смолистости свежего осмола:

1) искусственное просмоление заболони свежих пней травмированием (методом ошкуривания);

2) прижизненное просмоление заболони сосновых стволов у шейки корня (искусственное просмоление стволов на корню за 1—2 года до рубки);

3) выборочная корчевка свежих сосновых пней, имеющих большое ядро (больше 60%) и малый слой заболони (до 40%), или же сплошная корчевка пней на выборочных лесосеках с преобладанием таких пней.

По данным ЛТА, осуществление этих мероприятий приводит к получению свежего осмола, отвечающего требованиям ГОСТ по содержанию смолистых.

По нашему мнению, работникам смоло-скипидарного производства необходимо начать использование свежего осмола и тем самым значительно расширить сырьевую базу смоло-скипидарного производства.

**Осмол болотный сосновый.** При извлечении с больших глубин торфа иногда вместе с ним извлекают пни, пролежавшие в почве несколько столетий. Сосновые пни отбирают и подвергают разделке для получения так называемого осмола болотного соснового.

Переработка болотного осмола проводилась на смолоскипидарной установке «Стриево» Минского химлесхоза. В 1957 г. было переработано 2646 скл. м<sup>3</sup> (табл. 10).

Из таблицы видно, что высокая влажность болотного осмола (35—58%) приводит к увеличению продолжительности процесса смолокурения и к перерасходу топлива. К тому же качество скипидара из этого осмола не соответствует техническим требованиям (табл. 11).

В уксусно-кальциевом порошке, получаемом из кислых вод, было пониженное содержание уксусно-кальциевой соли, при большом количестве смолистых веществ и механических примесей. Древесный уголь, получаемый из болотного осмола, содержал больше мелочи, чем это допускается ТУ, а сосновая смола (по удельному весу) не соответствовала ТУ (1,002—1,025).

Вследствие чрезвычайно низких выходов и высокой себесто-

имости получаемых из глубинного болотного осмола продуктов при низком их качестве переработка его на установке «Стриево» была прекращена. В настоящее время добычу торфа в БССР проводят фрезерным способом, при котором попадающиеся в торфе пни измельчают и включают в состав фрезерного торфа. Поэтому промышленное использование глубинного болотного осмола как сырья для смоло-скипидарного производства не имеет перспектив.

Таблица 10

Данные о переработке болотного и борového осмола на смоло-скипидарной установке «Стриево»

Наименование показателей	Болотный осмол	Борového осмол
Содержание канифоли от навески 20%-ной влажности, % . . . . .	5,3	15,04
Число котлооборотов (котлообороты за год) . . . . .	61	72
Выход на 1 скл. м <sup>3</sup> осмола:		
скипидар-сырец, кг . . . . .	3,7	18,2
смола сосновая, кг . . . . .	23,2	40,5
уголь древесный, кг . . . . .	69,3	70,4
порошок уксусно-кальциевый, кг . . . . .	2,9	7,8
Расход топливных дров на переугливание 1 скл. м <sup>3</sup> осмола, скл. м <sup>3</sup>	0,71	0,52

Таблица 11

Качество скипидара, полученного из болотного осмола

Наименование показателей	По требованиям РТУ БССР 912-63	Фактически
Удельный вес при 20° С (не выше)	0,895	0,903
Пределы кипения при нормальном барометрическом давлении:		
отгоняется до 155° по объему:		
не более, % . . . . .	8—12	2
то же до 190° С не менее, % . . . . .	81—85	62
Содержание собственно скипидарной фракции (155—190°) не менее, %	73	60

## СПОСОБЫ ЗАГОТОВКИ ПНЕВОГО СОСНОВОГО ОСМОЛА

Процесс заготовки осмола сводится к извлечению пней из земли, разделке их на мелкие части и укладке в штабеля. Подземная часть пня составляет 60—70%, поэтому при корчевке

необходимо наиболее полно извлекать из земли эту часть пня. Созревшие (спелые) пни с обгнившей заболонью и подгнившей корневой системой корчуются сравнительно легко. Свежие пни корчуются трудно.

При корчевке вручную пни со стержневыми и глубоко уходящими в землю корнями трудно извлекать. Пни же со стеляющимися боковыми корнями значительно легче поддаются извлечению. Легче корчевать пни в мягких и песчаных почвах, чем в каменистых и глинистых.

Корчевку пней проводят тремя способами: ручным, взрывным и реже машинным.

**Способ заготовки осмола вручную.** При этом способе заготовки осмола пни сначала подкапывают и обрубают их боковые корни, после чего приступают к корчевке.

Применяют два способа корчевки пней вручную: выкручивание и вываживание.

По первому способу пень подкапывают, крупные боковые корни обрубают топором и, не извлекая пня из земли, раскалывают его клиньями. В образовавшуюся щель вкладывают вагу (рычаг из здоровой упругой древесины) и повертывают пень на стержневом корне вокруг его оси, чтобы окончательно отделить пень от боковых корней. Сначала стараются извлечь из земли одну из расколотых частей пня. Если пень не поддается извлечению с помощью ваги, его раскалывают на более мелкие части, которые затем извлекают порознь.

По второму способу пень сначала подкапывают и подрубают его боковые корни. Затем под пень или под крупный боковой корень подводят вагу или корчевальный рычаг. Под вагу около пня подводят деревянную подкладку. Нажимая на свободный конец ваги, срывают пень с места. После этого пень в яме приподнимают и раскалывают на отдельные куски, которые порознь извлекают из земли.

Способ корчевки пней «выкручиванием» считается наиболее легким и быстрым. Однако при заготовке осмола бригадами (2—3 чел.) чаще применяют второй способ.

Положительными сторонами способа заготовки осмола вручную являются его простота и безопасность. Кроме того, считают, что заготовка вручную наносит меньше ущерба лесному хозяйству. Поэтому правилами заготовки лесохимического сырья в лесах СССР допускается заготовка осмола вручную в более широких масштабах, чем другими способами.

Отрицательной стороной этого способа является его трудоемкость.

**Взрывной способ заготовки осмола.** Взрывной способ нашел широкое применение в практике заготовки осмола, так как он наиболее производителен. Высокая производительность этого способа позволяет значительно снизить потребность в рабочей

силе при заготовке осмола. Кроме того, взрывной способ также, как и ручной отличается подвижностью, что в условиях разбросанности сырьевых баз является положительным фактором.

К отрицательным сторонам взрывного способа следует отнести сложность организации взрывных работ, потребность в квалифицированных кадрах, необходимость обеспечения особых условий хранения, перевозки и использования взрывчатых материалов (ВМ), а также несколько повышенную себестоимость осмола по сравнению с его стоимостью при заготовке вручную. Однако благодаря высокой производительности взрывной способ все больше вытесняет трудоемкий и малопродуктивный способ заготовки осмола вручную.

**Машинный способ заготовки осмола.** Механизированное корчевание пней проводится тракторными корчевальными машинами при помощи троса или лебедки и обеспечивает наиболее высокую производительность труда.

Наиболее продуктивно корчевание путем вырывания пня из земли с хода, нажимая на него специальным приспособлением типа бивней, монтируемых на раме впереди трактора. В некоторых машинах корчевальное устройство навесное.

При использовании мощного трактора, снабженного бивнями, можно довести выработку на тракторо-день до 50—60 *скл. м<sup>3</sup>* осмола.

Предварительное изучение имеющихся в научно-исследовательских институтах (КарНИИЛПХ, ЦНИИМЭ и др.) материалов показывает, что совершенствование взрывного способа заготовки осмола и переход на комплексную заготовку осмола сократит трудоемкость этого производства примерно в 3 раза.

В настоящее время машинный способ заготовки осмола допускается только в слабо облесившихся вырубках, поэтому он не получил широкого применения в смоло-скипидарном производстве.

---

## Глава 4

# ТЕХНИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАГОТОВКИ ОСМОЛА ВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ

### ОСОБЕННОСТИ ВЗРЫВНОГО СПОСОБА ЗАГОТОВКИ ОСМОЛА

Корчевка пней взрывным способом заключается в том, что пень извлекается из земли силой взрыва. Под пнем, намеченным к корчевке, буравом или специальной лопаткой делают шпур (скважину). В этот шпур закладывают заряд взрывчатого вещества (ВВ) так, чтобы он находился под серединой пня. Если корчутся пень со стержневым корнем, заряд должен плотно прилегать к стержню.

Взрыв производят при помощи зажигательной трубки (огнепроводного шнура, соединенного с капсюлем-детонатором). Силой взрыва перебиваются корни пня, и сам пень выбрасывается из земли. В зависимости от силы взрыва и расположения заряда пень раздробляется на куски или выбрасывается целиком.

Одним из недостатков этого способа является то, что в сфере взрыва пень частично измельчается, и куски его разбрасываются на сравнительно большой территории.

Взрывные работы по заготовке осмола небезопасны, поэтому они должны проводиться при строгом соблюдении «Единых правил безопасности при взрывных работах».

Чтобы правильно выполнить основные требования проведения взрывных работ по корчевке пней, необходимо кратко ознакомиться с теорией взрыва, свойствами взрывчатых материалов (ВМ), техникой и организацией взрывных работ по заготовке осмола.

## КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ВЗРЫВЕ И ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВАХ (ВВ)

При взрыве ВВ образуется большое количество газов. Под действием высокой температуры взрыва газы расширяются и почти мгновенно развивают очень высокое давление на окружающую среду, приводящее к ее разрушению.

В отличие от горения при взрыве объем образующихся газов в раскаленном состоянии бывает в 10—15 тысяч раз больше того объема, который занимало вещество до взрыва, вследствие чего развивается огромное давление (десятки и сотни тысяч атмосфер). При взрыве ВВ обычно образуются углекислый газ, окись углерода, пары воды, азот и окислы азота. При наличии серы или сернистых соединений во взрываемой среде образуются также сероводород и сернистый газ. Окись углерода, окислы азота, сероводород и сернистый газ ядовиты.

В целях предохранения рабочих от отравления ядовитыми газами подходить к месту взрыва разрешается по истечении 5 минут, считая с момента взрыва последнего заряда, чтобы газы могли рассеяться в воздухе.

Вещества, способные под влиянием механического или теплового воздействия (искры, толчка, удара, нагревания и т. д.) быстро переходить из одного состояния в другое с выделением большого количества тепла и газов, называются взрывчатыми веществами (ВВ).

По характеру действия ВВ условно делят на две группы: метательные (МВВ), или фугасные, и дробящие (ДВВ), или бризантные.

Из последней группы в особую подгруппу выделяют инициирующие ВВ. К метательным относят ВВ (черный порох), имеющие сравнительно небольшую скорость взрывчатого разложения (400—1000 м/сек). Для этих веществ характерно нарастающее давление газов взрыва, и работа их в направлении наименьшего сопротивления, вследствие чего могут откалываться и отбрасываться на значительное расстояние крупные куски осмола.

К дробящим относятся такие ВВ (аммониты, динамиты, тротил и др.), взрывчатое разложение которых происходит со скоростью 2500—5000 м/сек. Они мгновенно превращаются в газы, вследствие чего сразу же образуется высокое давление на окружающую среду. Осмол сильно дробится и разбрасывается на большие расстояния.

Взрывчатое разложение ВВ возможно лишь в результате воздействия высоких температур и давлений (ударов), для чего обычно применяют в небольших количествах детонирующие ВВ (детонаторы).

К инициирующим, или детонирующим, ВВ относят высоко-

чувствительные ВВ, способные детонировать от незначительного внешнего воздействия (удара, накола, искры или пламени); они предназначаются для возбуждения взрыва менее чувствительных ВВ. К инициирующим ВВ относятся: гремучая ртуть, азид свинца, тенерес, тэн, гексаген и тетрил.

## **ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА ВЗРЫВНЫХ РАБОТАХ**

В «Единых правилах безопасности при взрывных работах» приведен перечень взрывчатых веществ (ВВ), допущенных к применению на взрывных работах. В современной практике буровзрывных работ на открытой поверхности применяют главным образом смесь аммиачной селитры с другими ВВ (аммиачно-селитряные ВВ) и ВВ, относящиеся к группе нитропроизводных ароматического ряда (тротил).

Нитроглицериновые ВВ (динамиты, победиты и др.) используются сравнительно редко.

Инициирующие ВВ (гремучая ртуть, азид свинца, гекоген, тенерес и тетрил) используются в виде зарядов капсулей детонаторов. Для сердцевины детонирующего шнура применяют тэн.

**Аммиачно-селитряные ВВ.** Эти вещества представляют собой механическую смесь аммиачной селитры (56—94%) с другими ВВ (тротилом, гексагеном) или с горючими материалами (древесной мукой, опилками, соляровым маслом и т. п.).

Положительными качествами аммиачно-селитряных ВВ являются простота в изготовлении, низкая стоимость и сравнительная безопасность в обращении, а отрицательными — гигроскопичность и слеживаемость.

Аммиачно-селитряные ВВ подразделяются на аммониты, аммоналы и динамоны. При корчевке пней применяют аммониты.

Аммониты представляют собой смесь аммиачной селитры с другими ВВ (тротилом, гексагеном и др.) и с горючими материалами (древесной мукой, мукой сосновой коры, жмыхом, опилками и др.).

В состав предохранительных сортов аммонитов входит поваренная соль или сода, выполняющие роль пламягасителя, а в состав водоустойчивых сортов — гидрофобные добавки (асфальтит, стеараты кальция, парафин, канифоль и др.). Аммониты безотказно взрываются от капсуля-детонатора или детонирующего шнура и обладают высокой гигроскопичностью. В сухом воздухе аммонит отдает избыточную влагу, т. е. подсыхает. При быстром подсыхании влажный аммонит слеживается, образуя прочные комки. Взрывные свойства порошкообразного аммонита

выше чем слежавшегося, но после рыхления последний приобретает прежние свои свойства.

При взрывании аммонитов с влажностью свыше 1,5% часто происходят отказы. Такие ВВ перед употреблением требуют просушки. В настоящее время выпускают так называемые аммониты с повышенной водостойчивостью (№ 6ЖВ, № 7ЖВ), изготовленные на водостойчивой аммиачной селитре.

Аммониты являются наименее опасными ВВ (после аммиачной селитры). Они не реагируют на изменение температуры, не замерзают и в сухом помещении могут храниться длительное время. Гарантийный срок хранения аммонитов 6 месяцев.

К трению аммониты не чувствительны, к удару мало чувствительны. От искры или огня аммониты загораются с трудом и на открытом воздухе горят спокойно. Горение в замкнутом пространстве (скважине или шпуре) иногда переходит во взрыв.

Безопасность в обращении, хорошие взрывные свойства, а также низкая стоимость и простота изготовления способствовали широкому распространению аммонитов на открытых и подземных работах.

Для подземных работ выпускаются аммониты в патронах диаметром 32—100 мм, а для открытых работ в порошкообразном виде (россыпью). Порошкообразный аммонит обычно упаковывают в крафт-целлюлозные многослойные мешки весом до 40 кг.

Аммонит № 6. В состав аммонитов № 6 (всех сортов) входит 79% аммиачной селитры и 21% тротила. Аммонит № 6 средней мощности ВВ и применяется на открытых и подземных работах в патронированном и порошкообразном виде. Этот аммонит обладает повышенной гигроскопичностью и слеживаемостью, что отрицательно влияет на результаты взрыва, поэтому его применяют в сухих местах.

В настоящее время вместо аммонита № 6 все шире применяют аммонит № 6ЖВ, имеющий примерно такие же взрывчатые свойства, но обладающий повышенной водостойчивостью.

Для корчевки пней взрывным способом применяют обычно аммонит № 6 порошкообразный.

Аммонит № 7 — состоит из 81% аммиачной селитры, 14% тротила и 5% муки из сосновой коры. В связи с тем, что аммонит № 7 содержит меньше тротила, чем аммонит № 6, его действие немного слабее.

Аммонит № 7 выпускают в патронированном и порошкообразном виде для взрывания древесных пород средней крепости в сухих местах. Для взрывания в сырых и мокрых местах применяют аммониты № 7ЖВ с повышенной водостойчивостью.

Аммониты № 9 и 10 — наиболее слабые ВВ, содержащие наименьшее количество тротила (5—8%). Применяются для взрывания слабых или средней крепости древесных пород в сухих

местах на открытых горных работах. Обладают большой водостойчивостью, чем аммонит № 6 и меньшей слеживаемостью.

Тротил (тринитротолуол, тол) является одним из самых распространенных ВВ группы нитросоединений. Тротил используется как составная часть при изготовлении аммиачно-селитряных ВВ, а также как и самостоятельное ВВ.

Тротил представляет собой кристаллическое вещество светложелтого цвета. Под действием солнечного света принимает бурю окраску. В воде тротил почти не растворяется, но хорошо растворяется в ацетоне, спирте и бензоле. К удару и трению малочувствителен. При температуре 80° тротил спокойно плавится. Вспыхивает при 270—300° и при быстром нагревании загорается.

На открытом воздухе сгорает спокойно, а в замкнутом пространстве горение переходит во взрыв.

Тротил по взрывчатым качествам слабее динамитов и как самостоятельное ВВ применяется только для взрывания на открытых работах.

Выпускается в порошкообразном, чешуированном, прессованном и плавленном виде. В первых трех видах тротил хорошо взрывается от капсуля-детонатора. Плавленый же тротил мало чувствителен к капсулю-детонатору и взрывается от промежуточного детонатора из порошкообразного или прессованного тротила. Плотность тротила изменяется от 0,8 до 1,58 г/см<sup>3</sup>.

**Дымный порох.** Дымные пороха представляют собой механические смеси калиевой селитры, серы и древесного угля. Дымный порох, применяемый на взрывных работах в промышленности, содержит в своем составе 75% калиевой селитры, 15% древесного угля и 10% серы.

По внешнему виду дымный порох представляет собой зерна черного цвета со слегка блестящей поверхностью. Зерна крупного пороха величиной 3—8,5 мм, мелкого — от 1,5 до 3 мм. Гравиметрическая плотность находится в пределах 0,9—1,0 г/см<sup>3</sup>.

Дымный порох гигроскопичен. При поглощении влаги более 1% он теряет блеск, становясь матово-черным, и слипается в комки. Порох с влажностью более 1% применять не разрешается.

Дымный порох чувствителен к искре и пламени. Он загорается даже от искры, образовавшейся при ударе друг о друга металлических предметов. От нагревания порох вспыхивает при температуре 270—300°. Разложение его происходит в форме взрывного горения.

**Иницирующие ВВ.** Иницирующими называют высокочувствительные ВВ, способные взрываться от незначительного внешнего воздействия (удара, трения, накола, искры или пламени). Они предназначены для возбуждения детонации менее чувствительных бризантных ВВ.

По чувствительности и мощности иницирующие ВВ условно разделены на первичные и вторичные инициаторы.

Первичные инициаторы (тремучая ртуть, азид свинца и тенерес) обладают высокой чувствительностью при малой мощности и легко взрываются от внешнего воздействия. От взрыва первичного инициатора возбуждается более мощный вторичный инициатор (тетрил, гексаген и тэн), который вызывает взрыв заряда промышленного ВВ.

Иницирующие ВВ применяют для снаряжения капсюлей-детонаторов, электродетонаторов и детонирующих шнуров. Гексаген, кроме того, применяется для изготовления скального аммонита.

## СРЕДСТВА ВЗРЫВАНИЯ (СВ)

Для возбуждения взрыва заряда промышленного ВВ используется мощный начальный импульс небольшого по весу количества иницирующих ВВ. При этом детонацию иницирующего ВВ вызывают искрами огнепроводного шнура и др.

Средства для сообщения начальному импульсу иницирующим ВВ, а от них — основным зарядам промышленных ВВ называются средствами взрывания (СВ).

К средствам взрывания относятся: капсюли-детонаторы, электродетонаторы, огнепроводный шнур и средства для его зажигания, детонирующий шнур и др.

Капсюль-детонатор (КД) представляет собой цилиндрическую гильзу (медную, алюминиевую или бумажную) диаметром 6—7 мм и длиной 47—51 мм, снабженную зарядами первичного и вторичного иницирующего ВВ (рис. 1).

В гильзу капсюля-детонатора сначала запрессовывается вторичное ВВ (тетрил, тэн или гексаген), а затем вводится в металлической чашечке с отверстием в центре первичное ВВ (тремучая ртуть или тенерес с азидом свинца). Металлическая чашечка защищает первичное иницирующее ВВ от внешних воздействий. Отверстие чашечки имеет диаметр 2—2,5 мм и предназначено для пропуска искр огнепроводного шнура (или электровоспламенителя) к первичному иницирующему ВВ. Для предотвращения высыпания заряда капсюля-детонатора отверстие чашечки закрыто шелковой сеточкой (рис. 1).

Свободная часть гильзы (дульце) имеет длину от 17 до 23 мм и предназначена для помещения конца отрезка огнепроводного шнура или электровоспламенителя (при изготовлении электродетонаторов). Для усиления действия взрыва в сторону заряда ВВ донышко гильзы капсюля-детонатора имеет вогнутую форму (кумулятивное углубление).

Капсюли-детонаторы выпускают пяти типов (8-А, 8-М, 8-Б, 8-УТМ и 8-УТБ) и предназначаются для возбуждения детонации промышленных ВВ при взрывных работах.

В зависимости от состава заряда ВВ различают следующие капсули-детонаторы:

- 1) гремучертутнотетриловые (гремучей ртути 0,5 г, тетрила — 1 г);
- 2) азидотетриловые (азида свинца 0,2 г, тенереса 0,1 г и тетрила 1 г).

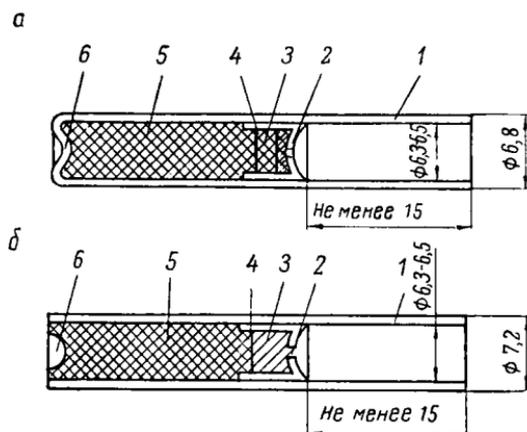


Рис. 1. Капсюль-детонатор:

а — в металлической гильзе; б — в бумажной гильзе; 1 — гильза; 2 — отверстие в чашечке; 3 — первичный инициирующий заряд; 4 — чашечка; 5 — вторичный инициатор; 6 — кумулятивная выемка

Капсюли-детонаторы 8-УТМ (увеличенный заряд тетрила, медная гильза) и 8-УТБ (увеличенный заряд тетрила, бумажная гильза) выпускают только гремучертутнотетриловыми (гремучей ртути 0,35 г и тетрила 1,15 г).

Капсюли-детонаторы 8-А с азидом свинца выпускают только в алюминиевых гильзах, остальные могут выпускаться в медной или бумажной гильзах. В наименовании капсюлей-детонаторов материал гильзы обозначают буквой (А — алюминий, М — медь, Б — бумага).

Иногда в качестве вторичного инициатора применяется тэн или гексаген — такие детонаторы носят название тэновых или гексагеновых.

При корчевке пней взрывным способом применяется капсюль-детонатор 8-Б.

Капсюли-детонаторы обладают высокой чувствительностью к трению, удару, сжатию и огню, поэтому при обращении с ними нужно соблюдать максимальную осторожность. Переносить их разрешается в специальных сумках с войлочной прокладкой. Переносить капсюли-детонаторы в карманах, а также пользоваться огнем или курить вблизи нахождения капсюлей-детонаторов запрещается.

Перед употреблением капсюли-детонаторы должны подвергаться наружному осмотру в соответствии с правилами по

технике безопасности. Очищать капсюли от соринки можно только путем легкого постукивания дульца о ноготь пальца. Упаковывают капсюли-детонаторы по 100 штук в картонные коробки с крышками. Каждые пять коробок помещают в картонные футляры. По 10 футляров укладывают в оцинкованный ящик с крышкой. Этот ящик помещают в деревянный ящик, закрывают крышкой и пломбируют.

На крышки металлических ящиков наносят надпись или наклеивают этикетку с указанием: условного номера завода-изготовителя, типа капсюлей-детонаторов, их количества, даты изготовления, номера партии и номера стандарта. В ящик укладывают также инструкцию по применению капсюлей-детонаторов.

Хранить капсюли-детонаторы можно только в металлическом ящике, закрытом крышкой и замком.

Гарантийный срок хранения капсюлей-детонаторов 8-А 10 лет, остальных 2 года.

**Огнепроводный шнур (ОШ).** Огнепроводный шнур служит для безопасного подведения огня к капсюлю-детонатору в строго определенный промежуток времени.

Огнепроводный шнур (рис. 2) представляет собой сердцевину из дымного пороха с центральной направляющей нитью и оплеток, покрытых или пропитанных водонепроницаемой массой.

Выпускают три марки огнепроводных шнуров:

а) ОША — огнепроводный шнур асфальтированный (применяется в сухих местах);

б) ОШДА — огнепроводный шнур двойной асфальтированный (применяется для работы в сырых местах);

в) ОШП — огнепроводный шнур пластикатный (применяется для работы под водой);

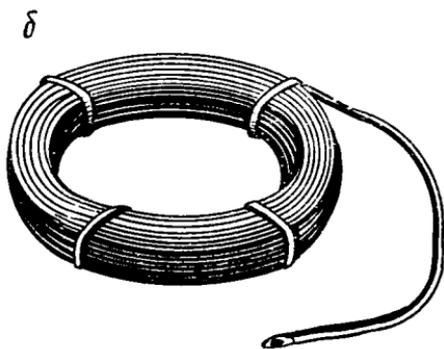
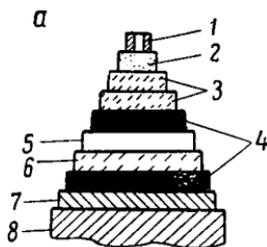


Рис. 2. Огнепроводный шнур (асфальтированный):

а — разрез; б — общий вид; 1 — направляющая нить; 2 — порох; 3 — двойная льняная или пеньковая оплетка; 4 — смола; 5 — асфальт; 6 — хлопчатобумажная оплетка; 7 — парафин; 8 — тальк

На корчевке пней взрывным способом применяется огнепроводный шнур марки ОША.

Диаметр шнура марки ОША колеблется в пределах 4,8—5,8 мм, а марок ОШДА и ОШП 5—6 мм. Длина шнура в круге 10 м. Скорость горения огнепроводного шнура 1 см в 1 секунду. При нормальном атмосферном давлении (760 мм рт. ст.) отрезок шнура длиной 60 см сгорает за 60—69 сек.

Упаковка огнепроводных шнуров проводится следующим образом. Отрезки шнура длиной 10 м свертывают в круги различных диаметров и перевязывают в одном-двух местах шпагатом или ниткой. Круги шнура вкладывают один в другой, образуя бухту. Бухта состоит из 25 кругов (250 м). Шнуры ОША и ОШДА укладывают в деревянный ящик по восемь бухт (2000 м), а шнур марки ОШП — по четыре бухты (1000 м). На каждый ящик наклеивают этикетку с указанием: номера завода-изготовителя, наименования шнура, номера партии, даты изготовления и числа метров шнура. Ящик пломбируют заводской пломбой.

Гарантийный срок использования без снижения качества: шнура марки ОША 1 год, а ОШДА и ОШП 5 лет.

Огнепроводный шнур с дефектами применять не разрешается. Перед употреблением шнур необходимо подвергнуть наружному осмотру в соответствии с правилами по технике безопасности.

**Средства для зажигания огнепроводного шнура.** Для поджигания большого количества отрезков огнепроводного шнура на практике применяют: тлеющий фитиль, зажигательные патроны и огнепроводный шнур, надрезанный на  $\frac{2}{3}$  диаметра через 5—7 см («затравка»).

Тлеющий фитиль представляет собой пучок льняных или хлопчатобумажных нитей, пропитанных раствором калиевой селитры и помещенных в наружную оплетку из крученой хлопчатобумажной пряжи. Диаметр его 6—8 мм, продолжительность горения 0,4—1,0 см/мин. Фитиль легко загорается от спички и хорошо поджигает огнепроводный шнур. Выпускается отрезками по 50 м и упаковывается в пачки (по 250 м), пачки по восемь штук укладывают в деревянные ящики.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Согласно «Единым правилам безопасности при взрывных работах» проведение взрывных работ допускается только тогда, когда на предприятиях созданы все необходимые условия по обеспечению их безопасности. Для этого необходимо провести ряд организационных мероприятий, основными из которых являются:

1) подготовка кадров взрывников, заведующих складами ВМ и ответственных руководителей по взрывным работам;

2) организация хранения и охраны взрывчатых материалов;  
3) организация перевозки взрывчатых материалов со складов химлесхозов на кратковременные склады смоло-скипидарных установок, а также доставка с кратковременных складов смоло-скипидарных установок на места производства взрывных работ;

4) организация учета ВМ на складах при их приемке и отпуске;

5) оформление разрешительной документации на право производства взрывных работ, на хранение и перевозку взрывчатых материалов.

**Кадры для взрывных работ.** На каждом предприятии, ведущем взрывные работы, должен быть выделен руководитель этих работ.

Руководство взрывными работами по всему химлесхозу возлагается на одного из инженеров аппарата, имеющего диплом или удостоверение, дающее право руководить взрывными работами.

Ответственный руководитель взрывными работами химлесхоза подчинен непосредственно руководителю химлесхоза. По вопросам, относящимся к технике взрывных работ, оборудованию складов, перевозке и хранению ВМ руководствуются действующими «Едиными правилами безопасности при взрывных работах» и указаниями Госгортехнадзора, а также органов милиции и пожарной охраны.

На руководителя взрывными работами химлесхоза возлагают организацию безопасного производства взрывных работ, контроль за соблюдением правил хранения, учета, расходования и транспортировки ВМ. Ответственный руководитель взрывных работ химлесхоза оформляет всю разрешительную документацию, как по химлесхозу, так и по смоло-скипидарным установкам. На каждой смоло-скипидарной установке назначается ответственный руководитель взрывными работами. Обязанности руководителя взрывных работ на однороторных установках возлагаются на мастера, а на двухроторных установках — на мастера лесосоколозаготовок.

Руководители взрывными работами обязаны обеспечить на смоло-скипидарных установках точное соблюдение правил хранения, учета и расходования взрывчатых материалов. Ответственные руководители подтверждают правильность расходования взрывчатых материалов взрывниками и несут ответственность за организацию безопасного производства взрывных работ на своих участках заготовки осмолы.

Все главные инженеры химлесхозов, начальники и техноруки производственных участков должны иметь право ответственного руководства взрывными работами на корчевке пней.

К руководству взрывными работами допускаются лица, имею-

щие законченное горнотехническое образование, или окончившие специальные учебные заведения или курсы. При Министерстве лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности БССР созданы такие курсы, действующие ежегодно (январь — февраль).

С ответственными руководителями взрывных работ ежегодно перед началом сезона заготовки осмола проводят трехдневные инструктивные семинары по технике безопасности на взрывных работах по корчевке пней.

В непосредственном подчинении ответственного руководителя взрывными работами смоло-скипидарных установок имеются две-три бригады по заготовке осмола, возглавляемые взрывниками, а также заведующий кратковременным складом ВМ. В химлесхозах создаются курсы по подготовке взрывников. Курсы проводят ежегодно перед сезоном заготовки осмола (март — апрель). В этот же период проводят трехдневные семинары со всеми взрывниками и заведующими складами ВМ по вопросам техники безопасности при производстве взрывных работ.

Слушателями курсов могут быть лица не моложе 19 лет и имеющие образование не ниже 7 классов.

Курсанты сдают экзамены комиссии, председателем которой является представитель Госгортехнадзора.

После прохождения курсантами месячной практики под руководством опытного взрывника им выдают «Единые книжки взрывника», после чего их допускают к самостоятельной работе по заготовке осмола взрывным способом.

Заведующими кратковременно расходными складами ВМ смоло-скипидарных установок назначают лиц, окончивших курсы взрывников и прошедших дополнительную подготовку по типовой программе согласно «Единым правилам безопасности при взрывных работах» и получивших специальное удостоверение на право заведывания складом ВМ.

Заведующими кратковременными складами ВМ по совместительству назначают аппаратчиков, порошковаров или рабочих других специальностей, окончивших курсы и имеющих удостоверение на право заведывания складом ВМ.

**Хранение взрывчатых материалов.** ВМ разрешается хранить только на специальных складах, устроенных или приспособленных согласно требованиям «Единых правил безопасности».

Складом ВМ называется одно или несколько хранилищ ВМ с подсобными сооружениями, расположенными на общей огражденной территории.

Разрешается строить склады поверхностные, полууглубленные, углубленные и подземные. Склады бывают: постоянными — со сроком службы более 2-х лет, временными — со сроком службы до 2-х лет и кратковременными — со сроком службы 6—8

месяцев. Срок службы склада считают с момента завоза взрывчатых материалов.

Склады ВМ подразделяются на базисные и расходные. Базисные склады служат исключительно для снабжения расходных складов. В этих складах запрещается проводить распаковку ВМ для раздачи взрывникам.

Расходные склады служат для раздачи ВМ взрывникам и могут выполнять функции базисных складов, т. е. снабжать другие расходные склады взрывчатыми материалами.

Хранят ВМ в химлесхозах на постоянно-расходных складах (рис. 3), а на смоло-скипидарных установках — на кратковременных расходных складах (рис. 4 и 5).

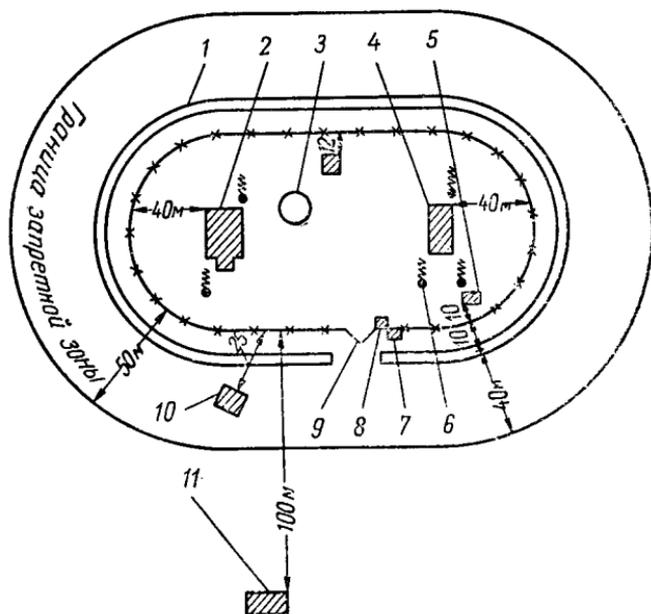


Рис. 3. Схематический план территории постоянно-расходного (центрального) склада ВМ химлесхоза:

- 1 — противопожарная канава; 2 — хранилище ВВ; 3 — водоем; 4 — хранилище СВ; 5 — помещение для подготовки ВМ; 6 — молниеводы; 7 — караульная вышка; 8 — проходная будка; 9 — ворота; 10 — сарай для хранения пустой тары; 11 — караульное помещение; 12 — сарай для пожарного инвентаря

**Транспортирование ВМ.** Взрывчатые материалы (ВМ), принадлежащие к различным группам, как правило, перевозятся раздельно. Огнепроводный шнур и средства его зажигания можно перевозить совместно с ВМ II, III и IV групп.

В отдельных случаях (с разрешения гл. инженера или ответственного руководителя взрывных работ химлесхоза) допускается совместная перевозка СВ и ВВ. При этом количество ВМ не должно превышать следующих норм: аммонита 500 кг,

капсюлей-детонаторов 5000 шт., огнепроводного шнура 6000 м  
 тлеющего фитиля — без ограничения.

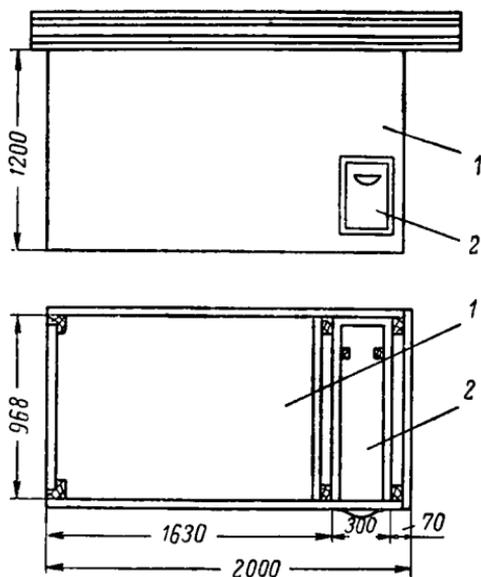


Рис. 4. Передвижной кратковременный склад на повозке:  
 1 — отделение ВВ; 2 — отделение СВ

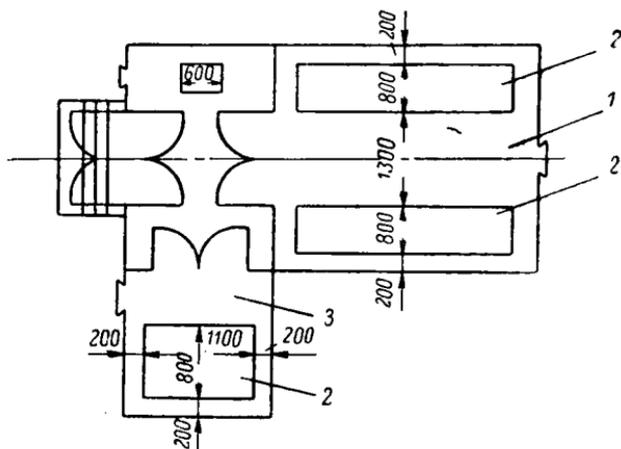


Рис. 5. Кратковременный (стационарный) склад ВМ  
 смоло-скипидарной установки:  
 1 — отделение ВВ; 2 — стеллажи; 3 — отделение СВ

Капсюли-детонаторы (КД) следует размещать на передней части подводы или кузова автомобиля в специальном ящике с войлочными прокладками со всех сторон, в том числе со стороны крышки и дна. Аммонит помещают в конце подводы или кузова автомобиля и отделяют от детонаторов ящиками с огнепроводным шнуром и средствами его зажигания. Если КД перевозят не целыми ящиками, а коробками, то они должны быть плотно упакованы не только в заводскую, но и в дополнительную упаковку, состоящую из закрытого ящика с мягкими прокладками.

Перевозят ВМ по шоссе и грунтовыми дорогам автотранспортом или гужом при обязательном присутствии ответственного лица и вооруженной охраны. Лицо, ответственное за перевозку, может одновременно охранять и ВМ при соответствующем оформлении этого права в учреждениях милиции.

**Прием, отпуск и учет взрывчатых материалов.** Доставленные на склад ВМ должны быть немедленно помещены в хранилище и заприхоронены в соответствии с отправочными заводскими и транспортными документами, а ВМ, доставленные на кратковременные расходные склады, в соответствии с накладными.

Химлесхозы обязаны вести строгий и точный учет прихода и расхода ВМ как по постоянно-расходному складу, так и по кратковременным расходным складам.

«Едиными правилами безопасности при взрывных работах» установлены следующие формы учета взрывчатых материалов:

Форма 1 — книга учета прихода и расхода ВМ (Приложение 1), предназначенная для учета прихода и расхода ВМ по складу. По этой книге выводится остаток на конец суток для каждого вида ВМ;

Форма 2 — книга учета выдачи и возврата ВМ (Приложение 2), предназначенная для учета выдачи и возврата ВМ взрывникам. В конце суток подсчитывают сколько (и какого вида) ВМ израсходовано всеми взрывниками за сутки и записывают чистый расход ВМ. Выведенное согласно форме 2 количество ВМ, израсходованных за сутки, записывают ежедневно в форму 1.

Записи в книгах (формы 1 и 2) ведет заведующий складом.

Форма 3 — наряд-накладная (Приложение 3) служит для отпуска ВМ с постоянно-расходного склада другим складам, а также для отпуска ВМ с одного кратковременного склада на другой кратковременный склад.

Форма 4 — наряд-путевка (Приложение 4) служит для отпуска ВМ взрывникам и является основным документом, по которому взрывник отчитывается в израсходовании ВМ. Наряд-путевку подписывает руководитель взрывных работ — мастер смолоскипидарной установки. Он подтверждает в наряде-путевке правильность фактического расхода ВМ каждым взрывником, на основании чего каждый из них отчитывается в израсходовании ВМ за день и при наличии остатков сдает их на склад.

Взрывникам, не отчитавшимся в израсходовании ранее полученных ВМ, их больше не выдают. Наряд-путевка служит основанием для записи выданных на складе ВМ в книгу (форма 2). Заполненная после окончания работы наряд-путевка является основанием для списания ВМ в книгу (форма 1) при условии, что все взрывники отчитались в израсходовании ВМ и сдали остатки их на склад.

В приходно-расходных документах и книгах учета не должно быть помарок и подчисток записей. Каждая поправка должна быть оговорена в конце листа и заверена подписью лица, внесшего поправку.

На складах должны быть образцы подписей лиц, имеющих право подписывать наряд-накладную и наряд-путевку.

Мастер смоло-скипидарной установки в конце месяца составляет акт списания ВМ (Приложение 5).

## **ОФОРМЛЕНИЕ РАЗРЕШИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

До начала производства осмолзаготовок химлесхозы обязаны получить от Госгортехнадзора разрешение на право производства взрывных работ.

Выданное ранее разрешение должно быть заменено в случае смены руководителя взрывных работ.

Химлесхозы должны иметь письменное разрешение милиции на право хранения ВМ для всех складов.

Разрешение на перевозку и приобретение ВМ (или для передачи их с одного предприятия на другое) выдается республиканскими, краевыми, областными, городскими, районными учреждениями милиции на основании заявления директора химлесхоза и свидетельства на право приобретения ВМ, выданного Госгортехнадзором.

Разрешение на хранение ВМ хранится на складе.

Перевозка ВМ производится:

а) железнодорожным, водным и воздушным транспортом (кроме ведомственного и перевозки ручной клади) согласно действующим правилам соответствующих министерств без разрешения милиции на право перевозки, а по документам завода.

б) автомобильным и гужевым транспортом (со склада завода-поставщика) со склада одного предприятия на склад предприятия другого ведомства независимо от их территориального расположения, а также со склада на склад одного и того же предприятия, но расположенных в разных областях — только с разрешения милиции;

в) при перевозке ВМ с одного склада на другой, принадле-

жащий тому же предприятию, тресту или министерству, в пределах одной области или края — разрешение милиции не требуется;

г) для перевозки ВМ от склада к местам производства взрывных работ разрешения милиции не требуется.

Свидетельства и разрешения на приобретение и перевозку ВМ выдают на срок до 6 месяцев. Не использованные в эти сроки разрешения и свидетельства теряют силу и должны быть возвращены выдавшей их организации.

**Порядок производства взрывов.** Перед началом взрывных работ лицо ответственное за их проведение должно установить границы опасной зоны. При корчевке пней границу опасной зоны устанавливают в радиусе 200 м. На местности эта граница должна быть обозначена условными знаками (красными флажками, щитами и др.).

На границах опасной зоны, на путях ведущих к месту производства взрывных работ (дороги, тропы, подходы и т. д.), во время проведения взрывных работ должны быть выставлены посты из числа подсобных рабочих.

О районе, в котором будут проводить взрывные работы и о времени их производства необходимо заранее извещать сельсоветы для широкого объявления населению.

## **ТЕХНИКА КОРЧЕВКИ ПНЕЙ ВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ**

Выкорчевывание пней путем взрыва проводят двумя методами:

1) подрыванием зарядов в грунте под пнем так, чтобы в сферу измельчения попала подземная часть и основные корни (рис. 6); в этом случае под пнем располагают шпур и в него вводят заряд;

2) раскалыванием древесины пней зарядами, помещенными в древесине пней, с последующим извлечением отдельных кусков вручную (рис. 6).

Работу по корчевке пней взрывным способом можно разделить на следующие стадии:

- а) обмер диаметра пня и расчет заряда;
- б) подкопка (бурение) шпуров;
- в) патронирование взрывчатых веществ;
- г) изготовление зажигательной трубки;
- д) изготовление патрона-боевика;
- е) заряджение шпура;
- ж) забойка шпура;
- з) взрывание.

Для выполнения этих работ должны быть своевременно под-

готовлены необходимые инструменты, инвентарь и вспомогательные материалы. Диаметры пней в корневой шейке (на высоте 10 см от выхода пня из земли) определяют при помощи мерной ленты. Каждые 3,14 см (одно деление мерной ленты) окружности равны 1 см диаметра пня. Результаты обмера записывают карандашом или мелом на срезе пня и в тетради для записей обмера пней, чтобы взрывник имел эти данные при изготовлении соответствующих зарядов ВВ.

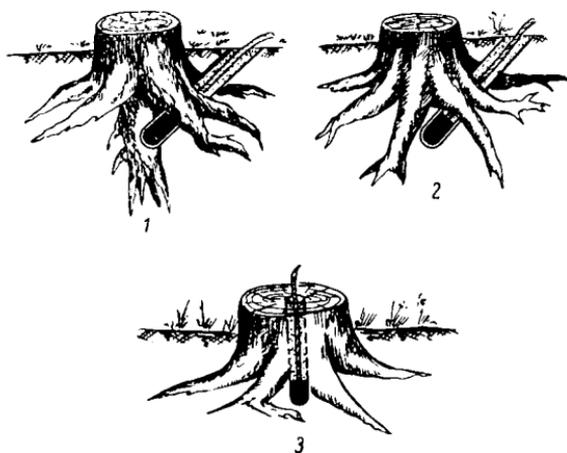


Рис. 6. Закладка шнуров:

1 — заряд, помещенный под стержневой корень; 2 — заряд, помещенный в грунте под серединой пня; 3 — заряд, помещенный в древесине пня

После обмера пней приступают к подкопке.

Подкопку (бурение) шпуров проводят буровом или специальной лопаткой (рис. 7).

Бурение шпуров проводят также и мотобуром типа МБ-1. Производительность труда при этом значительно увеличивается.

Закладку шнура проводят на расстоянии 15—35 см от пня в наклонном направлении под углом 40—50° к поверхности земли с таким расчетом, чтобы помещаемый в шпуре заряд находился под серединой пня (рис. 6). Если пень имеет стержневой корень, то заряд в шпуре должен плотно прилегать к стержню (рис. 6).

Глубина шпура зависит от диаметра пня, давности рубки и расположения корневой системы. Средняя глубина равна от 1,5 до 2 диаметров пня.

Глубина шпура уменьшается при корчевке спелых пней, при корчевке пней в плотных грунтах и при поверхностной системе корней. Глубина шпура увеличивается при корчевке пней в рыхлых песчаных грунтах.

Диаметр шпура под пнем бывает 10—12 см, в зависимости от диаметра пня.

Подкопку пней ведут специальные рабочие или подсобные рабочие под руководством взрывника.

**Расчет зарядов ВВ.** Вес заряда ВВ, необходимого для взрыва пня, рассчитывают в зависимости от диаметра шейки пня. При этом принимается во внимание также вид грунта и порода дерева.

Расчет зарядов ВВ для корчевки пней теоретически можно подсчитать по формуле

$$Q = K \cdot d,$$

где:

$Q$  — вес заряда аммонита, г;

$d$  — диаметр шейки пня, см;

$K$  — коэффициент, величина которого зависит от грунта и породы дерева (табл. 12).



Рис. 7. Бурение шпуров

Таблица 12

Значение коэффициента  $K$  для пней свежей рубки\*

Порода древесины	Грунт		
	песок	растительный	мягкая глина и суглинок
Мягкая (ель, сосна и др.) . . . . .	13,5—16	16—22	12—14
Твердая (береза, дуб и др.) . . . . .	17—23	20—25	14—20

При корчевке опелых пней вес заряда должен быть меньше расчетного на 60—75%. Для более приближенного определения веса заряда аммонита в зависимости от возраста соснового пня (времени пребывания в земле) можно руководствоваться данными табл. 13 и 14.

На основании опытных взрывов руководитель взрывных работ, совместно с взрывниками уточняет нормы расхода аммонита для данного участка. Затем на фанере или толстом картоне

\* В. Н. Аргутинский. Взрывные работы в лесной промышленности. Коиз, 1953.

составляют упрощенную таблицу, по которой можно определить величину заряда для пней разного диаметра:

Диаметр пня, см . . . . .	20	25	30	35	40
Вес заряда, г . . . . .	300	375	450	525	600

Таблица 13

**Расход аммонита при корчевке в зависимости от возраста соснового пня и грунта**

Возраст пня (лет)	Расход аммонита на 1 пог см диаметра пня, г	
	слабый грунт (песчаный и супесчаный)	твердый грунт (глинистый и суглинистый)
1—4	22	20
5—7	19	17
8—10	15	13
10—15	12	10
свыше 15	10	8

Таблица 14

**Примерный расход аммонита на заготовку 1 скл. м<sup>3</sup> соснового осмола в кг**

Возраст пня (лет)	Слабый грунт (песчаный и супесчаный)	Твердый грунт (глинистый и суглинистый)
1—4	5,00	4,60
5—7	4,40	3,80
8—10	3,45	3,00
10—15	2,80	2,30
Свыше 15	2,30	1,90

При помещении заряда ВВ в торец пня вес заряда аммонита определяют из расчета 4 г на 1 см диаметра пня для мягких пород древесины (ель, сосна и др.) и по 7 г для твердых пород (береза, дуб и др.). Шпуров в торец пня закладывают на глубину, равную диаметру пня. В высоких пнях (более 20 см) шпуров следует бурить не с торца, а сбоку пня, в наклонном направлении. Забойку необходимо делать из глины, смешанной с землей.

**Изготовление патронов.** Патронирование сводится к помещению определенного количества ВВ в оболочку.

Оболочку для аммонита делают в виде цилиндра из крафт-бумаги или обычной плотной бумаги. Для этого готовят деревянные шаблоны-цилиндры. Диаметр шаблона-цилиндра должен быть на 1,5—2 см меньше диаметра закладываемых под пнями шпуров. Вокруг шаблона обертывают бумагу, и края

бумаги и одно отверстие полученного цилиндра склеивают. В полученный патрон насыпают аммонит и верх патрона завязывают шпагатом или нитками. Для замера величины заряда ВВ применяют мерные кружки емкостью 25, 50, 100 и 300 г. Патроны укладывают вертикально в ведро и передают взрывнику.

Работы по патронированию ВВ выполняют подсобные рабочие под наблюдением взрывника. Место для изготовления патронов выбирает взрывник, но обязательно за границей опасной зоны и не ближе 25 м от места изготовления зажигательных трубок.

**Изготовление зажигательных и контрольных трубок.** Зажигательная трубка представляет собой капсюль-детонатор с закрепленным в дульце отрезком огнепроводного шнура (рис. 8).

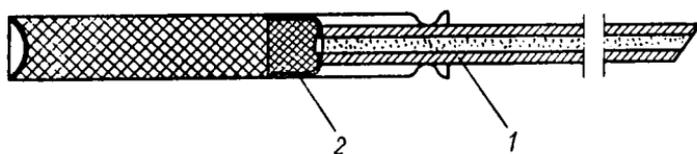


Рис. 8. Зажигательная трубка:

1 — огнепроводный шнур; 2 — капсюль-детонатор

От каждого круга огнепроводного шнура, предназначенного для изготовления зажигательных и контрольных трубок, с обоих его концов должно быть отрезано по 5 см. После этого нарезают куски огнепроводного шнура требуемой длины. Конец, который будет введен в капсюль, обрезают перпендикулярно оси шнура, а противоположный конец срезают наискось для удобства и ускорения его зажигания. Огнепроводный шнур режут острым ножом на деревянной дощечке или на пне.

Огнепроводный шнур необходимо тщательно осматривать. Части шнура, на которых замечены утолщения или более тонкие места, нарушение целостности, смятие или другие наружные недостатки, необходимо выбрасывать.

Длину отрезков шнура устанавливают в зависимости от глубины шнура. При любых условиях отрезки огнепроводного шнура при корчевке пней должны быть не менее 1 м, чтобы после того, как шнур будет заряжен, на поверхности земли оставался для зажигания свободный конец шнура длиной не менее 20 см.

Перед соединением огнепроводного шнура с капсюлем-детонатором каждый капсюль-детонатор должен быть осмотрен на чистоту внутренней поверхности и отсутствие внутри гильзы каких-либо соринки. Соринки, обнаруженные в капсюле-детонаторе, удаляют путем осторожного постукивания открытым дульцем капсюля-детонатора о ноготь пальца.

Отрезок огнепроводного шнура вводят в капсюль-детонатор до соприкосновения его с чашечкой, прямым движением, без вра-

щения и давления. Если при этом образуются зазоры вследствие того, что толщина шнура несколько меньше отверстия гильзы, на его конец навертывают прорезиненную ленту, чтобы шнур плотно прилегал к стенкам капсюля.

Шнур, введенный в капсюль-детонатор, прикрепляют к бумажной гильзе путем обматывания прорезиненной изоляционной лентой мест соединения огнепроводного шнура с капсюлем или завязыванием ниткой дульца капсюля вокруг шнура. При металлической гильзе капсюля закрепление проводят путем обжатия края гильзы у дульца с помощью специального обжима.

Для обеспечения безопасности при зажигании пяти и более шнуров зажигательных трубок обязательно применяют контрольную зажигательную трубку. Последняя представляет собой капсюль-детонатор в бумажной гильзе, соединенный с отрезком огнепроводного шнура, длина которого короче поджигаемых зажигательных трубок не менее чем на 60 см. Шнур контрольной трубки не должен быть короче 40 см. Контрольная трубка должна иметь отличительный знак (перевязка тесьмой, шпагатом и т. п.).

При производстве взрывов контрольную трубку зажигают первой и помещают на расстоянии 5 м от поджигаемого первого заряда, но не на пути отхода взрывника в безопасное место.

После взрыва контрольной трубки взрывники должны немедленно удалиться в безопасное место, так как примерно через 60 сек последуют взрывы зарядов.

Зажигательные и контрольные трубки взрывники изготовляют на открытом воздухе в лесу, за границей опасной зоны и не ближе чем на расстоянии 25 м от места патронирования ВВ.

**Изготовление патронов-боевиков.** Патрон-боевик взрывник изготовляет на месте производства взрывных работ, перед заряджением шнура. Не разрешается заготовка патронов-боевиков в запас. Число их должно быть строго ограничено потребностью для каждой данной серии взрывов.

Когда патроны и зажигательные трубки подготовлены, взрывник подает первый сигнал. Звуковые сигналы должны быть хорошо слышны. Сигналы (при помощи свистка, рожка и sireны) взрывник подает в следующем порядке.

Первый сигнал — предупредительный (один продолжительный). Все люди, не занятые взрыванием, должны удалиться за границу опасной зоны. У тропинок, дорог, площадок должны быть выставлены посты из подсобных рабочих.

Второй сигнал — боевой (два продолжительных). По этому сигналу взрывник поджигает в первую очередь шнур контрольной трубки и кладет ее на расстоянии 5 м в сторону, противоположную пути своего отхода. После этого он приступает к зажиганию шнуров.

Третий сигнал — отбой (три коротких) означает окончание

взрывных работ и подается после осмотра места взрыва. Убедившись в том, что после первого сигнала все люди ушли из опасной зоны, взрывник начинает изготавливать патроны-боевики.

Последовательность изготовления патрона-боевика сводится к следующему (рис. 9):

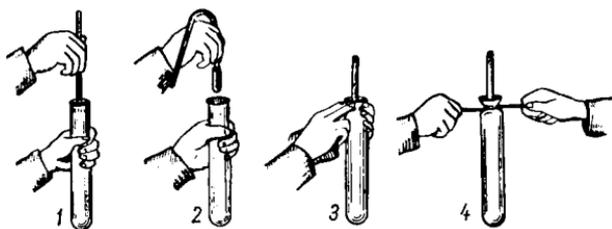


Рис. 9. Порядок изготовления патрона-боевика:  
1, 2, 3, 4 — последовательность операций

1) проделывают углубление в патроне острым деревянным колышком;

2) вставляют капсюль зажигательной трубки в углубление в патроне, чтобы он полностью погрузился в аммонит, т. е. края дульца должны быть на уровне поверхности аммонита;

3) обвязывают бумажную обертку патрона вокруг шнура ниткой или шпагатом.

В таком виде патрон-боевик готов к заряджению.

**Заряжение шпуров.** Перед заряджением шнура взрывник должен проверить его глубину и правильность выделки. После этого в шпур опускают патрон-боевик и продвигают его до дна шпура. При этом огнепроводный шнур следует предохранять от перелома.

После того как заряд будет доведен до дна шпура, взрывник забивает шпур так называемой забойкой (песком, глиной и т. п.). Нельзя забивать шпур хвоей, мхом, травой даже при плотном их трамбовании. Шпур надо забивать в три-четыре приема. Сначала насыпают на заряд слой земли толщиной в 8—10 см и легким надавливанием трамбовки уплотняют его, затем насыпают новый слой толщиной 10—15 см и снова уплотняют (рис. 10).

После этого в шпур насыпают землю слоями толщиной 10—15 см и утрамбовывают так, чтобы над шпуром образовался плотный бугорок.

Хорошо расположенные, правильно рассчитанные заряды в плотно забитых грунтом шпурах при взрыве не сопровождаются сильным разбросом комьев грунта и обломков древесины. Сами взрывы в этом случае характеризуются глухими звуковыми эффектами наподобие глубокого подземного удара. Слишком громкие, похожие на оружейные выстрелы, взрывы с высоколетящими вверх комьями земли и кусками пней показывают, что шпур мелко или плохо забит, а заряд велик.

**Взрывание.** Когда все заряды будут полностью подготовлены к взрыву, взрывник дает боевой сигнал.

После сигнала взрывник поджигает шнур контрольной трубки и кладет ее в сторону, противоположную пути отхода взрывника на расстояние 5 м от первого, предназначенного к взрыванию пня. Затем он приступает к поджиганию концов огнепроводного шнура, заранее разожженным тлеющим фитилем.

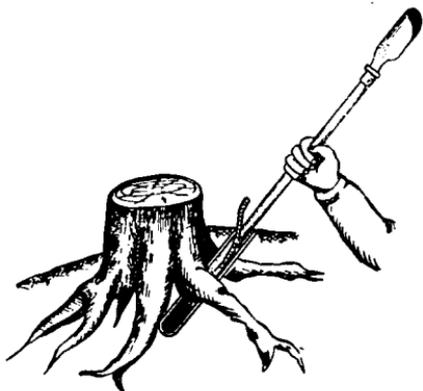


Рис. 10. Забивание шнура

Число зарядов, зажигаемых взрывником в один прием, определяется временем горения шнура контрольной трубки. Как только контрольная трубка взорвется, взрывник немедленно должен уйти в безопасное место и оттуда вести учет взорвавшихся зарядов.

Взрывник возвращается на место производства взрывных работ, спустя 5 мин после взрыва последнего заряда. По возвращении он осматривает места взрывов, чтобы определить, нет ли невзорвавшихся по каким-либо причинам остатков ВМ.

Если при осмотре ничего опасного не будет обнаружено, взрывник дает третий сигнал (отбой) и приступает к подготовке взрыва очередных пней.

Если взрывнику не удалось установить число взорвавшихся зарядов, или не все заряды взорвались, взрывник имеет право подойти к месту производства взрывных работ не ранее 15 мин после взрыва последнего заряда. При обнаружении невзорвавшегося заряда — отказа (при подозрении на него) взрывник должен немедленно выставить на таком месте отличительный знак (флажок) и сообщить об этом руководителю взрывных работ.

Чтобы во время поджигания шнуров не было пропусков, взрывники должны иметь необходимое число маленьких (5×7 см) флажков с острыми наконечниками. Зарядив пень, взрывник ставит над ним флажок, а при поджигании шнура снимает его. После производства взрывов по флажку взрывник легко может найти незажженный заряд.

**Ликвидация зарядов-отказов.** Ликвидацию невзорвавшихся зарядов необходимо осуществлять следующими способами:

1. При заряде, помещенном в грунте под пнем, нужно осторожно извлечь руками забойку из шнура. После этого, не извлекая из заряда зажигательной трубки, на отказавший заряд следует поместить новый патрон-боевик. Вес ВВ в этом заряде должен составлять 25% от отказавшего. Затем нужно восстановить

забойку и произвести взрыв в обычном порядке. Если отказавший заряд не взорвется, то на расстоянии не ближе 30 см бурят новый шпур параллельно шпuru отказавшего заряда, и взрывают заряд того же веса, что и у отказавшего заряда.

2. Отказавшие заряды, помещенные в древесине пня, ликвидируют взрыванием нового заряда, заложенного в пень на расстоянии не менее 10 см от невзорвавшегося заряда.

## РАЗДЕЛКА И УКЛАДКА ОСМОЛА

Выкорчеванный пень разделяют в лесу на куски без ответвлений. Для этого пни раскалывают колунами или с помощью железных (с насечкой) или деревянных клиньев на куски не толще 40 см, длиной не более 60 см и тщательно очищают их от заболони, гнили и земли.

Для механизированной разделки осмолы особенно пригодны бензиномоторные пилы «Дружба» с упрочненными пильными цепями ПЦУ-1, имеющими зубья г-образной формы. С помощью пильных цепей ПЦУ-1 можно проводить распиловки частей пня под любым углом к направлению волокон. При этом скорость резания пильной цепи ПЦУ-1 больше по сравнению с обычными пильными цепями.

Очистку осмолы от заболони проводят топором: со стволовой части пня скалывают заболонь, с корней пня удаляют песок, глину и гниль, а гнилые верхушки пней отпиливают. Затем осмол укладывают в штабеля прямоугольной формы высотой 1,2 м, шириной не более 2 м. Длину штабелей не ограничивают, но она должна составлять целое число метров.

Штабеля располагают на ровном месте. Куски осмолы укладывают в штабель так, чтобы его боковые поверхности были вертикальными, а плотность укладки возможно высокой, причем, образующиеся при укладке пустоты между отдельными крупными кусками осмолы заполняют более мелкими.

При приемке осмолы особое внимание обращают на плотность его укладки, которую проверяют путем перекладки штабелей (до 10% от их количества).

Штабеля нумеруют, номера наносят на бирку, которую прикрепляют к штабелю. На боковых сторонах и наверху штабеля проводят известью или краской диагональные линии.

Пневый осмол поставляют потребителю партиями в весовом выражении, пересчитанном на древесину влажностью 20%. Взвешивают осмол в железнодорожных вагонах или автомашинах при его погрузке или выгрузке.

При сдаче осмолы потребителю в лесу допускается его учет в складочных кубических метрах, пересчитанных в весовые единицы в соответствии с табл. 15.

## Пересчет осмола пневого соснового из весовых единиц в объемные

Влажность осмола, %	Вес складочного м <sup>3</sup> осмола, кг	Число складочных м <sup>3</sup> осмола 1 т
0	285,00	3,51
10	316,67	3,16
11	320,23	3,12
12	323,90	3,09
13	327,59	3,05
14	331,40	3,02
15	335,30	2,98
16	339,30	2,95
17	343,38	2,91
18	347,57	2,88
19	351,86	2,84
20	356,25	2,81
21	360,89	2,77
22	365,40	2,74
23	370,13	2,70
24	375,00	2,67
25	380,00	2,63
26	385,14	2,60
27	390,42	2,56
28	395,84	2,53
29	401,44	2,49
30	407,15	2,46
31	413,05	2,42
32	419,12	2,39
33	425,12	2,35
34	431,82	2,32
35	438,47	2,28
36	445,32	2,25
37	452,39	2,21
38	459,68	2,18
39	467,22	2,14
40	475,00	2,10

## ЗАГОТОВКА ОСМОЛА В МОЛОДНЯКАХ ВЗРЫВНЫМ СПОСОБОМ

Вследствие длительной и интенсивной эксплуатации сырьевых баз запасы пневого осмола, особенно в западных и центральных районах страны, значительно сократились. С каждым годом задача расширения сырьевых баз канифольно-экстракционного и смоло-скипидарного производств становится все актуальнее. Эта задача может быть частично решена за счет более полного использования пневого осмола, имеющегося на лесосеках.

К моменту созревания пней сосновые молодняки на вырубках имеют густоту 6—9 тыс. шт. на 1 га и высоту 2,5 м. В молодняках мягколиственных пород густота доходит до 10—12 тыс. шт. растений на 1 га. Таким образом, почти все сосновые пни к моменту их созревания находятся среди густых молодняков и фактически не доступны для заготовки осмола. Согласно действующей инструкции по использованию лесов СССР заготовка осмола в таких насаждениях либо запрещается, либо ограничивается. Если же заготовка и разрешается, то только ручным способом. При ручной же заготовке толстые пни обычно не извлекаются, а остаются в земле.

Заготовка осмола в хвойных молодняках I и II классов возраста (высотой до 1,5 м) также ограничивается. Особенно уменьшаются нормы заготовки осмола взрывным способом, а в хвойных молодняках высотой 0,5—1,5 м и густотой свыше 5,0 тыс. шт. на 1 га заготовка пней взрывным способом вообще запрещается.

Вследствие всех указанных причин большая часть зрелых пней не используется и сгнивает на лесосеках.

В 1958—1959 гг. Белорусский научно-исследовательский институт лесного хозяйства (г. Краевский Ф. Л.) совместно с Гомельским химлесхозом провел опытно-промышленные работы по корчевке пней взрывным и ручным способами в молодняках разных возрастов и густоты.

Характеристика разных насаждений приведена в табл. 16.

Таблица 16

Характеристика опытных площадей

Наименование показателей	Сосняки	Березняки	Дубняки	Смешанные насаждения
Возраст (лет) . . . . .	3—30	10—25	3—15	8—25
Число деревьев на 1 га, тыс. шт. . . . .	2,0—9,0	4,2—15,0	1,7—8,2	3,6—12,0
Число пней на 1 га, шт.	21—175	26—250	53—150	20—300

Применяли три способа заготовки осмола:

1) взрывной способ — с применением полного расчетного заряда взрывчатого вещества, при взрыве которого пень полностью выбрасывается из почвы;

2) подрывной способ — с применением заряда ВВ в количестве 50% от расчетного заряда, в этом случае пень несколько приподнимается из земли без образования воронки;

3) ручной способ — извлечение пня из земли путем раскопки для освобождения корней, обрубки корней и извлечения пня из земли при помощи ваги.

Было установлено, что подрывной способ является мало пригодным, особенно на тяжелых и супесчано-влажных почвах, так как в этом случае пень полностью остается в почве. Для извлечения пня из земли приходилось затрачивать почти те же усилия, что и без применения подрыва.

При взрывном способе образуются воронки диаметром 1—2 м и глубиной до 75 см. Оказалось, что при этом погибают только деревца, растущие на площади образовавшейся воронки, и частично повреждаются деревца, находящиеся на расстоянии не более 30 см от края воронки. Таким образом, при ручном способе заготовки осмола число поврежденных деревьев будет больше, чем при заготовке взрывным способом.

Разделку и укладку пней в штабеля проводили на месте корчевки. Затем проводили их трелевку на телегах к местам, доступным для подъезда автомашин.

В результате проведенного исследования установлено, что при корчевке пней взрывным способом:

1) в сосняках погибло и повреждено 1,2% сосенок, или 0,7 сосенки на один пень при 89 пнях на 1 га; столько же сосенок погибло и было повреждено при ручном способе заготовки осмола;

2) в дубняках погибло и было повреждено 1,2% дубков (половина из них мягколиственные), или 0,7 дубка на один пень при 100 пнях на 1 га, а при ручном способе корчевки — один дубок на пень;

3) в смешанных насаждениях погибло и повреждено 1,9% деревьев, или 1,4 дерева на один пень при 93 пнях на 1 га, а при ручном способе корчевки — 1,2 дерева на пень;

4) в березняках погибло и повреждено 4,8% березок, или 3,5 березки на один пень.

Такое сравнительно небольшое повреждение молодняка не может нарушить нормальный рост леса.

На основании этих работ Главное Управление лесного хозяйства при Совете Министров БССР разработало, а Госплан БССР утвердил «Изменения и дополнения к инструкции по использованию лесов СССР для заготовки лесохимического сырья в части касающейся заготовки пневого осмола».

Основные положения Инструкции следующие:

а) разрешается заготовка осмола в лесах первой, второй и третьей групп на площадях, где это не наносит повреждений насаждениями, молодняку или подросту в размере более 3% от произрастающих на площади древесных растений;

б) не допускается заготовка пневого соснового осмола на площади хвойных лесных культур с густотой более 8000 шт. на 1 га, а также в культурах и пополнениях культур и насаждений, не достигших 5-летнего возраста;

в) разрешается заготовка сосновых пней на площадях хвой-

ных лесных культур ручным и комбинированным способами с ослабленным зарядом — взрывным (при комбинированном способе величина заряда рассчитана только на выброс пня из земли без раскалывания его на мелкие куски).

Пятилетний опыт работы химлесхозов Белоруссии по заготовке осмола взрывным способом в молодняках дает основание рекомендовать его к внедрению в других республиках.

## НОРМЫ И РАСЦЕНКИ РАБОТ ПО ЗАГОТОВКЕ ОСМОЛА

Нормы выработки и расценки на заготовку осмола взрывным способом приведены в табл. 17.

Таблица 17

Норма выработки в зависимости от числа пней на 1 *скл. м<sup>3</sup>*

Операция, <i>скл. м<sup>3</sup></i>	Разряд работы	Тарифная ставка дневная, руб. коп.	II группа 6—8 пней диаметром 20 см		III группа 9 и более пней диаметром 20—24 см	
			норма выработки, <i>скл. м<sup>3</sup></i>	расценка за 1 <i>скл. м<sup>3</sup></i> коп.	норма выработки, <i>скл. м<sup>3</sup></i>	расценка за 1 <i>скл. м<sup>3</sup></i> коп.
Бурение пней . . . . .	II	2—53,4	15,5	0—16,3	13,0	0—19,5
Взрывание . . . . .	IV	3—31,8	11,0	0—30,2	10,0	0—33,2
Разделка с очисткой и укладкой пня в поленицы . . . . .	III	2—89,1	3,0	0—96,4	3,0	0—96,4
Заравнивание ям . . . .	I	2—24,0	6,5	0—34,5	5,0	0—44,8
Комплексная дневная норма выработки . . . .	—	—	1,6	1—77,4	1,4	1—93,9

Примечание. Нормы разработаны Научно-исследовательским бюро по труду Минлесбумдревпрома БССР.

При работе бригады в неполном составе (3—4 человека) зарплата между ее членами распределяется по коэффициентам. Взрывник получает зарплату из расчета 1,3 коэффициента, а остальные члены бригады из расчета 1 коэффициент каждый.

При заготовке осмола ручным способом норма установлена 1 *скл. м<sup>3</sup>* на чел.-день. Расценка на заготовку 1 *скл. м<sup>3</sup>* осмола ручным способом составляет 2 р. 89 коп.

В зависимости от производственных условий на отдельных лесосеках руководство химлесхоза имеет право менять нормы выработки в ту или иную сторону, но не более чем на 15% и при обязательном соблюдении установленного фонда зарплаты.

За выполнение и перевыполнение месячного плана выплачивается премия до 20% за выполнение плана и до 2,0% за перевыполненный процент плана от сдельного заработка.

## НОРМЫ И РАСЦЕНКИ РАБОТ ПО ВЫВОЗКЕ И ПОДВОЗКЕ ОСМОЛА

Нормы выработки (в *скл. м<sup>3</sup>*) и расценки (в коп.) при вывозке осмола автомашинами (в кузове) рассчитаны на дороги третьей группы с грунтовым естественным покрытием. Продолжительность смены принята 420 мин.

Нормы выработки и расценки для автомашины ГАЗ-51 при нагрузке на рейс 5 *скл. м<sup>3</sup>* и тарифной ставке 2 р. 90,4 к. приведены в табл. 18.

Таблица 18

**Нормы выработки и расценки на работы при вывозке осмола  
автомашинами ГАЗ-51**

Расстояние, км	Норма выработки, <i>скл. м<sup>3</sup></i>	Расценки за 1 <i>скл. м<sup>3</sup></i> , коп.	Расстояние, км	Норма выработки, <i>скл. м<sup>3</sup></i>	Расценки за 1 <i>скл. м<sup>3</sup></i> , коп.
5	34,1	8,51	28	11,9	24,40
6	31,5	9,22	29	11,5	25,25
7	29,3	9,91	30	11,2	25,93
8	27,4	10,59	31	10,9	26,64
9	25,7	11,30	32	10,7	27,14
10	24,3	11,95	33	10,4	27,92
11	22,9	12,68	34	10,2	28,47
12	21,7	13,38	35	9,9	29,33
13	20,7	14,03	36	9,7	29,94
14	19,7	14,74	37	9,5	30,57
15	18,8	15,44	38	9,2	31,56
16	18,0	16,13	39	9,0	32,26
17	17,2	16,88	40	8,9	32,63
18	16,6	17,49	41	8,7	33,38
19	16,0	18,15	42	8,5	34,16
20	15,3	18,98	43	8,3	34,99
21	14,8	19,62	44	8,2	35,41
22	14,3	20,31	45	8,0	36,30
23	13,8	21,04	46	7,9	36,76
24	13,4	21,67	47	7,7	37,71
25	13,0	22,34	48	7,6	38,21
26	12,6	23,05	49	7,5	38,72
27	12,2	23,80	50	7,3	39,78

Норму выработки и расценки для автомашины ЗИЛ-150 при нагрузке на рейс 7,5 *скл. м<sup>3</sup>* и тарифной ставке 3 р. 22,7 к. определяют по табл. 19.

Нормы выработки и расценки на конную подвозку осмола и дров в реторте (на складе) установлены в складских кубо-

Таблица 19

**Нормы выработки и расценки на работы при вывозке осмола автомашинами ЗИЛ-150**

Расстояние, км	Норма выработки, скал. м <sup>3</sup>	Расценки за 1 скал. м <sup>3</sup> , коп.	Расстояние, км	Норма выработки, скал. м <sup>3</sup>	Расценки за скал. м <sup>3</sup> , коп.
5	45,7	7,06	28	17,1	18,87
6	42,6	7,57	29	16,6	19,44
7	39,9	8,09	30	16,2	19,92
8	37,5	8,60	31	15,8	20,42
9	35,4	9,11	32	15,4	20,95
10	33,5	9,63	33	15,0	21,51
11	31,8	10,15	34	14,7	21,95
12	30,3	10,65	35	14,4	22,41
13	28,9	11,18	36	14,0	23,05
14	27,6	11,69	37	13,7	23,55
15	26,5	12,18	38	13,4	24,08
16	25,4	12,70	39	13,1	24,63
17	24,4	13,22	40	12,9	25,01
18	23,5	13,73	41	12,6	25,61
19	22,6	14,28	42	12,4	26,02
20	21,8	14,80	43	12,1	26,67
21	21,1	15,29	44	11,9	27,12
22	20,4	15,82	45	11,7	27,58
23	19,8	16,29	46	11,5	28,06
24	19,2	16,80	47	11,3	28,56
25	18,6	17,35	48	11,1	29,07
26	18,1	17,83	49	10,9	29,60
27	17,6	18,33	50	10,7	30,16

Таблица 20

**Нормы выработки и расценки на конную подвозку осмола и дров к реторте на складе (летом)**

Расстояние, м	Осмол		Дрова	
	норма, скал. м <sup>3</sup>	расценки, коп.	норма скал. м <sup>3</sup>	расценки, коп.
50	26,0	7,70	20,5	9,76
100	24,0	8,34	19,0	10,53
150	22,5	8,89	18,0	11,12
200	21,0	9,53	17,0	11,77
250	20,0	10,01	16,0	12,50
300	18,5	10,82	15,0	13,33

метрах, а нормы расценки за 1 скл. м<sup>3</sup> в копейках при тарифной ставке 2 р. 00,2 к. Подвозку, навалку и свалку выполняет сам возчик.

Нормы установлены отдельно на летний период (табл. 20) и отдельно на зимний период (табл. 21).

Таблица 21

Нормы выработки и расценки на конную подвозку осмола и дров к реторте на складе (зимой)

Расстояние, м	Осмол		Дрова	
	норма, скл. м <sup>3</sup>	расценки, коп.	норма, скл. м <sup>3</sup>	расценки, коп.
50	34	5,90	25	8,01
100	32,5	6,16	24	8,34
150	31	6,46	23	8,70
200	30	6,67	22	9,10
250	28,5	7,02	21	9,53
300	27,5	7,28	20	10,01

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Вопросы безопасности при ведении взрывных работ имеют особо важное значение.

При проведении взрывных работ необходимо соблюдать «Единые правила безопасности при взрывных работах», которые обязательны для всех министерств и ведомств, ведущих подобного рода работы.

Ниже приведены основные положения указанных Правил.

1. Во время взрыва руководитель взрывных работ обязан присутствовать на участке, где они проводятся.

2. Бурение (подкопка) шпуров должно опережать взрывание с таким расчетом, чтобы подкопщики имели время покинуть опасную зону и оказаться за ее границами.

3. Работающие на корчевке пней взрывники-одиночки и отдельные бригады взрывников из разных смоло-скипидарных установок должны располагаться друг от друга (и бригады от бригады) на расстоянии не ближе 500 м, точно знать место расположения и направление движения всех своих соседей.

4. Бригада взрывников и отдельные взрывники пней одной смоло-скипидарной установки при корчевке могут располагаться на расстоянии 300 м друг от друга при условии продвижения с работой в одну и ту же сторону и при точном согласовании путей отхода в укрытие.

5. Взрывать отдельные пни, находящиеся вблизи зданий, не разрешается, если они расположены на расстоянии от него ближе 25 м, причем заряды под пень следует помещать со стороны здания.

6. Работа по корчевке пней должна производиться шпуровым методом и только патронированными ВВ.

7. Во время работы с ВМ строго запрещается курить и разводить огонь на расстоянии от места работ ближе чем 100 м.

8. При перенесении взрывчатых материалов из склада к месту работ, а также при возвращении их по окончании взрывов на склад взрывник не должен доверять взрывчатые материалы другим лицам.

9. Категорически запрещается допускать к взрывным работам лиц, не имеющих «Единой книжки взрывника», дающей право на ведение таких работ.

При ручной корчевке пней диаметром более 30 см во время их выворачивания и подъема воспрещается становиться в гнездо пня.

При корчевке пней вручную следует соблюдать основные правила безопасности.

Одному рабочему не разрешается поднимать пни весом больше 30 кг и подносить их на расстояние свыше 50 м.

Инструменты для заготовки осмола (топоры, лопаты, пилы, клинья и т. д.) необходимо прочно насаживать на рукоятки, изготовленные из сухой прочной древесины. Поверхность рукоятки должна быть гладкой. Ваги, применяемые при корчевке пней, изготовляют из здоровой и упругой древесины. Железные клинья должны иметь насечку. Работать неисправным инструментом запрещается.

---

## Глава 5

# ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СМОЛО-СКИПИДАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

## ОБОРУДОВАНИЕ СМОЛО-СКИПИДАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В зависимости от материала, из которого изготовлена камера разложения, все смоло-скипидарные установки делят на две группы.

К первой группе относят установки, камера разложения которых построена из металла, например, минскую реторту и вятский котел. Такие установки называют ретортами или котлами.

Ко второй группе относят установки, камера разложения которых выложена из кирпича, например, печь-кожуховку и латвийскую печь. Такие установки называют печами.

Печь-кожуховка и латвийская печь ввиду несовершенства их конструкции здесь не рассматриваются.

### СМОЛО-СКИПИДАРНАЯ УСТАНОВКА МИНСКАЯ РЕТОРТА

Минская реторта является наиболее производительной установкой. Повышенный выход продукции позволяет рекомендовать пользоваться этой установкой во всех случаях, когда имеется достаточное количество сырья.

Установки типа минская реторта строят с одной или двумя ретортами. Загрузочная емкость каждой реторты составляет 20 скл. м<sup>3</sup> осмола. Однако имеются реторты емкостью 8, 10 и

14 кл. м<sup>3</sup>. В двухретортной установке каждая реторта работает самостоятельно, но обслуживаются одной бригадой рабочих и одним мастером. Это значительно повышает производительность труда и позволяет полнее использовать оборудование порошкового цеха, перерабатывающего подскипидарную воду.

Составными частями минской реторты (рис. 11) являются: металлическая реторта с толкой, обмуровкой и дымовой трубой; скипидарная конденсационная система, состоящая из скипидарного конденсатора-сухопарника, скипидарного холодильника и сборника хлорентины; смоляная конденсационная система, состоящая из конденсаторов смолы (литровок), сборников для густой и паровой смолы и системы технологических коммуникаций.

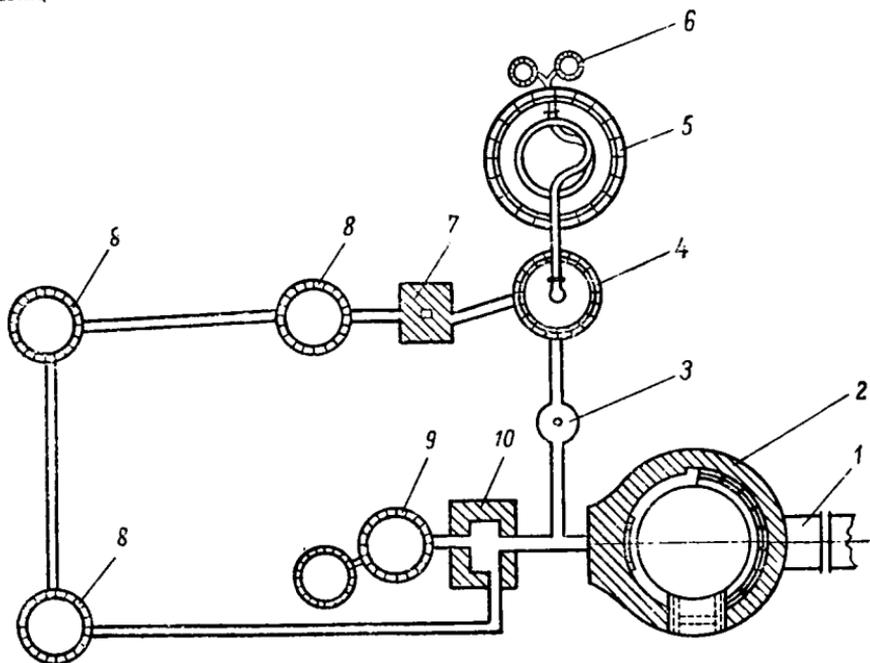


Рис. 11. Схема расположения оборудования минской реторты с литровками:  
 1 — топка; 2 — реторта; 3 — вертикальный боровок; 4 — скипидарный конденсатор-сухопарник; 5 — холодильник; 6 — флорентина; 7 — переходный кирпичный боровок; 8 — смоляные литровки; 9 — приемник смолы; 10 — смольник

Реторта представляет собой вертикальный (с дном или без дна) цилиндр (рис. 12, 13). Цилиндр и крышку реторты изготовляют из шестимиллиметровой листовой стали марки Ст. 3. Крышка имеет коническую форму с подъемом в центре на 300 мм и снабжена загрузочным люком диаметром 450—500 мм, закрывающимся стальной съемной крышкой. Внизу реторты, в боковой ее стенке, на расстоянии 200—300 мм от основания, имеется прямоугольный люк размером 600×500 мм, закрывающийся

стальной крышкой и служащий для загрузки осмола и выгрузки угля. Чтобы крышка не сдвигалась и плотно прижималась к опоре, ее закрепляют железными клиньями.

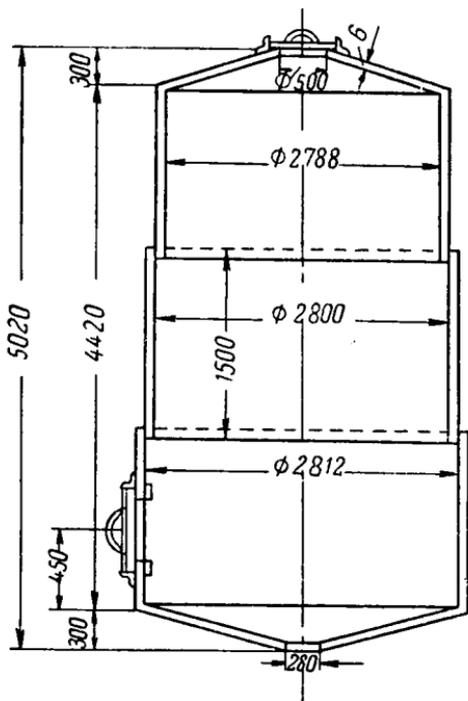


Рис. 12. Реторта с дном

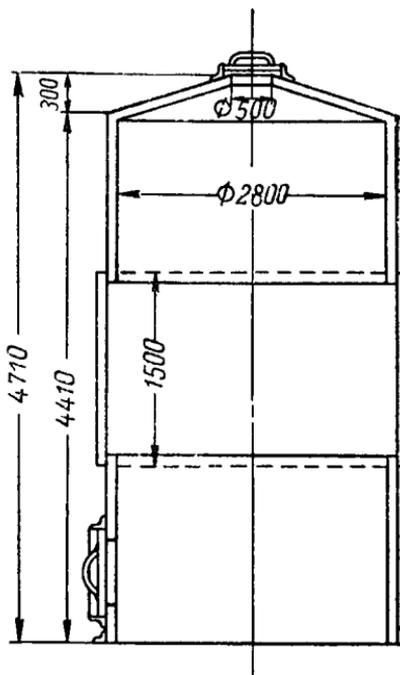


Рис. 13. Реторта без дна

Реторта общей емкостью  $25 \text{ м}^3$  имеет загрузочную емкость—  $20 \text{ скл. м}^3$  осмола. Вес реторты без дна  $2500 \text{ кг}$ , дно весит около  $500 \text{ кг}$ .

**Фундамент реторты.** Фундамент реторты и ее кирпичную обмуровку (рис. 14) выкладывают из бутового камня на известковом (с добавлением цемента) растворе. Глубина заложения фундамента определяется глубиной промерзания грунта ( $1,0\text{—}1,7 \text{ м}$ ). Конусообразное дно (под) реторты выкладывают из кирпича в два ряда с уклоном к центру (высота конуса  $250\text{—}300 \text{ мм}$ ). На дно реторты под подом наносят слой глины  $80\text{—}100 \text{ мм}$ , который выравнивают, утрамбовывают и на него укладывают кирпич. В самом центре пода оставляют отверстие (размером  $200 \times 250 \text{ мм}$ ) для стока смолы и выхода парогазовой смеси.

**Топка реторты.** Топка выносная, имеет колосниковую решетку и поддувало, футеруется огнеупорным кирпичом. Внутренние размеры топки: высота  $1000\text{—}1100 \text{ мм}$ , длина колосниковой решетки  $1200\text{—}1400$ , ширина  $600 \text{ мм}$ . Площадь топки  $0,6\text{—}0,8 \text{ м}^2$ .

Стенку реторты со стороны топki - футеруют огнеупорным кирпичом до половины ее окружности, чтобы предохранить переднюю часть реторты от непосредственного воздействия пламени. Футеровка не доходит на 1 м до верхнего края реторты. Для большей устойчивости футеровку связывают с обмуровкой

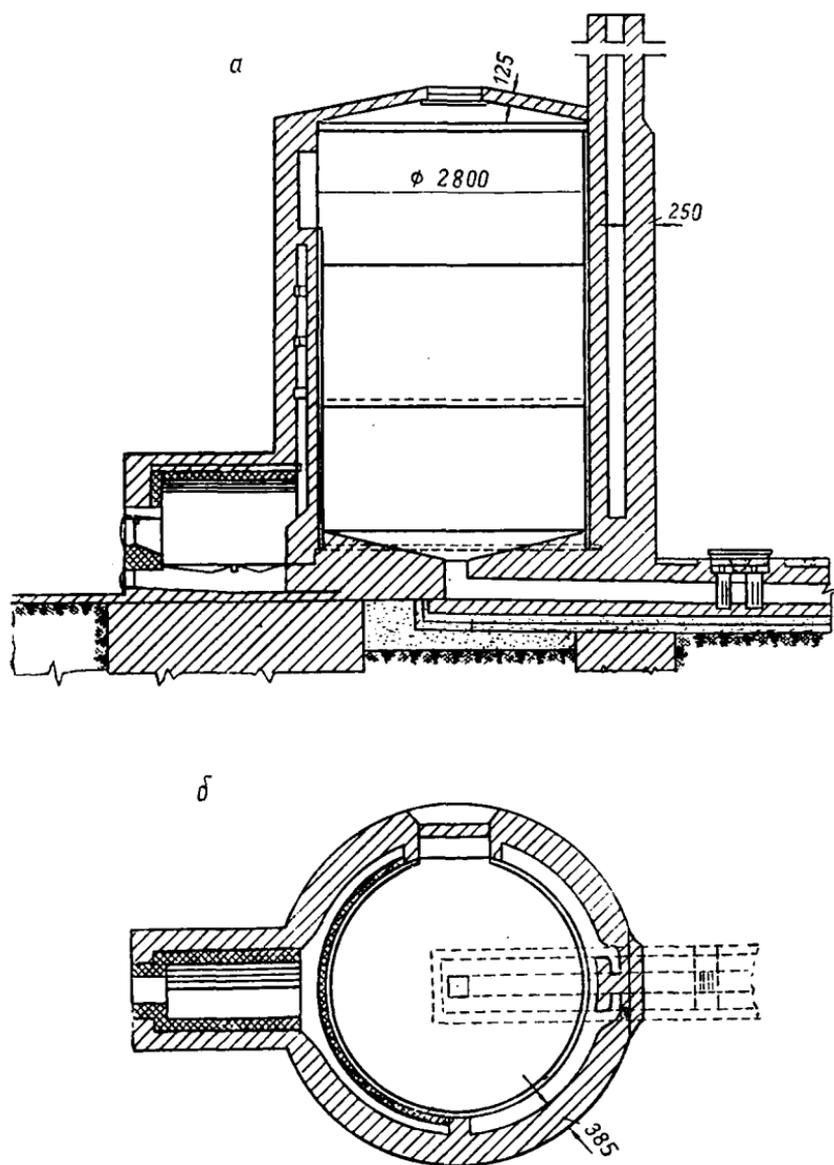


Рис. 14. Обмуровка минской реторты:  
а — разрез; б — план

опорными кирпичами, уложенными в шахматном порядке. Против топки футеровку делают толщиной в один или в половину кирпича. По мере приближения к середине реторты толщину футеровки уменьшают до четверти кирпича. Между ретортой и кирпичной футеровкой оставляют зазор (15—20 мм).

Обмуровку реторты выкладывают в виде кирпичного кожуха (цилиндра) толщиной в 1,5 кирпича. Расстояние между стенками реторты и обмуровкой составляет: внизу (у пода) 200 мм, а сверху, где обмуровка примыкает непосредственно к реторте, 90—100 мм.

Верхний пояс реторты на расстоянии от крышки около 1 м обмуровывают кирпичом так, чтобы дымовые газы не обогревали его. Этим предупреждается сильный перегрев верхней части реторты. Кроме того, в верхнем поясе обмуровки реторты делают канал-воздушник для охлаждения.

Для ускорения остывания реторты в обмуровке на высоте 1,5—1,7 м делают четыре окна размером 300×300 мм. Во время работы реторты эти окна закладывают кирпичом, который удаляют после окончания процесса.

Для большей устойчивости обмуровку реторты стягивают обручами из полосового железа, подкладывая под них доски вдоль обмуровки.

На противоположной от топки стороне, на расстоянии 400—500 мм от основания реторты, устроена дымовая труба с двумя дымоходами сечением 200×200 мм каждый. Перегородка, разделяющая дымоходы, доходит до основания реторты и прилегает к ней по всей высоте. Труба выводится выше верхнего края реторты на 500—1500 мм.

Топочные газы поступают из топки в пространство между ретортой и кирпичной обмуровкой, поднимаются вверх, отдают свое тепло стенкам реторты и по мере охлаждения опускаются вниз. Затем через дымоходы, устроенные на высоте 500 мм от основания реторты, газы выходят в дымовую трубу.

Для отвода из реторты парогазовой смеси и смолы выкладывают кирпичный горизонтальный канал размером 200×200 мм от центра реторты в сторону, противоположную топке. Канал имеет уклон, равный 5 см на 1 пог. м своей длины. Кирпичный канал соединяет реторту со смоляным кирпичным конденсатором (смольником).

Смоляной канал перекрывают двумя деревянными задвижками, расположенными друг от друга на расстоянии одного кирпича. Когда требуется перекрыть канал, задвижки опускают до его дна, а пространство между ними засыпают песком. При открытии канала песок удаляют, задвижки поднимают, а отверстие на стенке канала перекрывают кирпичом и замазывают глиной.

**Скипидарная конденсационная система.** Скипидарная конденсационная система состоит из вертикального кирпичного

боровка, скипидарного конденсатора (сухопарника), змеевикового холодильника, чана для холодильника, флорентины и сборника для скипидара.

Вертикальный кирпичный боровок служит для отвода парогазовой смеси из реторты в конденсатор-сухопарник.

Боровок рис. 18 сечением  $300 \times 300$  мм выложен из кирпича (иногда вместо кирпичного боровка ставят деревянную колодку в виде трубы) высотой 1500 мм. Толщина стенок боровка 125 мм. Боровок снаружи обшивают досками в виде ящика, а свободное пространство между досками и стенками боровка затрамбовывают глиной и песком.

Боровок соединяют со скипидарным конденсатором выводной медной трубой. Диаметр этой трубы 300 мм, длина 1500—2000 мм. Один конец медной трубы закладывают в боровок, другой — в скипидарный конденсатор.

Скипидарный конденсатор (сухопарник) (рис. 15) служит для осаждения смолистых веществ, увлекаемых парами скипидара.

Конденсатор представляет собой деревянный двухдонный чан, изготовленный из 50—70-миллиметровых досок, стянутых железными обручами. В верхнее дно конденсатора вставлен медный или деревянный штуцер (колпак), соединенный перекидной трубой с холодильником. Сверху колпак закрывается деревянной пробкой, служащей для включения или выключения холодильника.

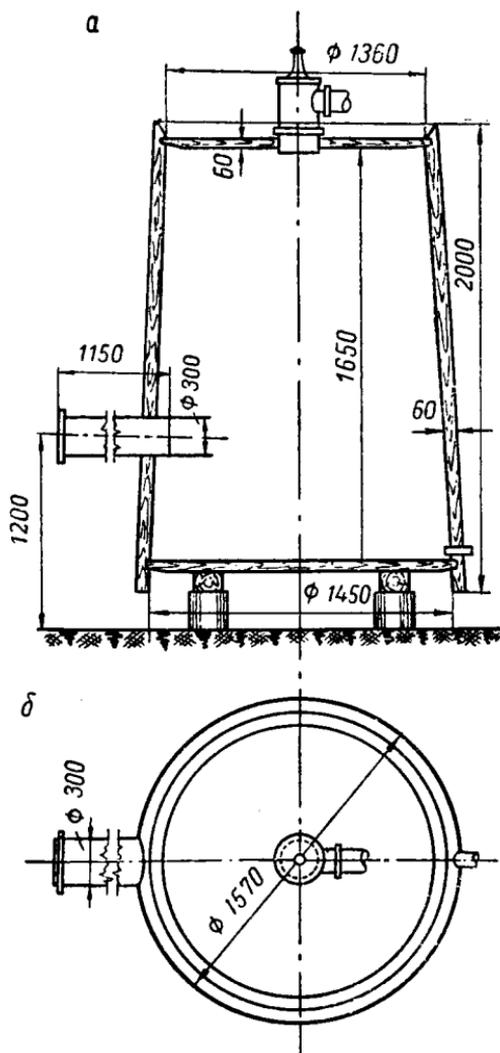


Рис. 15. Скипидарный конденсатор-сухопарник:  
а — разрез; б — план

В нижней части скипидарного конденсатора делают отверстие с деревянной пробкой для спуска жидкости. Смолу из конденсатора сливают в специальный сборник (чан высотой 700 мм), установленный около конденсатора. Освобожденные от смолы пары воды и скипидара поступают в холодильник.

Холодильники для скипидара применяют змеевиковые, трубчатые и коленчатые.

Змеевиковый холодильник (рис. 16) служит для реторты,

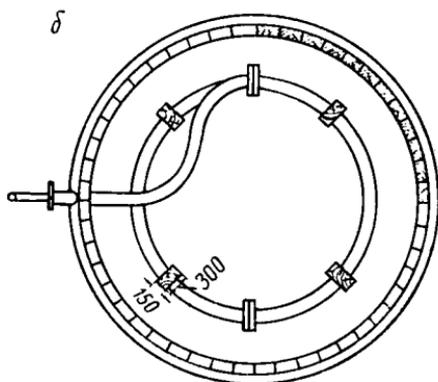
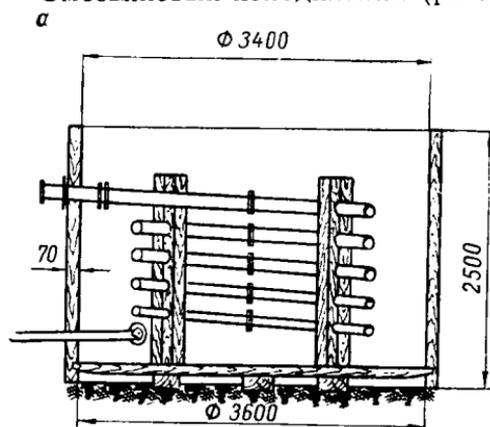


Рис. 16. Змеевиковый холодильник для скипидара:

а — разрез; б — план

него сечения 3400 мм, высота 2270 мм.

Нагретая вода отводится из чана сверху, а холодная поступает в низ чана.

Скипидар и вода из змеевика холодильника поступают в сборник-флорентину (разделитель).

Сборник-флорентина (рис. 17) представляет собой деревянный чан, являющийся одновременно отделителем воды от скипи-

имеющей рабочую емкость 20 скл. м<sup>3</sup>. Поверхность холодильника для минской реторты должна составлять 0,6—0,7 м<sup>2</sup> на 1 скл. м<sup>3</sup> загруженного в нее осмола.

Змеевик холодильника представляет собой медную трубу с шестью витками. Входной диаметр медной трубы 160 мм, выходной—60—65 мм; верхние витки трубы изготовлены из листовой меди толщиной 2 мм, а нижние — из листовой меди толщиной 1,5 мм. Отдельные звенья холодильника соединяются друг с другом стальными или чугунными фланцами. Для изготовления змеевикового холодильника требуется 200—220 кг листовой меди.

Холодильник помещают в наполненный водой деревянный чан емкостью 22 м<sup>3</sup>. Диаметр дна чана для холодильника 3600 мм, диаметр верх-

дара и сборником для него. Чан покрыт деревянной крышкой, толщина досок чана 40—50 мм. Внутри чана установлена медная сливная трубка диаметром 25 мм. Верхний конец этой трубки, изогнутый под углом 90°, служит выходным отверстием и проходит сквозь стенку чана наружу на уровне 615 мм от его дна. Другой (нижний) конец трубки находится внутри чана на расстоянии 30—40 мм от дна.

В флорентине скипидар отделяется от воды. По мере накопления во флорентине вода поднимается по трубке до уровня сливного отверстия и выливается наружу в желоб, а из него направляется в натравочный бак порошкового цеха.

Скипидар по мере необходимости сливается из флорентины в чистые железные бочки.

**Смоляная конденсационная система.** Смоло-скипидарные установки работают по двум схемам — с литровками и без литровок.

При работе установок по схеме «без литровок» (рис. 18) пары смолы и жидкая смола конденсируются и охлаждаются в кирпичном смоляном конденсаторе-смольнике, соединенном непосредственно со смоляным каналом. Здесь оседает основная масса тяжелой смолы. Легкая часть парогазовой смеси отводится через вертикальный кирпичный боровок в сухопарник, в котором отделяются уносимые парами скипидара смолистые вещества, а пары скипидара проходят через перекидную трубу в холодильник.

Смоляной конденсатор-смольник имеет прямоугольную форму (основанием 780×1550 мм, высота 1350 мм). Стенки смольника выкладываются в один кирпич на глиняном (в смеси с цементом и солью) растворе. Сверху смольник закрывают деревянной крышкой и засыпают песком.

Смольник углубляют в землю так, чтобы кирпичный канал смоляного хода входил в смольник на высоте 100—150 мм от его дна, имеющего уклон для стока смолы. Для спуска смолы

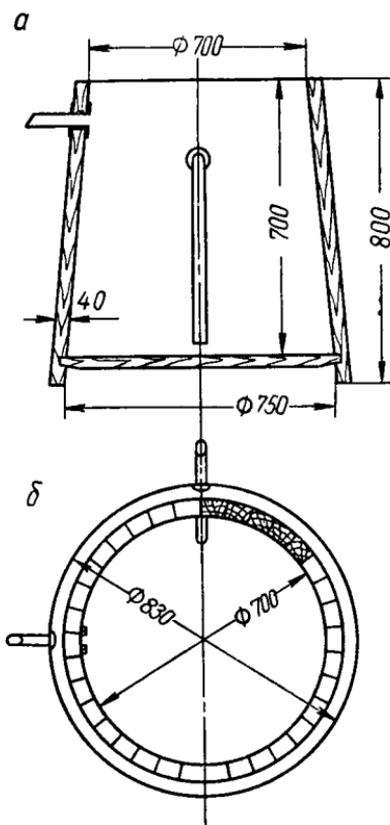


Рис 17. Сборник-флорентина (разделитель):

а — разрез; б — план

и воды в стенке смольника делают круглое отверстие диаметром 150 мм. Через это отверстие скребком на длинной рукоятке проводят чистку смоляного канала.

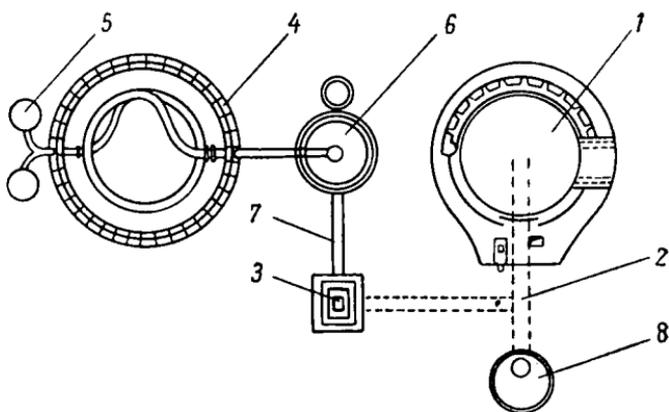
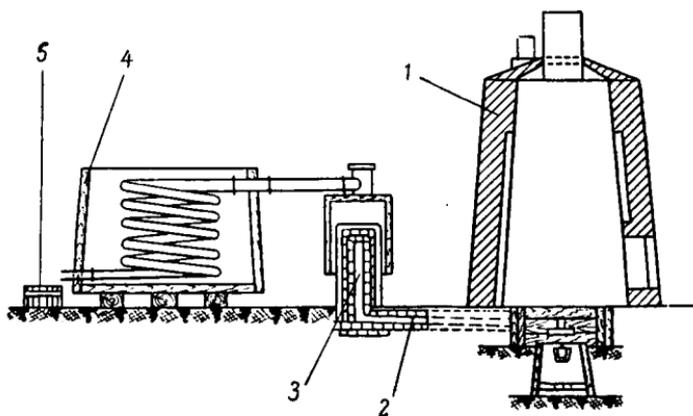


Рис. 18. Схема расположения оборудования минской реторты без литровок с конструктивными изменениями, внесенными ЦНЭЛ:

1 — реторта; 2 — смоляной канал; 3 — вертикальный кирпичный боровок; 4 — холодильник; 5 — флорентина; 6 — конденсатор-супарник; 7 — медная труба; 8 — сборник смолы

Из смольника через гидравлический затвор смола отводится в приемник для тяжелой смолы, расположенный ниже смольника. Приемник представляет собой деревянный чан высотой 1000 мм и диаметром 1000 мм.

Гидравлический затвор (рис. 19) состоит из отрезка стальной или медной трубы диаметром 75—100 мм, согнутой под углом 110—120°. Один конец трубы вставляют в отверстие для

стока смолы, а другой погружают в смолу, налитую в ведро. Смола закрывает отверстие трубы и препятствует выходу парогазовой смеси в воздух.

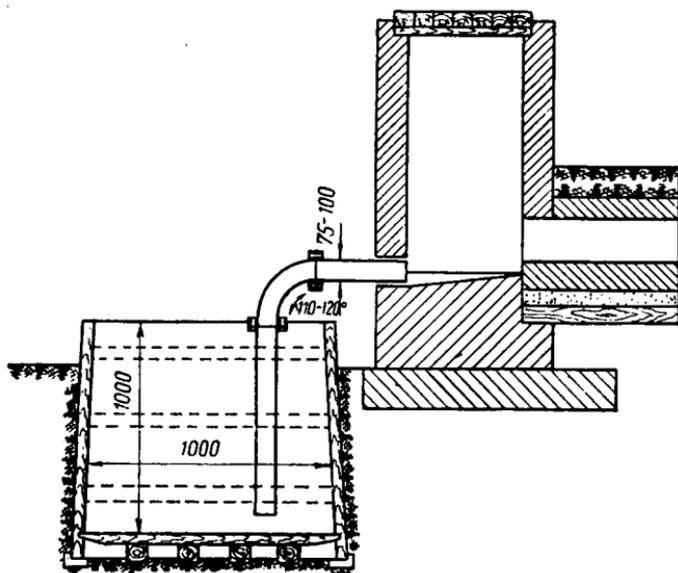


Рис. 19. Гидравлический затвор

При работе по схеме «с литровками» тяжелая и густая смола конденсируется в смольнике. Более легкая паровая смола конденсируется в двух-трех деревянных конденсаторах (смоляных литровках), последовательно соединенных деревянными трубами со смольником.

Смоляная конденсационная система замыкается соединением последней литровки со скипидарным конденсатором.

При таком расположении оборудования легкая паровая смола проходит через смоляные литровки и оседает в конденсаторе-сухопарнике. Эта смоляная система создает наилучшие условия для конденсации легкой паровой смолы и скипидара.

Смоло-скипидарные установки, работающие по этой схеме (рис. 11), устроены следующим образом.

Смоляной кирпичный конденсатор (смольник) имеет форму прямоугольного ящика сечением  $400 \times 400$  мм и высотой 1100 мм.

Смоляные литровки представляют собой чаны одинакового размера: диаметр нижнего сечения 1200 мм, диаметр верхнего сечения 1100 мм, высота 1650 мм.

Первые две смоляные литровки углублены в землю, а верхняя часть их выступает на 350 мм наружу. Поэтому такую смоляную систему иногда называют «замкнутая углубленная смо-

ляная система с литровками». На некоторых установках литровки не углубляют в землю, а располагают на поверхности.

Третья литровка установлена выше первых двух, верхняя часть ее выступает из земли на 750 мм, и она через конденсатор-сухопарник соединена со скипидарным холодильником.

Каналы сечением 210×150 мм соединяют литровки и имеют уклон к предыдущей литровке. Низ и верх канала представляют собой деревянные доски с 60—70-миллиметровыми желобками, стенки канала выложены из кирпича.

При выходе из литровки канал выступает из земли на 200 мм и входит в последующую литровку на уровне 700—800 мм от земли. Последняя литровка посредством смоляного канала соединяется с конденсатором-сухопарником.

Смоляные каналы расположены в виде прямоугольника, по углам которого установлены смоляные литровки. В прямоугольнике по всей его площади вынута земля на глубину 700—800 мм.

**Водоснабжение.** В чанах холодильников необходимо полностью менять воду не реже одного раза в 3 месяца. Холодную воду подают в холодильный чан периодически, по мере ее нагревания. Хорошая конденсация парогазовой смеси возможна тогда, когда температура воды в верхней части чана не выше 30—35°, а температура вытекающего из холодильника дистиллата составляет: зимой 15—20° и летом 20—25°. Для этого в холодильный чан во время отгонки скипидара необходимо подавать в среднем 1,5 м<sup>3</sup> воды в час.

Иванцевичский химлесхоз предложил следующий более рациональный способ водоснабжения, осуществленный на смолоскипидарной установке «Головично» (рис. 20).

На эстакаде установлен деревянный напорный бак для воды емкостью 5—10 м<sup>3</sup>, а возле холодильника сборник воды такой же емкости. Напорный бак соединен с холодильным чаном трубопроводом, который опускается в холодильный чан почти до его дна (на расстояние 100—150 мм от дна). На этой высоте труба имеет кольцо барбатов по окружности чана с отверстиями для равномерного ввода холодной воды в низ чана. Конец барбatera закрывается деревянной пробкой.

Слив нагретой воды из чана осуществляется при помощи трубопровода, соединяющего верхнюю часть чана со сборником. Трубопровод представляет собой коленообразную трубу, один конец которой установлен в чане (выше верхнего кольца змеевика), а второй конец входит в сборник.

Сборник соединен с напорным баком также трубопроводом. Воду из сборника подают в напорный бак насосом, который подает также воду из шахтного колодца в сборник.

Перед началом работы из сборника воду перекачивают в напорный бак.

Во время работы реторты количество холодной воды, поступающей из напорного бака в холодильный чан, равно количеству нагретой воды, стекающей из холодильного чана в сборник.

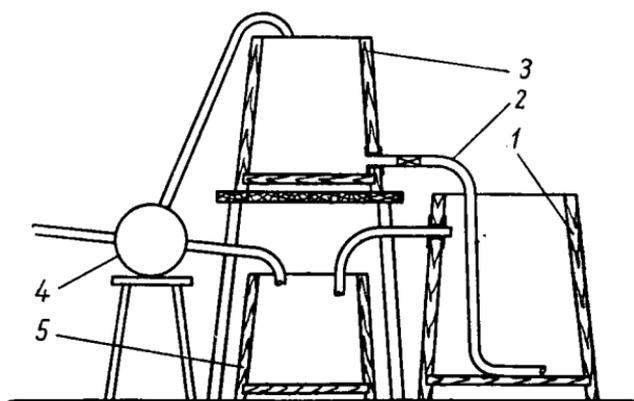


Рис. 20. Схема водоснабжения смоло-скипидарной установки «Головично»:

1 — чан холодильника; 2 — коленообразная труба; 3 — напорный бак; 4 — насос; 5 — сборник воды

Результаты опытов (контрольных гонков), проведенных на смоло-скипидарной установке «Головично» приведены в табл. 22.

Таблица 22

Температура дистиллата при опытных гонках на смоло-скипидарной установке «Головично»

Время от начала выделения дистиллата, ч	Температура дистиллата, выходящего из холодильника, °С		
	I гонка	II гонка	III гонка
4	18	19	18
8	18	19	18
12	21	20	20
16	22	21	24
20	22	23	22
24	19	23	20
28	19	25	26
32	20	26	20
36	24	27	21
40	24	27	24
44	24	26	23
48	22	24	22
52	22	23	26

Из табл. 22 видно, что температура дистиллата, выходящего из холодильника в период гонки остается в пределах нормы. Для перекачки воды в последнее время начали пользоваться мотопомпами.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОСМОЛА В МИНСКОЙ РЕТОРТЕ

**Подготовка сырья.** Сосновый пневый осмол на смоло-скипидарной установке подвергают тщательной разделке (теревке). Осмол распиливают и раскалывают на куски длиной не более 35—40 см и толщиной 10—12 см. Каждый кусок осмола отделяют от заболони и хорошо очищают от гнили и песка.

Гниль и песок засоряют смоляные каналы, а это приводит к тому, что смола, не имея свободного выхода, разлагается внутри реторты.

При более мелкой разделке осмола процесс отгонки скипидара и смолы протекает значительно быстрее.

Рекомендуется распиливать пни поперек волокон, так как большие торцовые поверхности способствуют более быстрой и полной отгонке скипидара из осмола и переугливлению древесины.

Разделанный осмол укладывают в штабеля прямоугольной формы. Штабель должен иметь высоту 1,1 м, ширину не более 2 м, длину — без ограничения. Осмол разной влажности укладывают в разные штабеля.

Заболонь, полученную от разделанного осмола, выкладывают в штабель и приходуют как дрова. Коэффициент при пересчете заболони на дрова принимают равным 0,7. В заключение составляют акт разделки осмола (Приложение 6).

Отходы, получаемые при разделке спелого соснового осмола, составляют обычно в среднем не более 10% от его количества. Примерно половина из этих отходов (заболонь) используется как топливо, а остальная часть составляет потери.

Теребка осмола должна проводиться с таким расчетом, чтобы запас разделанного осмола составлял 40—60 скл. м<sup>3</sup> (на две три загрузки реторты).

Разделанный осмол принимает от мастера старший аппаратчик.

**Подготовка и загрузка реторты.** Старший аппаратчик должен проверить состояние реторты. Перед каждой загрузкой реторты он проверяет чистоту дымовых ходов, смоляных каналов, сухопарника, приемников и промазку внутренней футеровки реторты.

Дополнительную промазку стенок реторты проводят водным раствором глины, соли, золы и мельничной пыли. На одно ведро

глины берут: 1,5—2 кг золы; 0,5 кг мельничной пыли; 0,5 кг соли.

Особое внимание надо обращать на промазку швов реторты.

Во время промазки реторту нужно немного подогреть, чтобы футеровочная промазка скорее просохла. Смоляной канал, смоляные литровки, конденсатор-сухопарник и приемники тщательно очищают от смолы и песка.

Проверяют так же исправность топки и обмуровки. Все трещины в кладке тщательно промазывают глиной.

Отверстие выводного канала в дне реторты закрывают решетчатым колпаком. Холодильник промывают горячей водой. Не реже одного раза в квартал трубы змеевика промывают горячим раствором каустической соды. При этом трубы змеевика заполняют раствором (100 г каустической соды на 1 л воды). Раствор должен оставаться в трубах в течение 24—28 ч. После этого раствор сливают, а трубы промывают горячей водой.

После подготовки реторту через нижний боковой люк загружают осмол. Один рабочий подает осмол, а второй (внутри реторты) укладывает его возможно плотнее. Со стороны люка оставляют свободное пространство (шахту) для рабочего, подающего осмол. Осмол укладывают вертикальными рядами с небольшим уклоном к центру реторты.

После укладки одного ряда рабочий, стоя на осмоле, укладывает следующий ряд и так продолжается до тех пор, пока реторта не будет загружена на  $\frac{2}{3}$  высоты. Шахту и верхнюю часть реторты загружают осмолем через верхний люк.

Нижнюю часть реторты заполняют мелким осмолем худшего качества, верхнюю — более крупным и сырым. Жирный осмол располагают в средней части реторты. Пустоты между крупными кусками заполняют мелкими кусками осмола. После загрузки наверху реторты подвешивают противень для подсмольной воды. Оба люка закрывают крышками, заклинивают железными клиньями и замазывают глиной с песком, замешенной на соляном растворе. В холодильный чан наливают воду, а в напорный бак подсмольную воду для подачи в реторту.

Смоляной гидравлический затвор заливают смолой или водой. Открывают выводное отверстие скипидарного хода и перекрывают смоляной ход.

После проведения всех подготовительных работ приступают к разогреву реторты.

Во избежание деформации реторты и ее обмуровки в течение первого часа работы разогрев ведут при умеренной подаче топлива. Затем подачу топлива усиливают (в этот период следует пользоваться сухими дровами) и при форсированной шуровке толпки разопрев реторты продолжают в течение 6—8 ч до появления из холодильника первой струи скипидара.

**Отгонка скипидара.** С появлением скипидара и воды шуровку

топлива в топке уменьшают (на 20—25%) и ведут ее умеренно и равномерно.

Первые порции скипидара, окрашенные в темный цвет, имеют резкий запах (головной погон). Это объясняется тем, что скипидар растворяет оставшиеся от предыдущейгонки смолистые вещества.

Постепенно скипидар становится более светлым (лимонного цвета), с характерным нерезким запахом. Удельный вес его равен 0,860—0,875. Далее отгоняется скипидар, окрашенный в более темный (красный) цвет, с удельным весом 0,875—0,890.

Последние погоны скипидара, окрашенные в темно-красный цвет, имеют удельный вес 0,890—0,925.

Во время отгонки скипидара (особенно спустя 20 ч с момента его выделения) необходимо тщательно следить за равномерным нагревом реторты. Для поддержания температуры на одном уровне в реторту вводят подемольную воду со скоростью 12—15 л/ч, а во вторые сутки и до конца отгонки скипидара — со скоростью 20 л/ч.

Введение воды в реторту способствует более полному извлечению скипидара из осмола и быстрейшему его удалению из зоны нагрева.

Показателем перегрева реторты служат: преждевременное появление из холодильника окрашенных газов и быстрое потемнение скипидара. В этом случае необходимо вводить в реторту большее, чем указано выше, количество подсмольной воды.

Процесс отгонки скипидара продолжается 48—52 ч, после чего начинается период отгонки смолы.

**Отгонка смолы.** Когда удельный вес скипидара становится равным 0,890—0,895 (приблизительно через 48—52 ч от начала появления дистиллата), проводят отгонку смолы. Для этого открывают задвижку смоляного хода и увеличивают подачу топлива в топке. Затем подачу топлива несколько уменьшают и снова увеличивают, когда струя дистиллата из холодильника уменьшится.

Спустя 1,5—2 ч после открытия задвижки смоляного хода и полного прогрева смоляной системы, открывают задвижку в сухопарнике от смоляной системы и перекрывают скипидарный ход (соединяют реторту с холодильником через смоляную систему).

Тяжелые фракции скипидара, выделяющиеся во время отгонки смолы, конденсируются в холодильнике и поступают в флорентину.

Процесс отгонки смолы продолжается в течение 16—18 ч. В конце процесса отгонки смола вытекает в виде тонкой, часто прерывающейся струи. Конец процесса можно определить по цвету стенки реторты против верхнего окна обмуровки. Для наблюдения за цветом стенки реторты в верхних охладительных

окна обмуровки делают смотровые отверстия, так называемые «волчки». В конце периода отгонки смолы стенка реторты имеет беловатый цвет, похожий на золу. Синеватый цвет стенки реторты служит признаком незаконченности периода отгонки смолы.

**Прокаливание угля.** После отгонки смолы проводят прокаливание угля. Для этого ускоренно сжигают еще одну-две загрузки дров в топке реторты. Затем огонь в топке гасят. Во избежание засасывания в реторту воздуха смоляной ход закрывают задвижкой и промазывают ее глиной.

**Охлаждение реторты.** Дверки топки и охлаждающие окна в обмуровке открывают для ускорения процесса охлаждения реторты. Через 5—6 ч после прекращения топки в реторту вводят 20—25 л воды и открывают смоляной ход. Воду в реторту подают 2—3 раза, через каждые 4—5 ч.

Охлаждение реторты обычно продолжается 20—24 ч. После этого через нижний люк реторты специальными скребками и граблями выгружают уголь. Если при выгрузке уголь в реторте загорится, нижний люк быстро закрывают на 2—3 ч и замазывают крышку раствором глины. Если же загорится уголь, выгруженный из реторты, его поливают небольшим количеством воды, относят на расстояние не менее 100 м от реторты и складывают отдельно. Только через 3 дня он может быть перенесен в общую кучу угля.

**Сбор скипидара-сырца и смолы.** На белорусских установках весь скипидар объединяют и сливают через матерчатый фильтр (фильтром служит чистая мешковина, уложенная в несколько слоев в железную или медную воронку) в железные бочки.

После взвешивания скипидар подают в специальные хранилища емкостью 3—5 м<sup>3</sup>, выполненные из железа.

Смолу сосновую вместе с легкой паровой смолой (из смоляных литровок и сухопарника) из приемника смоляного конденсатора подают в «самовары» для уваривания (рис. 28).

Уваренную и отстоявшуюся от воды смолу заливают в железные или деревянные бочки.

Подсольную воду из самовара, литровок и сухопарника собирают и используют для подачи в реторту.

Продолжительность одного оборота реторты (в часах):

Загрузка сырья . . . . .	6
Прогрев реторты . . . . .	6—8
Отгонка скипидара . . . . .	48—52
Отгонка смолы . . . . .	16—18
Прокаливание и остывание угля . . . . .	20—24
Выгрузка угля . . . . .	3
Общая продолжительность одного оборота реторты . . . . .	99—111

## СМОЛО-СКИПИДАРНАЯ УСТАНОВКА ВЯТСКИЙ КОТЕЛ

**Устройство.** Преимуществами вятского котла является простота устройства и обслуживания и небольшая потребность в дефицитных материалах. Вятские котлы применяют обычно тогда, когда имеются небольшие базы пневого осмола.

Смоло-скипидарные установки имеют один или два котла с загрузочной емкостью 1,5—3 м<sup>3</sup>.

При работе с двумя котлами (одна топка на два котла) получают экономию в топливе 30—40%. Вследствие этого эксплуатационные расходы значительно сокращаются.

Общая схема расположения оборудования установки изображена на рис. 21.

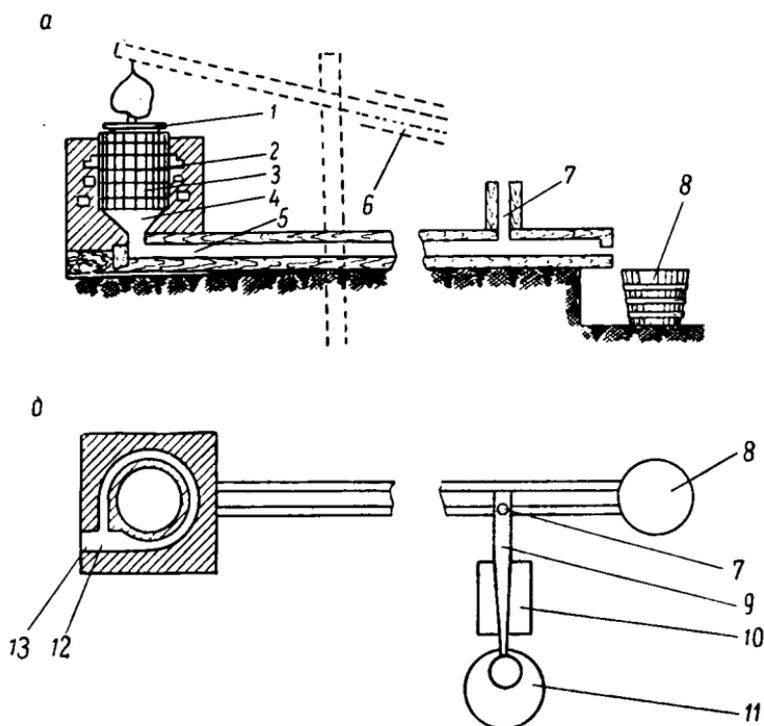


Рис. 21. Схема расположения оборудования вятского котла:  
 а — разрез; б — план: 1 — крышки котла; 2 — котел; 3 — решетчатая корзина; 4 — выходное отверстие; 5 — канал; 6 — подъемник; 7 — стояк; 8 — приемник смолы; 9 — патрубок; 10 — холодильник; 11 — приемник скипидара; 12 — дымовая труба; 13 — топка

**Котел.** Котел представляет собой цилиндр без дна (клепанный или сварной), выполненный из 3—4-миллиметровой листо-

вой стали. Съемную крышку котла изготовляют из такой же стали.

Цилиндр имеет высоту 1,2—1,5 м, диаметр 1,35—1,6 м.

**Обмуровка котла.** Котел устанавливают на кирпичном фундаменте. Нижняя часть котла входит в кирпичную кладку, которая служит подом, имеющим конусообразную форму с вершиной, обращенной вниз. В центре дна (пода) оставляют выводное отверстие (сечение  $130 \times 130$  мм), служащее для стока смолы и других продуктов разложения осмола. Посредством вертикального кирпичного канала (сечение  $130 \times 130$  мм) это отверстие соединяется со смоляной колодой, уложенной в земле с уклоном к выходному концу и служащей для стока смолы и отвода парогазовой смеси.

Котел имеет кирпичную обмуровку. Для предохранения от прогорания стенки котла на  $\frac{2}{3}$  длины его окружности по ходу дымовых газов футеруют кирпичом. Вокруг кирпичной обмуровки устраивают деревянный сруб. Пространство между обмуровкой и срубом заполняют песком.

Сделав один оборот вокруг котла, дымовые газы выходят в дымовую трубу.

Вятский котел оборудован выносной топкой (с колосниковой решеткой) и поддувалом, имеющим дверки. Стенки топки выкладывают в один кирпич.

Железную корзину или решетку для осмола изготовляют из круглой или полосовой стали.

Смоляная колода предназначена для конденсации тяжелокипящей части парогазовой смеси. Колоду изготовляют из осинового бревна длиной 6—8 м, диаметром 30—35 см. В бревне делают желоб размером  $13 \times 15$  см.

Для отвода парогазовой смеси на колоде, на расстоянии 2,6 м от центра котла устанавливают патрубок-стояк диаметром 120—150 мм, который при помощи изогнутой стальной трубы (диаметром 120—150 мм) соединяется с сухопарником.

В смоляной колоде на расстоянии 250—300 мм от центра котла ставят задвижку, которая в период отгонки скипидара закрывается, чтобы предотвратить возможную конденсацию паров скипидара в смоляной колоде.

Смоляная колода заканчивается стальной трубой, доходящей почти до дна сборника смолы. В течение всей операции конец трубы должен быть погруженным в смолу для создания гидравлического затвора.

Сборник смолы представляет собой деревянный чан высотой 800 мм и диаметром 1000 мм, вкопанный в землю.

Сухопарник — деревянный двухдонный чан с диаметром нижнего основания 700 мм, верхнего 550 мм, высотой 800 мм.

В верхней части сухопарника делается насадка из хвороста для обеспечения лучшего разделения парогазовой смеси.

Рекомендуется устанавливать два сухопарника. Летом включают оба сухопарника, зимой — один. Внизу сухопарника имеется отверстие для спуска смолы, а сверху — патрубок, к которому на фланцах присоединяют трубу от холодильника скипидара.

Холодильник коленчатый (два колена) изготовляют из медных труб. Диаметр входной трубы равен 120 мм, выходной 75 мм, поверхность охлаждения холодильника равна 2,5—3 м<sup>2</sup>. Холодильник помещен в деревянный чан. Холодную воду в чан подают с помощью ручного насоса или ведрами по трубе, опущенной почти до дна чана. Теплая вода уходит по трубе, расположенной вверху чана.

Для разделения слоев скипидара и воды устанавливают флорентину.

Тушильник для угля состоит из двух деревянных срубов — наружного и внутреннего. Пространство между срубам заполняют песком. Песок насыпают на деревянную крышку тушильника. Корзину с углем помещают в тушильник. Без доступа воздуха уголь в тушильнике быстро гаснет.

Для регулировки температуры в котле, особенно во время отгонки скипидара, некоторые установки снабжены приспособлением для подачи воды в котел. Для этого около котла, на небольшой высоте, устанавливают напорный бачок с водой, который соединен с верхней частью котла трубкой, имеющей кран.

Вятские котлы бывают с верхним и нижним отводом парогазовой смеси. В установках с нижним отводом выход скипидара выше, но он в большей степени загрязнен смолистыми веществами.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОСМОЛА В ВЯТСКОМ КОТЛЕ

Корзину на  $\frac{1}{3}$  или наполовину наполняют осмолем и с помощью лебедки или «журавля» переносят в котел. Здесь корзину уже полностью загружают осмолем, укладывая его возможно плотнее, стоя внутри решетки. Крупные и сырые куски осмола помещают в верхней части боковых стенок корзины, более мелкие и сухие куски — в средней части корзины. Крышку котла промазывают глиной. Зазор в обечайке котла засыпают песком. Отверстие в колюде для стока смолы перекрывают деревянной задвижкой.

После того как будут проведены все подготовительные работы, разводят огонь в топке котла и поддерживают усиленное горение топлива до появления из холодильника первой струи скипидара. Температуру в котле доводят до 160—200°. При этой

температуре и происходит в основном отгонка скипидара. Затем отгонку скипидара ведут при слабом огне.

Появление из холодильника значительного количества газов с едким запахом свидетельствует о том, что процесс отгонки скипидара закончен. Обычно при температуре 200—225° отгоняются последние погоны скипидара и начинается период отгонки смолы.

В это время открывают задвижку, перекрывающую смоляной ход. Вход в скипидарный холодильник во время отгонки смолы остается открытым.

Процесс отгонки смолы проводят при 240—400°.

Пары тяжелых смоляных масел конденсируются в сухопарнике, а более легких масел — в холодильнике. Смоляные масла, собранные через скипидарный холодильник, в период отгонки смолы собирают отдельно от скипидара. К концу процесса отгонки смолы выделение газов из холодильника почти прекращается. Через час после прекращения выделения газов процесс отгонки смолы считают законченным. Выходное отверстие холодильника закрывают, и котел остывает 2—3 ч. После этого снимают крышку котла и заливают горящий уголь водой. Корзину с углем вынимают, переносят в тушильник, закрывают крышкой, промазывают ее глиной и засыпают песком. Затем из котла удаляют угольную мелочь и очищают отверстие для выхода смолы. После необходимой подготовки начинают новый производственный цикл.

Один оборот вятского котла емкостью 1,5—1,6 м<sup>3</sup> в часах составляет следующие цифры:

Общая продолжительность . . . . .	18—21
Подготовка котла и загрузка осмола . . . . .	1,0
Разогрев котла до появления дистиллата . . . . .	1,5—2,0
Отгонка скипидара . . . . .	6—7
Отгонка смолы . . . . .	5—6
Остывание котла . . . . .	3,5—4
Разгрузка угля . . . . .	1,0

В табл. 23 и 23а приведены выходы продукции, полученные на минской реторте и вятском котле, а также режимы их работы.

Продукция должна соответствовать требованиям ГОСТ и техническим условиям: скипидар-сырец — ТУ МЛП 247—55, ТУ Рослеспромсовета 2464—58 и РТУ БССР 912—63; смола сосновая — ГОСТ 11238—65; уголь древесный — ТУ Рослеспромсовета 2760—59, ТУ Главлесхоззага УССР 2—62 и ТУ МБДП 168—52.

Таблица 2

**Режим работы (в часах и минутах) минской реторты и выход продукции  
(в килограммах) по РСФСР и БССР**

Наименование показателей	Емкость минской реторты, <i>скл. м<sup>3</sup></i>		
	8—10 (РСФСР)	20—22 (РСФСР)	19—22 (БССР)
<b>Режим работы реторты</b>			
Осмотр и подготовка . . . . .	0—30	0—30	2—00
Загрузка . . . . .	2—00	3—00	4—00
Разогрев до проявления ди- стиллата . . . . .	5—00	8—10	6 8
Отгонка скипидара и смолы . . . . .	38—43	45—52	64—70
Охлаждение . . . . .	16—20	24	20—24
Разгрузка . . . . .	1—00	2—00	3—00
Общая продолжительность процесса . . . . .	62—70	83—92	99—111
Выход продукции из 1 <i>скл. м<sup>3</sup></i> осмола:			
скипидар . . . . .	14—15	15—18	19,6 (сред.)
смола . . . . .	40—45	40—45	46,5
уголь . . . . .	60—65	60—65	79,8

Таблица 23а

**Режим работы (в часах и минутах) вятского котла и выход  
продукции (в килограммах) по РСФСР**

Наименование показателей	Емкость вятского котла, <i>скл. м<sup>3</sup></i>	
	1,5	2,5
<b>Режим работы котла:</b>		
осмотр и подготовка . . . . .	0—40	0—40
загрузка . . . . .	1—00	1—30
разогрев до появления дистил- лата . . . . .	1—30	2—00
отгонка скипидара и смолы . . . . .	11—13	15—16
охлаждение котла . . . . .	1—30	3—00
разгрузка . . . . .	1—00	1—30
общая продолжительность про- цесса . . . . .	16—20	21—24
Выход продукции из 1 <i>скл. м<sup>3</sup></i> осмола:		
скипидар . . . . .	11—13	11—13
смола . . . . .	35—40	35—40
уголь . . . . .	60—65	60—65

# МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СМОЛО-СКИПИДАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Конструкции смоло-скипидарных аппаратов имеют ряд недостатков, в том числе и лучшая из них минская реторта.

Рационализаторы и ученые лесохимической промышленности внесли много ценных предложений по усовершенствованию смоло-скипидарного производства. Некоторые предложения уже внедрены в производство, другие еще находятся в стадии внедрения. Ниже рассмотрены важные мероприятия по усовершенствованию смоло-скипидарного производства.

## ВВОД ПОДСМОЛЬНОЙ ВОДЫ В РЕТОРТУ И НИЖНИЙ ВЫВОД ПАРОГАЗОВОЙ СМЕСИ

Центральная Научно-Экспериментальная лаборатория (ЦНЭЛ) Роспромсовета<sup>1</sup> провела тщательное исследование процесса разложения осмола в минских ретортах и выявила в ней следующие недостатки:

1) при отводе скипидара через патрубок, установленный на высоте 1,2 м от низа реторты, пары скипидара, содержащегося в осмоле, уложенном ниже патрубка, не попадают в скипидарный холодильник, а уходят в смоляной ход и затем конденсируются в смоле;

2) при прогреве реторта по высоте нагревается неравномерно, что обуславливает неравномерное разложение осмола;

3) при отгонке смолы наблюдается недостаточное охлаждение парогазовой смеси, вследствие чего неизбежны потери смоляных масел.

В целях улучшения циркуляции парогазовой смеси в реторте, а также для смягчения температурного режима в процессе отгонки скипидара ЦНЭЛ рекомендует проводить следующие мероприятия: 1) парогазовую смесь из реторты отводить не через боковой, а через нижний вывод; 2) отгонку скипидара проводить с добавкой в верхнюю часть подсмольной или обычной воды.

Вместо обычной воды целесообразно вводить в аппарат подсмольную воду. Это повышает концентрацию уксусной кислоты в подскипидарной воде, увеличивая выход уксусно-кальциевого порошка.

Опыты, проведенные в Белоруссии на установках, принадлежащих разным химлесхозам и работающих на осмоле средней

<sup>1</sup> А. Хованская. Исследование процесса смоло-скипидарного производства, сб. «В помощь лесохимику», Коиз, 1950.

смолистости и примерно одинакового качества, подтвердили целесообразность нижнего вывода парогазовой смеси, а также введения воды в верхнюю часть реторты (табл. 24).

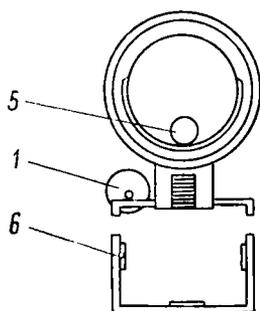
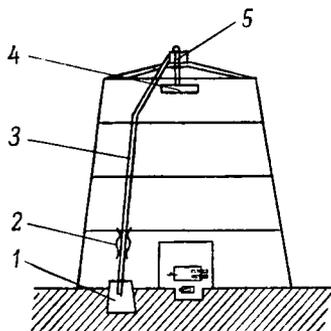


Рис. 22. Схема подачи подсмольной воды в реторту:  
1 — сборник подсмольной воды; 2 — ручной насос; 3 — медный трубопровод; 4 — бачок-испаритель; 5 — напорная бочка; 6 — кочегарка

Ввод подсмольной воды в реторту проводится обычно вручную и является трудоемким процессом, особенно в ночное время и в осенне-зимний период. Этот процесс на многих смоло-скипидарных установках Белоруссии частично механизирован, что значительно облегчило труд.

Медный бачок-испаритель емкостью 14—20 л устанавливали в верхней части реторты (рис. 22), а над ней — деревянную напорную бочку, имеющую градуированную линейку для замера количества подсмольной воды.

На расстоянии 120 мм от дна бочки на трубе, служащей для подачи подсмольной воды в медный бачок-испаритель, сделан медный кран. Такое устройство крана устраняет его частое засорение (засмоление).

Подсмольную воду из сборника по медному трубопроводу подают в бочку ручным насосом. Сборник установлен около кочегарки так, что на  $\frac{2}{3}$  он находится снаружи, а на  $\frac{1}{3}$  — внутри кочегарки. В кочегарке установлен и ручной насос, поэтому подачу воды в напорную бочку можно производить не выходя из помещения.

Таблица 24

Выход продукции из 1 скл. м<sup>3</sup> осмола

Смоло-скипидарные установки типа минская реторта	Выход скипидара, кг		Выход смолы, кг	
	без воды и с боковым выводом парогазовой смеси	с вводом воды и нижним выводом парогазовой смеси	без воды и с боковым выводом парогазовой смеси	с вводом воды и нижним выводом парогазовой смеси
Лесино - Барановичского химлесхоза	17,5	18,4—19,0	38,6	50,0

Смоло-скипидарные установки типа минская реторта	Выход скипидара, кг		Выход смолы, кг	
	без воды и с боковым вы- водом парага- зовой смеси	с вводом воды и нижним вы- водом парага- зовой смеси	без воды и с боковым вы- водом парага- зовой смеси	с вводом воды и нижним вы- водом парага- зовой смеси
Титовка и Фаличи Боб- руйского хмлесхоза	16,5	16,8 - 17,5	43,6	42,5—43,0
Богушевск и Матиевка Витебского хмлесхо- за	15,0—19,5	16,8 - 19,8	30—33,0	30,0—35,1
Рудня Гомельского хм- лесхоза	26,3	26,1—27,4	50,5	50,6—51,1
Брусы Борисовского хмлесхоза	16,6	15,0—17,5	40,0	33,0—40,6
Залесье Молодечненско- го хмлесхоза	17,0	19,0	36,0	39
Дуполово Могилевского хмлесхоза	15,0	17,0—16,7	30,0	29,0—30,0
Калинковичи Полесско- го хмлесхоза	16,8	16,6—17,7	33,8	30,0—36,6
В среднем	17,9	18,5	37,2	38,6

## СМОЛЯНАЯ СИСТЕМА С ЛИТРОВКАМИ

В целях изучения наиболее эффективной схемы смоляной системы бывший трест Беллесхимпром и ЦНИЛ Беллесхимпрома провели ряд пробных гонок на смоло-скипидарной установке Телеханы Пинского хмлесхоза. Две гонки (опыт А) проведены на установке, имеющей смоляную систему с литровками (рис. 11), а две гонки (опыт Б) — на установке со смоляной системой без литровок (рис. 18). Результаты гонок приведены в табл. 25.

Из табл. 25 видно, что работа по установке со смоляной системой с литровками дает лучшие результаты по сравнению с работой на установке без литровок.

Преимуществом смоляной системы с литровками является лучшая конденсация продуктов разложения осмола и более полная очистка скипидара от смоляных масел. Вследствие этого получают скипидар с более высоким содержанием фракции, кипящей при 155—190°.

Результаты опытов на установках типа минская реторта, имеющих смоляную систему с литровками и без литровок

Наименование показателей	Смоляная система с литровками (опыты А)	Смоляная система без литровок (опыты Б)	Процентное соотношение показателей опытов А и Б
Загружено осмола, <i>скл. м<sup>3</sup></i> . . . . .	40,00	40,00	100,0
Вес загруженного осмола, <i>кг</i> . . . . .	15745,00	15308,00	103,0
Влажность осмола, % . . . . .	14,50	11,50	—
Содержание канифоли от навески 20%-ной влажности, % . . . . .	19,40	18,80	—
Количество загруженного осмола в пересчете на вес осмола при 20%-ной влажности, <i>кг</i> . . . . .	16827,00	16935,00	99,4
Вес I <i>скл. м<sup>3</sup></i> осмола в пересчете на вес при 20%-ной влажности, <i>кг</i> . . . . .	420,80	423,40	99,4
Средняя продолжительность оборота, <i>ч</i> . . . . .	117,10	122,15	—
Расход топлива, <i>скл. м<sup>3</sup></i> . . . . .	21,00	20,90	—
Скипидара, <i>кг</i> . . . . .	1182,50	1140,50	103,7
Удельный вес при 20° (по ареометру), <i>г/см<sup>3</sup></i> . . . . .	0,876	0,883	—
Смолы уваренной, <i>кг</i> . . . . .	2470,00	2043,00	120,9
Подскипидарной воды, <i>кг</i> . . . . .	4770,00	5264,00	90,6
Содержание кислот в воде, % . . . . .	4,37	4,50	—
Подсмольной воды, <i>кг</i> . . . . .	1003,00	530,00	189,3
Содержание кислот в воде, % . . . . .	7,40	7,15	—
Средний выход продукции из I <i>скл. м<sup>3</sup></i> осмола, <i>кг</i> :			
скипидара . . . . .	29,60	28,50	103,8
смолы уваренной . . . . .	61,80	51,10	120,9
подскипидарной воды . . . . .	119,20	131,60	90,6
подсмольной воды . . . . .	25,10	13,30	189,0
То же из I <i>т</i> осмола (в перерасчете на 20%-ную влажность), <i>кг</i> :			
скипидара . . . . .	70,20	67,50	104,0
смолы уваренной . . . . .	146,80	120,70	121,6
подскипидарной воды . . . . .	283,20	309,50	91,5
подсмольной воды . . . . .	59,10	31,00	190,0

### МИНСКАЯ РЕТОРТА С ЦИРКУЛЯЦИЕЙ ПАРОГАЗОВОЙ СМЕСИ (ПО А. И. КАЛНИНЬШУ)

Институт лесохозяйственных проблем АН Латвийской ССР (А. И. Калниньш) предлагает применять принудительную циркуляцию парогазовой смеси внутри реторты (рис. 23).

Для этого парогазовую смесь из верхней части реторты вентилятором направляют в ее нижнюю часть. Скорость циркулирующих газов составляет до 5 м/сек. Одновременно из реторты через нижний отвод отбирают избыток парогазовой смеси.

Введение принудительной циркуляции обеспечивает быстрый и равномерный прогрев осмола.

Усовершенствованная реторта имеет наклонную решетку для облегчения процесса выгрузки угля.

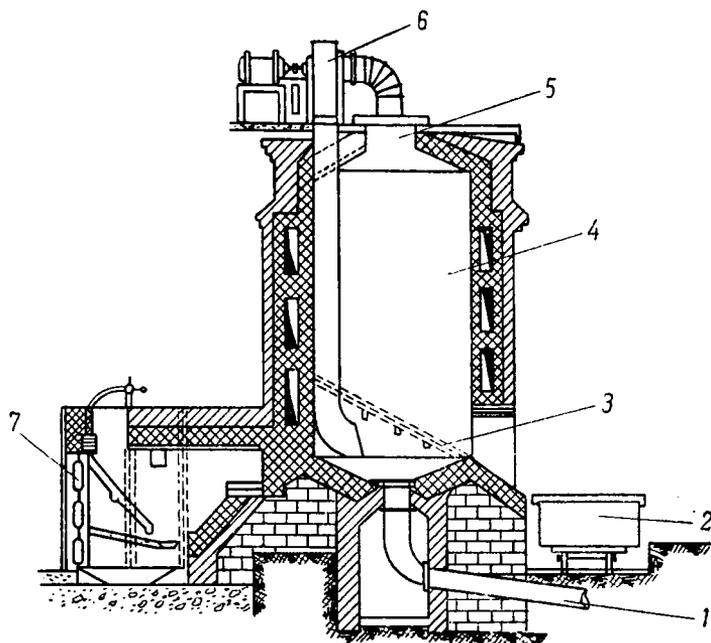


Рис. 23. Минская реторта с циркуляцией парогазовой смеси (по А. И. Калниньшу):

1 — отводная труба для парогазовой смеси; 2 — металлическая вагонетка для остывания угля; 3 — наклонные колосники; 4 — реторта; 5 — горловина для загрузки осмола; 6 — вентилятор; 7 — толка

Пробная гонка смоло-скипидарной продукции, проведенная с применением вентилятора, показала, что выход смолы увеличивается до 30%, угля до 15%, одновременно улучшается качество продукции, особенно скипидара. При этом значительно (до 30%) сокращается длительность процесса и расход топлива (почти на 30%).

### МИНСКАЯ РЕТОРТА, УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ГИПРОЛЕСХИМОМ

Гипролесхим предложил усовершенствованную схему смоло-скипидарной установки (рис. 24). Согласно этой схеме пневый осмол на складе завода подвергают разделке на куски длиной 10—15 и толщиной 8—10 см.

Разделанный осмол на вагонетке подвозят к реторте, скиповым подъемником поднимают на ее верх и выгружают на лоток, с которого куски осмола ссыпаются в реторту.

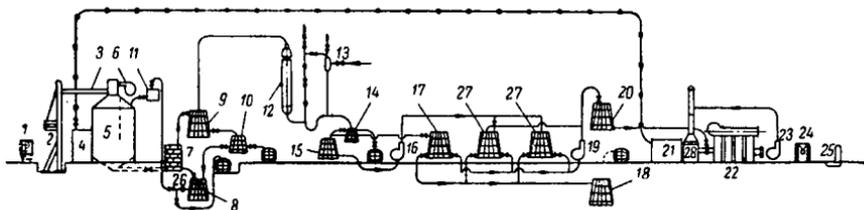


Рис. 24. Схема технологического процесса усовершенствованной минской реторты:

1 — вагонетка; 2 — скиповый подъемник; 3 — лоток для подачи осмола; 4 — топка; 5 — реторта; 6 — вентилятор; 7 — кирпичный смольный конденсатор (смольник); 8 — сборник тяжелой смолы; 9 — конденсатор-сухопарник; 10 — сборник паровой смолы; 11 — напорный бак подсмольной воды; 12 — трубчатый холодильник; 13 — газоотделитель; 14 — флорентина; 15 — сборник подскилидарной воды; 16 — насос для известкового молока; 17 — отстойник подскилидарной воды; 18 — сборник для шлама; 19 — насос; 20 — напорный бак; 21 — топка сушилки; 22 — полочная сушилка; 23 — дымосос; 24 — расфасовочный стол; 25 — весы; 26 — насос для подачи подсмольной воды; 27 — наравочные чаны; 28 — дымовая труба

Когда температура на выходе из реторты достигает  $60\text{--}70^\circ$  переугливание осмола ведут с принудительной циркуляцией парогазовой смеси. По нижнему отводу, проложенному в земле, парогазовая смесь из реторты проходит в смольник, где конденсируются высококипящие фракции смолы, которые стекают через гидравлический затвор в приемник тяжелой смолы. Из смольника парогазовая смесь направляется в сухопарник, служащий для конденсации паровой смолы.

Далее парогазовая смесь по перекидной трубе поступает в трубчатый холодильник, где пары скипидара и воды конденсируются, охлаждаются и стекают в флорентину. Поверхность охлаждения трубчатого холодильника равна  $23,2\text{ м}^2$ .

Неконденсируемые газы по специальному трубопроводу направляются через газоотделитель в одну из топок, где сжигаются, или выпускаются в атмосферу.

С появлением первых погонев скипидара шуровку топки уменьшают, чтобы температура в реторте во время отгонки скипидара не превышала  $200\text{--}240^\circ$ . Как только температура в реторте будет вышеуказанной, в реторту из напорного бака вводят подсмольную воду со скоростью  $15\text{--}20\text{ л в час}$ . Когда удельный вес скипидара будет выше  $0,880$  и он приобретет резко выраженный красный цвет, подачу воды в реторту прекращают, а температуру в ней повышают до  $280^\circ$  (начало отгонки смолы).

Отгонку смолы прекращают тогда, когда выделение неконденсирующихся газов резко уменьшится или совсем прекратится, а температура на выходе из реторты поднимется до  $360\text{--}380^\circ$ .

После охлаждения реторты приступают к разгрузке угля через нижний люк непосредственно в вагонетку.

Первые погоны подскипидарной воды с содержанием уксусной кислоты ниже 1% собирают в сборник и используют их для приготовления известкового молока.

Подскипидарную воду, содержащую выше 1% уксусной кислоты, собирают в другой сборник. В этом сборнике предварительно отстаивают подскипидарную воду, после чего ее центробежным насосом перекачивают в один из «натравочников», нейтрализуют известковым молоком и отстаивают в течение 2—3 дней. Отстоявшуюся подскипидарную воду перекачивают с помощью центробежного насоса в напорный бак, а отстой из «натравочника» направляют в сборник отстоя.

Нейтрализованную и отстоявшуюся подскипидарную воду (так называемую травленую жижку) из напорного бака гибким шлангом наливают на противни полочной циркуляционной сушилки системы ЦНИЛХИ.

Сушилка представляет собой металлическую камеру с четырьмя секциями и плотно закрывающимися дверями. В каждую секцию помещают 11 противней площадью по 0,5 м<sup>2</sup>. Упарку и сушку порошка в сушилке проводят топочными газами, поступающими из топки. Рециркуляция дымовых газов осуществляется дымососом.

После того как противни будут заполнены подскипидарной водой, двери сушилки плотно закрывают. Одновременно или несколько ранее должна быть растоплена топка сушилки и включен дымосос. Чтобы снизить температуру топочных газов перед поступлением их в сушилку, создают подсос воздуха в дымоход.

В процессе сушки необходимо соблюдать следующий температурный режим топочных газов. При входе в сушилку температура газов должна быть 380—420°, а в самой сушилке после смешения дымовых газов с циркуляционными газами — 140°. Понижение температуры уменьшает производительность сушилки, а повышение — ведет к вспениванию раствора и большим потерям порошка. Температуру в камере сушки регулируют имеющимися на дымовой трубе шиберами.

Режим сушки необходимо регулярно (каждый час) проверять. Для этого открывают шибер на дымовой трубе, прекращают подачу дымовых газов в сушилку и при работающем дымососе открывают поочередно двери сушилки. Противни с сухим порошком вынимают, а на их место ставят другие с новой порцией травленой жижки. Полученный сухой порошок снимают с противней и по мере остывания расфасовывают, взвешивают и отправляют на склад.

Такая установка при переработке осмола средней смолистости согласно проекту Гипролесхима должна иметь следующие технико-экономические показатели.

Выход товарной продукции в кг на 1 скл. м <sup>3</sup> осмола:	
Скипидар	24
Смола сосновая	55
Уксусно-кальциевый порошок	8
Уголь древесный	70
Расход топлива (дров в скл. м <sup>3</sup> ) на переугливание 1 скл. м <sup>3</sup> осмола	0,47

Продолжительность одного цикла работы смоло-скипидарной установки равна 90 ч. Мощность одной реторты емкостью 20 скл. м<sup>3</sup> осмола (из расчета 308 рабочих дней в году) составляет

$$\frac{308 \times 24 \times 20}{90} = 1640 \text{ скл. м}^3.$$

С учетом потерь осмола 13% при его очистке и мелкой разделке производительность установки по осмолу составит в год  $1640 \times 1,13 = 1853 \text{ скл. м}^3$ .

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДЯЩИХ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ

**Полочная сушилка.** На действующих смоло-скипидарных установках, имеющих отделения по выработке уксусно-кальциевого порошка, упаривание раствора уксусно-кальциевого порошка производится в выпарных коробках, а сушка порошка — на сушильных плитах, обогреваемых специальной топкой.

Расход топливных дров на выработку 1 т порошка составляет 20—21 скл. м<sup>3</sup>.

Ивацевичский химлесхоз (предложение А. Д. Курсакова) сконструировал для выработки уксусно-кальциевого порошка полочную сушилку, работающую на отходящих газах. Сушилку помещают в кирпичном здании.

Сушилка (рис. 25) представляет собой прямоугольный металлический шкаф размером 2400 × 860 × 820 мм. Шкаф снабжен двумя бункерами для ввода дымовых газов и вывода парогазов и разбит на три равные секции. В каждой секции по вертикали устанавливают по пяти горизонтальных полок для противней.

Для регулировки количества поступающих из реторты отходящих дымовых газов во входном бункере устанавливают шибер. Сушилку устанавливают около реторты (напротив дымовых каналов вытяжной трубы) и как можно ближе к реторте. У входного бункера устанавливают вытяжную трубу.

Вытяжную трубу изготовляют из трехмиллиметровой стали. Внутри трубы устанавливают желобок для улавливания конденсата. Наружную поверхность трубы покрывают термоизоляцией.

Стенки сушилки с трех сторон, а бункера со всех сторон обмуровывают кирпичом (толщина обмуровки 1,5—2 кирпича). На верхнюю часть камеры сушилки укладывают плиту для сушки порошка.

В топке реторты устанавливают металлическую коробку с ложным дном для частичного упаривания раствора. Обогрев коробки осуществляют за счет тепла топочных газов, омывающих коробку через оставленные на стенках топки отверстия — прогары.

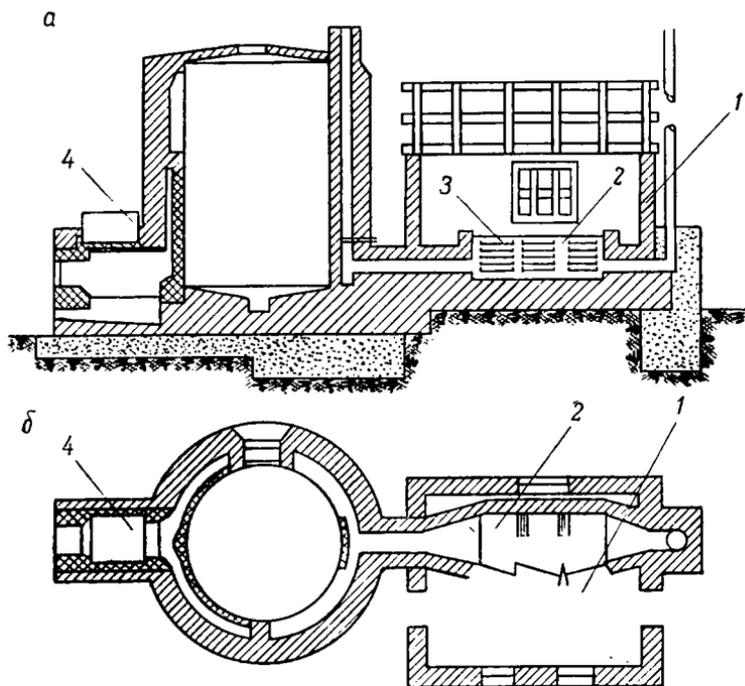


Рис. 25. Полочная сушилка Ивацевичского химлесхоза:  
 а — разрез; б — план; 1 — сушильный цех; 2 — полочная сушилка;  
 3 — противни; 4 — коробки предварительного упаривания

Кислая вода из флорентины поступает в сборник подскипидарной воды. Ручным насосом воду перекачивают в «натравочный» чан. После нейтрализации раствор тем же насосом подают в первый отстойник трубопроводом, соединенным со вторым отстойником. В свою очередь второй отстойник соединен трубопроводом с подогревательной коробкой.

От подогревательной коробки к сушилке подводится гибкий шланг с «пистолетом». Для маточного раствора устанавливают металлическую ванну емкостью 150—200 л.

Сушилку пускают в работу одновременно с ретортой. Для этого из второго отстойника в подогревательную коробку подают «направленный» раствор, который в коробке упаривается на 40—50%. При упарке необходимо периодически удалять всплывающую на поверхность раствора смолу.

Свежую порцию холодного раствора подают в подогревательную коробку в соответствии со скоростью его упаривания. В течение одного оборота реторты раствор доливают обычно в каждый противень 2—3 раза. Раствор в противнях упаривают до кашицеобразной массы. Для отделения маточного раствора от порошка, массу выбирают из противней в ванну. Затем порошок переносят на сушильную плиту. При сушке порошок периодически перемешивают (перелопачивают).

Сушилка работает эффективно и во время остывания реторты. Поэтому после остановки реторты рекомендуется в течение 8—10 ч продолжать работу сушилки. В этом случае открывают только дверку топки реторты.

Это приводит к получению экономии дров, выражающейся в 200—210 *скл.* м<sup>3</sup> в год на одну реторту. Такие сушилки имеют Ивацевичский, Пинский, Гродненский, Молодечненский и другие химлесхозы Белоруссии.

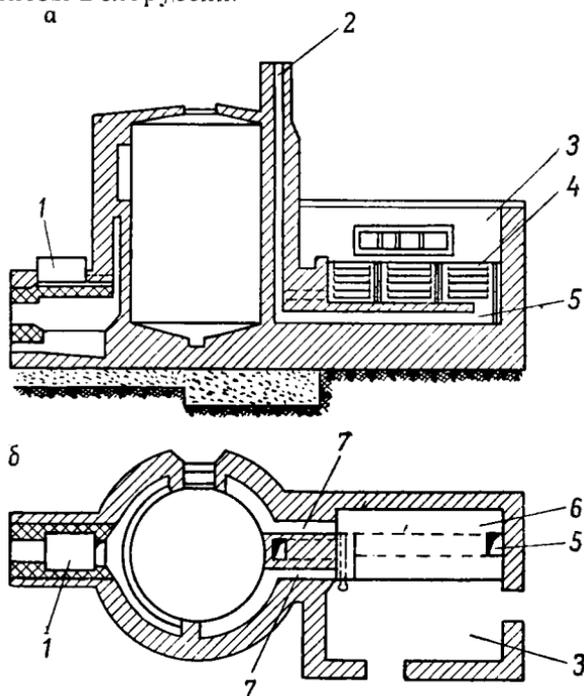


Рис. 26. Полощная сушилка Минского химлесхоза:  
*а* — разрез; *б* — план; 1 — коробка предварительного упаривания; 2 — дымовая труба; 3 — сушильный цех; 4 — противни; 5 — дымоход для вывода дыма и пара в дымовую трубу; 6 — коробка сушилки; 7 — каналы для ввода дымовых газов в сушилку

Минский химлесхоз (Л. М. Гельфанд и А. С. Бадылевич) несколько изменил конструкцию сушилки (рис. 26). Сушильную

камеру выкладывают с трех сторон только кирпичом. Вытяжную трубу не устанавливают, а отходящие дымовые газы после обогрева реторты поступают в сушильную камеру и вместе с парами воды, выделяющимися с противней, возвращаются через выложенный под сушилкой горизонтальный кирпичный боровок в дымовую трубу реторты.

**Минская реторта с двумя камерами для разложения осмола.** В Минском химлесхозе (Л. М. Гельфанд и А. С. Бадылевич) сконструирована реторта с двумя камерами для разложения осмола (рис. 27).

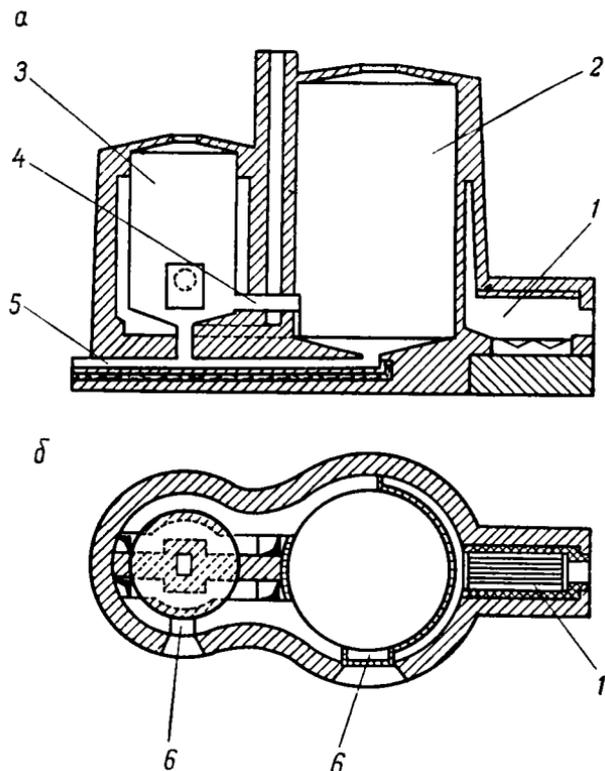


Рис. 27. Минская реторта с двумя камерами разложения:  
 а — разрез; б — план; 1 — топка; 2 — реторта; 3 — дополнительная реторта; 4 — соединительная труба; 5 — смоляной боровок; 6 — загрузочно-разгрузочные люки

Одной камерой служит существующая реторта (загрузочной емкостью 20—21 *скл. м<sup>3</sup>*), а второй — специально построенная камера емкостью 5—5,5 *скл. м<sup>3</sup>*, сообщающаяся с первой. Обе камеры обмуровывают в общую печную кладку с одной топкой.

Камеры соединяют металлической трубой диаметром 300 мм (рис. 28).

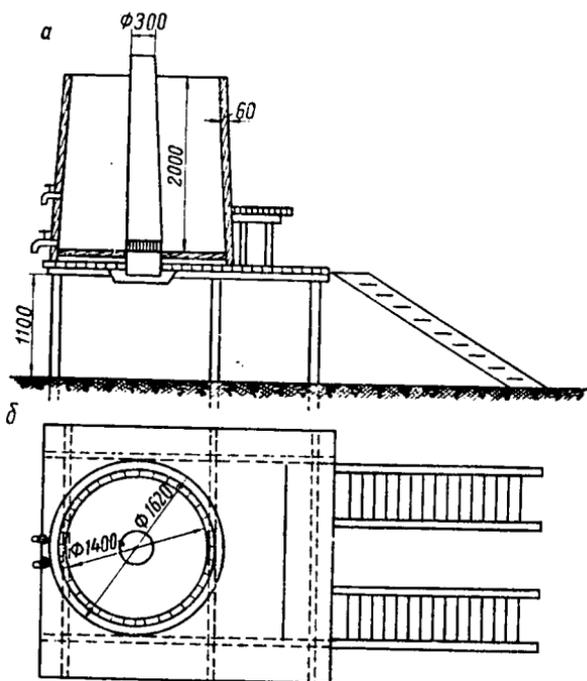


Рис. 28. Смоловар (самовары) для обезвоживания смолы:  
а — разрез; б — план

Малая камера имеет отводную медную трубу, которая соединяет камеру с деревянным конденсатором-сухопарником.

Смолу выводят из каждой камеры отдельно по вертикальным желобам, соединяющимся с горизонтальным желобком, который соединяется со сборником смолы.

Топочные газы поступают из топки в пространство между первой ретортой и ее кирпичной обмуровкой, поднимаются, отдают свое тепло стенкам реторты и по мере охлаждения опускаются. Затем отходящие дымовые газы поступают в дымоход второй (малой) реторты, обогревают ее, возвращаются по каналу, устроенному под дном малой реторты, и выходят в дымовую трубу.

От внедрения этого мероприятия годовая экономия топлива выражается в 180—200 *скл. м*<sup>3</sup>. Производительность установки повышается за счет увеличения ее запрубочной емкости.

Такие установки успешно действуют в Минском и Борисовском химлесхозах Белоруссии.

# ПРОДУКТЫ СМОЛО-СКИПИДАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

## СКИПИДАР СУХОПЕРЕГОННЫЙ СОСНОВЫЙ (СЫРЕЦ)

Скипидар представляет собой сложную смесь терпеновых соединений, имеющих близкие друг к другу физические свойства. Как показали исследования И. И. Бардышева с сотрудниками, качественный состав углеводородной части всех видов промышленных образцов отечественных скипидаров из сосны обыкновенной одинаков.

В состав углеводородной части скипидаров входят следующие терпеновые углеводороды:  $\alpha$ -пинен (т. кип. 155—156°), небольшие количества комфена (т. кип. 158,5—159,5°),  $\beta$ -пинен (т. кип. 164—165°),  $\beta$ -мирцен (т. кип. 167—168°),  $\Delta^3$ -карен (т. кип. 169,5—170,5°), терпен неизвестной природы, условно названный  $x$ -компонентом (т. кип. 171—173°), смесь лимонена с дипентеном (т. кип. 176—176,5°) и терпинолен (т. кип. 183—185°).

Соотношение между количествами указанных терпеновых углеводородов в скипидарах различных видов неодинаково. Так, например, живичные скипидары содержат больше пиненов и меньше карена. Сухоперегонные скипидары содержат обычно больше карена, дипентена и терпинолена.

Количественный состав скипидаров сухоперегонных и других видов приведен в табл. 26.

Таблица 26

Состав скипидаров (по данным И. И. Бардышева)

Наименование скипидара	Содержание компонентов, %						
	$\alpha$ -пинена	комфена	$\beta$ -пинена	$\beta$ -мирцена	$\Delta^3$ -карена	моноциклических углеводородов	высшие вещества
<b>Живичные скипидары</b>							
Барнаульский . . . . .	60	2	8	2	18	4	6
Нейво-Руднянский . . . . .	64	2	6	2	10	—	—
Горьковский . . . . .	70	2	6	2	12	3	5
<b>Осмольные скипидары</b>							
Экстракционный . . . . .	—	—	6	1	20	7	14
Печной . . . . .	—	—	6	1,5	21,5	12	7
Ретортный I . . . . .	39	7	5	1	25	16	7
Ретортный II . . . . .	48	5	6	2	18	12	9

Примечания: 1. Скипидар ретортный I получен в производственных условиях, а ретортный II — в процессе опытной перегонки.

2. Общее содержание  $\alpha$ -пинена и комфена в процентах в экстракционном скипидаре 49, а в печном 52.

Осмольные скипидары (экстракционный и сухоперегонный) отличаются от живичных наличием в них спиртовой фракции, так называемого соснового флотационного масла.

**Характеристика сухоперегонного соснового скипидара-сырца**  
 Сухоперегонный скипидар-сырец представляет собой смесь терпенов и продуктов разложения древесины (альдегидов, жирных кислот, непредельных соединений, фенолов и др.), которые загрязняют скипидар и придают ему неприятный и резкий запах.

О качестве скипидара-сырца можно судить по его удельному весу, температуре кипения, цвету и запаху. Главным показателем качества скипидара служит содержание в нем фракции, кипящей в пределах 155—190°. Хорошие сорта скипидара имеют низкий удельный вес, приятный запах, светло-желтую окраску и содержат 85—90% собственно скипидарной фракции.

На отечественных предприятиях (РСФСР, УССР, Литовской ССР и др.) скипидар-сырец подразделяется на разные сорта. В Белоруссии скипидар-сырец полностью подвергают очистке, поэтому его не подразделяют на сорта.

В табл. 27 приведена характеристика скипидара-сырца разных сортов.

Таблица 27

Характеристика скипидара-сырца

Наименование показателей	I сорт	II сорт	III сорт	Характеристика белорусского скипидара-сырца
Цвет . . . . .	От желтого до оранжевого	От оранжевого до красного	От красного до темно-бурого	От красного до темно-красного
Прозрачность . . . . .	Прозрачный	Прозрачный	Допускается мутноватость	Допускается мутноватость
Содержание воды . . . . .	Отсутствие	Следы	Не более 0,5%	Не более 0,5%
Удельный вес . . . . .	До 0,880	0,880—0,890	0,890—0,900	Не выше 0,895
Пределы кипения при нормальном давлении (760 мм) . . . . .				
Отгоняется при температуре до 155° в объемных процентах, не более . . . . .	3	6	18	8—12
Отгоняется при температуре 155—170° в объемных процентах, не менее . . . . .	66	47—50	36	Не нормируется
Отгоняется при температуре до 190° в объемных процентах, не менее . . . . .	90	75	65	81—85
Кислотное число . . . . .	4	15	28	Не нормируется

От качества скипидара-сырца зависят выход и качество получаемых от него очищенного скипидара и флотационного масла.

Отдел лесохимической промышленности и ЦНИЛ Упрлесбум-древпрома БССР провели исследования, которые позволили выяснить влияние режима перегуливания осмола на качество скипидара-сырца. Гонки проводили с вводом и без ввода воды в реторту на одном и том же оборудовании.

Первую пробу скипидара-сырца отбирали через 20 ч от начала появления дистиллата, каждую последующую пробу — через 6 ч. Полученные пробы, а также среднюю пробу всего скипидара-сырца (от всей гонки) подвергали анализу. Результаты опытов приведены в табл. 28 и 29.

Таблица 28

Влияние ввода воды в реторту на содержание в скипидаре фракций, кипящих в пределах 155—190° С

Пробы скипидара	Режим гонки	Содержание (%) фракций, кипящих при температуре (I опыт)			Содержание (%) фракций, кипящих при температуре (II опыт)		
		155°	170°	190°	155°	170°	190°
Средняя проба скипидара до начала хода смолы	I	2	57	91	2	47	86
	II	2	68	93	2	50	89
	III	1	62	93	2	49	89
Средняя проба скипидара во время хода смолы	I	7	32	75	6	14	40
	II	7	18	50	12	37	65
	III	6	32	74	10	36	62
Общая средняя проба скипидара	I	4	52	87	5	39	79
	II	4	59	90	8	48	84
	III	3	55	91	8	47	82

Примечание. Режимы гонок: I — без воды; II — с вводом обыкновенной воды; III — с вводом подсмольной воды.

Из таблиц видно, что введение в реторту воды как обыкновенной, так и подсмольной, значительно повышает качество скипидара и увеличивает содержание в нем пиненовой фракции.

Из табл. 29 видно, что введение в период отгонки скипидара в реторту как обыкновенной, так и подсмольной воды способствует увеличению содержания терпеновых спиртов в скипидаре-сырце.

В табл. 30 приведены данные, характеризующие скипидар-сырец, вырабатываемый химлесхозами БССР и лесхозагами УССР.

Скипидар-сырец без предварительной очистки не имеет широкого применения. Поэтому скипидар обязательно подвергают очистке.

## Содержание терпеновых спиртов (в %) в скипидарах

Средняя проба скипидара	Режим гонки	Опыты				
		пер- вый	второй	третий	четвертый	пятый
До начала хода смолы	I	8,8	8,8	8,2	8,8	7,8
	II	8,7	9,7	8,5	9,2	8,8
	III	7,6	8,8	8,7	9,0	9,2
Во время хода смолы	I	2,7	6,4	4,9	5,8	6,0
	II	4,8	6,0	5,1	6,2	6,4
	III	5,8	7,2	5,0	6,0	6,2
Общая	I	7,8	8,5	7,7	7,8	7,6
	II	8,1	9,0	8,0	8,1	8,5
	III	7,4	8,6	8,1	8,3	8,8

## СМОЛА СОСНОВАЯ

Смола сосновая представляет собой густую, маслянистую, не клейкую на ощупь жидкость темно-коричневого цвета, состоящую из смеси смоляных и жирных кислот, а также продуктов разложения этих кислот и самой древесины.

Характеристика сухоперегонного скипидара-сырца (средние данные по БССР и УССР за 1964 г.)

Химлесхозы	Удельный вес	Разгонка, %		
		до 155°	155—190°	до 190°
Борисовский	0,886	8,27	73,81	82,08
Гомельский	0,889	8,36	72,35	80,71
Гродненский	0,893	6,13	72,83	78,96
Ивацевичский	0,882	5,88	77,94	83,82
Минский	0,891	4,91	74,17	79,08
Могилевский	0,890	6,72	72,67	79,39
Молодечненский	0,891	5,32	73,94	79,26
Пинский	0,887	5,78	73,66	79,44
Полесский	0,887	4,95	74,46	79,41
Полоцкий	0,895	7,71	68,36	76,07
Средние по Белоруссии	0,890	6,39	73,29	79,68
Средние по лесхоззагам УССР	0,888	5,6	74,5	80,1

Сосновая смола, вырабатываемая минскими ретортами и вятскими котлами, подразделяется на три марки: А, Б и В.

А — галипот смольный; Б — частично уваренная смола и В — сырая смола (табл. 31 и 32).

Таблица 31

Характеристика сосновых смол (%)

Наименование показателей	Марки		
	А	Б	В
Плотность при 20° . . . . .	Не нормируется	1,05—1,08	1,05—1,08
Содержание воды, не более . . . . .	0,5	4,0	8,0
Содержание механических примесей, не более . . . . .	Отсутствие	0,5	0,5
Содержание летучих веществ, не более . . . . .	6,0	15	Не нормируется
Содержание водорастворимых кислот (в пересчете на уксусную кислоту), не более . . . . .	0,3	2,0	3,5

**Обезвоживание смолы.** Смола, получаемая непосредственно из смоляного юборника, содержит примеси воды, уксусной кислоты и других продуктов разложения древесины. Удалять подсмольную воду из смолы проще всего отстаиванием. Подсмольная вода при этом отстаивается на дне сосуда. Для более полного отделения подсмольной воды сырую смолу обезвоживают в самоварах.

Самовар (рис. 28) представляет собой деревянный однодольный чан высотой 1600—2000 мм и диаметром — 1400 мм. Внутри чана, сквозь его дно, проходит медная трубка, поднимаясь выше чана на 250—300 мм. Трубка снабжена решеткой внизу, подобно тому, как это мы видим у обычных самоваров. К дну самовара приделывают коробку из жести с выдвигаемым ящиком, где собирается зола и раскаленные угольки.

Смолу наливают в деревянный чан на две трети его высоты, а в трубу закладывают горящий уголь. Когда смола нагревается до 100—120°, нагревание прекращают, и смола остывает. При этом происходит расслаивание смолы: вода опускается на дно и ее сливают через кран, расположенный внизу, а смолу сливают в бочки через другой кран, находящийся на высоте от дна 200—250 мм.

При варке смола сгущается, так как из нее улетучиваются вода, скипидар и смоляные масла. Потери при обезвоживании

Характеристика сосновых смол (%) (средние данные по химлесхозам  
Белоруссии за 1964 г.)

Наименование показателей	Виды смолы	Химлесхозы						
		Борисов- ский	Гомель- ский	Гроднен- ский	Минский	Могилев- ский	Пинский	Полесский
Плотность при 20° С	Сырая . . . . .	—	1,052	—	1,053	1,062	1,057	1,051
	Уваренная . . . . .	1,057	1,040	1,058	1,053	1,061	—	1,049
Содержание воды	Сырая . . . . .	—	9,7	—	9,8	8,8	9,3	8,9
	Уваренная . . . . .	2,6	1,6	2,1	2,96	2,57	—	3,9
Содержание водорастворимых кислот (в пересчете на уксусную кислоту)	Сырая . . . . .	—	2,6	—	2,56	1,42	2,20	2,20
	Уваренная . . . . .	1,4	2,0	1,7	1,65	1,1	—	1,5
Содержание механических примесей	Сырая . . . . .	—	0,4	—	0,64	0,30	0,5	0,23
	Уваренная . . . . .	0,2	0,1	0,26	0,13	0,39	—	0,4
Содержание летучих веществ	Сырая . . . . .	—	18,4	—	15,7	6,2	12,4	14,2
	Уваренная . . . . .	13,3	15,8	12,8	13,6	4,5	—	13,2
Содержание веществ нерастворимых в бензине	Сырая . . . . .	—	8,6	—	9,2	12,2	7,6	7,9
	Уваренная . . . . .	7,8	5,8	8,0	8,4	10,0	—	4,0
Содержание нейтральных углеводов	Сырая . . . . .	—	55,7	—	51,2	51,1	51,1	52,6
	Уваренная . . . . .	55,3	58,3	55,6	56,8	56,9	—	57,7
Содержание смоляных и других высших кислот	Сырая . . . . .	—	20,1	—	20,8	25,5	26,4	22,5
	Уваренная . . . . .	24,5	24,6	22,7	21,6	24,2	—	29,2

сырой смолы в самоварах составляют 8—12% (главным образом за счет удаления из смолы подсмольной воды).

Сосновая смола хорошо пропитывает древесину и другие материалы, обладает антисептическими (противогнилостными) и консервирующими свойствами. Поэтому смолу широко применяют в строительстве, судостроении, канатном и сетеснастом производствах. Крупным потребителем смолы являются регенераторная и резинотехническая промышленность.

## УГОЛЬ СОСНОВЫЙ ИЗ ОСМОЛА

Древесный уголь должен быть черного цвета, хорошо прожженный, без головешек. Влажность угля не должна превышать 15%. Содержание мелкого угля (кусков менее 20 мм и пыли) не должно быть более 5%, а содержание посторонних примесей (песка, земли и т. п.) не более 2%. Для освобождения от мелочи и посторонних примесей уголь необходимо пропускать через грохот.

Уголь очень гигроскопичен, поэтому его следует хранить под навесом.

После выгрузки из реторт, уголь должен быть выдержан на площадке не менее 72 ч, чтобы убедиться не осталось ли в нем тлеющих углей. Только после этого уголь может быть отпущен потребителям.

Древесный уголь из осмола используется главным образом для кузнечных работ и бытовых нужд, применяется он и как добавка в кормовой рацион птиц и свиней.

---

# Глава 6

## ВЫРАБОТКА

### УКСУСНО-КАЛЬЦИЕВОГО ПОРОШКА

Древесным уксусно-кальциевым порошком называется техническая уксусно-кальциевая соль, полученная в результате нейтрализации гашеной известью кислых подскипидарных вод.

Общая схема расположения технологического оборудования порошкового отделения смоло-скипидарной установки показана на рис. 29.

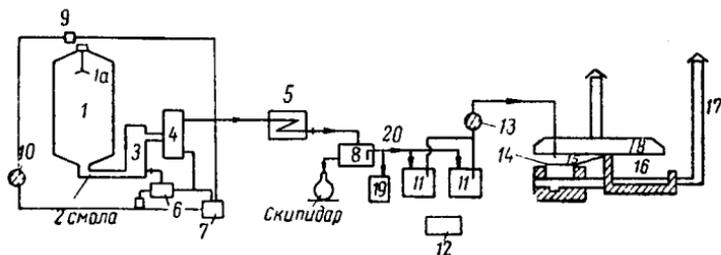


Рис. 29. Схема технологического процесса смоло-скипидарной установки с порошковым отделением:

1 — реторта; 1а — ороситель; 2 — смоляной канал; 3 — смольник; 4 — конденсатор-сухопарник; 5 — холодильник; 6 — приемник смолы; 7 — приемник подсмольной воды; 8 — флорентина; 9 — напорный бак для ввода подсмольной воды; 10 — ручной насос; 11 — натравочные баки; 12 — бак для приготовления известкового теста; 13 — ручной насос; 13 — выпарная коробка с топкой; 15 — стеллаж; 16 — сушильная чугунная плита; 17 — дымовая труба; 18 — вытяжной зонт; 19 — бак для слабых кислых вод; 20 — лотки

Основным оборудованием порошкового отделения являются так называемые натравочные баки, выпарная коробка с топкой и сушильная плита.

Натравочные баки емкостью 3,85 м<sup>3</sup>, высотой 1700 мм, диаметром верхнего сечения 1510 мм и дна 1800 мм служат для сбора подскипидарных вод и натравки их известью. Натравочные баки изготовляют из сосновых досок толщиной 60 мм.

Выпарную коробку прямоугольной формы (размером  $1 \times 2 \times 0,5$  м) изготавливают из листовой стали. Толщина стенок 3,5 мм, дна 5—6 мм.

Для сушки уксусно-кальциевого порошка служат четыре чугунные плиты размером  $2 \times 0,4$  м и толщиной 14 мм.

Выпарная коробка и сушильные плиты обогреваются общей топкой. Регулировка подачи дымовых газов осуществляется двумя шиберами. После обогрева выпарной коробки и сушильных плит дымовые газы выводятся в воздух через стальную дымовую трубу с толщиной стенки 3 мм, диаметром 250 мм и длиной 6000 мм.

Над выпарной коробкой устанавливают стеллаж, имеющий форму прямоугольника ( $0,9 \times 1,98$  м) и изготовленный из стальных листов толщиной 3—4 мм.

Для вытяжки вредных газов над выпарной коробкой и плитой устанавливают два вытяжных деревянных зонта с вытяжными трубами сечением  $1,1 \times 1$  м.

## СБОР И ПЕРЕРАБОТКА КИСЛЫХ ВОД

В процессе получения подскипидарной воды содержание уксусной кислоты в ней резко колеблется в зависимости от периода ее отбора.

В первый период во время отгонки скипидара подскипидарная вода содержит 0,3—0,5% кислоты. Переработка этой воды нецелесообразна и ее используют для гашения извести. Кислую воду начинают отбирать через 8—10 ч с момента появления скипидара и проводят отбор до окончания его отгонки.

Кислая подскипидарная вода из флорентины самотеком по желобам поступает в бак-натравочник, расположенный в порошковом цехе. В натравочном баке кислую воду нейтрализуют (натравливают) известковым тестом.

Известковое тесто подается в натравочник небольшими порциями при тщательном перемешивании кислой воды веслом. Конец процесса натравки (нейтрализации) кислой воды определяют при помощи фенолфталеиновой или лакмусовой бумажек. Смоченная водой бесцветная фенолфталеиновая бумага при погружении ее в раствор окрашивается в слабо-розовый цвет при избытке извести, а красная лакмусовая бумага — в слабосиний цвет. Слабощелочная реакция раствора является признаком окончания процесса его нейтрализации.

Конец процесса нейтрализации можно также определить по цвету раствора, который при этом из оранжево-желтого переходит в вишнево-красный цвет.

Брать пробу для определения конца нейтрализации следует через 20—30 мин после перемешивания раствора, когда он в верхнем слое станет прозрачным.

По окончании натравки раствору дают отстояться в течение 48 ч. Он становится прозрачным, на дно бака оседают посторонние примеси в виде шлама, а на поверхность раствора всплывает смолистая пена (эмульсия), которую удаляют. Прозрачный раствор уксусно-кислого кальция осторожно перекачивают в выпарную коробку, не взмучивая осадка. Выпаривание раствора в коробке ведут при непрерывном его кипении, не допуская перебросов.

По мере выпаривания раствора на его поверхности образуется смолистая пленка, которую следует тщательно удалять. В результате выпаривания из раствора выделяются кристаллы порошка, которые, всплывая, образуют пористую желтоватую корку на поверхности раствора. С этого момента нагревание раствора уменьшают, чтобы кипением не разбить корку и не дать ей осесть на дно (осевший на дно порошок пригорает). Прекращают также и перемешивание раствора.

По мере дальнейшего упаривания раствора корка утолщается, а слой жидкости под ней уменьшается. Слой жидкости под коркой необходим для предохранения порошка от пригорания. Когда слой жидкости будет иметь высоту 1—2 см, нагревание раствора прекращают, а порошок перекадывают на стеллаж ровным слоем по всей его поверхности.

Стеллаж располагают между сушильной плитой и выпарной коробкой с наклоном в сторону последней, чтобы маточный раствор из порошковой корки стекал обратно в коробку. На стеллаже порошок должен находиться не менее 6 ч, пока он совсем не освободится от маточного раствора. Затем лопаткой порошок сбрасывают на сушильную плиту и разравнивают ровным слоем толщиной не более 3—4 см.

Сушку порошка (при помешивании) проводят при температуре не выше 100°. Когда сжатый в руке порошок не слипается в комок и не пристаёт к ладони (крошится), процесс сушки заканчивают.

Если порошок на плите был пересушен, при его перелопачивании замечается искрение. Такой порошок охлаждают в негорючей таре.

Высушенный порошок (влажностью не более 12%) после охлаждения сыпают в бумажные мешки, маркируют и хранят в отдельном помещении (или под хорошим навесом), чтобы предохранить его от попадания атмосферных осадков.

## ПРИГОТОВЛЕНИЕ ИЗВЕСТКОВОГО ТЕСТА

Негашеную известь загружают в деревянный бак емкостью 0,5 м<sup>3</sup> и заливают подскипидарной водой (собранный в течение первых 8—10 ч ее отбора) из расчета, примерно, 2—2,5 л воды на 1 кг извести.

Гашение извести проводят в течение 5 ч. Затем в известь добавляют столько воды, чтобы вся известь превратилась в сметанообразную массу — известковое тесто.

Приготовляя известковое тесто, следует соблюдать осторожность, так как при избытке воды известь гасится с большим выделением тепла. Это вызывает бурную реакцию, а иногда и выбрасывание раствора.

**Некоторые мероприятия по усовершенствованию порошкового производства.** В последние годы на некоторых предприятиях процесс натравки кислой воды механизирован. Известковое тесто из специальной ямы подают в натравочный бак, где оно тщательно перемешивается с кислой водой, подаваемой насосом.

Натравочные баки расположены так, что каждый из них на  $\frac{2}{3}$  вынесен из помещения и находится под навесом, а на  $\frac{1}{3}$  — остается в цехе. Натравку проводят в баках вне цеха, а натравленную жижку перекачивают в отстойные баки внутри цеха. Это мероприятие оздоравливает условия труда.

Над натравочными баками устанавливают два отстойных бака (рис. 30) для дополнительного отстаивания жижки. Это дает возможность получить уксусно-кальциевый порошок в более чистом виде.

Чтобы предотвратить пригорание порошка во время сушки, на сушильную плиту насыпают слой песка высотой 10—15 см. Песок покрывают металлическим листом, на котором и сушат порошок. Такое простое приспособление, имеющееся, например, в Ивацевичском химлесхозе, обеспечивает равномерную сушку порошка.

**Показатели выработки уксусно-кальциевого порошка.** Средние показатели работы порошкового цеха по Белоруссии характеризуются данными, приведенными в табл. 33.

Таблица 33

Выработка уксусно-кальциевого порошка (кг)

Наименование показателей	Количество подкисленной воды	Выработка уксусно-кальциевого порошка
Выход из 1 скл. м <sup>3</sup> осмола . . . . .	75	7,4
Выход при одном обороте реторты . . . . .	1500	148
За 1 месяц . . . . .	9500	890
За год . . . . .	105 000	10 800

На производство 1 т уксусно-кальциевого порошка затрачивается около 600 кг извести и 20—21 скл. м<sup>3</sup> топлива (смешан-

ных пород). Общий годовой расход извести и дров для работы одной установки составит соответственно 6480 кг и 220 скл. м<sup>3</sup>.

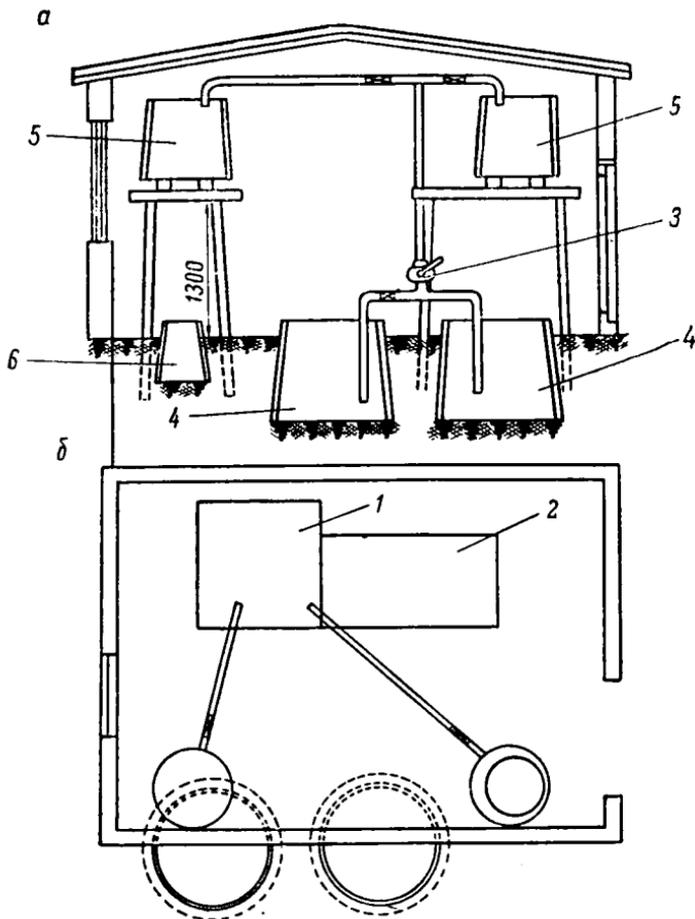


Рис. 30. Схема вторичного отстаивания:

*a* — разрез; *b* — план; 1 — выпарная коробка; 2 — плита и стеллаж;  
3 — ручной насос; 4 — натравочные чаны; 5 — отстойные чаны;  
6 — бак для слабых кислых вод

Уксусно-кальциевый порошок предназначен для производства уксусной кислоты. Он должен удовлетворять требованиям ГОСТ 848—61 на черный порошок. В порошке должно содержаться не менее 62% уксусно-кальциевой соли для первого сорта и не менее 57% для второго сорта. Содержание влаги в порошке первого сорта допускается не более 10%, а для второго сорта 12%.

В виде исключения допускается содержание уксусно-кальциевой соли в порошке не менее 52%.

## Глава 7

# ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКТОВ СМОЛО-СКИПИДАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

## ПЕРЕРАБОТКА СУХОПЕРЕГОННОГО СКИПИДАРА-СЫРЦА

На смоло-скипидарных установках получают скипидар-сырец. Вследствие загрязнения продуктами разложения этот скипидар имеет повышенный удельный вес и темную окраску. Освободить его от посторонних примесей (смоляных и канифольных масел, смоляных кислот, легколетучих продуктов разложения древесины), сделать бесцветным, удалить неприятный запах можно путем его очистки.

При очистке скипидар-сырец обрабатывают химическими реагентами с последующей перегонкой с водяным паром и разгонкой на ректификационных аппаратах.

Вырабатываемый в Белоруссии скипидар-сырец, а также часть скипидара из Украины поступает на Борисовский лесохимический завод для переработки.

Процесс переработки скипидара-сырца на Борисовском лесохимическом заводе (рис. 31) подразделяется на три стадии:

- 1) предварительная ректификация скипидара-сырца;
- 2) нейтрализация скипидарной фракции;
- 3) ректификация химически очищенного скипидара (разделение по фракциям).

**Предварительная ректификация скипидара-сырца.** Предварительную ректификацию скипидара-сырца проводят в непрерывно действующем колонном аппарате НДА (рис. 32).

Скипидар-сырец из сборника насосом подают в напорные бачки, из которых он самотеком по трубопроводу через фильтры

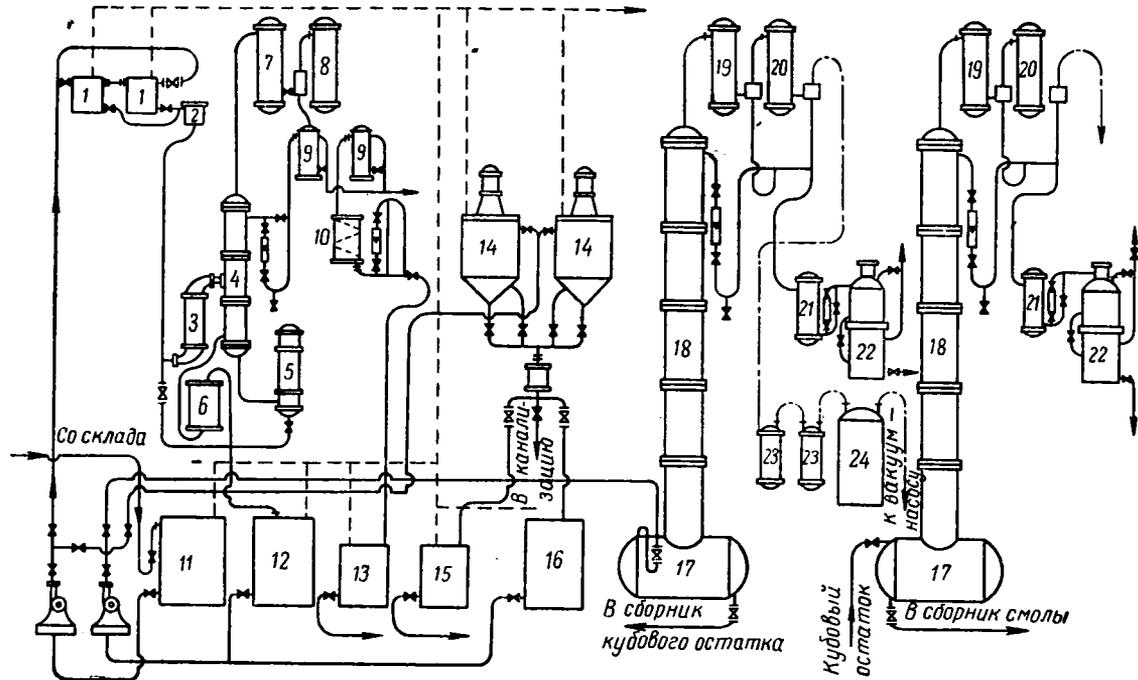


Рис. 31. Схема технологического процесса переработки сухоперегонного скипидара-сырца:

1 — напорные баки; 2 — бакоч постоянного уровня; 3 — подогреватель; 4 — ректификационная колонна (НДА); 5 — каландрия; 6 — холодильник полуфабриката; 7 — дефлегматор; 8 — холодильник; 9 — флорентины; 10 — холодильник дополнительный; 11 — бак для скипидара-сырца; 12 — сборник полуфабриката; 13 — сборник эфирно-альдегидной фракции; 14 — нейтрализаторы; 15 — сборник отстоя; 16 — сборник нейтрализованного скипидара; 17 — куб; 18 — ректификационная колонна (ПДА); 19 — дефлегматор; 20 — дополнительный холодильник; 21 — вакуум-приемник; 22 — ресивер; 23 — ловушки; 24 — ресивер

поступает в подогреватель. Здесь скилидар подогревается глухим паром до температуры 100°, а затем поступает в среднюю часть аппарата НДА.

Пары головной эфиرو-альдегидной фракции, пройдя через верхнюю часть колонны, поступают в дефлегматор-холодильник. Разделение дистиллята на головную эфиру-альдегидную фракцию с температурой кипения до 155° и кислую воду происходит в флорентине. Эфиру-альдегидную фракцию из флорентины направляют в сборник, а кислую воду — в сборник для кислой воды. Кислая вода может служить сырьем для получения уксусно-кальциевого порошка.

Подогрев колонны осуществляют каландрией. В низу колонны поддерживается температура около 155°, а вверху 90—100°.

Из нижней части непрерывно-действующей колонны НДА скипидарная фракция самотеком непрерывно поступает в сборник, откуда ее направляют на дальнейшую переработку. Эфиру-альдегидную фракцию используют как готовый продукт; она имеет зеленоватый цвет и резкий запах. Выход этой фракции составляет 5—6% от веса переработанного скипидара-сырца. Эфиру-альдегидная фракция должна

удовлетворять техническим условиям РТУ БССР 857—62: удельный вес не менее 0,874, кислотное число не более 5,5, начало кипения не ниже 80° и объем отгонки до 155° — не менее 83%.

Эфиру-альдегидную фракцию используют в качестве растворителя при изготовлении канифольного лака.

**Нейтрализация скипидарной фракции.** Скипидарную фракцию подвергают нейтрализации 20%-ным водным раствором едкого натра.

Для этого скипидарную фракцию из сборника насосом подают в нейтрализатор. Туда же из напорного бака-дозатора посту-

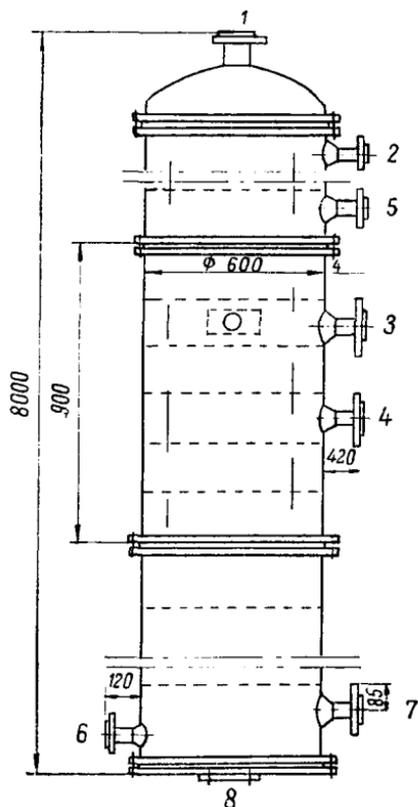


Рис. 32. Колонный аппарат НДА:

1 — отбор паров из колонны; 2 — ввод флегмы; 3 — отбор паров; 4 — ввод жидкости; 5 — отбор паров; 6 — вход паров; 7 — отбор продуктов; 8 — отвод флегмы

пает 20%-ный водный раствор едкого натра. Перемешивание жидкостей проводят в течение 2 ч с помощью мешалки. Затем жидкости дают отстояться (не менее 4 ч), после чего щелочные вытравки спускают в специальный сборник.

Расход 92%-ного едкого натра составляет 2% от веса перерабатываемого скипидара-сырца.

Нейтрализованный скипидар сливают в сборник для временного хранения, откуда он поступает на дальнейшую переработку.

**Ректификация нейтрализованного скипидара.** Нейтрализованный скипидар подают на периодически действующий ректификационный колонный аппарат ПДА (рис. 33) для получения очищенного скипидара или отдельных его фракций (пиненовой, кареновой, дипентеновой и др.). Для этого нейтрализованный скипидар из сборников насосом подают в куб ректификационной колонны.

Подогрев жидкости в кубе осуществляют посредством змеевиков, расположенных в самом кубе. В кубе поддерживают температуру 150—160°, вверху колонны 76—95°, вакуум 600—700 мм рт. ст.

Выход очищенного скипидара составляет 50—51% от веса скипидара-сырца.

Очищенный сухоперегонный скипидар представляет собой прозрачную бесцветную жидкость с характерным запахом. Его применяют в качестве растворителя при производстве лаков, красок, олифы, а также в других отраслях промышленности, в частности, в медицине.

Очищенный сухоперегонный скипидар должен удовлетворять требованиям технических условий РТУ БССР 913—63: удельный вес 0,855—0,863; начало кипения в пределах 153—163°; отгоняется до 170° не менее 70%, а до 180° не менее 95%; кислотное число не более 1,0; коэффициент рефракции в пределах 1,471—1,473.

Качество очищенного сухоперегонного скипидара Борисовского лесохимического завода по основным показателям превосходит лучшие зарубежные образцы, что видно из данных табл. 34.

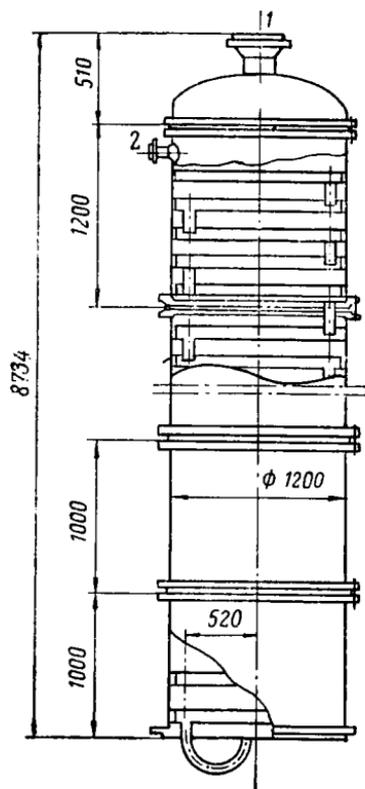


Рис. 33. Колонный аппарат ПДА:

1 — отбор паров из колонны;  
2 — ввод флегмы

**Сравнительные показатели качества очищенного сухоперегонного скипидара  
(по данным ЦНИИЛХИ)**

Наименование показателей	СССР РТУ БССР 913—63	Болгарский стандарт БДС2300-55		Американский FED STD TT—T 801a-56	Польский рN 54/c 97510
		I сорт	II сорт		
Цвет	Прозрачная бесцветная жидкость. Допускается желто-вато-зеленоватый оттенок	От лимонного до желтого	Желтый	Не темнее типового раствора	Не темнее типового раствора бихромата калия высотой 120 мм
Плотность $\gamma_4^{20}$ г/см <sup>3</sup>	0,855—0,863	0,852—0,868	0,853—0,871	0,850—0,865	0,855—0,870
Показатель преломления ПД <sup>20</sup>	1,471—1,473	1,467—1,480	1,468—1,480	1,463—1,483	1,467—1,475
Температура начала кипения, °С, не ниже	153—163	150—167	140—167	150—157	150
Объем отгона до 170° С, %, не менее	70	75—90	55—75	60	60
Объем отгона до 180° С, %, не менее	95	90—95	75—90	90	—
Кислотное число, мг КОН 1 г масла, не более	1,0	0,8	1,0	—	1,0

## ПОЛУЧЕНИЕ ФЛОТАЦИОННОГО МАСЛА

Кубовый остаток после отгонки очищенного скипидара (тяжелые скипидарные фракции с температурой кипения 190—227°) насосом перекачивают в специальный сборник. Из сборника скипидар насосом направляют в периодически действующий аппарат. Этот аппарат того же типа, что и для разгонки очищенного скипидара.

Ректификацию кубового остатка проводят в вакууме 700 мм рт. ст. с присадкой острого пара. При этом получают тяжелую скипидарную фракцию (головку) флотомасла. Эту фракцию направляют на повторную перегонку, затем отбирают флотационное масло. Выход флотационного масла составляет 8—8,4% от веса перерабатываемого скипидара-сырца.

Смолистый кубовый остаток направляют насосом в отстойники, а затем используют для получения кубовой смолы.

Сосновое сухоперегонное флотационное масло представляет собой прозрачную жидкость от светло-желтого до темного цвета с характерным скипидарным запахом, которую применяют для флотации металлических руд.

Масло должно удовлетворять техническим требованиям ГОСТ 6792-61:

- 1) на СУМФ-1 — сосновое масло флотационное сухоперегонное первого сорта;
- 2) на СУМФ-2 — сосновое масло флотационное сухоперегонное второго сорта.

Основные свойства флотационных масел приведены в табл. 35.

Таблица 35

Свойства сосновых флотационных масел

Наименование показателей	Масло сухоперегонное	
	СУМФ-1	СУМФ-2
Плотность, г/см <sup>3</sup> при 20° С, в пределах	0,915—0,940	0,910—0,950
Содержание спиртов в пересчете на терпинеол, %, не менее	60	50
Кислотное число, не более	1,5	2,0
Содержание влаги, %, не более	2	2
Содержание фенолов по объему, %, не более	5	7

## ВЫРАБОТКА ОКИСЛЕННОГО ФЛОТАЦИОННОГО МАСЛА

ЦНИЛ Упрлесбумдревпрома разработал способ получения флотационного масла путем окисления очищенного сухоперегонного скипидара (рис. 34). Для этого в перегонный куб-оксидатор

загружают очищенный скипидар (4,5 т) и подогревают его глухим паром через змеевик. Когда температура в кубе достигает  $100^{\circ}\text{C}$ , включают воздуходувку, подающую воздух в барбатеды, расположенные на дне куба.

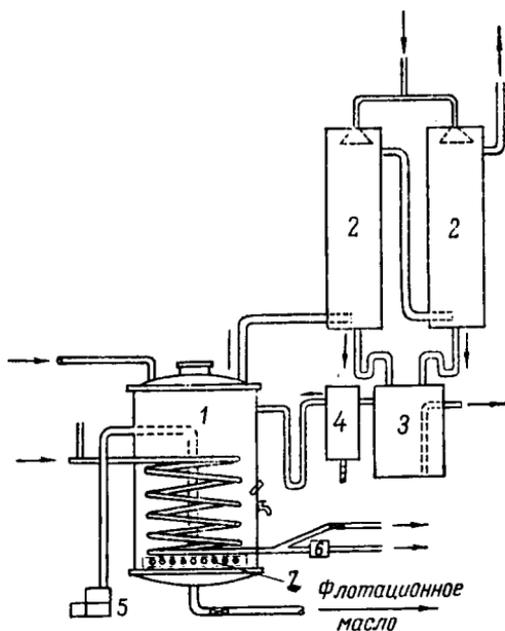


Рис. 34. Схема окислительной установки по выработке флотационного масла из очищенного сухоперегонного скипидара:

1 — куб; 2 — скрубберы; 3 — флорентина; 4 — отстойник; 5 — воздуходувка; 6 — конденсационный горшок; 7 — барбатер

С вводом воздуха в куб температура скипидара несколько снижается, а затем снова повышается за счет тепла, выделяющегося при окислении скипидара.

Вместе с неконденсирующимися газами и воздухом из куба пары скипидара направляются в скруббер и конденсируются. Конденсат стекает в флорентину, затем в отстойник и обратно в куб.

Когда удельный вес окисляемого скипидара станет равным 0,935—0,936 окисление прекращают.

Окисленный скипидар содержит 55—63% терпеновых спиртов и является хорошим флотареагентом для обогащения руд цветных металлов.

Оптимальная температура окисления скипидара  $100 \pm 5^{\circ}$ , время окисления 14—16 ч.

Выход флотационного масла 100—105% от веса исходного очищенного сухоперегонного скипидара или 18—18,6% от веса перерабатываемого скипидара-сырца.

Масло флотационное (окисленный скипидар) представляет собой прозрачную маслянистую жидкость желтого цвета со скипидарным запахом и применяется в качестве пенообразователя при обогащении руд цветных металлов методом флотации.

Это масло должно удовлетворять техническим условиям РТУ БССР 909-63: удельный вес от 0,930 до 0,950. Содержание спиртов в пересчете на терпинеол не менее 55%, кислотное число не более 5% и содержание влаги не более 2%.

## ПЕРЕРАБОТКА СОСНОВОЙ СМОЛЫ НА ГАЛИПОТ

Галипот представляет собой продукт, получаемый в результате уварки сосновой смолы, при которой из нее удаляются легкокипящие вещества.

Процесс уварки смолы проходит в так называемой галипотнице (рис. 35), которая представляет собой стальной котел ци-

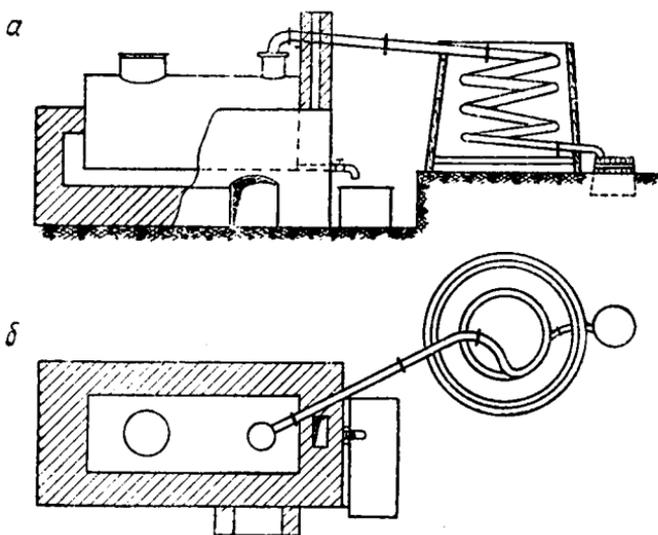


Рис. 35. Галипотница:  
а — разрез; б — план

линдрической формы. Галипотницу изготовляют из 10—12-миллиметровой листовой стали марки Ст. 3 емкостью 3 м<sup>3</sup>.

Галипотница обмурована кирпичной кладкой, имеет топку, загрузочный люк и кран для слива готовой продукции. Посредством перекидной медной трубы галипотницу соединяют с медным змеевиковым холодильником, имеющим поверхность охлаждения 3—4 м<sup>2</sup>.

Режим работы с применением галипотницы заключается в следующем.

Сосновую обезвоженную смолу загружают в галипотницу на  $\frac{2}{3}$  ее объема. После этого герметически закрывают загрузочный люк, тщательно проверяют все соединения и приступают к обогреву галипотницы. Вначале обогрев ведут интенсивно. Когда перекидная труба от галипотницы к холодильнику начнет прогреваться (при температуре 70—90°), обогрев ослабляют.

В случае интенсивного прогрева перекидной трубы огонь из топки удаляют и следят за появлением струи из холодильника. Дистиллат из холодильника должен вытекать равномерно. Несвоевременное удаление огня из топки приводит к перебросам.

Периодически производят отбор проб дистиллата. Первые пробы обычно содержат почти чистую воду; на ее поверхности плавает лишь небольшое количество легких масел. Затем слой масла в пробе увеличивается, а слой воды уменьшается. Когда слой масла будет составлять  $\frac{1}{3}$  объема дистиллата, подачу топлива в топку усиливают и следят за тем, чтобы струя дистиллата из холодильника вытекала равномерно. К концу процесса уварки смолы слой масла занимает почти весь объем пробы. Когда внизу (в пробе) останется слой воды толщиной 4—5 мм, это показывает, что процесс уваривания галипота закончился.

Галипот выгружают из галипотницы в теплом виде (50—60°). Если же галипот в галипотнице успел охладиться, его слегка подогревают и разливают в бочки.

Процесс выработки галипота при загрузке 2—2,5 т смолы продолжается в среднем 12 ч. Выход галипота от веса обезвоженной смолы составляет 84—85%. Воды отгоняется в среднем 4%, скипидара и масел (пекового скипидара) 6—8%. Потери составляют 3—4%.

Галипот применяют в качестве мягчителя в резиновой промышленности, а также для изготовления колесной мази.

Галипот должен удовлетворять требованиям ГОСТ 11238—65 на смолу сосновую марки А.

Вода содержит значительное количество уксусной кислоты и используется для получения уксусно-кальцевого порошка.

Масла (пековый скипидар) могут использоваться в качестве сырья для получения фенолов.

# Глава 8

## ОРГАНИЗАЦИЯ СМОЛО-СКИПИДАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### УЧЕТ И ЗАКРЕПЛЕНИЕ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ОСМОЛА

Обследование сырьевых баз осмола проводят по методу, разработанному Гипролесхимом<sup>1</sup>.

Для обследованных сырьевых баз выводят средние таксационные показатели, в которых указывается:

- 1) средний запас осмола на 1 га;
- 2) число пней на 1 га;
- 3) средний диаметр ядра пня;
- 4) средняя высота пня;
- 5) содержание канифоли в осмоле при 20%-ной влажности;
- 6) период созревания осмола;
- 7) общие запасы осмола по данной базе.

Для уточнения запасов осмола, определенных камеральными работами, в каждом лесничестве закладывают три-четыре пробные площадки размером 0,25—0,50 га каждая. На этих площадках определяют запас осмола (в складочных метрах), проводя корчевку модельных пней и отбирают средние пробы для лабораторных анализов на качество осмола.

Через областное управление лесного хозяйства каждая сырьевая база закрепляется за определенной смоло-скипидарной установкой.

Сырьевая база должна обеспечить как осмолем, так и топливом нормальную работу смоло-скипидарной установки на вес:

<sup>1</sup> Временная инструкция по обследованию и обоснованию сырьевых баз соснового пневого осмола, Гипролесхим, М., 1956.

срок ее службы. При работе в течение 330 рабочих дней (11 месяцев) в год потребность в осмоле для одной установки указана в табл. 36.

Таблица 36

**Потребность в осмоле для одной смоло-скипидарной установки**

Тип смоло-скипидарных установок	Средняя загрузочная емкость аппарата, <i>скл. м<sup>3</sup></i>	Средний срок службы (лет)	Потребность в осмоле, <i>скл. м<sup>3</sup></i>	
			ежегодно	на весь срок службы
Минская реторта	20	10	1500	15 000
Вятский котел	1,5—2	7	550—600	4000

В зависимости от характера и возраста вырубленных сосновых насаждений с 1 га можно получить 5—15 *скл. м<sup>3</sup>* пневого осмола. Следовательно, при условии запаса пневого осмола на 1 га 10 *скл. м<sup>3</sup>* для каждой установки необходима сырьевая база площадью, га:

для минской реторты на год 150, на весь срок службы 1500,  
для вятского котла на год 55—60, а на весь срок службы 400.

Химлесхоз должен обеспечить смоло-скипидарную установку дровами на весь срок ее службы. Потребность в дровах определяется из расчета 0,50—0,52 *скл. м<sup>3</sup>* на 1 *скл. м<sup>3</sup>* осмола.

## ПОРЯДОК ЗАГОТОВКИ ОСМОЛА

Осмол заготавливают в соответствии с Инструкцией по использованию лесов СССР для заготовки лесохимического сырья, утвержденной Министерством сельского хозяйства СССР 27 сентября 1956 г. и согласованной с Министерством лесной промышленности СССР 25 сентября 1956 г.

Химлесхозы и леспромхозы обязаны подчиняться правилам ведения лесного хозяйства; в случае нарушения этих правил они несут ответственность в соответствии с «Правилами отпуска леса на корню» № 1220 от 29 июня 1955 г.

Сосновый пневый осмол разрешается заготавливать в лесах первой, второй и третьей групп на площадях, где заготовка не нанесет значительного ущерба имеющимся насаждениям.

Для каждого участка заготовитель согласовывает с лесхозом не только заготовку, но и трелевку осмола, а также пути трелевки и места складов.

При заготовке пневого осмола руководствуются нормами приведенными в табл. 37.

На площадях, занятых средневозрастными, приспевающими и спелыми насаждениями, заготовка соснового пневого осмола может быть разрешена только на прогалинах и в редицах.

Не допускается заготовка соснового пневого осмола:

Нормы заготовки первого осмола с 1 га (Приложение № 4 Инструкции по использованию лесов СССР для заготовки лесохимического сырья)

Категория площадей	Способ заготовки		
	тракторами	взрывной	ручной
1. Вырубка и гари с наличием под-роста и молодняка:			
а) хвойных высотой др 0,5 м			
до 5 тыс. шт. на 1 га . . . . .	150	175	200
5—10 тыс. шт. . . . .	50	100	125
свыше 10 тыс. шт. . . . .	—	75	100
б) хвойных высотой 0,5—1,5 м			
до 3 тыс. шт. на 1 га . . . . .	50	100	125
3—5 тыс. шт. . . . .	—	75	100
свыше 5 тыс. шт. . . . .	—	—	50
в) мягколиственных высотой до 1 м			
до 10 тыс. шт. на 1 га . . . . .	150	200	250
свыше 10 тыс. шт. . . . .	100	125	150
г) мягколиственных высотой 1,0—3,0 м			
до 5 тыс. шт. на 1 га . . . . .	100	125	150
свыше 5 тыс. шт. . . . .	50	100	125
2. Молодняки I—II классов возраста			
а) хвойные . . . . .	—	50	75
б) мягколиственные . . . . .	—	100	120

Примечание. В низкополнотных молодняках по согласованию с лесхозом можно применять тракторные корчеватели.

а) на площадях лесных культур (на таких площадях может быть допущена ручная заготовка осмола в междурядьях при ширине их свыше 2,5 м);

б) на склонах гор и оврагов, на берегах рек и озер, а также на площадях, где возможны протекания эрозийных процессов;

в) на участках лесов первой группы.

Передача площадей для заготовки соснового пневого осмола производится по ордерам и допускается в течение всего срока, указанного в ордере.

Заготовитель обязан:

а) принимать меры по сохранению подроста и молодняка, а также окружающих насаждений;

б) заравнивать ямы, образовавшиеся после заготовки пней;

в) укладывать заготовленные пни только в местах, указанных лесхозом;

г) очищать места заготовок от коры и щепы.

Порядок учета заготовленного осмола и расчетов его оплаты регулируется правилами отпуска леса на корню.

Лесхозы устанавливают сроки заготовки, переработки и вывозки осмола по договоренности с заготовителями, но срок этот не должен быть более 12 месяцев.

Лесхозы обязаны систематически контролировать работу заготовителей осмола.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА В СМОЛО-СКИПИДАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Мастер установки является центральной фигурой в смоло-скипидарном производстве. Он руководит работами по заготовке и вывозке осмола, дров и деловой древесины; по выработке, вывозке и отгрузке лесохимической продукции (скипидара, смолы, угля, порошка и т. п.); по заготовке тары и прочим работам.

Мастером смоло-скипидарной установки назначают либо лицо со специальным техническим образованием, либо передового рабочего, хорошо освоившего организацию и технологию производства, прошедшего необходимую подготовку и имеющего право руководить взрывными работами.

Мастер установки составляет заявки с указанием потребности в рабочих, транспорте, взрывчатых материалах, инструментах и таре.

До начала производства осмолзаготовок мастер укомплектовывает бригады заготовителей осмола, подготавливает склады взрывчатых материалов, подбирает сырьевые базы по заготовке осмола.

На семинарах рабочие изучают технологию смоло-скипидарного производства, а также технику безопасности.

Мастер установки следит за качеством выполняемых работ. Каждую декаду он составляет сводку работы и проводит производственное совещание, на котором подводятся итоги социализации.

Мастер установки подчиняется начальнику и техническому руководителю производственного участка, назначается и увольняется приказом директора химлесхоза.

Мастер является материально-ответственным лицом по установке и дает указания подчиненным ему работникам.

Все перемещения рабочих, транспорта, оборудования, инструментов и материалов установки проводят только по согласованию с мастером.

Мастер организует бригаду аппаратчиков, две-три бригады заготовителей осмола, бригаду возчиков, бригаду разделщиков осмола и порошокваров (для двухроторной установки).

Мастер представляет рабочих к премированию.

**Бригада аппаратчиков.** Состав бригады аппаратчиков зависит от типа смоло-скипидарной установки, от числа и мощности

аппаратов. В табл. 37а приведен состав бригады для минской реторты.

Таблица 37а

Состав бригады для минской реторты

Квалификация рабочих	Одноретортная установка	Двухретортная установка
Старший аппаратчик . . . . .	1	1
Сменные аппаратчики . . . . .	2	5
Подсобные рабочие . . . . .	1	1
Итого . . . . .	4	7

Для более равномерного распределения нагрузки между рабочими в некоторых химлесхозах созданы единые бригады по смоло-скипидарному и порошковому производству в следующем составе:

Аппаратчик (старший) V разряда . . . . .	1
Аппаратчики IV » . . . . .	3
Подсобный рабочий II » . . . . .	1

Старший аппаратчик осуществляет контроль за работой аппаратчиков, следит за состоянием аппаратуры установки и за ведением технологического процесса. Совместно с другими членами бригады он своевременно проводит профилактический и текущий ремонт установки. Под его руководством и при его участии проводится систематическая чистка дымовых и смоляных ходов, скипидарной системы и системы водоснабжения. Он контролирует состояние освещения, противопожарного инвентаря и средств первой медицинской помощи.

Мастер установки совместно со старшим аппаратчиком проводят приемку разделанного осмола.

Старший аппаратчик несет обязанности сменного аппаратчика.

Аппаратчики обязаны участвовать во всех производственных операциях и нести посменное дежурство.

Порошковары работают под руководством мастера установки или старшего аппаратчика. Одноретортную установку обслуживает один порошковар; двухретортную — два порошковара.

Для ручной заготовки пневого осмола организуют бригады из 2—3 рабочих. При заготовке осмола взрывным способом в свой состав бригады включают взрывников, подкопщиков-бурильщиков, разделщиков-укладчиков осмола и подсобных рабочих (для патронирования подноски взрывматериалов и выравниваниям).

При заготовке осмола в объеме 2,5—5,0 тыс. скл. м<sup>3</sup> создают бригады из 7—9 рабочих (табл. 38).

Таблица 38

Состав бригад заготовителей осмола

Квалификация рабочих	Объем заготовок осмола, тыс. скл. м <sup>3</sup>	
	2,5—5	5 и выше
Взрывники . . . . .	1	1
Подкопщики-бурильщики . . . . .	1	2
Раздельщики-укладчики осмола . . . . .	4	4
Подсобные рабочие для выравнивания ям, патронирования и подноске ВМ . . . . .	1	2
Итого . . . . .	7	9

Если сырьевая база сильно разбросана, организуются небольшие комплексные бригады заготовителей осмола, состоящие из 3—4 рабочих, в том числе 1 взрывник (бригадир). Эта бригада выполняет весь комплекс операций по заготовке, разделке, укладке осмола и выравниванию ям.

## НОРМЫ И РАСЦЕНКИ

Нормы выработки устанавливают в зависимости от загрузочной емкости аппарата, типа установок и качества сырья.

Расценки исчисляют в соответствии с установленными нормами выработки и тарифными ставками.

**Нормы выработки и расценки для рабочих смоло-скипидарного производства.** В смоло-скипидарном производстве действует коллективная сдельно-премиальная система оплаты труда.

Исходными данными для установления расценок бригаде рабочих служит месячная норма выработки продукции и тарифный месячный фонд зарплаты.

Расчетная месячная норма выработки бригады (месячный выпуск продукции на смоло-скипидарной и порошковой установке) зависит от емкости реторты, установленного расчетного выхода продукции из 1 скл. м<sup>3</sup> осмола и расчетного числа котлооборотов в месяц.

**Пример.** Смоло-скипидарная установка имеет реторту загрузочной емкостью в 20 скл. м<sup>3</sup> осмола. Принято 6 котлооборотов в месяц.

За 1 месяц смоло-скипидарная установка должна переработать  $20 \times 6 = 120$  скл. м<sup>3</sup> осмола.

Выход продукции из 1 *скл. м*<sup>3</sup> осмолы средней смолистости в килограммах составляет: скипидара 19,5; смолы 46; угля 79; порошка 7,5. Месячная норма выработки продукции бригадой в килограммах будет: скипидара 2340; смоль 5520; угля 9480; порошка 900.

Чтобы отразить отдельные виды продукции в сопоставимых величинах (в единицах условной продукции) приняты коэффициенты для перевода всей продукции в условные единицы, которые равны для скипидара — 4,0; смолы — 1,0; угля — 0,2 и порошка 4,0.

Месячная норма выработки продукции в условных единицах в нашем примере приведена в табл. 38а.

Таблица 38а

Месячная норма выработки продукции

Наименование продукции	Месячная норма выработки, кг	Коэффициенты	Сумма условных единиц продукции
Скипидар . . . . .	2340	4,0	9360
Смола . . . . .	5520	1,0	5520
Уголь . . . . .	9480	0,2	1896
Порошок . . . . .	900	4,0	3600
Итого продукции в условных единицах			20 376

Месячный фонд зарплаты для всей бригады определяют из расчета установленных разрядов и тарифных ставок (табл. 39).

Таблица 39

Месячный фонд зарплаты бригады

Квалификация рабочих	Число рабочих	Разряд	Часовая тарифная ставка сдельщика, руб. коп.	Число часов работы за 1 месяц	Месячная тарифная ставка, руб. коп.
Старший аппаратчик . . . . .	1	V	49,2	174,6	85—90
Аппаратчик . . . . .	2	IV	42,3	523,8	221—57
Подсобный рабочий . . . . .	1	II	32,3	174,6	56—40
Итого . . . . .	5				363—87

Расценку условной единицы продукции вычисляем путем деления месячной тарифной ставки всей бригады на сумму условных единиц, или в нашем примере:

$$363 \text{ р. } 87 \text{ к.} : 20376 = 1,786 \text{ коп.}$$

Расценка за 1 кг продукции составит (в коп.):

Скипидар . . . . .	1,786 × 4,0 = 7,14
Смола . . . . .	1,786 × 1,0 = 1,79
Уголь . . . . .	1,786 × 0,2 = 0,36
Порошок . . . . .	1,786 × 4,0 = 7,14

Общий заработок бригады распределяется между ее членами следующим образом.

Допустим, что общий заработок бригады за месяц равен 382 руб. Для рабочего II разряда принимаем тарифный коэффициент 1,0. Тогда в соответствии с месячной тарифной ставкой тарифный коэффициент равен:

- для рабочего IV разряда — 1,31 (73—86 : 56—40);
- для рабочего V разряда — 1,52 (85—90 : 56—40).

Число коэффициентов-часов определяют умножением часов работы на тарифный коэффициент, а расценку за 1 коэффициент-час находят делением общего заработка всей бригады на число коэффициентов часов (табл. 40).

Таблица 40

Распределение заработка между членами бригады по тарифным коэффициентам с учетом отработанного времени

Квалификация рабочих	Разряды	Число рабочих	Тарифный коэффициент	Отработано часов за 1 месяц	Число коэффициентов-часов	Расценка за 1 коэффициент-час	Заработок за 1 месяц
Старший аппаратчик . . . . .	V	1	1,52	174,6	265,4	3,492	92—68
Аппаратчик . . . . .	IV	2	1,31	174,6	457,4	3,492	159—72
Аппаратчик . . . . .	IV	1	1,31	150,0	196,5	3,492	68—62
Подсобный . . . . .	II	1	1,0	174,6	174,6	3,492	60—98
Итого					1093,9		382—00

Примечание: Расценка за 1 коэффициент-час определена из расчета 382—00 : 1093,9 = 3,492.

За выполнение и перевыполнение месячного плана рабочим смоло-скипидарного производства выплачивают премию. До 15% от заработка — за выполнение плана и до 1,5% за каждый перевыполненный процент плана.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В СМОЛО-СКИПИДАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

На мастера, технорука производственного участка и начальника ОТК химлесхоза возлагают контроль за соблюдением режима производства и качеством выпускаемой продукции.

Один раз в месяц мастер установки отбирает зредние пробы готовой продукции и направляет их в лабораторию химлесхоза.

Технорук производственного участка отбирает среднюю пробу от всей партии и направляет ее в лабораторию химлесхоза для получения паспорта на качество продукции. Каждую пробу заносят в паспортную книгу проб (приложение 7) с заполнением сопроводительной карточки (приложение 8).

Лаборатория химлесхоза обеспечивает своевременное и правильное выполнение анализов, а также выдачу паспортов на отгружаемую продукцию.

Для каждой смоло-скипидарной установки и отдельного производственного участка начальник ОТК химлесхоза открывает лицевые счета на качество выпускаемой продукции и периодически проводит его проверку как на отпусочных пунктах, так и непосредственно на заводах.

Начальник ОТК проверяет правильность отбора проб, соблюдение технологического режима производства и составляет акт о всех замеченных недостатках с указанием мероприятий по их устранению. Он обеспечивает всех мастеров и техноруков участков инструментами для отбора проб, приборами и инструкциями по определению удельного веса скипидара и смолы, а также кислотности подскипидарных и подсмольных вод.

Схемы контроля производства приведены в табл. 41 и 42.

Мастер завода определяет удельный вес скипидара и смолы, а лаборатория производственного участка — кислотность воды и пределы кипения скипидара-сырца. Ниже приведены методы этих определений.

**Определение кислотности.** Пипеткой отбирают 2—10 мл подсмольной или подскипидарной воды и помещают в колбу Эрленмейера емкостью 100—150 мл или в стаканчик такой же емкости. Затем приливают 50—60 мл свежепрокипяченной дистиллированной воды. Затем прибавляют 2—3 капли спиртового раствора фенолфталеина (индикатора) и титруют 0,1 н. раствором едкого натра до тех пор, пока подсмольная вода не будет цвета крепкого чая, а подскипидарная вода — светло-розового цвета.

Кислотность в процентах в пересчете на уксусную кислоту вычисляют по формуле

$$\text{кислотность} = \frac{a \cdot 0,006 \cdot 100}{b} \%,$$

где:

- $a$  — объем 0,1 н раствора едкого натра при титровании, *мл*;  
0,006 — количество уксусной кислоты, соответствующее 1 *мл* 0,1 н раствора едкого натра, *г*;  
 $b$  — объем воды, *г* (удельный вес подскипидарной и подсмольной воды принимают за единицу).

Пример. На титрование 2 *мл* подскипидарной воды пошло 12,7 *мл* 0,1 н раствора едкого натра.

$$\text{Кислотность воды} = \frac{12,7 \cdot 0,006 \cdot 100}{2} = \frac{7,62}{2} = 3,81\%.$$

**Определение удельного веса.** Скипидар или смолу наливают в высокий стеклянный цилиндр и осторожно опускают туда ареометр, так как при резком опускании неизбежны удары его нижнего конца о стенки или дно цилиндра, от чего ареометр может разбиться.

Отсчет показаний проводят через 2—3 *мин* после погружения ареометра в скипидар. При отсчете необходимо следить, чтобы глаза наблюдателя находились на одном уровне с поверхностью жидкости (мениском) в цилиндре.

После определения удельного веса ареометр вынимают из цилиндра и замечают температуру скипидара по термометру, находящемуся в средней части трубки ареометра. Если ареометр не имеет термометра, то температуру скипидара в цилиндре определяют отдельным термометром.

Найденный удельный вес скипидара приводится к удельному весу при температуре 20°С путем введения поправки

$$D_{20} = D_t + 0,0003 (t - 20),$$

где:

- $D_{20}$  — удельный вес при 20°С;  
 $D_t$  — удельный вес при данной температуре;  
 $t$  — температура, при которой проводится испытание;  
0,0008 — поправка на 1°С для скипидара (для смолы поправка равна 0,0007).

Если температура наблюдения выше 20°С, поправка имеет положительное значение, если ниже — отрицательное.

Пример 1. Удельный вес скипидара при +15°С найден равным 0,900, приводим его к удельному весу при 20°С.

Разница в температурах составляет 20 — 15 = 5°С.

Поправка на 1°С равна 0,0008, а на 5°С она будет 0,0008 × 5 = 0,0040.

Так как удельный вес при 20°С будет меньше, чем при 15°С, поправку вычитаем и получаем

$$D_{20} = 0,900 - 0,004 = 0,896$$

Схема контроля технологического процесса смоло-скипидарного производства

Контролируемая стадия технологического процесса	Что контролируется	Место отбора пробы или замера	Периодичность отбора проб	Кто отбирает пробу или проводит замер	Определяемые показатели	Метод	Где регистрируют показатели анализов
1. Загрузка реторты	Осмол	Штабель	При поступлении для загрузки	Старший аппаратчик	Качество разделки, очистки и укладки	Осмотром и замером в штабеле	В рабочем журнале старшего аппаратчика
2. На весь период гонки	Топливо	То же	После подвозки к реторте	То же	Порода, качество и количество древесины	То же	
3. Разогрев реторты	Шуровка топлива	Топка	По мере надобности	Аппаратчик	Степень нагрева топки	Наблюдением	
4. Отгонка скипидара и смолы	Вода в холодильном чане	Холодильный чан	То же	То же	Температура воды	Термометром	
	Дистиллят	Из холодильника	Через 3 ч		Удельный вес, цвет скипидара	Ареометром в цилиндре из бесцветного стекла	
5. Охлаждение реторты	Вода, подаваемая в реторту	Напорный бачок	Через 2 ч	Аппаратчик	Количество	По замеру в баке	
	Скипидар и смола	Флорентина (приемники)	По окончании процесса	Аппаратчик и подсобные рабочие	То же	Взвешиванием в таре	
6. Выгрузка угля	Реторта	—	—	Аппаратчик	Охлаждение	Наблюдением	
	Уголь	Реторта	По окончании процесса и остывания реторты	Аппаратчик и подсобные рабочие	Количество	Взвешиванием в ящике	

### Схема контроля процесса выработки порошка

Контролируемая стадия технологического процесса	Что контролируется	Место отбора пробы или замера	Периодичность отбора проб	Показатели
1. Нейтрализация подскипидарной воды	Раствор	Натравочный чан	После добавления известкового теста	Изменение цвета лакмусовой бумажки
2. Окончание нейтрализации (затравка)	То же	То же	После добавления рассчитанного количества извести	То же и изменение цвета раствора
3. Отстаивание раствора	"	Отстойный чан	После 48 ч от начала отстаивания	Прозрачность раствора
4. Выпаривание раствора	"	Выпарная коробка	Систематически	Образование смолистой пленки
5. Окончание процесса выпаривания и образование порошка	"	То же	В конце процесса	Образование корки порошка
6. Сушка порошка	Порошок	Плита сушильная	Систематически	Наличие влаги

Примечания: 1. Отбирает пробу и проводит замер рабочий — порошоквар.

2. Контроль за ходом того или иного процесса ведут по внешним признакам.

Пример 2. Удельный вес скипидара найден 0,894 при +23° С, приводим его к удельному весу при 20° С.

Разница в температурах составляет 23—20=3° С.

Поправка на 1° С равна 0,0008, а на 3° она будет 0,0008×3=0,0024.

Так как удельный вес при 20° С будет больше, чем при 23° С, поправку прибавляем и получаем

$$D_{20} = 0,894 + 0,0024 = 0,896.$$

**Определение пределов кипения скипидара.** Пределы кипения скипидара определяют в аппарате для разгонки нефтепродуктов, предусмотренном ГОСТ 1392—57 (рис. 36).

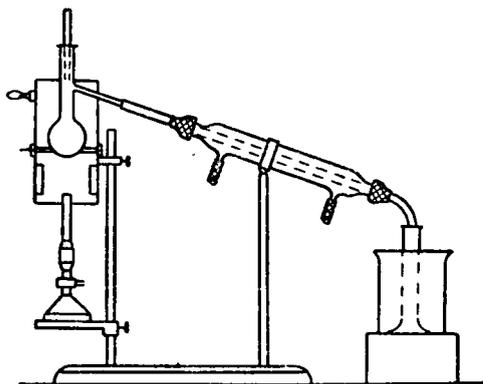
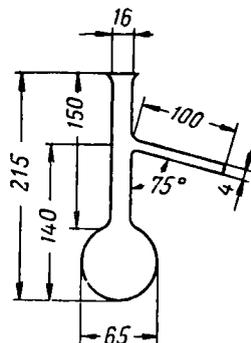


Рис. 36. Аппарат для определения пределов кипения

В стеклянную предварительно хорошо просушенную круглодонную колбу емкостью 100 мл наливают мерным цилиндром емкостью 100 мл обезвоженный скипидар-сырец.

Колбу устанавливают так, как указано на рис. 36. Испытуемый скипидар при наливке в колбу должен иметь температуру  $20 \pm 2^\circ \text{С}$ . Цилиндр, взятый для замера испытуемого скипидара,

в дальнейшем используют в качестве приемника для отогнанного скипидара.

Отсчет температуры ведут по укороченному термометру (ГОСТ 2045—43) или по химическому термометру (ГОСТ 400—41) с пределами шкалы от +145 до 250°С с ценой деления 0,5°С.

Сначала устанавливают барометрическое давление по ртутному барометру или по anerоиду и вычисляют, при какой температуре следует закончить отгонку скипидара. Затем начинают равномерно нагревать колбу на электрической плитке или газовой горелке так, чтобы до момента падения первой капли дистиллята с конца трубки холодильника прошло не менее 10 и не более 15 мин.

Начальной температурой перегонки (началом кипения), считается та, при которой падает первая капля дистиллята из холодильника в приемник (мерный цилиндр). После установления температуры начала перегонки мерный цилиндр подвигают так, чтобы конец трубки холодильника не касался стенки цилиндра. Перегонка должна проходить равномерно, со скоростью не менее 4 и не более 5 мл в минуту (100—106 капель в минуту).

По достижении заданной температуры (190°С с поправками) нагрев колбы прекращают. Выключают электрическую плитку и, сняв верхнюю часть кожуха, быстро удаляют ее из-под колбы. Можно также под дно колбы положить холодную (комнатной температуры) асбестовую сетку или кусок асбестового картона, а выключенную плитку оставить на месте.

Скипидару, сконденсировавшемуся в холодильнике, дают стечь в течение 5 мин. Полученный объем скипидара записывают как выход дистиллята, выражая его в объемных процентах.

Температура дистиллята не должна отличаться более чем на ±0,5°С от температуры скипидара, определенной перед испытанием.

Если при перегонке применяют химический термометр (ГОСТ 400—41) и часть столбика ртути выступает над пробкой, прибавляют соответствующую поправку  $\Delta t$  к наблюдаемой температуре кипения, вычисленную по формуле

$$\Delta t = 0,00016h(t_1 - t_2).$$

где:

- $h$  — высота столбика ртути, выступающего под пробкой, °С;
- $t_1$  — наблюдаемая температура кипения скипидара, °С;
- $t_2$  — температура окружающего воздуха вблизи середины столбика ртути над пробкой, измеряемая вторым термометром, °С.

При употреблении укороченного термометра (ГОСТ 2045—43) поправку не вводят.

При барометрическом давлении выше или ниже 760 мм рт. ст.

в показанную термометром температуру вводят поправку на барометрическое давление.

Ниже приведены приближенные поправки на барометрическое давление.

Температурные пределы кипения, °С							
70—90	90—100	110—130	130—150	150—170	170—190	190—210	210—230
Поправка, °С на 10 мм рт. ст. разности между 760 мм рт. ст. и фактическим давлением							
0,42	0,45	0,47	0,50	0,52	0,54	0,57	0,59

Поправки прибавляют в случае барометрического давления ниже 760 мм рт. ст. и вычитают при барометрическом давлении выше 760 мм рт. ст.

## ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Технический паспорт.** В технический паспорт заносят:

- 1) общие сведения о смоло-скипидарной установке;
- 2) состояние производственных и хозяйственных построек и сооружений;
- 3) характеристику основного технологического оборудования;
- 4) краткое описание проведенных ремонтов.

Технический паспорт заполняют на каждую омоло-скипидарную установку в трех экземплярах и хранят на установке, производственном участке и в химлесхозе.

**Технологический журнал.** На каждый аппарат смоло-скипидарной установки ведут так называемый технологический журнал (Приложение 9), в который каждый аппаратчик в свою смену заносит данные о ходе процесса. По записям в технологическом журнале старший аппаратчик контролирует работу сменного аппаратчика.

Формы первичной документации приведены ниже.

**Книга по учету материальных ценностей, или амбарная книга (Приложение 10).** Записи в книгу заносят ежедневно на основании приемных квитанций, требований и утвержденных производственным участком актов на списание материальных ценностей.

На каждый вид материалов в книге учета материальных ценностей открывают отдельные лицевые счета.

**Акт заготовки осмола и списания взрывчатых материалов (Приложение 5).** Заготовку осмола и списание взрывчатых ма-

териалов оформляют актом, который составляют на основании данных наряд-путевок. Акт составляют в трех экземплярах. Один экземпляр акта остается на установке, а два прикладывают к месячному отчету для представления в контору участка или химлесхоза с целью составления сводного по химлесхозу отчета о движении ВМ и заготовке осмола (Приложение 11).

**Акт заводской разделки осмола.** На заводскую мелкую разделку осмола составляют акт (Приложение 6). Осмол и дрова, полученные при его разделке приходят по приемным квитанциям.

На основании приемных квитанций и требований проводят соответствующие записи в амбарной книге.

**Акт выкуров (Приложение 12).** Выпуск готовой продукции (скипидара, смолы, угля, порошка, подскипидарной воды), а также расходы сырья (осмола) и топлива оформляют в виде актов выкуров.

Один акт остается у мастера смоло-скипидарной установки и служит основанием для выписки приемной квитанции и оприходования полученных продуктов в амбарной книге. Второй экземпляр акта прилагают к отчету, и он является основанием для списания осмола и топлива. Третий экземпляр направляют в контору производственного участка для составления технического отчета.

Продукцию отпускает мастер установки на основании нарядов и распоряжений химлесхоза или производственного участка. На каждую партию отгруженной продукции выписывают накладную (в трех экземплярах), служащую основанием для записи в амбарной книге. Один экземпляр накладной остается на установке, второй прилагают к отчету, а третий передают получателю продукции.

В конце каждого месяца мастер установки представляет производственному участку месячный технический отчет, а также отчет о движении материальных ценностей и инвентаря с приложением к нему всех приходных и расходных оправдательных документов.

В техническом отчете записывают следующие данные о работе установки за прошедший месяц:

- 1) число оборотов;
- 2) количество переугленного осмола;
- 3) количество полученной продукции и выход ее из 1 скл. м<sup>3</sup> переугленного осмола;
- 4) расход топлива.

Данные технического отчета сопоставляют с плановыми технико-экономическими показателями и выводят процент выполнения плана.

Отчет о движении товаро-материальных ценностей и инвентаря представляют по общеустановленному порядку.

## ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ, ОТГРУЗКИ И СДАЧИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Готовую продукцию хранят на специально оборудованных складах.

Скипидар хранят в окрашенных в белый цвет сборниках с крышками, под специальным навесом.

Смолу хранят в деревянных или железных бочках в землянках; порошок — в бумажных мешках на складе; уголь — на открытой площадке.

Скипидар, полученный на установках, вывозят бензовозами или в железных бочках.

Смолу вывозят автотранспортом в железных или деревянных бочках, порошок — в бумажных мешках. Древесный уголь реализуется на месте или отгружается потребителям.

В условиях БССР скипидар-сырец в железнодорожных цистернах, автоцистернах и 200-литровых железных бочках поставляют Борисовскому лесохимическому заводу.

На скипидар-сырец, отгружаемый в железнодорожных цистернах, поставщик обязан составить сертификат качества в трех экземплярах, а на скипидар, транспортируемый в железнодорожных вагонах — в четырех экземплярах.

Один экземпляр сертификата прикладывают к накладной, второй — к счету, а третий оставляют в делах ОТК химлесхоза. Четвертый экземпляр сертификата прикрепляют на внутренней стенке вагона, у дверей.

Каждая бочка со скипидаром должна иметь четкую и ясную маркировку (наименование поставщика, наименование продукта, вес брутто, тары и нетто, № партии и № бочки), которую наносят при помощи трафарета несмываемой краской.

Если скипидар транспортируют в цистернах, то к ее горловине прикрепляют бирку с такой же как на бочках надписью. На другой стороне бирки указывают станцию назначения и наименование получателя.

Приемка-сдача скипидара производится следующим образом.

**Приемка-сдача при поступлении скипидара ж.-д. цистернами.** Метрштоком определяют высоту налива в цистерне и по таблицам калибровки — объем скипидара. Проверяют также наличие воды в цистерне.

Отбор проб проводят из трех слоев скипидара-сырца: сверху, снизу и с середины.

Удельный вес скипидара определяют непосредственно на месте отбора проб.

При наличии воды ее перекачивают (совместно с плохотделимой частью скипидара) в специально установленный промежуточный сборник, где вода отстаивается от скипидара не менее

8—12 ч. Объем слитой воды вычитают из общего объема жидкости в цистерне и таким образом определяют фактический объем скипидара.

**Приемка-сдача при поступлении скипидара-сырца в железных бочках в ж.-д. вагонах.** Приемку-сдачу проводят путем взвешивания бочек. От каждой партии отбирают для анализа не менее 10% бочек и не менее пяти бочек при малых партиях.

Пробу скипидара для анализа отбирают стеклянной трубкой, согласно инструкции. Общая проба скипидара должна быть не менее 1500 мл.

Перед отбором проб проверяют нет ли воды во всех бочках. При наличии воды ее сливают в промежуточный сборник для отстаивания.

**Приемка-сдача при поступлении скипидара в автоцистернах и бочках автомашинами.** Вес скипидара определяют на автовесах. Проверяют нет ли воды в автоцистернах и бочках, а также устанавливают ее количество.

Отбирают среднюю пробу скипидара в три чистые сухие склянки (бутылки), плотно закрывают их пробками, парафинируют и опечатывают сургучной печатью.

На каждую склянку (бутылку) наклеивают этикетку, на которой указывают поставщика, название продукта, № партии и дату отбора проб.

Одну склянку с пробой передают в лабораторию завода, другую в лабораторию группы представителей химлесхозов, а третью хранят в течение 15 суток. При этом день взятия пробы в заводской лаборатории на случай контрольно-арбитражного анализа не учитывается.

Для определения качества скипидара заводская лаборатория и лаборатория группы представителей отдельно проводят анализы и вычисляют средние данные от двух анализов, если расхождение между ними не превышает 0,5%. Если же расхождение между анализами заводской лаборатории и лаборатории группы представителей химлесхозов превышает 0,5%, они проводят совместно контрольный анализ из третьей контрольной пробы. За окончательный результат принимают контрольный анализ.

Приемку каждой партии скипидара оформляют актом в трех экземплярах. Акт подписывают зав. группой представителей химлесхозов и представитель завода. Подписанный акт отсылают поставщикам.

Скипидар считают доброкачественным, если содержание скипидарной фракции (в пределах 155—190°С) не ниже 73%. Если же содержание этой фракции ниже 62%, скипидар бракуют и принимают только на хранение.

Если скипидар содержит механические примеси, вес их вычитают из общего веса скипидара. Скипидар с содержанием более 0,5% механических примесей считается забракованным.

## Глава 9

# ДЕГТЕКУРЕНИЕ

Дегтекурение (дегтекуренное производство) имеет целью получение берестового дегтя, применяемого главным образом в кожевенной промышленности.

### СЫРЬЕ ДЛЯ ДЕГТЕКУРЕНИЯ

Сырьем для дегтекуренного производства служит береста, т. е. наружный пробковый слой коры березы, снятый с растущих или срубленных деревьев и с валежника.

Береста, заготовленная с растущих деревьев, называется соковой, а с валежной древесины — валежной и дает пониженные выходы дегтя.

Заготовку бересты с растущей березы разрешается проводить за 1—2 года до рубки.

Соковую бересту заготавливают весной, в период цветения березы. Лучшей считается береста со средней части ствола (примерно на высоте 4 м) насаждений 40—60-летнего возраста. Комлевая, сильно опробковавшаяся и растрескавшаяся часть березовой коры непригодна для переработки на деготь. Малопригодна для этой цели и береста с верхней части ствола.

Соковую бересту заготавливают следующим образом.

Острым ножом делают надрез вдоль дерева, прорезая лишь белый слой коры. После надреза береста легко снимается большими листами.

Сдирать опробковавшуюся бересту не рекомендуется, нельзя и оголять дерево больше чем на половину его высоты.

Заготовка бересты — трудоемкий процесс. Средняя норма выработки одного рабочего в день равна 80—100 кг.

Выход бересты составляет 2—8 т с 1 га сплошных березовых насаждений.

Береста может быть снята с кряжей в чистом виде при летней заготовке березовой древесины, если окорение проводят одновременно с валкой. В других случаях береста снимается с

большим трудом. Лежалые кряжи и дрова зимней заготовки око-ряют скобелем. В этом случае береста снимается вместе с лубом и частично с наружными слоями древесины.

С кряжей, подвергнутых пропарке на фанерных заводах, по-лучают бересту в относительно чистом виде, она имеет лишь не-большую примесь луба. С  $1 \text{ м}^3$  березовых кряжей и дров полу-чают 10—12 кг чистой бересты или до 20 кг бересты с лубом.

Перед переработкой бересту необходимо подсушить, так как она имеет значительную влажность. Для этого ее складывают в кучи на подкладки в сухих проветриваемых местах

На дегтекуренных установках бересту прессуют в тюки, раз-меры которых должны соответствовать размерам казана. Прес-сование проводят на простом станке — жоме. Вес  $1 \text{ скл. м}^3$  воз-душно-сухой непрессованной бересты в кучах составляет 60—70 кг, а спрессованной — 120—150 кг.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Компановка технологического оборудования дегтекуренной установки показана на рис. 37.

### Дегтекуренный казан.

Казан прямоугольной фор-мы размером  $1,4 \times 0,7 \times 0,7 \text{ м}$  и емкостью  $0,7 \text{ м}^3$  изготовля-ют из 3-миллиметровой ли-стовой стали. Загрузка каза-на составляет 75—80 кг бе-ресты.

В задней стенке казана на расстоянии 15 см от его верха, имеется отверстие для выхода паров и газов. К отверстию наглухо при-крепляют железный или чу-гунный патрубок диаметром 100—150 мм. В передней ча-сти казана, на расстоянии 25 мм от его верхнего края, прикрепывают квадратную рамку из углового железа, куда вставляют внутреннюю крышку, герметически за-крывающую казан. Эту кры-шку укрепляют в рамке клиньями, а затем промазы-вают глиной.

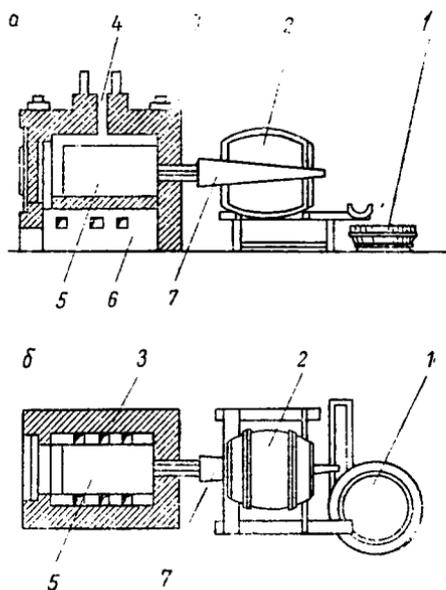


Рис. 37. Казанная установка:  
а — разрез; б — план; 1 — приемник; 2 —  
холодильник; 3 — обмуровка; 4 — дымоход;  
5 — казан; 6 — топка; 7 — патрубок

Казан имеет топку с поддувалом и обмурован в кирпичную кладку. Обмуровку казана выкладывают из хорошо обожженного красного кирпича на глиняном растворе.

В передней стенке обмуровки делают запрубочное отверстие размером  $700 \times 700$  мм с заплечиками для наружной заслонки, которая находится на расстоянии 200 мм от внутренней крышки казана.

Горячие газы из топки сначала поступают в боковые отверстия (так называемые прогары), а затем в нижний дымоход, обогревающий нижнюю половину казана. Далее газы проходят во второй дымоход и, двигаясь в обратном направлении, обогревают верхнюю половину казана. После этого газы поступают в дымовую трубу, где установлен шибер для регулирования тяги.

Парогазовую смесь охлаждают при помощи водяного холодильника, который состоит из медной трубы с начальным диаметром 120 мм и конечным — 30 мм, сделанной из листовой меди толщиной 1,5 мм. Поверхность охлаждения холодильника  $0,6$  м<sup>2</sup>. Деготь и вода из холодильника вытекают в сборный желоб, а из него в сборные чаны-отстойники.

Отстойниками служат два соединенных между собой деревянных чана. В первом чане деготь отделяется от подсмольной (поддегтярной воды), и по желобу стекает во второй чан. В нижней части чанов имеются краны для выпуска поддегтярной воды.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Тюк прессованной бересты помещают в казан так, чтобы берестяные листья находились в вертикальном положении и закрывают крышкой на слое глины. Крышку промазывают также снаружи глиной. После этого в топке разводят огонь. Наружную заслонку сначала только приставляют к заплечикам, чтобы ее можно было легко снять. Делают это потому, что под действием тепла наружная облицовка крышки быстро высыхает, растрескивается и частично отпадает. Поэтому через некоторое время от начала процесса заслонку снимают и подновляют обмазку крышки казана. Затем уже заслонку закрывают герметически.

В начале перегонки в топке разводят сильный огонь, чтобы пропреть дымоходы и бересту. Когда в выводной трубе появятся первые капли жидкости, подачу топлива уменьшают. В дальнейшем казан топят так, чтобы из выводной трубы не выделялся желтый дымок — признак разложения и подгорания дегтя.

В конце процесса, когда из выводной трубы деготь выделяется лишь в виде капель, обогрев снова на короткое время усиливают для отгонки остатков дегтя. После этого гонку заканчи-

вают, казан охлаждают и выгружают из него отгар (уголь), который сжигают в топке при следующей перегонке.

После двух-трехсуточного отстаивания дегтя во втором чане из нижнего крана спускают поддегтарную воду до тех пор, пока не пойдет деготь. Затем, закрыв нижний кран, сливают готовый деготь через верхний кран.

Один цикл работы казана продолжается 24—26 ч. Ориентировочная затрата времени (в часах) по стадиям процесса указана ниже.

Запрессовка бересты . . . . .	3
Загрузка бересты . . . . .	1
Отгонка дегтя . . . . .	18—20
Разгрузка угля . . . . .	1
Вспомогательные работы . . . . .	1
Итого . . . . .	24—26 ч

Установку, состоящую из трех-пяти казанов, обслуживает четверо рабочих, а при шести и более казанах — пять рабочих.

## ПРОДУКТЫ ДЕГТЕКУРЕНИЯ

При дегтекурении основной продукт — деготь, побочные продукты подсмольная (поддегтарная) вода, уголь и газы. При сухой перегонке чистой бересты (без примесей луба) в среднем получают следующее количество (в %) основных и побочных продуктов.

Деготь . . . . .	25—27,5
Поддегтарная вода . . . . .	14,1
Уголь . . . . .	29,4
Газы и потери . . . . .	31,5—29,0

Выход дегтя при переугливание валежной бересты составляет 12—20%, а при переработке бересты, снятой с дров около 10—13%.

На переугливание 1 т бересты требуется 6—7 скл. м<sup>3</sup> топливных дров, а на выработку 1 т дегтя — 40—45 скл. м<sup>3</sup>.

Деготь берестовый представляет собой черную маслянистую жидкость со специфическим запахом.

В соответствии с требованиями ОСТ 2098 берестовый деготь подразделяют на два сорта (табл. 43).

Деготь берестовый употребляется в медицине, ветеринарии и в кожевенной промышленности.

Поддегтарная (подсмольная) вода содержит около 3% уксусной кислоты и 1% метилового спирта. Получение из поддегтарной воды уксусной кислоты и спирта считается нерентабельным. Однако там, где дегтекурные установки размещены на

территории смоло-скипидарных установок, поддегтярная вода перерабатывается в порошковых отделениях смоло-скипидарных установок.

Таблица 43

Характеристика дегтя I и II сортов

Наименование показателей	I сорт	II сорт
Удельный вес . . . . .	0,925—0,950	0,950—0,970
Кислотность водной вытяжки в пересчете на уксусную кислоту, %	0,5	1,0
Содержание поддегтярной воды, %, не более . . . . .	—	3
Содержание нерастворимых в петролейном эфире веществ, %, не более . . . . .	6	8
Кислотное число . . . . .	15—25	до 35
Число омыления . . . . .	30—60	до 85
Эфирное число . . . . .	45	53

Уголь (отгар), полученный при дегтекурении, очень пористый и легкий, поэтому он используется как топливо в самом дегтекурении производстве.

## Глава 10

# ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ РАБОТЕ НА СМОЛО- СКИПИДАРНОЙ УСТАНОВКЕ

### ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Все прямки и углубленные в землю чаны должны иметь ограждения и закрываться крышками.

Загрузочные площадки, лестницы и эстакады необходимо ограждать перилами высотой не менее 0,8 м и содержать в исправности. Верхняя часть обмуровки у минских реторт (место у загрузочного отверстия) также должна быть ограждена. Площадки, лестницы и эстакады следует регулярно очищать от грязи, а в зимних условиях от снега, льда и посыпать песком или золой. Колодцы необходимо закрывать крышками и ограждать.

Во время дежурства аппаратчикам категорически запрещается отлучаться или оставлять вместо себя других рабочих. Посторонним лицам находиться в цехах не разрешается. В производственных помещениях не должно быть предметов, не имеющих отношения к производству.

При разгрузке реторт и котлов, а также при снятии пленки во время варки порошка и затравки жижки, следует пользоваться защитными очками и респираторами. Запрещается работать с открытыми топочными дверцами и проводить топку толстыми (свыше 20 см) нерасколотыми поленьями.

При перекачке и переливке скипидара или горячей смолы необходимо пользоваться защитными очками. В случае попадания

брызг в глаза следует немедленно и тщательно промыть их водой, обратиться к врачу.

Работы внутри производственных емкостей (скипидарных или смоляных сборников, затравочных или отстойных чанов и др.), а также в ретортах (во время выгрузки угля) должны проводить двое рабочих. Один рабочий спускается в сборник, а второй — должен наблюдать за его работой и в случае необходимости немедленно оказать ему помощь. Указанные работы необходимо проводить в респираторах.

Во время процесса переугливания осмола выделяется угарный газ, который может остаться в аппаратах, скопиться в прямках и плохо проветриваемых местах. Поэтому, если рабочий почувствует головокружение, он должен выйти из места скопления газа и проветрить помещение.

Ответственность за выполнение правил по технике безопасности возлагается на мастера установки.

## ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ПРАВИЛА

Смоло-скипидарные установки должны иметь следующий противопожарный инвентарь и оборудование:

1) бочки с водой, емкостью 200 л и швабры (в кочегарках, в местах хранения продукции, на складах сырья и топлива);

2) ящики с сухим песком, емкостью не менее 1 м<sup>3</sup> и железные лопаты (в кочегарках и местах хранения продукции);

3) противопожарный щит с топорами, лопатами, ведрами, каждый предмет в количестве не менее пяти штук;

4) багры (три шт.), железные ухваты (две шт.), насаженные на деревянные шесты длиной 3—4 м, деревянные лестницы (две);

5) густопенные огнетушители (три шт.);

6) кошмы противопожарные размером 2×2 м (четыре) и размером 2×3 м (одна);

7) водовозная бочка емкостью не менее 480 л;

8) пожарная машина.

Весь этот инвентарь должен находиться на видных местах.

Противопожарные разрывы между зданиями должны быть не менее 20 м. Склад осмола и топлива должен располагаться от зданий на расстояние не менее 50 м, а склад готовой продукции — не менее 30 м.

Деревянные столбы, балки и торцы стен кочегарки, соприкасающиеся с печной кладкой а также крыши над топками должны быть обиты железом по войлоку или покрыты огнестойкими составами.

Курение разрешается только в специально оборудованных местах.

В особо огнеопасных местах (у приемников скипидара, смолы и масел) и у складов готовой продукции на видных местах должно быть написано: «Огнеопасно», «Курить воспрещается».

При работе в ночное время (если нет электроосвещения) можно применять для освещения только фонари «летучая мышь», имеющие закрытые стеклянные колпаки. Пользоваться для этой цели керосиновыми и бензиновыми лампами, свечами, а также спичками запрещается.

Во время выделения паров скипидара не разрешается подходить к флорентинам даже с фонарем «летучая мышь». Для наблюдения за процессом выделения скипидара и смолы в ночное время разрешается пользоваться только электрическими фонариками. Флорентина должна быть снабжена плотно закрывающимися крышками. Запрещается помещать флорентины в закрытые здания.

При замерзании воды в змеевиках и закупорке отверстия смоляного хода запрещается прожигать их раскаленными железными прутьями. В этом случае холодильники и смоляные ходы разрешается прочищать только горячей водой.

Запрещается начинать процесс разложения осмола при закупоренных (перекрытых или замороженных) ходах скипидара или смолы.

При обнаружении неплотностей у реторт и печей во время работы необходимо немедленно проконопатить неплотности и промазать их глиной.

Перед остановкой реторт и котлов на остывание скипидарные и смоляные ходы должны быть плотно перекрыты, чтобы не произошло засасывания воздуха в реторту и воспламенения ее содержимого. Запрещается открывать разгрузочно-загрузочные люки ранее окончания срока, установленного для остывания угля, во избежание его загорания.

При выгрузке угля из реторты рабочие должны иметь ведра с водой для тушения угля.

Готовую продукцию (бочки со скипидаром и смолой, бутылки со скипидаром, порошок в бумажных мешках) запрещается хранить в помещении кочегарки и в цехах. Всю готовую продукцию необходимо хранить на складе.

При вспышке скипидара и смолы приемники немедленно плотно закрывают крышками, чтобы прекратить доступ воздуха к пламени.

При воспламенении скипидара, смолы и масла категорически запрещается тушить их водой. В таких случаях пользуются песком, кошмой или густопенными опнетушителями.

Перед загрузкой реторты должны быть тщательно очищены от угольной пыли и мелочи, чтобы во время загрузки не допустить засорения смоляного хода и воспламенения оставшейся угольной пыли и мелочи.

На установке должен быть подвешен к столбу колокол или кусок рельса для вызова рабочих по тревоге.

## САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА

Все рабочие помещения, общежития, красные уголки должны содержаться в чистоте и хорошо проветриваться. Общежитие на 7 жильцов должно иметь не менее одной 25-овечевой электролампы.

Жилые помещения и кочегарки должны иметь умывальники и кипятильники. Колодцы для питьевой воды должны быть покрыты плотными крышками. Срубы колодцев должны выступать над уровнем земли не менее чем на 80 см.

Во всех рабочих помещениях и общежитиях должны быть поставлены баки с кипяченой остуженной водой.

Помещения для приема пищи должны быть оборудованы столами и скамейками и содержаться в чистоте.

Уборку производственных помещений и красных уголков следует проводить не реже одного раза в смену. Уборные необходимо регулярно дезинфицировать хлорной известью.

В кочегарках и общежитиях должны быть аптечки для оказания первой медицинской помощи.

---

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1*

**Учет прихода и расхода взрывчатых материалов**

Форма 1 (1-я страница)

---

Наименование предприятия, которому принадлежит склад

**КНИГА  
УЧЕТА ПРИХОДА  
И РАСХОДА ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ**

на \_\_\_\_\_ 19 г.



**П Р И Л О Ж Е Н И Е 2**

**Учет выдачи и возврата взрывчатых материалов**

**Ф о р м а 2 (1-я страница)**

---

**Наименование предприятия, которому принадлежит склад**

**К Н И Г А  
У Ч Е Т А В Ы Д А Ч И  
И В О З В Р А Т А В З Р Ы В Ч А Т Ы Х М А Т Е Р И А Л О В**

**на \_\_\_\_\_ 19 г.**

	Дата выдачи
	Фамилия взрывника (мастера взрывника)
	Дата, № наряда-путевки
	Наименование выдаваемых ВМ
	Единица измерения
	Количество выданных ВМ
	Расписка взрывника (мастера взрывника) в получении ВМ
	Количество израсходованных ВМ
	Количество возвращенных ВМ
	Расписка раздатчика (зав. складом) в получении ВМ
	Расписка взрывника (мастера взрывника) в сдаче ВМ

Ф о р м а 2 (2-я страница)

**НАРЯД-НАКЛАДНАЯ**

Наименование организации \_\_\_\_\_

Наряд-накладная № \_\_\_\_\_

Складу ВМ \_\_\_\_\_

Отпустить для \_\_\_\_\_

через тов. \_\_\_\_\_

Наименование ВМ	Единица измерения	Затребованное количество	Отпущено				
			количество	№ почтового ящика	дата изготовления	№ партии	№ ящиков, пакетов, коробок, пачек
1	2	3	4	5	6	7	8

Примечание: при отпуске ВМ с расходного склада графа 8 не заполняется.

\_\_\_\_\_ 196 \_\_\_\_ г. *Руководитель предприятия*

Дата отпуска \_\_\_\_\_ *Главный бухгалтер*

*Отпустил*

*Получил*



Место работы	Наименование выработок	Взорвано			Израсходовано		
		число шпу- ров, сква- жин, шт.	длина шпура, сква- жины, м	вес заряда в шпу- ре, скважи- не, г	аммо- нита, кг	капсю- лей- детона- торов, шт.	огне- провод- ного шпура, м
1	2	3	4	5	6	7	8

ВМ израсходовано: \_\_\_\_\_  
(взрывник, мастер-взрывник)

Подтверждаю \_\_\_\_\_  
(лицо технического надзора)

Всего возвращено \_\_\_\_\_

Остаток ВМ возвратил \_\_\_\_\_  
(взрывник, мастер-взрывник)

Остаток ВМ получил \_\_\_\_\_  
(зав. складом ВМ)

Дата выдачи \_\_\_\_\_ 196\_\_ г. Дата получения \_\_\_\_\_ 196\_\_ г.

Акт заготовки осмола и списания взрывчатых материалов

Акт и расчет по зарплате  
утверждаю:

Главный инженер ХЛХ

А К Т № \_\_\_\_\_

заготовки осмола и списания взрывчатых материалов

196\_\_года \_\_\_\_\_месяца \_\_\_\_\_дня

Мы, нижеподписавшиеся, мастер \_\_\_\_\_

смоло-скипидарная установка \_\_\_\_\_ производственного

участка \_\_\_\_\_ химлесхоза \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя и отчество)

бригадир рабочих по заготовке пневого осмола \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя и отчество)

\_\_\_\_\_ составили настоящий акт в том, что за время с \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

заготовлено \_\_\_\_\_ скл. м<sup>3</sup> пневого осмола.  
(прописью)

Заготовка осмола производилась \_\_\_\_\_ способом в \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ кварталах (урочищах) \_\_\_\_\_ дачи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ лесничества \_\_\_\_\_ лесхоза

Состав бригады \_\_\_\_\_ человек.

Осмол заготавливается \_\_\_\_\_ грунт \_\_\_\_\_  
(выборочно, сплошную) (песчаный)

\_\_\_\_\_ Возраст пней \_\_\_\_\_ лет. Заготовленный  
(глинистый, болотный)

ОСМОЛ \_\_\_\_\_  
(боровый, болотный)

Всего взорвано пней \_\_\_\_\_ штук. Средний диаметр пней, см \_\_\_\_\_

Всего отработано \_\_\_\_\_ чел.-дней.

На заготовку осмола израсходовано всего ВМ:

аммонита, кг . . . . . \_\_\_\_\_

огнепроводного шнура, м . . . . . \_\_\_\_\_

капсюлей, шт. . . . . \_\_\_\_\_

В том числе:

а) на корчевку пней:

аммонита, кг . . . . . \_\_\_\_\_

огнепроводного шнура, м . . . . . \_\_\_\_\_

капсюлей, шт. . . . . \_\_\_\_\_

б) на контрольные трубки:

капсюлей, шт. . . . . \_\_\_\_\_

огнепроводного шнура, м . . . . . \_\_\_\_\_

Расчет расхода ВМ на 1 скл. м<sup>3</sup> заготовки осмола

Наименование материалов	Фактический расход	Расход по норме	Перерасход	Экономия
	всего на 1 скл. м <sup>3</sup>	всего на 1 скл. м <sup>3</sup>		
Аммонит				
Шнур				
Капсюль				
Фитиль				

Подписи: *Мастер*  
*Бригадир*

Заготовленный осмол в количестве \_\_\_\_\_ (прописью) \_\_\_\_\_ скл. м<sup>3</sup>

на ответственное хранение принял:

*Мастер*

1. Расчет зарплаты по заготовке осмола

	Число скл. м <sup>3</sup>	Цена за 1 скл. м <sup>3</sup>	Сумма
Осмол			

2. Табель внутрибригадного расчета

№ по пор.	Фамилия, имя и отчество	Число отработанных дней	Вид работы	Разряд	Общая сумма

Мастер — руководитель взрывных работ  
Начальник производственного участка

**АКТ ЗАВОДСКОЙ РАЗДЕЛКИ ОСМОЛА**

Утверждаю  
Технорук производственного участка  
\_\_\_\_\_ (подпись)

Министерство лесобумдревпрома  
\_\_\_\_\_ химлесхоз  
\_\_\_\_\_ участок  
смоло-скипидарная установка \_\_\_\_\_

**А К Т  
ЗАВОДСКОЙ РАЗДЕЛКИ ОСМОЛА**

„ \_\_\_\_\_ “ \_\_\_\_\_ 196 \_\_\_\_\_ г.

Мы, нижеподписавшиеся, мастер смоло-скипидарной установки \_\_\_\_\_  
рабочие т. т. \_\_\_\_\_

составили настоящий акт в том, что с \_\_\_\_\_  
число, месяц

по \_\_\_\_\_ произведена разделка осмола на складе смол-  
завода \_\_\_\_\_  
число, месяц

При разделке данного осмола и выкладке его в штабеля оказалось:

№ по пор.	Фамилия, и. о. рабочих (или свода наименований завода)	Отработано, чел.-дней	Пушено в разделку осмола неочищенного, количество	Получено от разделки, скл. м <sup>3</sup>		
				осмола очищенного	заболони, принятой на топливо, количество	потери от терребки, количество
1	2	3	4	5	6	7

Итого \_\_\_\_\_

Цена \_\_\_\_\_

Сумма \_\_\_\_\_

Разделанный (очищенный) осмол и заболонь, как дрова, на ответственное хранение принял:

Мастер \_\_\_\_\_

Правильность указанных в акте данных подтверждаем рабочие:

\_\_\_\_\_ (подписи)

## ПАСПОРТНАЯ КНИГА ПРОБ

Дата отбора проб или отгрузки продукции	Наименование отгрузочного пункта или пункта взятия проб	Вес нетто всей партии	Количество пробных бочек	№ ж.-д. накладной	Подпись отбирающего пробы	Результаты анализа проб (заполняется после лабораторного анализа)

## СОПРОВОДИТЕЛЬНАЯ КАРТОЧКА

А. Для проб по отгрузочным пунктам:

1. Отгрузочный пункт \_\_\_\_\_
2. Наименование производственного участка \_\_\_\_\_
3. Дата взятия проб \_\_\_\_\_
4. № бочек, из которых взяты пробы \_\_\_\_\_
5. Вес всей продукции, от которой взяты пробы \_\_\_\_\_
6. Железнодорожная накладная № \_\_\_\_\_
7. Результаты анализа \_\_\_\_\_

Б. Для проб по смоло-скипидарным установкам и мастерским участкам:

1. Наименование смоло-скипидарной установки или мастерского участка \_\_\_\_\_
2. Наименование производственного участка \_\_\_\_\_
3. Дата взятия пробы \_\_\_\_\_
4. № бочек, из которых взяты пробы \_\_\_\_\_
5. Вес продукции, из которой взяты пробы \_\_\_\_\_
6. Результаты анализа \_\_\_\_\_

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Время дежурства		Фамилия дежурных аппаратчиков		Стадия процесса	Количество отогнанной продукции	Ввод подсмольной воды		Расход топлива, <i>с.к.л.</i> м <sup>3</sup>	Температура		Замечания сдающего и принимающего дежурство	Роспись в принятии и сдаче дежурства	
дата	смена	сдающего смену	принимающего смену			число часов	число литров введенной воды		воды в чане	конденсата		сдал	принял

Химлесхоз \_\_\_\_\_

Произв. участок \_\_\_\_\_

Технологический журнал

По смоло-скипидарной установке \_\_\_\_\_

Начато \_\_\_\_\_ месяц 19\_\_ г.

Окончено \_\_\_\_\_ месяц 19\_\_ г.

Формат А4



ОТЧЕТ О ДВИЖЕНИИ ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ  
И О ЗАГОТОВКЕ ОСМОЛА

по \_\_\_\_\_ за \_\_\_\_\_ м-ц 196 \_\_\_\_ г.  
(химлесхозу)

Наименование показателей	Наименование взрывчатых материалов			
	аммонит, кг	капсюли- детонато- ры, шт.	огнепро- водный шнур, пог. м	зажига- тельный фитиль пог. м
1. Остаток на _____ 196 ____ г.				
2. Поступило, в т. ч.:				
а) фондовое				
б) от других химлесхозов				
в) от других организаций				
3. Итого поступило плюс остаток				
4. Израсходовано в т. ч.:				
а) на заготовку осмола				
б) передано другим химлесхозам				
в) передано другим организа- циям				
Итого израсходовано				
5. Остаток на _____ 196 ____ г.				
6. План заготовки осмола взрывным способом				
7. Фактически заготовлено взрыв- ным способом				
8. Взорвано пней, шт.				
9. Средний диаметр, см				
10. Работало взрывников				
11. Работало подсобных рабочих				
12. Затрачено число дней на заго- товку осмола взрывным способом				
13. Расход ВМ на заготовку 1 скл. м <sup>3</sup> осмола				
14. План заготовки осмола ручным способом				
15. Фактически заготовлено осмола ручным способом				
16. Затрачено чел. дней на ручную заготовку				

Директор ХЛХ

Глав. бухгалтер

\_\_\_\_\_ 196 \_\_\_\_ г.

## РАСШИФРОВКА

прихода и расхода ВМ за \_\_\_\_\_ 196\_\_\_\_\_ года

Поступило				Отпущено			
наименование организации, от которой поступили ВМ	аммо- нит, кг	капсю- ли-де- тонато- ры, шт.	огне- провод- ный шнур, пог. м	наименование организации, которой отпущены ВМ	аммо- нит, кг	капсю- ли-де- тонато- ры, шт.	огне- провод- ный шнур, пог. м

Директор ХЛХ

Глав. бухгалтер

\_\_\_\_\_196—г.

БССР  
Министерство лесбумдревпрома  
Утверждаю  
Глав. инженер химлесхоза

## АКТ ВЫКУРОВ СМОЛО-СКИПИДАРНОЙ УСТАНОВКИ

Форма 4-лес  
Утверждено Совнархозом БССР

Проверил: замначальника  
участка

## АКТ

выкуров смоло-скипидарной установки

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (подпись)

„ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 196 \_\_\_\_ г.

за \_\_\_\_\_ м-ц 196 \_\_\_\_ г.

„ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 196 \_\_\_\_ г.

№ выкуров	Начало загрузки (дата)	Окончание выгрузки (дата)	осмол, <i>скл. м<sup>3</sup></i>	Пушено в производство					Получено продукции						Выход из 1 <i>скл. м<sup>3</sup></i> осмола						
				топливо, <i>скл. м<sup>3</sup></i>					из-весть, <i>кг</i>	под-скипидарная вода, <i>т</i>	скипидар красный, <i>кг</i>	смола, <i>кг</i>	уголь, <i>кг</i>	под-скипидарная вода, <i>т</i>	порошок, <i>кг</i>	скипидар красный, <i>кг</i>	смола, <i>кг</i>	уголь, <i>кг</i>	под-скипидарная вода, <i>т</i>	порошок, <i>кг</i>	расход дров на 1 <i>м<sup>3</sup></i> осмола, <i>скл. м<sup>3</sup></i>
				дрова, коэффициент	дрова-валежник, коэффициент 0,8	заболонь, коэффициент 0,7	всего	уголь, <i>кг</i>													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1.																					
2.																					
3.																					
4.																					
5.																					
6.																					
7.																					

Продукцию на ответственное хранение

принял \_\_\_\_\_ мастер \_\_\_\_\_

Правильность данных подтверждаем:

1. Ст. аппаратчик \_\_\_\_\_
2. Аппаратчик \_\_\_\_\_
3. Порошковар \_\_\_\_\_

Справки: 1. Расход дров на 1 *т* порошка, *скл. м<sup>3</sup>* \_\_\_\_\_

2. Расход извести на 1 *т* порошка, *кг* \_\_\_\_\_

3. Содержание уксусно-кальциевой соли, % \_\_\_\_\_

4. Содержание скипидарной фракции, % \_\_\_\_\_

## Расчет заработной платы бригаде аппаратчиков

Наименование продукции	Выработано, кг		Цена за единицу (кг), коп.	Сумма, руб. коп.	Прогрессивка			Выход продукции, кг из 1 скл. м <sup>3</sup> осмола	
	по плану	фактиче- ски			количество выработанной продукции, кг	цена, коп.	сумма, руб. коп.	план	фактически
Порошок . . . . .									
Скипидар красный . . . . .									
Смола . . . . .									
Уголь . . . . .									
Итого . . . . .									

## Ведомость № \_\_\_\_\_ начисления заработной платы

№ по пор.	Фамилия, имя и отчество членов бригады	Должность	Коэффициент	Отработано чел.-дней	Основная зарплата, руб. коп.	Прогрессивка, руб. коп.	Итого начис- лено, руб. коп.
1.		Ст. аппаратчик					
2.		Аппаратчик					
3.		Аппаратчик					
4.		Рабочий					
5.		Порошковар					
6.		Мастер					
7.							
8.							

Мастер \_\_\_\_\_

Бухгалтер участка \_\_\_\_\_

## ЛИТЕРАТУРА

- Аргутинский В. Н. Взрывные работы в лесной промышленности, КОИЗ. М., 1953.
- Ассонов В. А. Взрывчатые вещества и их применение в горной промышленности. Госгортехиздат, М., 1963.
- Бардышев И. И. Изучение химического состава отечественных скипидаров и превращение некоторых их компонентов. Автореферат докторской диссертации. Институт органической химии АН СССР, М., 1952.
- В помощь мастеру подсоски (группа авторов), М., Гослесбумиздат, 1952.
- Гипролесхим. Технический проект усовершенствованной минской репорты. М.,
- Гордон Л. В., Фефилов В. В., Скворцов С. О., Атаманчук Г. Д. Технология лесохимических производств. М., Гослесбумиздат, 1960.
- Дубин З. Ю. Опыт работы Головичненского смоло-скипидарного завода. Минск. 1959.
- Дубин З. Ю. Пособие по смоло-скипидарному производству. М., Гослесбумиздат, 1961.
- Дубин З. Ю. Заготовка пневого соснового осмол взрывным способом в молодняках Белорусской ССР. Киев, 1963.
- «Единые правила безопасности при взрывных работах», Госгортехиздат, М., 1962.
- Козлов В. Н., Нимвицкий А. А. Технология пирогенетической переработки древесины. М., Гослесбумиздат, 1954.
- Лесохимпроект, Дегтекурная установка. Гослестехиздат, М., 1944.
- Лоцманова П. Н. и др. Подсоска леса (Справочник). М., Гослесбумиздат, 1962.
- Медников Ф. А. Автореферат докторской диссертации. Л., 1963.
- Медведко А. И. Буровзрывные работы. М., Госгортехиздат, 1963.
- Михеевский А. И., Давыдова М. И. и др. Смолокурное производство. КОИЗ, М., 1950.
- Михеевский А. И. Осмол и его заготовка. КОИЗ, М., 1945.
- Рыжков Г. Ф. Экономика лесохимической и гидролизной промышленности. Гослесбумиздат, М., 1961.
- Сергеева А. С. Химия древесины и целлюлозы. М., Гослесбумиздат, 1954.
- Славянский А. К., Шарков В. И. и др. Химическая технология древесины. М., Гослесбумиздат, 1962.
-

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие . . . . .	3
Глава 1. Краткие сведения о свойствах древесины . . . . .	7
Химический состав древесины . . . . .	7
Физические свойства древесины . . . . .	9
Глава 2. Основы термического разложения древесины . . . . .	12
Процесс термического разложения древесины . . . . .	12
Сухая перегонка древесины хвойных пород . . . . .	14
Глава 3. Сырье для смоло-скипидарного производства . . . . .	16
Виды и характеристика осмола . . . . .	16
Осмол пневый сосновый . . . . .	16
Смолистость пня . . . . .	17
Смолье-подсочка (стволовый осмол) . . . . .	20
Осмол свежий сосновый . . . . .	21
Способы заготовки пневого соснового осмола . . . . .	23
Глава 4. Техника и организация заготовки осмола взрывным способом . . . . .	26
Особенности взрывного способа заготовки осмола . . . . .	26
Краткие сведения о взрыве и взрывчатых веществах (ВВ) . . . . .	27
Взрывчатые вещества, применяемые на взрывных работах . . . . .	28
Средства взрывания (СВ) . . . . .	31
Организация взрывных работ . . . . .	34
Оформление разрешительной документации . . . . .	40
Техника корчевки пней взрывным способом . . . . .	41
Разделка и укладка осмола . . . . .	49
Заготовка осмола в молодняках взрывным способом . . . . .	50
Нормы и расценки работ по заготовке осмола . . . . .	53
Нормы и расценки работ по вывозке и подвозке осмола . . . . .	54
Техника безопасности при ведении взрывных работ . . . . .	56
Глава 5. Оборудование и технология смоло-скипидарного производства . . . . .	58
Оборудование смоло-скипидарного производства . . . . .	58
Смоло-скипидарная установка минская реторта . . . . .	58
Технология переработки осмола в минской реторте . . . . .	70
Смоло-скипидарная установка вятский котел . . . . .	74
Технология переработки осмола в вятском котле . . . . .	76
Мероприятия по дальнейшему усовершенствованию смоло-скипидарного производства . . . . .	79
Ввод подсмольной воды в реторту и нижний вывод парогазовой смеси . . . . .	79
Смоляная система с литровками . . . . .	81

	Минская реторта с циркуляцией парогазовой смеси (по А. И. Калниньшу)	
	Минская реторта, усовершенствованная Гипролесхимом	
	Использование отходящих дымовых газов	
	Продукты смоло-скипидарного производства	
	Скипидар сухоперегонный сосновый (сырец)	
	Смола сосновая	
	Уголь сосновый из осмола	
Глава 6.	Выработка уксусно-кальциевого порошка.	
	Сбор и переработка кислых вод	
	Приготовление известкового теста	
Глава 7.	Переработка продуктов смоло-скипидарного производства	
	Переработка сухоперегонного скипидара-сырца	
	Получение флотационного масла	
	Выработка окисленного флотационного масла	
	Переработка сосновой смолы на галипот	
Глава 8.	Организация смоло-скипидарного производства	
	Учет и закрепление сырьевой базы осмола	
	Порядок заготовки осмола	
	Организация труда в смоло-скипидарном производстве	
	Нормы и расценки	
	Организация технического контроля в смоло-скипидарном производстве	
	Производственно-техническая документация	
	Правила хранения, отгрузки и сдачи готовой продукции	
Глава 9.	Дегтекурение	
	Сырье для дегтекурения	
	Технологическое оборудование	
	Технологический процесс	
	Продукты дегтекурения	
Глава 10.	Техника безопасности и противопожарные мероприятия при работе на смоло-скипидарной установке	
	Основные правила по технике безопасности	
	Противопожарные правила	
	Санитарные правила	
Приложение 1—12		
Приложение 1.	Учет прихода и расхода взрывчатых материалов	
Приложение 2.	Учет выдачи и возврата взрывчатых материалов	
Приложение 3.	Наряд-накладная	
Приложение 4.	Наряд-путевка	
Приложение 5.	Акт заготовки осмола и списания взрывчатых материалов	
Приложение 6.	Акт заводской разделки осмола	
Приложение 7.	Паспортная книга проб	
Приложение 8.	Сопроводительная карточка	
Приложение 9.	Технологический журнал	
Приложение 10.	Книга учета материальных ценностей	
Приложение 11.	Отчет о движении взрывчатых материалов и о заготовке осмола	
Приложение 12.	Акт выкуров смоло-скипидарной установки	
Литература		