

ТЕХНИЧЕСКИЙ МИНИМУМ

В. В. ДМИТРОВ

**ПРОИЗВОДСТВО  
МАСЛЯНЫХ ЛАКОВ и ОЛИФ**

---

О Н Т И  
ИЗДН • СССР • 1937

В. В. ДМИТРОВ

ПРОИЗВОДСТВО  
МАСЛЯНЫХ ЛАКОВ И ОЛИФ

*Утверждено ГУУЗом НКТП СССР  
в качестве учебника для курсов  
техминимума*

2 руб., пер. 1 р. 50 к.



В книге приводится описание всех видов сырья, применяемого в производстве лаков и олиф, различных методов работы и применяемой на советских заводах аппаратуры, а также указаны возможные пути применения стахановских методов работы и необходимые мероприятия по охране труда.

Книга может служить учебным пособием для рабочих и мастеров, занятых в производстве масляных лаков и олиф, знакомых с основами физики и химии.

## Введение

Мощный рост промышленности СССР и непрерывное увеличение материальных ценностей страны требуют проведения мероприятий, направленных на сохранение этих ценностей.

Основной вид сырья нашей промышленности — железо — под влиянием воздуха и влаги ржавеет или, как говорят, подвергается коррозии (корродирует). Коррозия может наступить не только в результате воздействия воздуха и влаги, но также и вследствие химического воздействия различных газов, кислот и т. п.

Убытки, причиняемые коррозией промышленности, транспорту и сельскому хозяйству, громадны и с трудом поддаются учету. По данным статистики коррозия уничтожает в год до 1—2% железа и стали. По данным Института стали в Глазго (Англия) за период 1890—1923 гг. из общей мировой продукции металла в 1 млрд. 767 млн. тонн выбыло из строя вследствие коррозии — 718 млн. тонн.

В России (СССР) за этот же период времени погибло от коррозии 63 млн. тонн металла.

Стоимость металла, погибающего от коррозии, оценивается миллиардами рублей и отсюда понятно стремление тем или иным способом защитить металл от преждевременного разрушения.

Существуют три основных способа защиты металлов от коррозии:

1. Химическая обработка поверхности металла.
2. Покрытие легко корродирующего металла более стойкими металлами (хромирование, никелирование и т. д.).
3. Покрытие лаками и красками.

Последний способ является наиболее распространенным. До 70% металлических сооружений, машин и т. п. изделий защищают лакокрасочными покрытиями.

Деревянные сооружения также предохраняют от гниения красками и лаками.

Лаки и краски применяются кроме того в целом ряде областей промышленности, как, например, в электропромышленности (изоляционные лаки), в металлургии (лак для смазки изложниц перед разливкой стали, лак литейный для стержней), в резиновой промышленности (галошный), в производстве клеенки и линолеума и т. д.

Наконец, материальная часть нашей Красной Армии требует окраски, как для сохранения ее от преждевременного разрушения, так и в целях маскировки.

«... нам нужна хорошая окраска танков, броневиков, кораблей, это предохраняет их от преждевременного износа, сэкономит миллионы и миллионы» (К. В о р о ш и л о в).

Успехи в деле социалистического строительства, достигнутые под руководством Партии и Правительства, превратили СССР в мощную, технически вооруженную страну. Сильно возросло городское, а также совхозное и колхозное строительство.

Тяжелая промышленность за последние 10 лет (1925—1935 гг.) выросла в 10 с лишним раз, она дала в 1935 г. продукции на 24 288 млн. рублей против 2351 млн. руб. в 1925 г.

Постановлением Партии и Правительства о лакокрасочной промышленности от 25/VIII 1934 г. был создан перелом в работе лакокрасочной промышленности, развитие которой отставало от развития других отраслей промышленности.

В 1935 г. лакокрасочная промышленность, опираясь на стахановское движение, добилась резкого увеличения выпуска продукции, удвоив за 1935 г. выпуск продукции по сравнению с 1934 г.

По отдельным видам продукции увеличение выпуска выразилось следующими цифрами:

Наименование продукции	1934 г. тыс. т	1935 г. тыс. т
Масляные лаки	6,8	14,0
Нитролаки	1,7	3,2
Эмалевые краски	4,0	6,0
Масляные тертые краски	3,3	21,7
Белила цинковые сухие	4,1	6,4
Глет и сурик	4,7	6,9

Несмотря на этот рост, все же потребность народного хозяйства в лаках и красках осталась далеко не удовлетворенной.

С тем большей настойчивостью следовало развивать стахановское движение на лакокрасочных заводах и увеличивать их мощности, расширяя узкие места и осуществляя лозунг т. Сталина: «Выжимать из техники максимум того, что можно из нее выжать».

На 1936 г. Наркомтяжпром утвердил «Лакокраске» программу в 157 млн. руб. (против фактического выполнения в 1935 г. — в 130 млн. руб.).

Но эти 157 млн. руб., как указывал тов. Орджоникидзе, являлись лишь обязательным минимальным заданием, которое необходимо перевыполнить.

Задачей стахановского движения является преодоление старых норм и перевыполнение производственных планов. Стахановцы «Лакокраски» показали ряд образцов высокой производительности труда. Так, например, центрофуговщики завода «Победа Рабочих», тт. Чигарев и Рыльков, сократив простой центрофуг, стали выполнять 260% нормы; т. Дюжикова на Пресненском заводе систематически перевыполняет норму по розливу лаков, доводя выработку до 250%. Лаковары бригады т. Маврина показали возможность систематического выполнения норм на 140—150%.

В 1936 году заводы «Лакокраски» опять дали сильное увеличение выпуска продукции, выполнив план Наркомтяжпрома в целом по Тресту на 161%. Отдельные группы продукции показали следующие цифры роста:

Наименование продукции	1936 г. план тыс. т	1936 г. фактически тыс. т
Масляные лаки	20,0	26,5
Нитролаки	3,4	6,4
Эмалевые краски	5,8	9,4
Масляные тертые краски	31,4	48,5
Белила цинковые сухие	10,0	8,1
Глет и сурик	10,0	10,0

Отраслевая конференция лакокрасочной промышленности, происходившая в марте 1936 года, установила на основе дости-

жений, полученных благодаря применению стахановских методов работы, новые мощности цехов заводов «Лакокраски». На основе этого решения лаковарочный цех Пресненского завода увеличил свою мощность в течение 1936 года на 100%. Нормы выработки были повышены в среднем на 37%.

Несмотря на это, стахановцы показали возможность дальнейшего роста производительности труда, выполняя новые нормы в среднем на 130%.

Таким образом задача количественного роста промышленности лаков и красок находится на пути к разрешению. Но увеличением выпуска продукции не исчерпываются все вопросы, стоящие перед лакокрасочной промышленностью; не менее важным является и вопрос о повышении качества продукции.

Состоявшийся в декабре 1935 г. пленум ЦК ВКП(б) по «вопросам промышленности и транспорта в связи со стахановским движением» постановил:

«В отраслях тяжелой промышленности, перерабатывающих дефицитное сырье, наряду с борьбой за высокую производительность труда, стахановское движение должно быть направлено по линии экономии сырья, замены этого сырья другим, борьбы с потерями в браке и отходах, по линии резкого улучшения качества продукции, увеличения срока службы готового изделия».

Это постановление целиком относится и к лакокрасочной отрасли тяжелой промышленности. Наши лаки\* еще недостаточно светлы и долговечны. Наши краски не отличаются чистотой и яркостью тонов. Продукция советской промышленности должна быть долговечна и красива.

«Пусть глаз нашего советского колхозника, советского рабочего радуется, глядя на нашу продукцию» сказал тов. Орджоникидзе в речи на Совете Наркомтяжпрома. Красивая же внешность наших изделий, начиная от автомобиля и кончая изделиями ширпотреба, зачастую зависит от качества примененного при окраске лака или краски. Растут требования в отношении качества и со стороны промышленности, борющейся за повышение марки советских изделий, и со стороны культурно выросших трудящихся масс города и деревни.

Следует отметить, что рост «Лакокраски» в отношении качества продукции сильно отстает от количественного роста.

Работа заводов в первом полугодии 1937 года показала, что

для повышения качества продукции необходимы коренные сдвиги. По группе масляных лаков в первую очередь необходимо освоить производство искусственных лаковых смол и основ.

Производственный план 1937 г. предусматривает дальнейший рост выпуска продукции.

Вполне естественно, что в третьей пятилетке рост выпуска лакокрасочной продукции будет продолжаться (по отдельным видам продукции намечается в 1942 г. увеличение выпуска в 2,5—6 раз по сравнению с планом 1937 г.).

Совершенно очевидно, что для освоения выпуска таких количеств продукции и для поднятия качества ее на надлежащую высоту придется реконструировать существующие заводы на основе последних достижений техники и построить новые заводы. Но и это еще не все. «Чтобы новая техника могла дать свои результаты, надо иметь еще людей, кадры рабочих и работниц, способные стать во главе техники и двинуть ее вперед» (Сталин). Для того же, чтобы двигать вперед технику, нужно хорошо знать ее, изучив теоретически и практически. Пленум ЦК ВКП(б), состоявшийся в декабре 1935 г., по этому поводу постановил: «Необходимо помочь всем без исключения стахановцам пополнить свои технические знания, создав для них специальные технические курсы, не требующие отрыва от производства».

... «Необходимо, наконец, сделать обучение техническому минимуму всеобщим и обязательным для всех рабочих и работниц, подчинив это важнейшее дело задаче подъема культурно-технического уровня рабочего класса до уровня работников инженерно-технического труда».

Задача работников лакокрасочной промышленности заключается в борьбе за скорейшее осуществление этих решений.

Пленум ЦК ВКП(б), состоявшийся в феврале — марте 1937 года, обсуждая мероприятия по быстрейшей ликвидации последствий вредительства агентов троцкизма и прочих врагов народа, отметил необходимость повседневного технического инструктажа заводских работников.

Тов. Молотов, выступая на Пленуме, говорил, что уроки вредительства, диверсий и шпионажа троцкистской и иностранной агентуры подчеркивают необходимость дальнейшей упорной борьбы за овладение техникой. «Тот, кто еще не знает по настоящему порученной работы, тот должен изучать дело, вникать

в него, учиться работать. Учиться не только у друзей, но и у врагов, не только внутри страны, но и за границей — у всех, у кого можно, чтобы овладеть своим делом по-настоящему, в полном смысле слова».

Далее тов. Молотов указывает: «За последние годы наши заводы и фабрики во многом переоборудованы и построены заново. Работать по-старинке уже нельзя. Надо, чтобы в производственной жизни был строгий порядок, чтобы были технические правила и инструкции в цехах, чтобы эти правила и инструкции хорошо знали соответствующие работники, чтобы их инструктировали инженеры в повседневной работе, чтобы вся эта работа проверялась директором и его помощниками. В наших предприятиях много новых станков, машин, технического оборудования и проч. С этим новым оборудованием нельзя работать без знания соответствующих технических правил и инструкций, без повседневного живого инструктажа рабочих в проведении этих правил и инструкций, без серьезной организации этого дела. Только некультурным отношением к производству можно объяснить пренебрежение этим делом».

В лакокрасочной промышленности и, в частности, в производстве масляных лаков тоже нельзя уже работать по-старинке. Внедряются новые, более сложные виды сырья, появляется новая аппаратура, требующая специальных знаний в обращении с ней.

Освоение новой техники немислимо без соответствующей технической подготовки работающих на производстве. Рабочие ведущих профессий в ближайшее время должны пройти подготовку и получить знания техника. Остальные в первую очередь получают минимум технических знаний с тем, чтобы в дальнейшем, как это указывает ЦК Партии, тоже поднять свой культурно-технический уровень до уровня работников инженерно-технического труда.

---

## Глава I

# Сырье, применяемое в производстве масляных лаков и олиф

### Вступление

Защита различных изделий лакокрасочными покрытиями состоит в том, что вещество, способное образовывать при высыхании в тонком слое твердый слой — пленку, наносят в жидком виде на поверхность защищаемого изделия; через некоторое время это вещество затвердевает или, как говорят, высыхает. Образовавшаяся тонкая пленка предохраняет покрываемое изделие от атмосферных и прочих воздействий.

К таким пленкообразующим веществам относятся прежде всего лаки и олифы.

Масляные лаки представляют собою раствор вещества, образующего пленку (основа), в летучем растворителе. Растворитель вводят в лак для понижения вязкости основы. Количество растворителя подбирают с таким расчетом, чтобы раствор основы обладал вязкостью, которая позволяла бы наносить лак тонким, равномерным слоем на лакируемую поверхность. После нанесения лака растворитель испаряется, и на поверхности изделия остается только затвердевающий слой лаковой основы.

Лаковая основа состоит обычно из смолы и высыхающего масла. Смола придает пленке лака твердость и глянец и является как бы скелетом пленки. Масло придает пленке эластичность. Соотношение между смолой и маслом в лаках сильно колеблется и зависит от их назначения. Лаки, содержащие большое количество масла, называются «жирными», лаки, содержащие большое количество смолы, называют «тощими» лаками.

Для ускорения высыхания масляных лаков к ним обычно добавляют сиккативы, особые вещества, представляющие собою продукты соединения некоторых металлов с маслом, смолами и др. веществами.

Олифами называют обработанные особым способом высыхающие масла, содержащие сиккатив. Они обладают вязкостью, позволяющей наносить их на поверхность изделия без разбавления растворителем. В последние годы в связи с дефицитом высыхающих масел появились так называемые «экономические» или «полунатуральные» олифы, состоящие из раствора сгущен-

ного тем или иным способом масла в растворителе, количество которого в таких случаях доходит до 50%. Эти олифы правильно было бы называть лаками.

Есть еще один вид олиф, так называемые суррогатные олифы. Они обычно высыхающего масла совсем не содержат и готовятся из нефтепродуктов, канифоли и т. п. веществ, растворенных в уайт-спирите или другом растворителе. Их тоже, по существу, правильно было бы относить к лакам.

Масляные лаки применяются не только в чистом виде. Их применяют еще для изготовления эмалевых красок. Для изготовления эмалевых красок пигмент, смешанный с частью лака или с обработанным особым образом маслом, перетирают на краскогерке. Полученную пасту хорошо размешивают с лаком в мешалке. В готовой эмалевой краске содержится, в среднем, 55—60% лака. Пленка такой краски прочнее, чем пленка лака, на котором она изготовлена, так как пигмент увеличивает механическую прочность пленки, непроницаемость ее для солнечных лучей и т. д.

Для перетира пигментов применяют не только лаки, но и олифы. Пигменты, затертые с минимальным количеством олифы (иногда с маслом), называются густотертыми красками. Перед употреблением их разбавляют олифой. Иногда в малярные краски при изготовлении вводят все количество олифы, необходимое для возможности применить краску. Такие краски называют готовыми к употреблению.

Различные сорта масляных лаков отличаются как по областям своего применения, так и по своему составу. Для того, чтобы хорошо усвоить технику производства лаков, нужно прежде всего иметь ясное представление о сырье, из которого готовится тот или иной лак. Хорошо зная свойства сырья, можно более уверенно вести процесс производства лака, увеличивая тем самым производительность оборудования. Своевременно обнаружить недоброкачественное сырье, которое могло бы привести к браку готовой продукции, можно лишь зная свойства данного вида сырья и требования, предъявляемые к нему.

Рассмотрим отдельные виды сырья по группам: масла и жиры, смолы, растворители и проч. сырье.

## I. Масла и жиры

### *Масла*

Растительные масла делятся на три основные группы: высыхающие, полувсыхающие и невысыхающие. В производстве лаков и олиф наибольшее применение имеют масла, входящие в первую группу. К этой группе относятся: льняное, конопляное, перилловое и тунговое (древесное) масла.

К группе полувсыхающих масел относятся: маковое, подсол-

нечное, соевое, кукурузное, ореховое, рыжиковое, сурепное, горчичное, хлопковое и друг.

К группе невысыхающих масел относятся оливковое и касторовое.

Кроме растительных масел, для производства масляных лаков и олиф в последнее время начали применять рыбы жиры (тресковый жир, жир иваси и др.).

Обычно растительные масла получают, измельчая семена, нагревая их в жаровнях и прессуя их затем в гидравлических прессах под большим давлением (300—500 атмосфер). Полученное масло пропускают через фильтр-пресс.

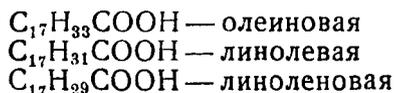
Другой способ получения масел заключается в экстракции, т. е. извлечении масла из измельченных семян растворителем, например, бензином. При экстракции измельченные растительные семена обрабатывают растворителем, который растворяет содержащееся в семенах масло. Раствор масла в растворителе нагревают, причем растворитель испаряется и в остатке остается масло. Испаряющийся растворитель улавливают и снова пускают в дело. Экстракционное масло обладает худшими свойствами, чем масло, полученное прессованием.

По химическому составу масла являются так называемыми глицеридами жирных кислот, т. е. они состоят из соединений глицерина с жирными кислотами.

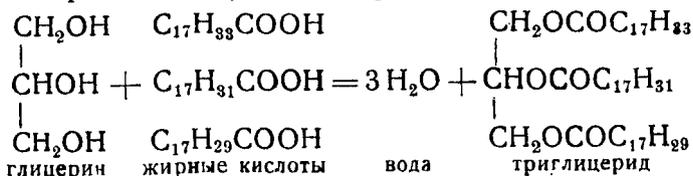
Состав глицерина выражается формулой



Если один гидроксил (группа OH) вступает в реакцию с жирной кислотой, то получающееся соединение называют моноглицеридом, если два гидроксила, то полученное соединение называется диглицеридом, если все три гидроксила — то полученное соединение называется триглицеридом. Льняное масло является триглицеридом. Кислоты, входящие в состав льняного масла, имеют следующие формулы:



Образование триглицерида из глицерина и жирных кислот можно изобразить следующим образом:



Глицериды разных масел содержат разные жирные кислоты. Характер жирных кислот, входящих в состав глицерида, обуславливает различные свойства разных масел.

Как уже указывалось выше, масла по их способности высыхать делят на три категории. Если взять три стеклянные пластинки, на одну из них нанести тонкий слой льняного масла, на вторую — подсолнечного, а на третью — оливкового (прованского) и поставить их в сухом светлом месте, то наблюдая за ними можно обнаружить, что на первой пластинке просыхающая пленка образуется через 5—7 дней. На второй пластинке пленка образуется через 14—18 дней, причем характер пленки будет несколько иной — она мягче, и палец к ней прилипает. На третьей пластинке пленки вообще не образуется.

Если произвести химический анализ этих масел и определить род и количество жирных кислот, входящих в состав их глицеридов, то получатся следующие результаты:

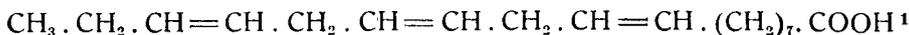
Масло	Содержание кислот в %			
	линоле- новой	линоле- вой	олеино- вой	прочих
Льняное	27	57	4	6
Подсолнечное	не содер- жит	47	39	9
Оливковое	•	0,5	84	10

Как видно из приведенной таблицы, льняное масло содержит, главным образом, линолевою и линоленовую кислоты. Подсолнечное масло — главным образом, линолевою и олеиновую кислоты. Оливковое масло, в основном, содержит олеиновую кислоту. Из результатов этих анализов можно сделать вывод, что быстрое высыхание масла зависит от присутствия в нем в первую очередь линоленовой кислоты и во вторую очередь линолевой. Оливковое масло, которое этих кислот не содержит, не высыхает совсем. Необходимо иметь в виду, что эти кислоты содержатся в масле не в чистом виде, а в соединении с глицерином в виде глицеридов.

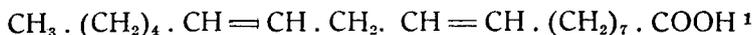
Исследованиями установлено, что жирные кислоты, входящие в состав различных растительных масел, обладают способностью присоединять к себе различные количества одного и того же вещества. Применяя химическую терминологию можно сказать, что различные масла обладают различной степенью ненасыщенности. Это выражается в способности разных масел присоединять различные количества кислорода, иода и т. п. веществ. Способностью разных масел присоединять к себе различные количества иода и пользуются для определения пригодности того или иного масла для производства лаков и олиф.

Степень ненасыщенности линоленовой кислоты наибольшая.

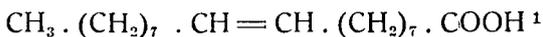
Она имеет три так называемые «двойные связи», т. е. три места, к которым может присоединяться иод:



Линолевая кислота имеет уже две двойные связи, следовательно, она менее ненасыщена:

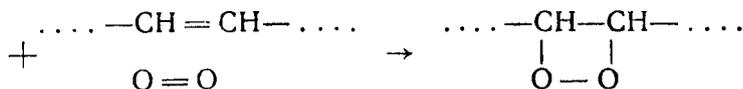


Олеиновая кислота имеет всего лишь одну двойную связь, т. е. она почти насыщена:

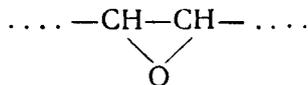


Процесс высыхания масел сопровождается присоединением кислорода воздуха к жирным кислотам по месту двойных связей. Чем больше двойных связей в жирной кислоте, тем энергичнее масло присоединяет кислород, т. е. тем быстрее оно сохнет.

Существуют несколько теорий, объясняющих процесс окисления масла. Одна из наиболее простых сводится к следующему: молекула кислорода ( $\text{O}_2$ ) присоединяется к частице жирной кислоты по месту двойной связи. Выделив из общей формулы ненасыщенной кислоты ту часть ее, где находится двойная связь, мы можем изобразить реакцию окисления в следующем виде:



Одна частица кислорода может отделиться, и тогда такое (перекисное) соединение переходит в более прочное (окисное):



Если теперь снова обратиться к таблице, приведенной на стр. 12, то становится ясным, почему льняное масло сохнет лучше других масел, подсолнечное масло — хуже, а оливковое практически совсем не сохнет.

Кроме глицеридов жирных кислот, в маслах содержатся слизистые и белковые вещества, которые в практике называют «белками». Они хорошо известны лаковарам, так как при нагревании свежего масла «свертываются», т. е. выделяются из масла в виде сгустков. Эти сгустки занимают большой объем, но по весу они составляют всего 0,3—0,5% веса масла.

Присутствие слизистых веществ в маслах, применяемых для изготовления лаков, ведет к понижению качества лака, поэтому

<sup>1</sup> Та же формула, что и на стр. 11, но в более развернутом виде.

их удаляют. Масло, освобожденное от белков, называется «лаковым маслом».

Помимо слизистых веществ, в маслах содержатся еще красящие вещества, окрашивающие масло в желтый или зеленоватый цвет. При получении лаковых масел красящие вещества тоже удаляют (отбелка масел).

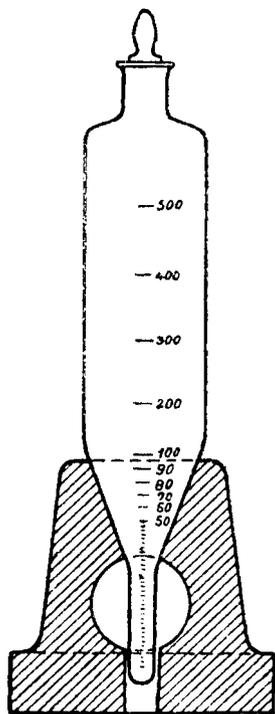
Качество масел определяется несколькими показателями, которые утверждены правительственными органами в виде стандартов. Этими стандартами маслобойные заводы руководствуются при сдаче масел потребителям, и лакокрасочные заводы пользуются ими при качественной приемке масел.

Масло должно быть чистым и не содержать большого количества загрязняющих примесей (случайного сора, частичек семян, выделившихся из раствора белковых веществ). Количество посторонних примесей в масле определяют, наливая испытываемое масло в мерный цилиндр или специальный сосуд, изображенный на рис. 1, и наблюдая за количеством осадка, который выделится через определенный промежуток времени в нижней части сосуда. По существующим ОСТам (общесоюзным стандартам) количество осадка через 48 часов не должно быть больше 2% по объему для масла 2-го сорта и 1% по объему для масла 1-го сорта.

Цвет масел цифровыми показателями не нормируется. В ОСТах лишь указывается: цвет — светложелтый разных оттенков (для льняного масла) или: цвет — темнозеленый различной интенсивности (для конопляного масла).

Рис. 1. Конусный сосуд для отстоя.

Одним из показателей качества масла является его удельный вес. Удельным весом называется отношение веса какого-нибудь тела к весу такого же объема воды (при определенной температуре). При этом вес воды принимается за единицу. Так, например, если говорят, что удельный вес льняного масла — 0,935, то это значит, что если 1 литр воды весит 1 килограмм, то 1 литр масла будет весить 935 г (0,935 кг). Отсюда можно сделать вывод, что масло при том же весе будет занимать больший объем, чем вода. Различные масла имеют различные удельные веса. Этим пользуются при исследовании масел для суждения о присутствии в масле примесей. Необходимо заметить, что удельный



вес зависит от температуры. При нагревании он уменьшается и наоборот, при охлаждении увеличивается.

Простейшим прибором для определения удельного веса является ареометр (см. рис. 2). Ареометр состоит из стеклянной трубки, имеющей в середине расширение, а на конце шарик, заполненный ртутью или дробью. Внутри трубки имеется шкала с нанесенными на ней цифрами, показывающими удельные веса. Вследствие наличия шарика, заполненного ртутью, ареометр при погружении в жидкость всегда плавает в вертикальном положении. Определение удельного веса ареометром основано на физическом законе, по которому ареометр тем глубже погружается в жидкость, чем меньше удельный вес последней, и наоборот. Удельный вес масла указывается делением шкалы, находящимся на уровне поверхности масла.

Под влиянием влаги, находящейся в масле, света и вследствие действия бактерий глицериды масла могут разлагаться с выделением свободных кислот и глицерина. Масло, содержащее свободные кислоты, приобретает горький вкус, оно, как говорят, «прогоркает».

Хорошее масло не должно содержать большого количества свободных жирных кислот. Масляные отстои на дне бака, в котором хранится масло, как правило, содержат большое количество свободных жирных кислот. Большая кислотность масла вредна для производства лаков, так как она ухудшает качество продукции и в некоторых случаях удлиняет технологический процесс. Количество свободных кислот в масле выражается кислотным числом. Кислотное число показывает, сколько миллиграмм щелочи (едкого кали) нужно прибавить к 1 грамму масла, чтобы нейтрализовать свободные жирные кислоты. По стандартам высыхающие масла должны иметь кислотное число не больше 6.

Для суждения о качестве масла необходимо еще знать его число омыления. Число омыления показывает, сколько миллиграмм едкого кали нужно для омыления кислот, содержащихся в 1 грамме масла. При кипячении со щелочью глицериды кислот разрушаются, и все кислоты, содержащиеся в масле, соединяясь со щелочью, образуют мыло. Затем определяют количеством щелочи (едкого кали), пошедшей на омыление.

Определяя число омыления можно обнаружить в растительном масле примесь минерального масла, которое кислот не содержит и поэтому своим присутствием сильно понижает число омыления. Для большинства растительных масел число омыления колеблется в пределах от 185 до 197.

Для высыхающих масел наиболее важным показателем каче-

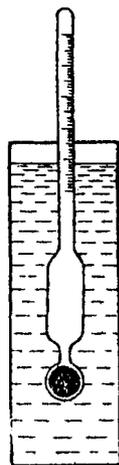


Рис. 2.  
Ареометр.

ства является и одное число. Как уже было указано выше, ненасыщенные жирные кислоты способны присоединять по месту двойных связей иод, кислород и т. д. Чем больше степень ненасыщенности жирных кислот масла, т. е., чем больше иода они могут присоединить, тем лучше сохнет масло. Иодным числом называется количество иода в граммах, которое может присоединиться к 100 граммам масла. Иодное число является наиболее важным показателем качества масел, идущих для изготовления лаков и олифы, так как оно определяет способность масла быстро высыхать и давать не липнущую пленку. Льняное масло имеет иодное число в пределах от 157 до 205. Полувысыхающие масла имеют иодное число в пределах 115—145.

Из отдельных масел, применяемых в лакокрасочной промышленности, наибольшее значение имеют следующие:

### 1. Льняное масло

Льняное масло получается из семян льна, в которых содержится в количестве 32—37%. Для производства лаков наиболее пригодно масло северных районов (Вологда, Ржев, район реки Камы), так как, чем южнее район произрастания льна, тем меньше иодное число масла. На качество масла влияет также свежесть семян, условия их хранения, засоренность другими семенами и способ извлечения масла из семян.

Обычно льняное масло получают горячим прессованием семян в гидравлических прессах. Если измельченное семя (мятку) в жаровнях пережаривают, то происходит частичное разложение органических веществ, и масло получается более темного цвета.

Для изготовления художественных красок применяют масло холодного прессования, так как оно светлее.

По общесоюзному стандарту (ОСТ 2846) льняное масло должно иметь следующие показатели:

Удельный вес (при 15°)	0,928 до 0,942
Отстой через 48 часов не более	1% для масла 1 сорта
	2% „ „ 2 сорта
Кислотное число не более	6
Число омыления	184 до 195
Иодное число не менее	170

Если льняное масло имеет иодное число ниже 170 и удельный вес ниже 0,928, то это может служить признаком содержания в нем примеси других масел. Существуют специальные методы исследования, дающие возможность определить род примешанного масла.

Льняное масло при охлаждении ниже 0° (примерно до — 15°) мутнеет, вследствие выделения глицеридов насыщенных кислот. Этим можно пользоваться для сокращения продолжительности высыхания масла. Для этого нужно только охлажденное масло пропустить через фильтр-пресс и таким образом отделить гли-

цериды насыщенных кислот. Если взять зимой масло, постоявшее некоторое время в хранилище на холоду, то скорость высыхания масла, взятого на разных высотах хранилища, будет различна. Масло из верхнего слоя сохнет быстрее, из нижнего — медленнее. Это объясняется тем, что при достаточно низкой температуре происходит выделение и охлаждение глицеридов насыщенных кислот и слизистых веществ. Олифы, сваренные из масла, взятого из верхнего слоя, сохнут в 3 раза быстрее, чем олифы из масла, взятого из нижнего слоя. Это следует иметь в виду, так как может случиться, что различные партии одного и того же продукта, изготовленные из одного масла, могут обладать различной продолжительностью высыхания в зависимости от того, из какой части хранилища было взято масло для их изготовления.

При нагревании до  $80\text{--}100^\circ$  льняное масло начинает пениться, вследствие испарения содержащейся в нем влаги. Свежее масло пенится сильнее, так как содержит слизистые вещества. Примесь рыжикового масла также вызывает сильное пенообразование. С повышением температуры примерно до  $180^\circ$  пена начинает опадать. При дальнейшем быстром повышении температуры до  $200\text{--}250^\circ$  свертываются слизистые (белковые) вещества. Если масло нагревать дальше и держать его некоторое время при температуре  $280\text{--}300^\circ$ , то оно начинает постепенно делаться более вязким. Удельный вес его при этом повышается. Процесс такого уплотнения называется полимеризацией; его можно довести до того, что масло превратится в резиноподобную, клейкую массу.

Иодное число масла при полимеризации понижается. Чем больше иодное число исходного масла, тем скорее идет уплотнение последнего. Полувысыхающие масла полимеризуются значительно дольше и не дают продуктов такой вязкости, как льняное масло.

Чем выше температура полимеризации масла, тем быстрее идет процесс. Однако, при слишком высокой температуре масло разлагается, причем кислотное число его повышается до  $40\text{--}50$ . Повышение температуры полимеризации масла выше  $300^\circ$  создает опасность его воспламенения, которая увеличивается при доступе воздуха. Вследствие этого, а также для предупреждения потемнения масла вследствие окисления его воздухом, полимеризацию на благоустроенных заводах ведут в закрытых котлах.

При окислении льняного масла кислородом воздуха вязкость масла также увеличивается. Как уже указывалось выше, при окислении воздухом масла в тонком слое оно затвердевает (высыхает). Подобные процессы претерпевает масло, если через него продувать воздух. Нагревание ускоряет процессы, протекающие в масле при продувании через него воздуха. При продолжительном продувании воздуха, или как говорят, окисации, может получиться даже резиноподобное вещество. Такой продукт специально получают при производстве линолеума. Называют его линоксином.

Температура, при которой производится оксидация (окисление) масла, влияет на скорость уплотнения масла и на цвет получаемого продукта. При температурах выше  $200^{\circ}$  идут параллельно процессы полимеризации и оксидации. Наряду с этими процессами происходит и частичное разложение масла, благодаря чему оно сильно темнеет. Масло окислированное при низких температурах получается более светлым, чем первоначально взятое.

По месту двойных связей масло может присоединять не только иод и кислород, но и ряд других химических веществ. В частности масло может присоединить серу, хлористую серу и т. д. На практике эти продукты вводят в масло или при нагревании (сера), или на холоду (хлористая сера). Таким путем получается «бурый фактис» и «белый фактис» — продукты, применяемые в производстве резиновых изделий, как суррогат каучука.

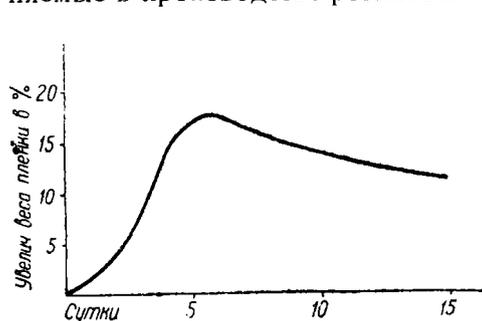


Рис. 3. Диаграмма высыхания масла.

Как уже указывалось выше, чистое льняное масло в тонком слое на стеклянной пластинке высыхает через 5—7 дней при комнатной температуре. Понятие «высыхает» здесь не следует смешивать с высыханием поверхности, смоченной водой, бензином и др. испаряющимися жидкостями. Наоборот, при высыхании льняного масла вес пленки даже несколько увеличи-

вается за счет присоединяющегося кислорода. На приведенной диаграмме (рис. 3) показано увеличение веса пленки в %. Из диаграммы видно, что в течение первых пяти дней вес пленки растет и увеличение веса достигает 15% от первоначального веса пленки. После полного высыхания пленки начинается некоторое уменьшение ее веса. В процессе высыхания можно отметить следующие характерные моменты: 1) затягивание слоя масла тончайшей пленочкой, 2) высыхание от пыли, т. е. высыхание пленки настолько, что пыль к ней перестает прилипать, однако, пленка продолжает оставаться мягкой и 3) полное просыхание. После высыхания пленки в ней продолжают в течение долгого времени химические процессы, которые постепенно приводят пленку к полному разрушению.

На скорость высыхания масла может оказывать влияние ряд условий: на свету масло сохнет быстрее, чем в темноте, при повышении температуры время высыхания сильно сокращается. Если масло при  $20^{\circ}$  сохнет 6 суток, то при  $40^{\circ}$  оно высыхает, примерно, в 2 суток. Влажность воздуха также влияет на скорость высыхания масла: одно и то же масло в разные времена года сохнет с различной скоростью.

Совершенно очевидно, что высыхание масла в течение 5—7 дней на практике создает большие неудобства. За это время на поверхность может сесть густым слоем пыль, неокрепшую пленку может размывать дождь и т. д. Для ускорения высыхания масла в него вводят вещества, которые ускоряют высыхание. В качестве таких веществ применяют некоторые соединения металлов, растворимые в масле. Однако, не все металлы одинаково ускоряют высыхание масла. Исследованиями установлено, что наиболее быстро масло высыхает в присутствии кобальта, за ним следуют марганец, свинец, железо, цинк, кальций и др. Первые три металла наиболее часто применяются в виде так называемых сиккативов, т. е. соединений, растворимых в масле и ускоряющих его высыхание.

Те же опыты показали, что:

1) скорость высыхания масла возрастает, если увеличить количество металла, вводимого в масло.

2) для каждого металла существует определенное наиболее выгодное количество, которое следует вводить в масло; при введении в масло больших количеств этого металла скорость высыхания масла не только не увеличивается, но может даже уменьшиться. Наиболее быстро масло высыхает в присутствии следующих количеств металлов:

Кобальта	0,13 %
Марганца	0,12 "
Свинца	0,45 "
Цинка	0,15 "
Кальция	0,09 "

Ускорение высыхания, вызываемое отдельными металлами видно из нижеследующей таблицы результатов сравнительного испытания:

Сырое льняное масло	высохло через	70 ч	
С кобальтом	"	"	2 " 15 мин
" марганцем	"	"	4 "
" свинцом	"	"	21 "
" цинком	"	"	28 "
" кальцием	"	"	33 "

(испытание велось летом при температуре 26—29°).

Во всех случаях было взято наиболее выгодное количество металла.

Введение в масло двух металлов вызывает большее ускорение высыхания, чем каждый из этих металлов в отдельности. Так, например, были проделаны следующие опыты: к одному и тому же маслу добавлялись по два соединения металлов, причем получились следующие скорости высыхания масла:

Марганец (12 ч) и свинец (26 ч)	через	7 $\frac{1}{2}$ ч
Цинк (30 ч) и марганец	"	10 "
Свинец и цинк	"	14 "
Чистое масло	"	121 "

В скобках показано время высыхания того же масла при введении в него одного металла. Из этих данных видно, что если в присутствии марганца масло высыхает в 12 ч, а в присутствии свинца в 26 ч, то в присутствии обоих этих металлов то же масло высыхает в 7½ часов.

Еще более сильное действие оказало введение трех металлов. То же масло при введении одновременно трех металлов высохло в следующие сроки:

Марганец, кальций (32 ч) и свинец	через 6	ч
Марганец, свинец и цинк	" 7	"
Марганец, цинк и кальций	" 9	"
Свинец, цинк и кальций	" 9½	"

Совместное введение в масло марганца, кальция и свинца часто применяют в заводской практике.

Характер процесса высыхания пленки меняется в зависимости от того, какой металл введен в масло.

Так, например, марганец способствует быстрому «схватыванию» сверху, кобальт тоже, а свинец ускоряет просыхание пленки насквозь.

Кроме веществ, ускоряющих процесс высыхания масла, существуют вещества, замедляющие высыхание. Такими свойствами обладают: фенол, анилин, бета-нафтол и др. Подобного рода вещества вводят в резину для замедления ее старения. Иногда эти вещества содержатся, например, в древесных пеках и пневых скипидарах. Попадая в лак, они могут замедлить его высыхание, так как их действие может быть сильнее действия сиккативов.

## 2. Тунговое (древесное) масло

Родина этого масла — Китай, почему его и называют иногда китайским маслом. Добывается тунговое масло из орехов дерева, называемого китайцами «Тунг-ю-шу». Это масло экспортируется в больших количествах через порт Ханькоу. Так, напр., за 11 месяцев 1935 года было вывезено в Европу около 11 тыс. тонн и в Америку (США) около 54 тыс. тонн. Так как тунговое масло обладает весьма ценными качествами, то американцы заводят у себя во Флориде большие плантации тунгового дерева.

В ядрах орехов содержится до 60% светложелтого ядовитого масла (вызывает рвоту).

Тунговое масло является самым ценным маслом для производства масляных лаков, так как дает быстросохнущую и наиболее твердую и прочную пленку. Однако, сырое или недостаточно обработанное масло дает матовую, морщинистую пленку. При нагревании тунговое масло сравнительно легко превращается в резиноподобную массу. Этим оно отличается от остальных масел. Способность тунгового масла желатинироваться объясняется

его химическим составом. Оно в основном состоит из глицеридов элеостеариновой кислоты, которой нет в других маслах.

Удельный вес тунгового масла выше удельного веса других масел и доходит до 0,936—0,944.

Его иодное число 154—177.

Таким образом тунговое масло в среднем имеет меньшее иодное число, чем льняное масло, но в то же время оно сохнет быстрее (2—4 дня). Это объясняется опять-таки химическим строением элеостеариновой кислоты.



Рис. 4. Тунговое дерево и его плоды.

Остальные показатели свойств тунгового масла приведены в приложении I (стр. 145).

При качественной приемке тунгового масла применяют некоторые характерные пробы, определяющие чистоту масла.

Проба на свертывание (способ Бекона): в минеральное масло, нагретое до  $310^{\circ}$ , опускают пробирку (диаметр 2 см, длина 10 см), содержащую 10 см<sup>3</sup> испытываемого масла. Если масло хорошее и без посторонних примесей, то не позже, чем через 12 мин оно должно «свернуться», т. е. превратиться в студнеобразную массу.

Другая проба (способ Цукера) состоит в следующем: в пробирку, содержащую 5 г масла, приливают 2 г смеси сероуглерода с хлористой серой. Тунговое масло должно при этом затвердеть.

При температурах 0—5° тунговое масло затвердевает, превращаясь в массу почти белого цвета, которую нагреванием можно опять превратить в жидкое состояние. Поэтому тунговое масло рекомендуется в зимнее время не держать в холодном складе, а хранить в баках, находящихся в теплом помещении. Баки рекомендуется наливать полнее и плотно закрывать, так как в теплом помещении и при наличии воздуха на поверхности масла может образоваться толстая, губчатая корка.

При хранении тунгового масла на свету (например, в бутылках) происходит явление, по внешности похожее на застывание масла, только в этом случае выделение белых частиц происходит постепенно и они оседают на дно. Через некоторое время они могут заполнить всю бутылку. Это явление объясняется тем, что элеостеариновая кислота может находиться в двух состояниях: жидком, как обычно, и в твердом. На свету жидкая элеостеариновая кислота переходит в твердую.

Тунговое масло придает лакам устойчивость к действию воды, слабых щелочей и кислот. Его применяют в производстве электроизоляционных и других ответственных лаков. Но применение его у нас до сих пор несколько ограничивалось, вследствие отсутствия в СССР плантаций тунгового дерева.

В последние годы Правительством приняты меры к широкому разведению тунгового дерева на Кавказе, главным образом, в районе Батуми. К концу 2-й пятилетки площадь, засаженная тунговым деревом, достигнет 10 000 гектар, к концу 3-й пятилетки — 35 000 гектар.

### 3. Конопляное масло

Получается из семян конопли, засеваемой в западных, центральных и северо-восточных районах европейской части Союза и в Западной Сибири.

В Оренбургских степях встречаются большие заросли дикой конопли, из которой в настоящее время получают масло. Семя культурной конопли содержит 30—35% масла. Цвет конопляного масла темнозеленый. Оно высыхает несколько медленнее, чем льняное масло, причем масло северных районов сохнет также лучше, чем масло южных районов. Иодное число конопляного масла колеблется в пределах 145—166.

По ОСТу 2848 техническое конопляное масло должно удовлетворять следующим техническим условиям:

Цвет	темнозеленый, различной интенсивности
Иодное число	не менее 150
Удельный вес	0,925—0,933
Кислотное число	не более 6
Отстой по объему	не более: 1% в масле 1 сорта
	2% " 2 "

Конопляное масло в производстве ряда лаков может заменить льняное масло. Широкое применение оно находит в производстве олиф. В последнее время его начали применять и для изготовления масляных лаков. Конопляное масло полимеризуется несколько медленнее льняного. Оно сравнительно легко отбеливается, сохраняя после отбелики лишь незначительный зеленоватый оттенок, который составляет преимущество конопляного масла перед льняным, так как не меняет оттенка белых красок, в то время как льняное масло придает им желтоватый оттенок. По некоторым наблюдениям конопляное масло дает пленку меньше набухающую от действия воды, чем пленка льняного масла.

#### 4. Перилловое масло

Получается из семян периллы — однолетнего, травянистого растения. Родина периллы — юго-восточная Азия. У нас перилла с 1933 г. введена в плановые посевы Дальневосточного, Азово-черноморского и Орджоникидзевского краев и Украины. В семенах периллы содержится 45—47% масла. Цвет масла светложелтый, запах специфический. Налитое на стеклянную пластинку перилловое масло, в отличие от других масел, собирается в виде капелек, однако после нагревания масла до 200—250° это свойство исчезает. Сохнет перилловое масло быстрее, чем льняное. Так, например, при сравнении двух, одинаково приготовленных олиф, льняная высыхала через 5 часов, а перилловая через 3 часа. Скорость высыхания периллового масла находится в соответствии с его иодным числом, которое бывает в пределах 190—206. Остальные константы этого масла приведены в приложении I (стр. 145)

Несмотря на то, что перилловое масло обладает рядом ценных качеств, как то: способностью быстро высыхать и давать твердую, устойчивую пленку, оно только в последнее время начинает внедряться в нашу заводскую практику. Несомненно, что перилловое масло найдет широкое применение в производстве лаков как само по себе, так и в смеси с другими маслами. Применение его в комбинации с некоторыми полувывсыхающими маслами, как это делается в Америке, позволит, не ухудшая качества лаков, использовать ряд новых полувывсыхающих масел.

Поэтому лакокрасочная промышленность в третьей пятилетке намечает широкое внедрение периллового масла.

#### 5. Ореховое масло

Получается из грецких орехов, которые собираются с деревьев, растущих на Кавказе, и в Средней Азии. В ядрах ореха содержится 40—65% масла. Масло, полученное холодным прессованием, имеет светлый цвет и дает не желтеющую пленку. Сохнет оно несколько медленнее льняного.

Применяется ореховое масло, главным образом, в качестве связующего для художественных красок, где употребляется уже более 400 лет.

#### 6. Маковое масло

Получается из семян мака. Масло холодного прессования почти бесцветно и долгое время применялось художниками. Теперь же художники предпочитают пользоваться льняным и ореховым маслами, так как пленка макового масла не так прочна и дает трещины. Высохшая пленка макового масла через некоторое время вновь размягчается. Чистое масло высыхает на 7—10 день.

#### 7. Подсолнечное масло

Получается из семян подсолнуха. Цвет его золотисто-желтый. Подсолнечное масло применяется, главным образом, для пищевых целей; в чистом виде оно высыхает в 8—12 дней (иодное число 128—157).

В лакокрасочном производстве подсолнечное масло применяется для производства тертых белил, но его можно применять и в олифованиях в качестве добавки к высыхающим маслам.

#### 8. Соевое масло

Получается из бобов сои — растения, родиной которого является Манчжурия. В последние годы сою начали широко возделывать и у нас в СССР, так как она дает ряд ценных продуктов.

Соевое масло по характеру высыхания напоминает подсолнечное масло. Пленка его получается несколько более темной, но не склонна к дальнейшему пожелтению. С добавкой высыхающих масел соевое масло можно применять для производства не ответственных сортов лакокрасочной продукции.

#### 9. Кукурузное масло

Получается из зародыша (ростка) кукурузных зерен, после его отделения от остальной части зерна, идущего в переработку на крахмал. Масло холодного прессования, золотисто-желтого цвета применяется в Америке как пищевое («салатное»). Масло горячего прессования — значительно темнее. Так же как и подсолнечное масло оно относится к категории полувсыхающих масел.

#### 10. Рыжиковое масло

Добывается из семян рыжика, встречающегося чаще как сорняк на хлебных полях, но иногда засеваемого самостоятельно. Цвет масла желтый. При нагревании масло сильно пенится. Полимеризуется оно медленно. В состав рыжикового масла входит

сера, поэтому применять его с свинцовыми сиккативами и красками не рекомендуется. Свинцовые соединения в рыжиковом масле могут сильно потемнеть вследствие образования сернистого свинца.

### 11. Сурепное масло

Получается из семян сурепицы, имеющей несколько разновидностей (кольза, рапс). Льняное масло иногда содержит примесь сурепного и рыжикового масел вследствие засоренности льняного семени. Примесь рыжикового и сурепного масел понижает качество олиф и лаков, сваренных на таком масле: олифы и лаки, изготовленные из такого масла, медленнее сохнут и пленки их сохраняют продолжительное время отлип. Сурепное масло относится к категории слабовысыхающих масел. В прошлом его применяли для производства гарного и смазочных масел. В дальнейшем оно нашло применение в производстве суррогата каучука — фактиса.

### 12. Горчичное масло

Получается из семян горчицы; оно высыхает хуже сурепного. Присутствие горчичного масла в олифах причиняет ряд неприятностей, главной из которых является — продолжительный отлип пленки.

### 13. Хлопковое масло

Получается из очищенных семян хлопчатника, произрастающего, главным образом, в среднеазиатской части СССР. Цвет сырого масла — краснокоричневый. Сырое хлопковое масло подвергается на маслобойных заводах щелочной рафинации. Цвет его при этом становится золотисто-желтым.

Хлопковое масло содержит значительное количество (до 25%) глицеридов насыщенных кислот — стеариновой и пальмитиновой. При охлаждении масла до 4—6° ниже нуля эти твердые глицериды выделяются в осадок и могут быть отделены от остальной части масла.

Иодное число хлопкового масла невысоко (101—120). Однако, наличие большой сырьевой базы вынуждает исследователей уделять больше внимания вопросу обработки его для использования в лакокрасочной промышленности. Первые опыты в этом направлении говорят о возможности использования хлопкового масла в производстве тертых и эмалевых красок в смеси с другими маслами.

### 14. Касторовое масло

Сырое касторовое масло относится к категории невысыхающих масел и употребляется для смазки моторов.

Получается касторовое масло из семян клещевины, произрастающей, главным образом, в Северокавказском крае. Цвет его

очень светлый. Оно обладает большой вязкостью (при 20° его вязкость в 20 раз больше, чем вязкость льняного масла). При низких температурах вязкость касторового масла настолько увеличивается, что создаются большие затруднения при операциях, связанных с его транспортированием.

По своему химическому составу касторовое масло сильно отличается от других масел: оно почти целиком состоит из глицерида рицинолевой кислоты —  $C_{17}H_{32}(OH)COOH$ . Эта кислота в отличие от других жирных кислот, входящих в состав растительных масел, имеет в своем строении группу  $OH$  и несмотря на наличие одной двойной связи, не склонна к окислению в тонком слое вследствие чего не образует твердой пленки.

Иодное число касторового масла обычно колеблется в пределах 82—88.

До последнего времени касторовое масло применялось в лакокрасочной промышленности лишь как пластификатор (смягчитель) в производстве нитроцеллюлозных лаков. Совсем недавно касторовое масло нашло практическое использование в качестве сырья для лаков и олифы. Это, на первый взгляд, как будто бы противоречит сказанному выше. Объясняется это тем, что специальной обработкой рицинолевая кислота превращается в ненасыщенную кислоту подобную линолевой кислоте, имеющей 2 двойных связи.

Обработка касторового масла заключается в нагревании его до 270—280° в присутствии катализаторов — металлического цинка и окиси алюминия (предложены и другие катализаторы). При этом рицинолевая кислота отщепляет воду, образующуюся из группы  $OH$  и водорода ( $H$ ) соседней группы  $CH_2$ , в результате чего образуется вторая двойная связь:



Вследствие высокой температуры реакции, частицы вновь образовавшейся кислоты подвергаются полимеризации, в результате чего получается довольно вязкий продукт. Разбавляя этот продукт уайт-спиритом получают полунатуральную олифу, аналогичную олифе ИМС. По данным НИЛКа пленка касторовой олифы не уступает по своим свойствам пленке льняного масла.

## 15. Остальные растительные масла

У нас в Союзе есть возможность добывать еще целый ряд масел, которые по своим качествам лучше некоторых, описанных выше. Практическое применение их тормозится недостаточной организованностью сырьевой базы.

К этим маслам можно отнести:

Масло дялеманции — нетребовательного растения, встречающегося в ряде районов СССР. Иодное число этого масла

190—197, т. е. в среднем выше, чем у льняного. Полимеризуется оно быстрее, чем льняное.

Махорочное масло дает с примесью льняного (30%) неплохие результаты.

Кедровое масло из ядра кедровых орехов является хорошим пищевым продуктом, но оно и не плохо высыхает (близко к коноплянному маслу).

Сафлоровое масло и др.

В связи с принятыми Правительством мерами по увеличению посевов льна и других технических культур, дающих высыхающие масла, недостаток последних уже в недалеком будущем будет изжит.

### *Рыбьи жиры*

Освоение новых видов сырья в последний год ознаменовалось внедрением в заводскую практику рыбьих жиров. В середине 1935 г. «Лакокраской» была послана в Дальневосточный край экспедиция, которая выявила возможность добычи рыбьих жиров на Тихом океане в количестве свыше 6000 т в год с перспективой доведения этой добычи до 13 000 т. Одновременно были получены данные американской практики, которые показали, что при умелой обработке рыбьи жиры можно применять для производства лакокрасочной продукции, без ущерба для ее качества. Использование рыбьих жиров для нужд лакокрасочной промышленности дало бы возможность более полно использовать отходы рыбоконсервной промышленности, которая зачастую их просто выбрасывает, а с другой стороны укрепило бы сырьевую базу лакокрасочной промышленности.

Кроме дальневосточных рыбьих жиров, оказалось возможным использовать для нужд лакокрасочной промышленности тресковый жир и жир дельфинов. На очереди стоит внедрение жира тюленей, нерпы и других морских животных.

Опишем вкратце свойства тех рыбьих жиров, которые уже начали применять на заводах «Лакокраски».

#### 1. И в а с е в ы й ж и р

Жир «японской» сардины, известный у нас под названием «иваси», до недавних пор был отбросом рыбоконсервного производства. В соответствии со способами его получения различают три вида ивасевого жира.

1. Технический жир получается из «рвани», т. е. рыбы, поврежденной при опорожнении сетей и из отходов консервного производства — голов и внутренностей. Рыба в целом содержит жира 20%, голова — 14% и внутренности — 32%. В зависимости от свежести сырья и способа его переработки, жир получается весьма разнообразного качества. Остатки иваси быстро загнивают (в особенности в жаркую погоду) и придают жиру очень неприятный запах, темный цвет и повышенную кислотность.

Получение технического жира сводится к выварке остатков рыбы в котлах с водой и счерпыванию всплывшего жира. Разваренные остатки рыбы отжимают на прессе и полученный дополнительно жир проваривают с соленой водой, после чего, так же как и первый, отстаивают и фильтруют.

2. Бульонный жир получается в качестве отхода при консервировании иваси во время варки тушек рыбы. Цвет его светло-желтый, близкий к цвету подсолнечного масла. При обыкновенной температуре бульонный жир мутен, вследствие выделения глицеридов твердых кислот.

3. Тузлучный жир получается при засолке рыбы, выделяясь из нее и всплывая наверх. Цвет его несколько темнее, чем бульонного.

Очистку жира, а также вымораживание из него твердых составных частей, представляющих глицериды насыщенных кислот, следует производить на месте добычи жира.

По техническим условиям, выработанным экспедицией «Лако-краски», жир иваси должен иметь следующие показатели:

Удельный вес	0,925—0,935
Кислотное число	не более 8
Число омыления	190—197
Иодное число	165—185
Цвет	желтый, до светлокорицевого
Отстой при 15°	до 50% (при нагревании до 40° растворяется, и жир делается прозрачным).

По иодному числу можно сделать вывод, что жир иваси содержит в своем составе большое количество глицеридов ненасыщенных кислот и его пленка должна быстро высыхать.

Фактически, ивасевый жир сохнет медленнее льняного масла, давая пленку с отлипом, что объясняется наличием в нем насыщенных кислот. Полимеризуется ивасевый жир медленнее льняного масла, а окислируется быстрее последнего.

Ивасевый жир нашел себе применение в лаках горячей сушки, консервных лаках, лаках для галош и т. д. В смеси с высыхающими маслами он применяется для производства ряда других продуктов. По предварительным данным, смешанный с равным количеством льняного масла, он дает удовлетворительные результаты в производстве малярных красок.

## 2. Тресковый жир

Получается из печени трески. До сих пор тресковый жир применялся только для медицинских целей («рыбий жир»). Цвет его бледножелтый. Константы трескового жира следующие:

Удельный вес	0,928
Кислотное число	0,5
Число омыления	183
Иодное число	152

Высыхает тресковый жир медленнее, чем ивасевый, и дает пленку более мягкую. Лучшие результаты он дает в смеси с льняным маслом (3—4 ч. масла на 1 ч. жира). При полимеризации тресковый жир сильно темнеет.

## II. Смолы

Как уже указывалось выше, смолы придают лаковым пленкам твердость и глянец. Существуют лаки, состоящие только из смолы, растворенной в каком-либо растворителе, и не содержащей масла. Таковы, например, спиртовые лаки, даммарный лак (раствор смолы даммары в скипидаре) и т. д. Однако, пленки таких лаков недостаточно эластичны, вследствие чего эти лаки применяются только для покрытия предметов, не подвергающихся действию резких колебаний температуры и атмосферных воздействий. Спиртовые лаки идут, в основном, для покрытия мебели, даммарный лак — для покрытия картин.

Если эластичную пленку олифы выставить на крышу, то она сравнительно быстро потеряет блеск, и так как процесс высыхания масла продолжается и после отвердения пленки, то через некоторое время пленка начинает «ссыхаться», и на ней образуются мелкие морщинки.

Если в олифу ввести (растворить) твердую смолу, то глянец пленки сохраняется на долгое время. Пленка уже не сморщивается как пленка чистой олифы, так как смола, растворенная в масле, играет роль как бы скелета пленки, удерживающего масляную часть.

Смолы повышают стойкость масляных лаков к действию воды, кислот и щелочей.

Таким образом, смола и масло взаимно дополняют друг друга, давая однородную пленку повышенного качества.

Смолы, растворяющиеся при нагревании в маслах, называют — маслорастворимыми.

Основные требования, предъявляемые к смолам, — это:

1. Твердость.
2. Хорошая растворимость в масле и лаковых растворителях.
3. Прозрачность и светлая окраска для светлых смол и непрозрачность и глубокий черный цвет в тонком слое для черных смол.

4. Стойкость к действию температуры и солнечных лучей.

5. Стойкость к действию воды.

О методах испытания смол будет сказано ниже.

По происхождению смолы делятся на две категории: естественные и искусственные. Первые являются продуктами, главным образом, растительного происхождения, вторые получают из химических продуктов в результате сложных химических процессов или как отход какого-нибудь производства.

По цвету смолы делят на две группы: 1) светлые, к которым относят смолы от светложелтого (почти бесцветные) до коричневого цвета, и 2) черные.

### Естественные смолы

До недавних, сравнительно, пор естественные смолы были основным сырьем лаковой промышленности. За последнее десятилетие в Америке появились новые виды смол, получаемых искусственным путем. Из естественных смол для производства лаков применяли, главным образом, копалы — смолы, ввозимые из Африки, Новозеландских островов (около Австралии), Южной Америки и др. колониальных стран.

Для нас большого практического значения копалы теперь не имеют, так как с одной стороны они являются импортными продуктами, а с другой, мы обладаем достаточным количеством сырья для производства искусственных смол, не уступающих по качеству коपालам, а иногда и превосходящих их.

Все же мы вкратце опишем их свойства, так как в 1936 году начаты работы по разведке и добыче смол типа копалов на Кавказе и в Дальневосточном крае и янтаря на Украине.

#### 1. Копалы

Копалы являются смолами растительного происхождения. Много столетий тому назад жидкая смола, выделявшаяся с деревьев, росших в тропических странах, стекала на землю, заносилась песком, обломками деревьев и проч. Во время долгого пребывания в земле, в жидкой смоле протекали химические процессы, в результате которых смола отвердела.

Добытую из земли смолу чистят и сортируют.

Существует очень много видов и сортов копалов; их названия обычно соответствуют названиям морских портов, через которые их вывозят, или названиям районов их добычи.

Копалы состоят, главным образом, из смоляных кислот и эфиров этих кислот.

Температура плавления разных сортов копалов различна. Она тем выше, чем тверже копал. Поэтому о твердости копалов судят по температуре их плавления. Температуру плавления копалов определяют в капилляре (тонкой стеклянной трубочке, один конец которой запаян). Испытываемую смолу растирают в ступке в порошок и полученный порошок набивают в капилляр. Последний прикрепляют к термометру и спускают в стакан с глицерином (см. рис. 5). Нагревая глицерин, наблюдают, при какой температуре порошок смолы плавится и делается прозрачным.

Применявшиеся у нас копалы по температуре плавления (и твердости) располагаются в следующем порядке:

Занзибар	т. пл.	180—300°
Сиерра-Леоне	„	150—195°
Конго	„	150—180°
Каури	„	115—175°
Манилла	„	105—150°

Большие колебания температуры плавления определенного копала зависят от происхождения копала и продолжительности его пребывания в земле.

Цвет копалов бывает от светложелтого до темнокоричневого. Некоторые сорта бесцветны, как вода.

Европейские фирмы, торгующие копалами, часто примешивают к хорошему сортам копалов плохие. На глаз такие примеси трудно обнаружить, в особенности, в мелких кусках и копаловой пыли. Испытывая копал определяют температуру его плавления, кислотное число и растворимость в некоторых растворителях. Каждый копал ведет себя при растворении по разному и растворяется только в определенных растворителях.

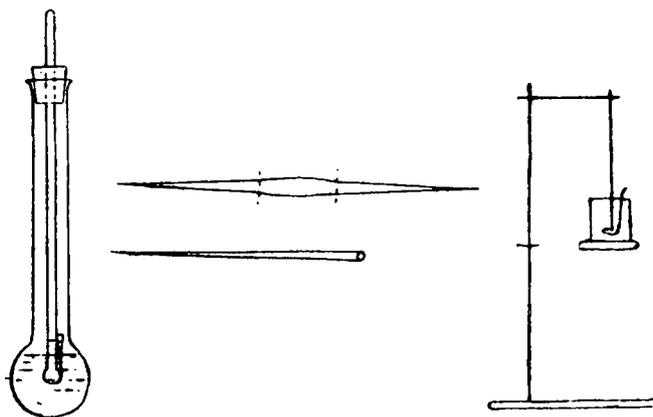


Рис. 5. Капилляр для определения температуры плавления.

Копалы отличаются от других смол тем, что при нагревании с маслом они в последнем не растворяются. Растворение копала в масле наступает только в том случае, если копал предварительно расплавить и отогнать от него некоторое количество летучих погонюв. Количество погонюв, которое необходимо отогнать от копала, чтобы он стал растворяться в масле, колеблется у разных копалов от 15 до 35%. На производственном языке операцию отгонки называют «плавкой копала».

Из приведенных выше типов копалов у нас применялись (и применяются сейчас в незначительных количествах для производства специальных сортов лаков) три типа: Сиерра-Леоне, Конго и Каури. Последние лаковары предпочитают другим, так как с ним легче работать: плавка его идет при более низких температурах (меньше опасность вспышки) и он лучше соединяется с маслом.

Варка копаловых лаков требует большого навыка, так как во время плавки, идущей при высоких температурах (320—360°),

нужно установить момент, когда можно приливать масло. Если прилить масло раньше времени, то копал свертывается и использовать его уже нельзя; если плавку копала производить дольше, то происходит дальнейшее разложение копала, в результате чего качество лака понижается и увеличивается угар, т. е. потери.

К смолам типа копалов относится и янтарь, месторождения которого имеются у нас на Украине. Эта смола еще более древнего происхождения, чем копалы, и более твердая. Плавят его при температуре 370—380°.

## 2. Д а м м а р а

Эта смола вывозится из тропических стран, с Ост-индских островов. Ее добывают с ныне живущих деревьев, т. е. она является смолой современного происхождения. Цвет ее очень светлый, вследствие чего ее применяют для изготовления лаков, применяемых в производстве белых эмалевых красок. Температура плавления даммары 75°. Она легко растворяется в масле (при нагревании), в скипидаре и др. растворителях.

Вследствие того, что даммара импортируется, применение ее в настоящее время у нас ограничено, — ее применяют лишь для производства лаков для покрытия картин.

## 3. К а н и ф о л ь

Канифоль является наиболее распространенной смолой. Ее применяют в больших количествах в производстве бумаги, мыла и т. д. В настоящее время у нас в Союзе количество канифоли, применяемой для производства лаков, значительно превосходит количество других смол. Получают канифоль, главным образом, из сосны (есть и еловая канифоль), для чего на стволах сосен делают надрезы, из которых вытекает прозрачная, густая жидкость, называемая живицей. Под надрезами на стволе подвешивают коробки, в которые собирается стекающая живица. Собранная из коробок живица поступает на канифольно-скипидарные заводы. Там ее загружают в кубы с паровым или огневым обогревом. При нагревании живицы из нее отгоняется скипидар, пары которого охлаждаются в холодильнике, и таким образом скипидар улавливают. После отгонки скипидара в кубе остается канифоль, которую через выпускной кран сливают в бочки. В зависимости от способа обогрева и чистоты живицы канифоль получается разных цветов, — от светложелтого до темнокоричневого. Твердость канифоли невелика, она хрупка и легко растирается в порошок.

Главными местами добычи канифоли являются Северный край, Урал и Сибирь. Кроме вышеуказанного способа получения канифоли, который называется подсочным, существует еще другой способ — экстракционный. Он заключается в том, что сосновую

щепу (главным образом из пней) загружают в аппараты, в которых канифоль извлекают из щепы бензином. После этого бензин отгоняют. Полученная этим способом канифоль менее пригодна для производства лаков, так как она мягка, имеет более темный цвет (с красноватым оттенком) и при нагревании сильно пенится.

Подсочная канифоль состоит почти целиком из смоляной кислоты (абиетиновой), состав которой отвечает формуле  $C_{19}H_{29}COOH$ . Кислотное число канифоли колеблется в пределах от 160 до 175. Экстракционная канифоль имеет всегда меньшее кислотное число, 140—150.

Твердость канифоли определяют по температуре ее размягчения, которая колеблется от 65 до 75° (у экстракционной канифоли 55—60°).

Температуру размягчения определяют по методу Кремер-Сарнова, для чего отрезки стеклянных трубочек ставят на нагретую тальком стеклянную пластинку и заливают расплавленной канифолью так, чтобы сверху оставался бугорок. После охлаждения канифоли, бугорки срезают горячим ножом и заполненные отрезки трубок насаживают на длинные трубочки прибора (см. рис. 6). Поверх канифоли в трубки наливают по 5 г ртути.

Четыре такие трубки и термометр вставляют в конфорку, а конфорку в стакан. Прибор медленно подогревают и наблюдают по термометру температуру, при которой находящаяся над канифолью ртуть вытекает на дно стакана. Средний результат из наблюдений над 4-мя трубками и дает температуру размягчения.

По стандарту (ОСТ 3011), существующему на подсочную основую канифоль, последняя должна удовлетворять следующим требованиям:

1. Основная канифоль должна быть прозрачной и по цвету соответствовать цветам стандартной шкалы, которые обозначают буквами.

Темная	Оранжевая	Желтая	Светлая
V, D, E, F	G, H, J	K, M, N	Wg, WW, X

- |  |                  |
|--|------------------|
| Определение цвета производят сравнением кубиков стандартного размера |                  |
| 2. Количество влаги должно быть                                      | — не более 1 %   |
| 3. Количество золы (после сжигания)                                  | — не более 0,05% |
| 4. Количество посторонних механических примесей                      | — не более 0,1 % |
| 5. Температура размягчения   | — не ниже 65°.   |
| 6. Кислотное число   | — не ниже 160°.  |

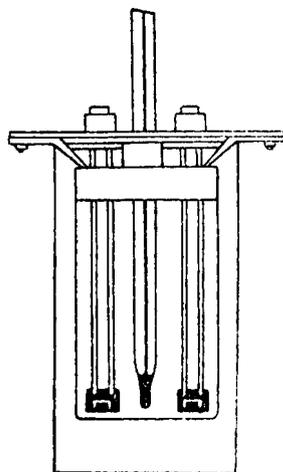


Рис. 6. Прибор Кремер-Сарнова.

Канифоль хорошо растворяется в масле (при нагревании) и в целом ряде растворителей (спирт, бензол, скипидар, уайт-спи-

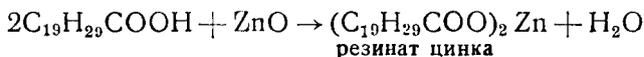
рит и друг.). Однако, в производстве часто наблюдаются случаи, когда канифоль выпадает из раствора. Об этом будет сказано дальше.

При длительном нагревании до  $300^{\circ}$  канифоль разлагается, выделяя так называемые смоляные масла, которые находят применение, как суррогат олифы.

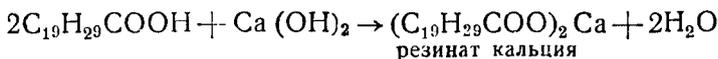
Чистая, необработанная канифоль мало пригодна для производства лаков. Она недостаточно тверда и липнет, размягчаясь в руках. Чтобы сделать канифоль более пригодной для производства лаков, ее подвергают облагораживанию, которое, в основном, сводится к превращению ее в резинаты или же в глицериновый эфир.

Резинаты представляют собой продукты взаимодействия окислов металлов с абиетиновой кислотой, из которой состоит канифоль. В химии такие соединения называются солями.

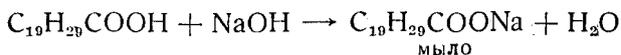
В зависимости от способа получения резинатов различают два вида резинатов: плавленные и осажденные. Плавленные резинаты готовят, вводя в расплавленную канифоль при температуре  $200\text{—}250^{\circ}$  окислы металлов или некоторые их соли. Протекающая при этом реакция может быть изображена следующим уравнением



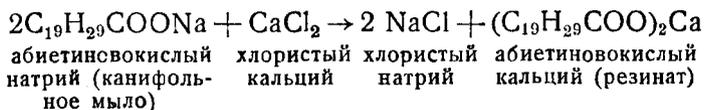
или



Осажденные резинаты получают, омыляя канифоль щелочью (едким натром). При этом получается растворимое в воде канифольное мыло



Затем сливают водный раствор канифольного мыла с водным же раствором соли требуемого металла. При этом выпадает осадок нерастворимой в воде абиетиновой соли (резинат) взятого металла. Например, получение резината кальция можно изобразить такой формулой:



Последнее соединение в воде не растворяется и поэтому сразу же выпадает в осадок.

Осажденные резинаты имеют некоторые преимущества перед плавленными, так, например, температура их размягчения много выше, чем температура размягчения плавленных резинатов, их

растворы значительно светлее, чем растворы плавящихся резинатов. Практически при варке лаков канифоль облагораживают, исключительно получая плавящиеся резинаты, так как этот метод проще и дешевле, а кроме того, осажденные резинаты хуже растворяются в лаках, чем плавящиеся. Осажденные резинаты применяются преимущественно в качестве сиккативов, так как в этом случае их вводят в масло в меньших количествах, вследствие чего они лучше растворяются.

На практике канифоль облагораживают большей частью известью, т. е. получают плавящийся резинат кальция. Для получения полного резината теоретически требуется (в соответствии с кислотным числом канифоли) до 11% извести. Обычно же вводят 6,5—7%, так как при больших количествах возможны случаи «свертывания» массы в котле. При введении 7% извести, температура размягчения канифоли с 70° повышается до 135—140°, кислотное число с 165—170 падает до 75—70.

Однако и облагороженная таким способом канифоль пригодна лишь для производства неответственных лаков, так как пленка лака с резинатом кальция недостаточно тверда и способна под влиянием атмосферных воздействий быстро растрескиваться. От действия воды такая пленка сильно белеет. Происходит это потому, что вода разлагает резинат кальция (известковый) с образованием первоначально взятых веществ: канифоли и извести. Последняя, выделяясь, и окрашивает пленку в белый цвет.

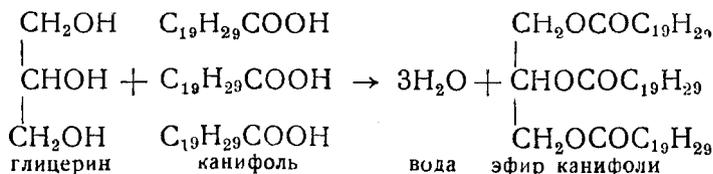


Несколько лучшие результаты дает канифоль, облагороженная окисью цинка (цинковые белила). Резинат цинка более водостоек, сообщает пленке большую твердость, но его изготовление требует большого внимания и навыка, так как он больше, чем кальциевый резинат склонен к «свертыванию», т. е. превращению из расплавленной, жидкой массы в рассыпчатую, кашеобразную массу.

Некоторое применение находит смешанный, известково-цинковый резинат, обладающий свойствами, средними между известковыми и цинковыми резинатами. Резинаты свинца, марганца и кобальта находят применение в качестве сиккативов.

Из всех способов облагораживания канифоли лучшие результаты дает обработка ее глицерином. В химии есть соединения, называемые сложными эфирами. Они образуются при взаимодействии кислот со спиртами. К числу таких сложных эфиров относятся и глицериды, из которых состоят растительные масла. Глицериды, как было указано выше, образуются из глицерина и жирных кислот. Сложные эфиры могут быть получены точно также при взаимодействии глицерина и канифоли. Глицерин является спиртом, канифоль состоит почти целиком из абиетиновой кислоты, следовательно, они могут образовать сложный

эфир. Образование эфира канифоли и глицерина может быть изображено формулой:



За канифольно-глицериновым эфиром на наших заводах закрепилось название «эфир-гарпиуса», так как гарпиусом называли ввозимую к нам до 1928/29 гг. американскую канифоль.

Эфир канифоли обладает следующими достоинствами: он более устойчив к воде, чем некоторые копалы; изготовленные на нем лаки менее склонны загустевать с красками, чем резинатные лаки. В комбинации с тунговым маслом эфир канифоли дает неплохие лаки.

При обработке канифоли глицерином (этот процесс называется этерификацией или эфиризацией) кислотное число канифоли падает с 165—170 до 6—12, температура размягчения почти не изменяется, немного повышаясь за счет отгона мягких составных частей.

Сравнив эфир канифоли с растительными маслами, мы увидим в их строении некоторое сходство: оба вещества представляют глицериновый эфир, в первом случае смоляной кислоты, во втором — жирных кислот.

#### 4. А с ф а л ь т

Естественные черные смолы — асфальты являются ископаемыми смолами. Они образовались в результате процессов окисления и осмоления нефти, выходящей из глубин земли к ее поверхности. Цвет асфальтов колеблется от темнокоричневого до черного. Твердость — различная, от полутвердой массы до кусков большой твердости. Для производства лаков применяются твердые сорта асфальтов.

Наиболее крупные мировые месторождения асфальтов находятся в Америке. В Северной Америке добывается асфальт гильсонит, ввозившийся до последнего времени к нам в Союз. На Вест-Индских островах добывается асфальт «манжак», раньше тоже ввозившийся к нам. У берегов Южной Америки на острове Тринидад имеются большие разработки асфальта, который в очищенном виде часто продается под тем же названием «манжак».

Наилучшим асфальтом для производства лаков считается сирийский асфальт, месторождения которого в районе реки Иордана начали разрабатывать свыше 3000 лет тому назад. Залежи его заметно уменьшаются вследствие усиленных разработок.

Приводим сравнительную характеристику упомянутых выше типов асфальтов.

Название асфальта	Содержание минеральных примесей в %	Содержание серы в %	Температура размягчения	Удельный вес
Гильсонит	1 — 4	0,3—0,5	110—140°	1,05—1,1
Тринидад (манжак)	6 — 8	3 — 3,8	138—226°	1,17—1,75
Сирийский	0,2—5	0,4	120—140°	1,1

Гильсонит легко отличить от других асфальтов; при проведении по неглазурованному фарфору гильсонит дает коричневую черту, в то время как другие асфальты оставляют черную черту.

В дореволюционное время асфальт для производства лаков целиком двозился из-за границы. В настоящее время в пределах Союза открыт ряд асфальтовых месторождений. Из них наибольшее значение имеют:

1. Печорское. Печорский асфальт появился на советских заводах в 1934 г. Он добывается в районе р. Ижмы (Северный Урал) и там же обогащается (отделяется от примеси земли). После обогащения печорский асфальт содержит 85—95% смолистых веществ с температурой размягчения 120—140°. По внешнему виду он представляет черный крупнозернистый порошок. Партии его неоднородны по свойствам.

2. Азербайджанское. Вблизи Баку, в Киркишлаке и Аджи-Кабуле имеются залежи асфальтовых пород. Опыты, проведенные по извлечению асфальта из этих пород, дали хорошие результаты, и в ближайшее время в Баку будет строиться асфальтовый (экстракционный) завод.

3. Закавказское. На лакокрасочные заводы Союза поступали два вида закавказских асфальтов: «горная смола» и «купра». Первая сходна с описанным выше печорским асфальтом, вторая поступала на заводы в виде жидкой смолы, которую приходилось на месте «уваривать» для превращения в более твердый продукт. Применение купры прекратилось из-за хозяйственной нецелесообразности использования ее в таком виде.

4. Прочие месторождения. Асфальты ряда других месторождений (Бахилловское, Шугуровское и др.) лишь частично использовались на некоторых заводах. Недавно открыты новые месторождения асфальтов, в том числе очень мощные — в районе г. Бугуруслана (Оренбургская обл.). Несомненно, что в ближайшие годы черные лаки будут обеспечены хорошими асфальтами советского происхождения.

Для характеристики советских асфальтов приводим следующие данные:

	Температура размягчения	Содержание примесей
Печорский	120—140°	5 — 15 ‰
Аджи-Кабул	110—130°	1,5— 2 ‰
Киркишлак	110—130°	1 — 1,5 ‰
Закавказский	155°	1 ‰
(горная смола)		
Охинский	73°	2 ‰
(Сахалин)		

Все лаковые асфальты должны хорошо растворяться в масле и лаковых растворителях. С полимеризованным маслом не все асфальты соединяются. Так, например, из американских асфальтов плохо соединяется с полимеризованным маслом «манжак», из советских — печорский асфальт и еще хуже — шугуровский.

Асфальты являются хорошим антикоррозийным материалом. Они стойки к действию воды, кислот и щелочей и находят большое применение в производстве электро-изоляционных лаков. Несколько хуже они выдерживают действие солнечных лучей.

### Искусственные смолы

Повышение цен на копалы, вызванное истощением их запасов, и постоянная разнородность отдельных партий копалов способствовали усиленной разработке в Европе и Америке методов получения искусственных смол, обладающих стандартными свойствами. Попытка заменить в лаках копалы комбинацией глицеринового эфира канифоли с тунговым маслом удалась не полностью, так как такие лаки не обладали нужными механическими свойствами (недостаточная твердость смолы), быстрее теряли глянец под влиянием атмосферных воздействий и т. д. В Германии и Америке был разработан ряд новых типов смол — искусственных копалов, из которых наибольший интерес представляют «альбертоль» и «амбероль».

#### 1. Искусственные копалы типа «альбертоль»-«амбероль»

В настоящее время советскими химиками разработан способ получения искусственных смол такого типа. Этот способ заключается в том, что смесь фенола и формалина (с добавлением катализатора) в определенных весовых соотношениях нагревают в специальных котлах с холодильниками. В результате реакции фенола с формалином получаются 2 слоя: смола и вода. После отделения образовавшейся воды к жидкой смоле добавляют абиетиновую кислоту (из канифоли), которая принимает участие в смолообразовании. Избыток абиетиновой кислоты этерифицируют глицерином.

Получающаяся смола светло желтого цвета растворима в масле, бензоле и скипидаре. Охтенский Химкомбинат в Ленинграде выпускает искусственный копал, который имеет следующие показатели:

	Марка ЛК
Температура плавления	130°
Кислотное число	15—20
Цвет не темнее канифоли марки Н	
Растворимость в масле, бензоле, скипидаре полная	

Недостатком этих смол является быстрое пожелтение изготовленных на них лаковых пленок. Такое пожелтение характерно для фенольных смол. По твердости пленки, скорости ее отвердевания и по устойчивости к атмосферным воздействиям смолы типа «альбертоль» стоят выше, чем эфир канифоли. Рекомендуется применять эти смолы в комбинации с тунговым маслом. Лаки, изготовленные из такой комбинации, немногим отличаются от копаловых лаков, а по отдельным признакам превосходят их, например, по скорости высыхания, устойчивости к действию щелочей, воды и т. д. Применение искусственных копалов делает совершенно излишним процесс плавки, сопровождаемый большими потерями (до 35%), так как искусственный копал растворяется в масле при 150—200°. Таким образом, самый процесс производства масляных лаков становится более стандартным и сопровождается меньшими колебаниями качественных показателей продукции.

## 2. «Стопроцентные фенольные» смолы

За последние 3 года в Америке стали применять новые смолы, более высокого качества, чем «альбертоли» и «амбероли». Эти смолы также готовятся взаимодействием фенола и формалина, но они не содержат канифоли.

Институтом Пластмасс разрабатываются рецептуры и технология «стопроцентных фенольных» смол для внедрения их в наше лаковое производство.

## 3. Глифталевые смолы (лаковые основы)

Смолы этого типа представляют для советского лаковарения большой практический интерес. Из различных видов этих смол наибольшее значение имеют смолы, получающиеся в результате взаимодействия фталевого ангидрида, глицерина и растительных высыхающих масел (предпочтительнее жирных кислот). Эти смолы готовятся в виде лаковых основ непосредственно в лаковых цехах наших заводов.

Получение глифталевых смол основано на образовании глицеринового эфира фталевой кислоты и дальнейшей полимеризации его при нагревании. Введение жирных кислот высыхающих масел, участвующих в реакции смолообразования, делает лаковые

основы способными высыхать на воздухе в короткие сроки с образованием эластичной и атмосферо-устойчивой пленки. При введении вместо масла естественных смол (канифоли) получают спирторастворимые и глифталевые смолы. При введении жирных кислот невысыхающего масла (касторового) получается вязкая смола, служащая пластификатором (смягчителем) в производстве нитроцеллюлозных лаков.

Масляно-глифталевые лаки, получаемые растворением глифталевых основ в растворителях (ксилол, уайт-спирит), имеют ряд ценных свойств и применяются в качестве ответственных электроизоляционных лаков. Лаков для изготовления эмалевых красок, идущих для окраски автомобилей, тракторов, сельскохозяйственных машин и т. д. Пленки глифталевых лаков обладают лучшими свойствами при применении горячей сушки (100—110°).

Основными достоинствами глифталей являются:

1. Светостойкость (выше, чем у фенольных смол).
2. Эластичность.
3. Стойкость к действию воды, кислот, бензина.
4. Быстрое высыхание.

Недостатком глифталевых лаков и эмалей является плохая способность их полироваться.

В Америке большое применение находят комбинированные фенольно-глифталевые смолы.

Методы производства глифталевых основ описаны ниже (см. стр. 90).

#### 4. Кумароночная смола

Получается в результате специальной обработки кумарона, содержащегося в сольвент-нафте — продукте перегонки каменного угля. Сольвент-нафту обрабатывают серной кислотой или хлористым алюминием, после чего производят отгонку растворителя. В зависимости от условий, при которых получают смолу, продукт получается разного цвета, твердости и т. д.

Кумароночная смола, применяемая в производстве масляных лаков, имеет:

Температуру размягчения (по методу Кремер-Сарнова)	60—75°
Кислотное число	0,5—1,5
Удельный вес	1,1—1,18

Кумароночная смола растворяется в бензоле и скипидаре.

Кумароночная смола находит применение в производстве лаков для эмалевых красок, а также в производстве изоляционных и черных лаков.

К недостаткам кумароночной смолы следует отнести ее нестандартность, склонность полученной из нее пленки к потемнению и склонность ее растворов к желатинированию.

## 5. Нефтяные битумы

Как уже говорилось выше, естественные черные смолы — асфальты образовались в результате процессов окисления и осмоления нефти, протекавших в течение большого промежутка времени. При современной переработке нефти на бензин, керосин и минеральные масла в качестве остатка получается вязкая, черная масса (мазут), из которой можно получить пригодное для лаковарения асфальтоподобное вещество.

Нефтяные битумы получают или как остаточные или же как продувочные. Первые получают в остатке при отгонке от мазута большого количества смазочных масел. Продувочные битумы получают в результате окисления воздухом (продувкой) остатка, получающегося после отгонки от мазута меньшего количества смазочных масел.

Поставщиками нефтяных битумов для лакокрасочной промышленности являются нефтеперегонные заводы в Грозном и Краснодаре (Северный Кавказ). По специальному заказу лакокрасочных заводов они готовят комбинированными методами специальный битум, отличающийся повышенными качествами.

Существует несколько разных марок нефтяных битумов, которые различаются по своим свойствам. Для лаков пригодны марки III, IV и V (по ОСТу НКТП — 7296/508). Старые обозначения марок соответствовали числам пенетрации этих битумов, например, «10—30», «40—70».

Пенетрация или проницаемость битума дает представление о мягкости битума. Пенетрацию измеряют глубиной погружения стандартной иглы в испытываемый образец. Испытание продолжается 5 сек, при нагрузке на иглу 100 г и при температуре 25°. Число пенетрации выражают в десятых долях миллиметра. Пенетрацию определяют на приборе, называемом пенетрометром (см. рис. 7).

На основании изложенного, становится ясным, что при испытании на пенетрометре битумов 10—30 и 40—70 игла должна проходить за 5 сек в толщу битума, находящегося в чашечке для первого битума на глубину от 1 до 3 мм и для второго — на глубину от 4 до 7 мм. Следовательно, битум 40—70 мягче, чем битум 10—30.

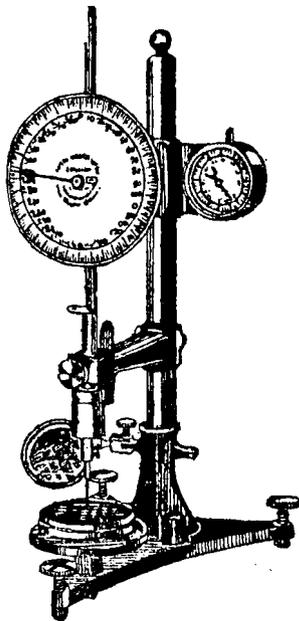


Рис. 7. Пенетрометр.

Технические условия на нефтебитумы, согласно новому ОСТу, определяются следующими главнейшими показателями.

	Марки		
	III	IV	V
Пенетрация	40—70	20—40	не ниже 10
Температура размягчения по методу «кольцо и шар» не ниже	50°	70°	90—110°
Температура вспышки по Бренкену не ниже	230°	230°	230°

Температура размягчения по способу «кольцо и шар» обычно несколько выше (на 8—14°), чем определенная по способу

Кремер-Сарнова (см. стр. 33). Принцип определения точки размягчения по способу «кольцо и шар» тот же, что и по способу Кремер-Сарнова, но вместо стеклянных трубок при работе по методу «кольцо и шар» применяют латунные кольца (по ОСТу их 2), а вместо ртути стальные шары (см. рис. 8).

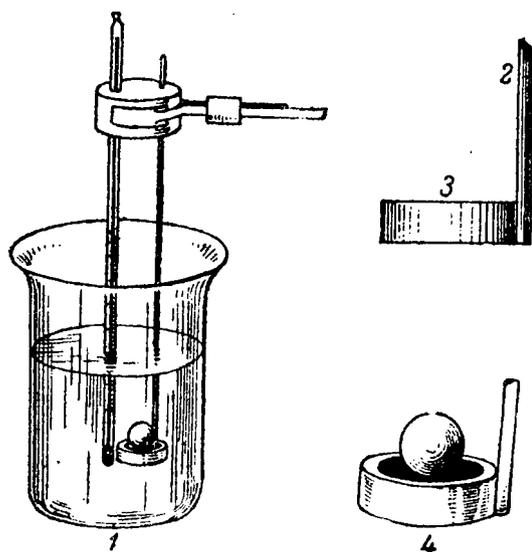


Рис. 8. Прибор «кольцо и шар».

1 — общий вид; 2 — латунная проволочка; 3 — латунное кольцо; 4 — положение шара во время испытания.

Температура вспышки показывает, при какой температуре пары нагреваемого битума вспыхнут, если к поверхности битума поднести огонь.

Для лаковарения большое значение имеет способность битума хорошо соединяться с маслом и давать стойкие не загу-

стевающие растворы в уайт-спирите. Не все битумы ведут себя в этом отношении одинаково. Большинство нефтяных битумов обладает неприятным свойством сообщать пленке лака, изготовленного на них, сальный налет. Этот налет, появляющийся в особенности, в лаках горячей сушки зависит от природы нефти. Из малопарафинистой нефти получается битум, не дающий сальных налетов на пленках лаков и, наоборот, из парафинистой нефти получается битум, дающий сальный налет. В этом отношении лучшими свойствами обладает краснодарский битум и худшими грозненский. Заводы «Лакокраски» установили следующие технические условия на специальный битум, идущий для изготовления более ответственных сортов лаков:

№№ по пор.	Показатели	Грозненский битум	Краснодарский битум
1	Температура размягчения (по Кремер-Сарнову)	100—110°	110—125°
2	Пенетрация	1—10	0—5
3	Растворимость	в масле 1:1 полная с последующим растворением этого сплава (2 ч.) в грозненском уайт-спирите (1 ч.)	полная в грозненском уайт-спирите (1 ч. в 2 ч.), раствор не должен загустевать 1 сутки
4	Характер пленки лака	пленка должна иметь ровную и гладкую поверхность	пленка должна иметь ровную и гладкую поверхность без сального налета

Битумы обладают весьма низким кислотным числом и низкой зольностью. Они могут содержать небольшие количества серы.

Существует еще один вид битума нефтяного происхождения — это, так называемый, кислый гудрон. Он получается в результате очистки крепкой серной кислотой нефтепродуктов (керосина и масел). Попытки применить его на заводе «Победа Рабочих» в Ярославле положительных результатов не дали вследствие его нестандартности и ряда других недостатков.

### 6. Стеариновый пек

При перегонке жирных кислот (главным образом, стеариновой) с перегретым паром в остатке получается черное смолистое вещество, называемое стеариновым гудроном (в полужидком виде) или стеариновым пеком (в твердом виде).

Стеариновый пек является хорошим сырьем для изготовления черных лаков горячей сушки. Он обладает следующими свойствами (взяты из практики):

Температура размягчения (по способу Кремер-Сарнова)	65 — 95°
Кислотное число	1 — 10
Содержание золы	0,5—10%

Стеариновый пек растворяется в бензоле, скипидаре и уайт-спирите.

Для получения твердого стеаринового пека стеариновый гудрон окисляют, продувая через него воздух в течение 9 часов, при температуре 210—230°.

### III. Растворители

Хотя растворители играют только вспомогательную роль в производстве лаков, все же их значения не следует умалять,

так как они могут влиять на качество лаковой пленки. Основные требования, которые можно предъявить к лаковым растворителям, сводятся к следующему:

1. Они должны хорошо растворять смолы, уплотненные масла и др. составные части лаков. Растворы должны быть устойчивыми, т. е. они не должны со временем загустевать, мутнеть и выделять осадка.

2. Растворители должны обладать определенной скоростью испарения. Слишком быстрое улетучивание растворителя не дает возможности наносить лак кистью, так как в этом случае растворитель испаряется во время лакировки и под кистью остается вязкая лаковая основа, которую не удастся равномерно распределить по лакируемой поверхности. При очень медленном испарении растворителя остаток его в пленке будет замедлять высыхание, в результате чего на пленку может сесть пыль и т. д.

3. Растворители не должны содержать нелетучего остатка, который может повлиять на качество пленки. Они должны быть по возможности бесцветны, чтобы не изменять цвета лака.

4. Растворители должны быть возможно менее огнеопасны.

5. Они должны быть безвредны для человеческого организма.

В производстве масляных лаков и полунатуральных олиф применяются следующие растворители.

### 1. Скипидар

Существует два вида скипидара. Живичный скипидар (терпентинное масло) получается отгонкой из живицы (см. стр. 32). Он представляет прозрачную, почти бесцветную жидкость, обладающую своеобразным, приятным запахом. По ОСТу 657, терпентинное масло должно обладать следующими главнейшими свойствами:

Удельный вес	0,856—0,870
Кислотное число	не более 1,5
Остаток от испарения	не более 0,5% по весу
Пределы кипения:	
1. Начало перегонки	не ниже 153°
2. Должно перегоняться до 170° по объему	не менее 90%

При исследовании растворителей их разгонку производят в колбе, соединенной с холодильником (см. рис. 9), в котором пары растворителя превращаются в жидкость, после чего они стекают в мерный цилиндр.

Второй вид скипидара — пневый, получается сухой перегонкой главным образом сосновых пней. В зависимости от способа получения различают четыре вида пневых скипидаров: паровой (перегонка с паром), печной, ретортный и котельный. Первый является наилучшим из этой группы; каждый из после-

дующих хуже предыдущего. Для получения пневого скипидара измельченную щепу загружают в печи, реторты или котлы, обогреваемые топкой. Выделяющийся при нагревании скипидар улавливается холодильником. В зависимости от характера сырья, способа работы и оборудования пневые скипидары получают разного качества — от бесцветного до красно-коричневого. Лучшие сорта подвергают очистке.

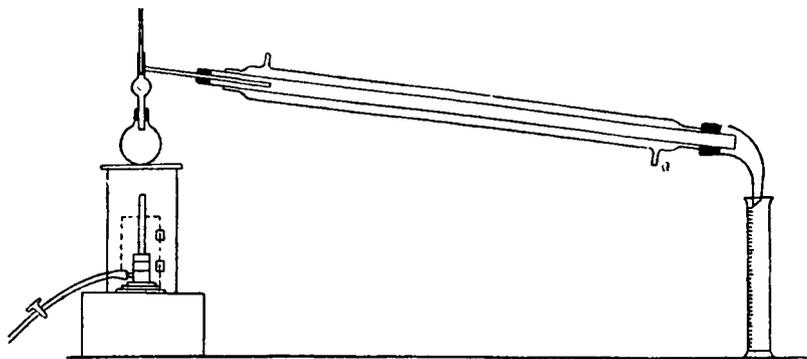


Рис. 9. Аппарат для разгонки растворителей.

Пневые скипидары по качеству значительно уступают живичному. Из пневых скипидаров для производства лаков пригодны лишь лучшие сорта, почти бесцветные. Лимонный и более темные сорта для производства лаков не пригодны, так как их окраска зависит от содержания смолистых веществ, замедляющих высыхание лаковой пленки. По некоторым наблюдениям даже бесцветный пневый скипидар нельзя применять в производстве лаков для белых красок, так как он обладает способностью желтеть в пленке.

Для производства лаков можно применять лишь следующие марки пневых скипидаров:

Скипидар	Марка	Уд. вес	Отгоняется в % до	
			160°	170°
Паровой бесцветный	2БА	0,873	60	85
Печные:				
специальный	СП	0,863	50	85
бесцветный	2БП	0,865	40	85
белый	БП	0,866	30	85
Ретортный-бесцветный	2БР	0,865	20	85

Запах пневых скипидаров несколько отличается от запаха живичного, или как его еще называют «серного» (от слова «сера», «серка» — слетка выветрившаяся живица).

Скипидар обладает свойством поглощать кислород воздуха — окисляться. При этом он густеет и осмоляется. Скипидар нужно хранить в плотно закрытых хранилищах, так как такое осмоление замедляет высыхание лаковой пленки.

В отличие от других растворителей, скипидар может уско­рять высыхание лаков. Это объясняется способностью его по­глощать кислород и затем отдавать его масляной части лака.

Скорость испарения нормального скипидара, выраженная в условных единицах (по отношению к скорости испарения кси­лола, принятой за 1) равна 4.

Скипидар является хорошим растворителем лаковых смол и полимеризованного масла. Вследствие экономических сообра­жений он был заменен у нас почти во всех лаках уайт-спиритом, который несколько уступает скипидару по своим свой­ствам.

## 2. У а й т - с п и р и т ( л а к о в ы й к е р о с и н )

Получается при перегонке нефти. Уайт-спиритом называют погоны, перегоняющиеся при температурах от 140 до 200°. По внешнему виду — это прозрачная бесцветная жидкость. Удель­ный вес уайт-спирита 0,774—0,8.

По ОСТу 5101 уайт-спирит (называется также «скипидарин») не должен перегоняться до 140°; до 150° должно отгоняться не более 5%, конец кипения должен быть не выше 200°. Таким образом по пределам кипения он, примерно, соответствует ски­пидару, для замены которого он и выпущен.

Скорость испарения его должна быть от 3 до 4,5 (по кси­лолу). Для определения скорости испарения на две одинаковые фильтровальные бумажки капают по одной капле ксилола (на одну) и уайт-спирита (на другую). Оставляя эти капли испа­ряться в одинаковых условиях, замечают по секундомеру время испарения. Отношение времени испарения уайт-спирита ко вре­мени испарения ксилола принимается за скорость испарения.

Уайт-спирит является в настоящее время основным раство­рителем в производстве масляных лаков, полунатуральных и суррогатных олиф. Заменяя скипидар, он в отдельных случаях имеет некоторые преимущества перед последним. Он, например, не обладает способностью осмоляться. Способность скипидара осмоляться затрудняет применение его в пропиточных изоля­ционных лаках. Тканевые обмотки некоторых моторов, будучи пропитаны лаком на осмолившемся скипидаре, не просыхают в глубоко находящихся местах, и при вращении роторов не просохший лак разбрызгивается. В данном случае лучшие ре­зультаты дает смесь уайт-спирита с бензолом.

Растворяющая способность уайт-спирита стоит ниже раство­ряющей способности скипидара. Ряд асфальтовых и битумных лаков, изготовленных на уайт-спирите загустевает; в канифоль­ных лаках иногда закристаллизовывается канифоль. Поэтому

в ответственные лаки добавляют более активные растворители: скипидар, ксилол и т. д.

Растворяющая способность уайт-спирита зависит от природы нефти, из которой он получен. Так, например, краснодарский завод может выпускать уайт-спирит, содержащий до 30% ароматических углеводородов (в основном — ксилола) и обладающий значительно лучшей растворяющей способностью, чем грозненский.

В отдельных случаях в заводской практике может встретиться в качестве растворителя лигроин. Он отличается от уайт-спирита тем, что содержит, с одной стороны, более летучие погонны, а с другой — более высококипящие (начало кипения  $110^{\circ}$ , конец —  $220^{\circ}$ ). Он менее пригоден для производства лаков, так как его заливать в лаковые основы можно только при более низких температурах, а с другой стороны он содержит более трудно испаряющиеся погонны.

Иногда в производстве лаков применяют керсин, кипящий выше  $200^{\circ}$ . Его, например, применяют в производстве изоляционных лаков для «эмалировки» (лакировки) проволоки. Благодаря тонкому слою лака и высокой температуре сушки ( $260$ — $280^{\circ}$ ) он успевает за время сушки испариться.

### 3. Бензол

Бензол получается при перегонке каменноугольного дегтя (а также из нефти). Он представляет бесцветную, быстро испаряющуюся жидкость, с характерным запахом. По ОСТу чистый бензол обладает следующими главнейшими показателями:

Удельный вес	0,880 — 0,885
Пределы кипения	начало не ниже $78,5^{\circ}$ , конец перегонки не выше $80,6^{\circ}$

Испаряется бензол без остатка. Скорость испарения бензола примерно в 3—4 раза больше, чем у ксилола. По растворяющей способности бензол является лучшим среди других растворителей масляных лаков. Однако широкому применению его препятствуют большая его огнеопасность и вредность для человеческого организма. Наибольшее применение бензол находит в производстве изоляционных лаков, где требуется хорошая смачиваемость при пропитках и быстрое улетучивание. При  $+5^{\circ}$  бензол кристаллизуется.

### 4. Ксилол

Получается так же как и бензол, но отгоняется при более высоких температурах. Ксилол также бесцветен, запах его несколько приятнее, чем у бензола. Показатели для чистого ксилола по ОСТу следующие:

Удельный вес	0,867—0,869
Пределы кипения	начало не ниже $136,5^{\circ}$ , конец перегонки не выше $141,5^{\circ}$

Испаряется ксилол быстрее, чем скипидар. Он является хорошим растворителем, благодаря чему находит применение в производстве изоляционных и глифталевых лаков в качестве добавки к уайт-спириту. Его пары вредно влияют на человеческий организм.

## 5. Сольвент-нафта

Сольвент-нафта получается из остатков после очистки сырого бензола и состоит из смеси ксилола с толуолом и др. продуктами. По ОСТ/НКТП—6396/319 сольвент-нафта изготовляется двух сортов со следующими показателями:

	Сольвент-нафта очищенная I	Сольвент-нафта очищенная II
Удельный вес	0,86—0,88	0,87—0,91
Цвет	бесцветный	бесцветный или слабо желтый
Начало кипения не ниже	120°	135°
Отгоняется не менее 90% при температуре не выше	160°	180°

Сольвент-нафта испаряется медленнее, чем ксилол и является не плохим растворителем для черных лаков. Она применяется также в производстве глифталевых лаков. Для человеческого организма она менее вредна, чем бензол и ксилол.

## IV. Прочие виды сырья

### 1. Фталевый ангидрид

По внешнему виду представляет длинные игольчатые кристаллы белого цвета с сероватым оттенком (часто бывает желтый). Фталевый ангидрид получается окислением паров нафталина воздухом.

По ОСТ/НКТП—6177/230 фталевый ангидрид должен иметь температуру плавления не ниже 128,5° и содержать фталевого ангидрида (как такового) не меньше 98,5%.

В лакокрасочной промышленности фталевый ангидрид применяется для производства глифталевых лаковых смол.

### 2. Глицерин

Глицерин получается расщеплением масел и жиров, в которых он содержится в виде глицеридов в количестве 10—11%. Сырой глицерин подвергается дистилляции (перегонке). Дистиллированный глицерин (однократной перегонки) представляет густую, почти бесцветную жидкость, сладкого вкуса и без запаха.

По ОСТу 4266 он обладает следующими показателями:

Удельный вес	не ниже	1,234
Чистого глицерина	не менее	88 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Зола	не более	0,25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Нелетучего органического остатка	не более	0,25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

С точки зрения химического строения глицерин относится к классу спиртов. Он хорошо растворяется в воде и жадно поглощает влагу из воздуха.

Глицерин применяется в производстве глифталей и эфира канифоли.

### 3. Асидол

Асидол представляет смесь нефтяных кислот; получаемых разложением мылонафта серной кислотой. Асидол обычно содержит примесь минеральных масел (по ОСТу — не более 15%), По внешнему виду это — жидкость довольно темного цвета. Кислотное число асидола в зависимости от сорта колеблется в пределах 170—195.

Применяется асидол в производстве сиккативов, сургучей и т. д.

### 4. Окислы и соли металлов

В производстве лаков и олиф окислы и соли металлов применяют для изготовления сиккативов, а некоторые из них и для облагораживания канифоли.

Глет — окись свинца. Получается из металлического свинца, окислением его при высоких температурах. По внешнему виду глет представляет желтый, очень тяжелый порошок (тяжелее воды почти в 10 раз). Глет применяется в производстве сиккативов и лаковых полуфабрикатов; он растворяется в масле при 180—200° (и выше).

Сурик свинцовый — порошок оранжево-красного цвета. Это свинец, еще более окисленный, чем глет. Некоторые заводы применяют сурик в производстве лаков; он растворяется в масле при 200°, реагируя с маслом энергичнее, чем глет.

Пи р о л ю з и т — руда, содержащая перекись марганца, — применяется в виде порошка черного цвета. Пи р о л ю з и т добывается в Закавказье. Чем пи р о л ю з и т тоньше измельчен, тем скорее и полнее он соединяется с маслом и канифолью. Основного вещества — перекиси марганца — в пи р о л ю з и те в среднем содержится 70—80%; он растворяется в масле при 250—280°.

Окись кобальта (вернее было бы это соединение назвать закись-окись кобальта) — порошок черного цвета. В настоящее время это — импортный продукт. Окись кобальта применяется в производстве сиккативов для наиболее светлых лаков. Окись кобальта вводится в канифоль обычно при 270—280°.

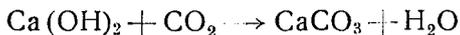
Гидрат закиси кобальта — порошок грязно-розового цвета, также импортного происхождения. Применяется аналогично предыдущему. Гидрат закиси кобальта вступает в реакцию с канифолью при 250—270°.

Уксусно-жислый кобальт — порошок малиново-розового цвета. Происхождение и применение аналогично предыдущему. Вступает в реакцию с канифолью при 220—240°, выделяя пары уксусной кислоты. Дает более светлые продукты, чем два предыдущих соединения кобальта.

Известь. Получается обжигом известняка. Полученная таким образом известь называется негашеной. Она представляет по химическому составу окись кальция, к которой обычно бывают примешаны песок, окислы железа, алюминия и магния. Чем меньше этих примесей, тем выше качество извести. Хорошая известь должна представлять куски белого цвета, выделяющие при обливании водой много тепла и рассыпающиеся в порошок. Негашеная известь присоединяет воду и образует гидрат окиси кальция (гашеную известь)



Негашеная известь, предназначенная для лаков и сиккативов, должна содержать не больше 3% магнезии и 2% прочих минеральных примесей. Кроме того, в ней не должно быть примеси мела (углекислого кальция). Поступающую на заводы негашеную известь следует хранить в сухом помещении. По мере надобности, ее гасят водой, просеивают и в таком виде подают в цех. Запасов гашеной извести обычно не делают, так как она обладает свойством поглощать из воздуха углекислоту и, соединяясь с ней, образовывать углекислый кальций (мел), который трудно соединяется с маслом и канифолью



Применяется известь для облагораживания канифоли и как составная часть сиккативов.

Для облагораживания канифоли известью, последнюю начинают вводить в канифоль при температуре 180—190° и в дальнейшем температуру повышают до 240°.

Окись цинка (цинковые белила) — получается из металлического цинка или цинковых руд действием высоких температур и кислорода воздуха. При высокой температуре цинк сгорает и превращается в окись цинка. Окись цинка применяется для тех же целей, что и известь, но работа с нею сложнее, так как она иногда вызывает свертывание всей массы резината. Окись цинка реагирует с канифолью менее активно, чем известь.

## Глава II

### Аппаратура, применяемая в производстве лаков и олиф

Чтобы превратить сырье в готовую продукцию, его нужно подвергнуть специальной обработке. Различные виды сырья в процессе производства подвергаются следующим основным видам обработки:

1. Механическая. Сюда относятся: измельчение твердых материалов (например, дробление смол), отделение твердых частиц от жидкостей (фильтрование, центрофугирование), смешивание и т. д.

2. Тепловая. Сюда относятся: нагревание, необходимое для того, чтобы протекала нужная химическая реакция, охлаждение, выпаривание влаги (сушка) и т. д.

Ниже приводится описание основной аппаратуры, применяемой в производстве масляных лаков и олиф.

#### Аппаратура для дробления смол

##### Дробилка

Дробление смол производится для того, чтобы уменьшить размер их кусков и тем самым создать условия для более быстрого и равномерного плавления и растворения смол. Для измельчения смол применяют дробилки вальцового типа. Такая дробилка изображена на рис. 10. Смолу загружают в воронку, установленную в верхней части дробилки. Выходящая из нижней части воронки смола проходит между вращающимися зубчатыми валками. Меняя расстояние между валками можно регулировать размеры кусков измельченной смолы. Существуют также дробилки с двумя парами валков, расположенными одна над другой. Верхняя пара производит предварительное измельчение на крупные куски, нижняя пара, имеющая очень мелкие зубья, производит окончательное измельчение.

#### Аппаратура для варки лаковых полуфабрикатов

##### Котлы варочные и топки

Лаковые основы, сиккативы и другие полуфабрикаты варят в переносных или стационарных (неподвижных) котлах.

Переносные котлы (см. рис. 11) делают из железа, меди или алюминия. Так как механическая прочность алюминия при высоких температурах не велика, то доньшки алюминиевых котлов делают из меди. Доньшко для удобства смены

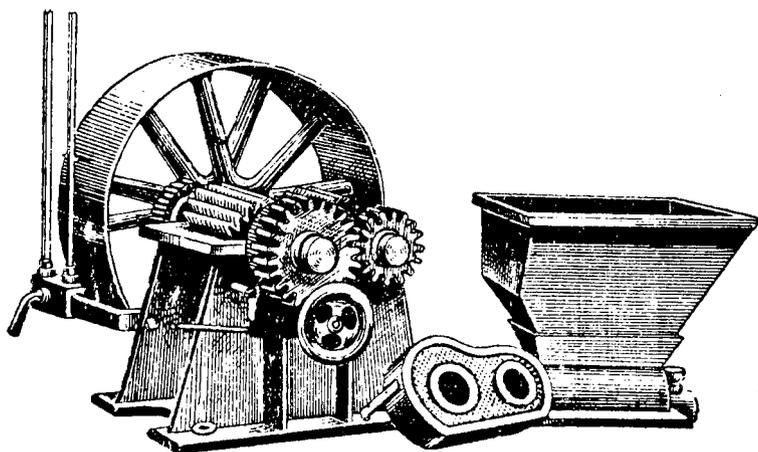


Рис. 10. Дробилка для смол.

его делается съемным; его прикрепляют к корпусу болтами на фланцах.

Переносные котлы имеют емкость от 200 до 500 литров, их перемещают специальными тележками (рис. 12 и 13). Этими тележками котлы ставят на горновые топки, угольные (см. рис. 14) или нефтяные. Сверху котлы накрывают металлической крышкой с отводом, входящим в патрубок вентиляционной трубы. Перемешивание содержимого таких котлов производится ручными мешалками, изготовляемыми из прутковой стали с наконечниками в виде лопаточек.

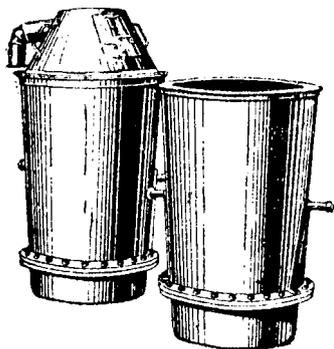


Рис. 11. Переносный котел.

Съемные котлы на наших заводах в настоящее время играют подсобную роль, так как основная продукция готовится в более емкой аппаратуре, передвижение которой затруднительно. В съемных котлах производится только плавка копалов и варка некоторых полуфабрикатов, производимых в сравнительно небольших количествах.

Стационарные котлы изготовляют емкостью от 1 до 4 м<sup>3</sup>. Рабочая (загрузочная) емкость таких котлов меньше и составляет 60—70% полной емкости.

Материалом для изготовления стационарных котлов служат также железо, медь и алюминий. При производстве светлых лаков и полимеризованных масел, материал, из которого сделан котел, оказывает большое влияние на цвет получаемого продукта. В железных котлах продукт получается всегда более тем-

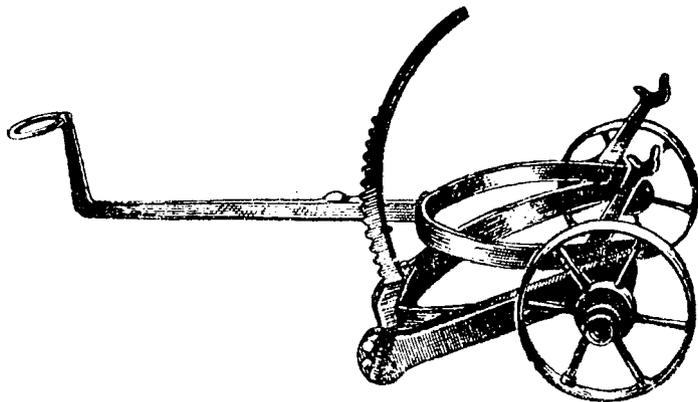


Рис. 12. Тележка для переносного котла.

ным, так как смоляные и жирные кислоты при высокой температуре действуют на железо и образуют с ним соединения (соли) темного цвета. Переходя в раствор, эти соединения окрашивают продукт в темный цвет. Медь дает соли, окрашенные в зеленоватый цвет.

Медные соли мало изменяют цвет масла или другого полуфабриката. Наилучшим материалом для корпусов котлов является алюминий, совершенно не меняющий окраски полуфабрикатов. Днища котлов при этом делают все же из меди, так как алюминий, как выше было указано, при высокой температуре оказывается не достаточно прочным. В ближайшее время у нас появятся котлы из нержавеющей стали.

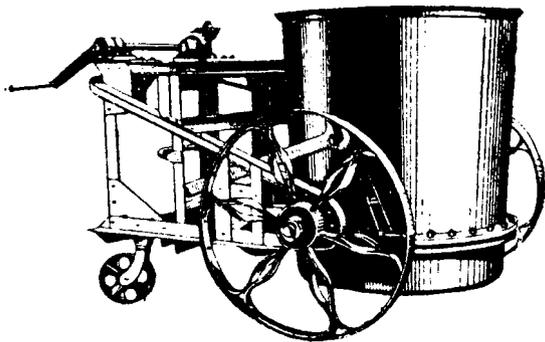


Рис. 13. Тележка для переносного котла.

Днища стационарных котлов прикрепляются к корпусам в большинстве случаев так же, как и доньшки съемных котлов, т. е. болтами на фланцах (с прокладкой). Стационарный котел с днищем на фланцах изображен на рис. 15. Такая конструкция позволяет быстро заменить днище запасным, в случае его про-

горения. На некоторых заводах установлены котлы с днищами, приклепанными или приваренными к корпусу.

Крышка котла имеет штуцера для присоединения трубопроводов для подачи масла, растворителя, углекислоты и для опорожнения котла, а также штуцера для установки термометра и пирометра. Штуцер большого диаметра присоединяется

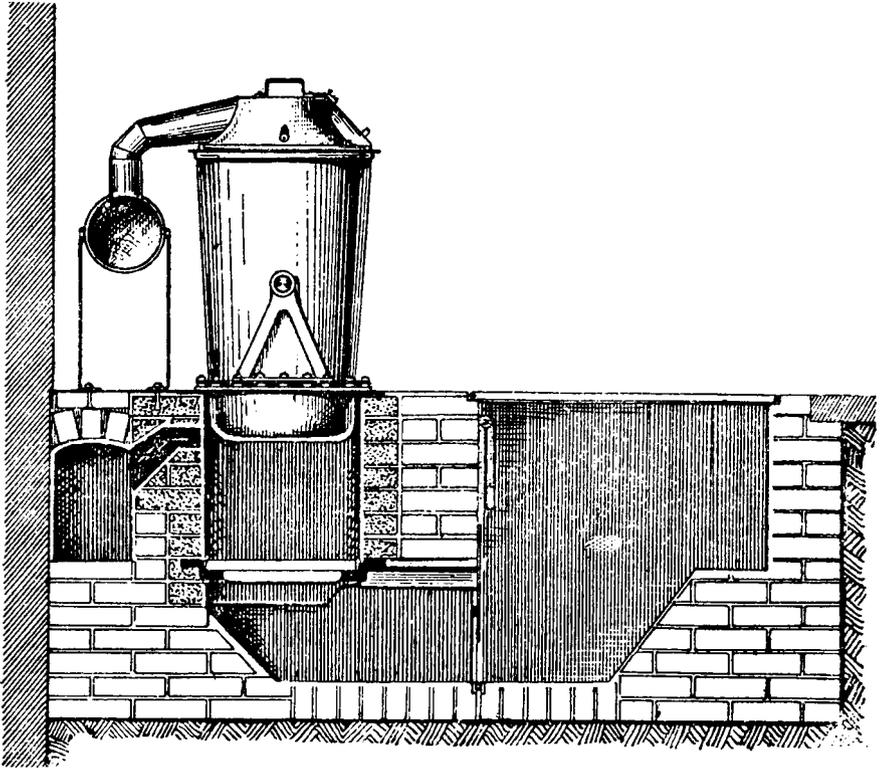


Рис. 14. Топка горновая для переносного котла.

к вентиляционной трубе, отводящей выделяющиеся газообразные продукты. Для загрузки сырья и наблюдения за процессом, происходящим в котле, часть крышки делается откидной или же в ней делается овальное отверстие, закрываемое крышкой с нажимными скобами.

Для перемешивания содержимого, котлы снабжаются мешалками лопастными или пропеллерными. Мешалка опирается на подшипник, расположенный над крышкой котла. Привод осуществляется через коническую передачу от шкива, соединенного с мотором или трансмиссией.

Топки для обогрева котлов бывают различного типа; их конструкция зависит от рода топлива и конструкции котла. На рис. 16 изображен продольный разрез топки, работающей на нефти и обогревающей только днище котла.

Другая конструкция топки для обогрева варочного котла приведена на рис. 17, на котором изображена топка, работающая на антраците. Такая топка обогревает не только днище, но и нижнюю часть корпуса котла.

Загрузка топлива и регулирование топки производится всегда из помещения соседнего с лаковаркой (кочегарки) и отделенного от лаковарки капитальной стеной. Связь лаковаров с кочегарами осуществляется посредством телефона или звуковой сигнализации.

При сгорании топлива в топке развивается высокая температура (до  $900^{\circ}$  при твердом топливе и  $1200^{\circ}$  при нефти).

Такая температура, в особенности, если языки пламени касаются днища котла, вызывает прогорание днищ и образование в них трещин. Продолжительность службы днища зависит от качества металла, из которого сделано днище, от толщины его, от конструкции топки и от рода топлива. Качество работы лаковаров также влияет на срок службы днища. Так, например, если котел после варки плохо вычищен, то остающаяся на дне грязь (особенно при изготовлении черных лаков), песок и т. п. образует слой,

препятствующий передаче тепла от днища к лаковой основе. Вследствие замедления теплоотдачи днище перегревается, выпучивается, трескается и преждевременно выходит из строя. Поэтому, необходимо всегда следить за тщательной очисткой котла.

Стационарные котлы применяют для варки основных лако-

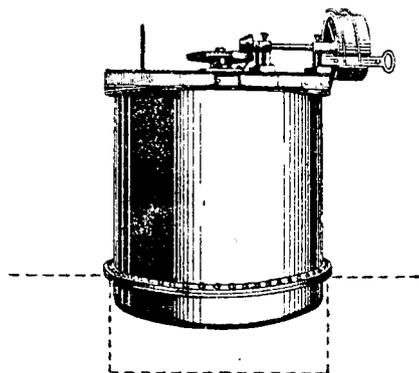


Рис. 15. Стационарный варочный котел.

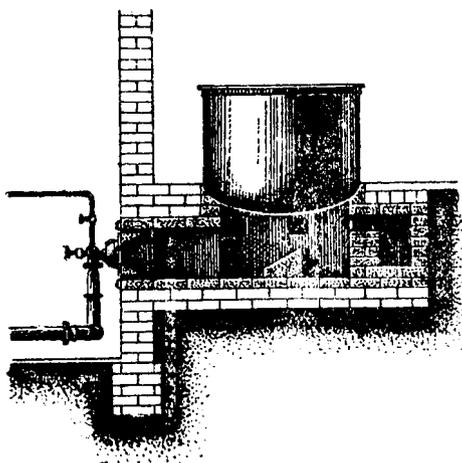


Рис. 16. Топка с нефтяным обогревом.

вых полуфабрикатов, а также для полимеризации масла. Последнюю целесообразнее производить в специальных закрытых аппаратах типа Зоммер.

Аппарат типа Зоммер для полимеризации масла (см. рис. 18 и 19) отличается от обычного котла тем, что герметически закрывается крышкой, имеющей форму

усеченного конуса и оканчивающейся сверху шлемом или патрубком переливной трубы. Переливная труба соединена с бачком для приема пены. Благодаря такому устройству котел можно заполнять маслом доверху (до переливной трубы); поверхность соприкосновения масла с воздухом при этом получается очень небольшой, вследствие чего уменьшается потемнение масла. При пропускании через масло углекислоты, воздух из котла совершенно вытесняется и тем самым предотвращается всякая возможность окисления и потемнения масла.

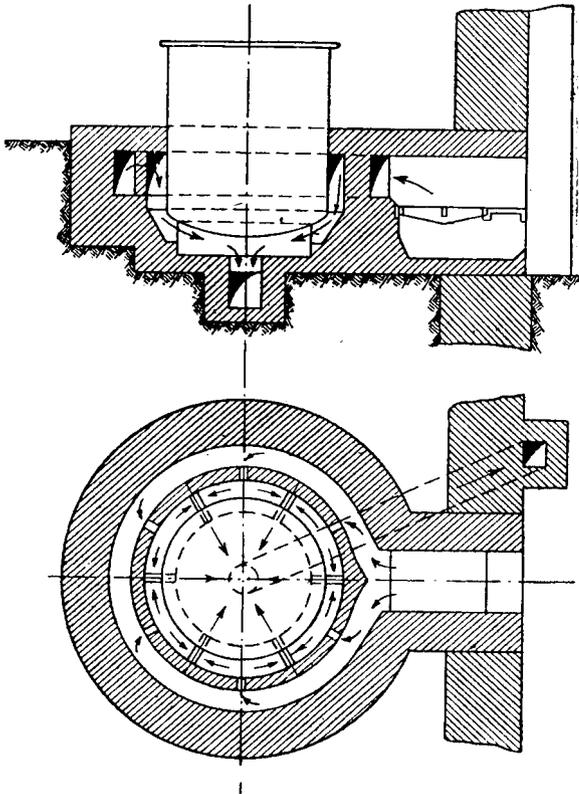


Рис. 17. Топка с угольным обогревом.

На крышке котла имеются штуцера: для термометра, для пирометра, для трубы, подающей углекислоту, для трубы, через которую выкачивается полимеризованное масло, для манометра и предохранительного клапана.

На корпусе котла имеется кран для взятия проб.

Преимуществами аппарата типа Зоммер перед обычными варочными котлами являются:

1. Более светлый цвет полимеризованного масла.

2. Большая производительность вследствие того, что обычный котел заполняется маслом лишь на  $\frac{2}{3}$ , в то время, как аппарат типа Зоммер — целиком.

3. Большая безопасность в пожарном отношении благодаря наличию бачка для пены, в который попадает масло при уходе его из котла, а также вследствие пропуска через масло углекислоты, предохраняющей масло от вспышки при случайном перегреве.

Еще лучшие результаты получаются при полимеризации масла под разрежением (вакуумом). Для этого аппарат соединяют с вакуум-насосом, выкачивающим из котла воздух.

Аппарат типа Зоммер для этерификации смол. При получении эфира канифоли в открытом котле часть глицерина испаряется вместе с водой и, таким образом, теряется для производства. При проведении этерификации в специальном аппарате, подобном описанному выше, удается избежать потерь глицерина.

Установка для этерификации типа Зоммер состоит из закрытого котла а (см. рис. 20), шлем которого б соединен с холодильником в и вентиляционной системой г. Холодильник рассчитан таким образом, что температура в нем держится в пределах 110—115°. При этой температуре вода остается в виде паров и свободно проходит

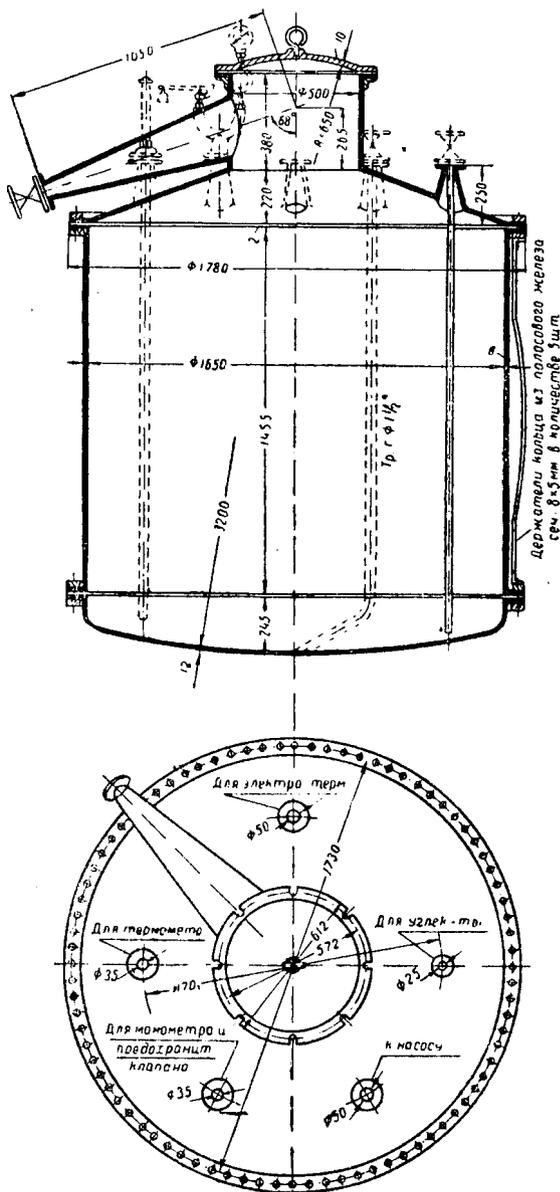


Рис. 18. Аппарат типа Зоммера для полимеризации масел.

через холодильник, а глицерин превращается в жидкость и стекает обратно в котел. Таким образом, глицерин удается полностью использовать.

Подача глицерина в котел производится самотеком из мерника *д*, расположенного выше котла, через трубку, входящую в последний.

Арматура у котла для этерификации такая же, как и у аппарата для полимеризации. Пробы отбираются через кран *е*, установленный на корпусе.

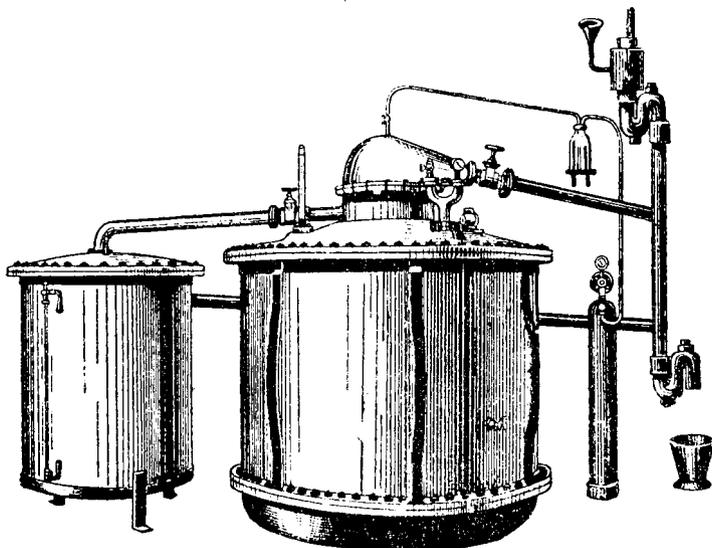


Рис. 19. Аппарат системы Зоммер для полимеризации.

Готовый эфир канифоли выгружается из котла большей частью через кран *ж*, расположенный у дна котла.

При расчете производительности аппарата необходимо учитывать, что его можно загружать не больше чем на 75% полной емкости.

Существуют комбинированные установки для полимеризации масла и этерификации канифоли (см. рис. 21). Путем перекрытия соответствующих кранов установку можно использовать или для полимеризации масла или же для этерификации канифоли.

Установка для варки глифталевых основ. При изготовлении глифталевых основ — фталевый ангидрид, который является основным сырьем, при нагревании частично возгоняется. Если работа производится в обычных котлах открытого типа, то фталевый ангидрид частью выбивается наружу через неплотности в соединениях крышки, частью же попадает

в вентиляционные трубы и там оседает. Для предотвращения потерь фталевого ангидрида процесс лучше вести в герметически закрывающемся котле, соединенном с конденсатором (холодильником) для улавливания фталевого ангидрида. Чертеж такого котла приведен на рис. 22. По существу он мало отличается от аппарата типа Зоммер.

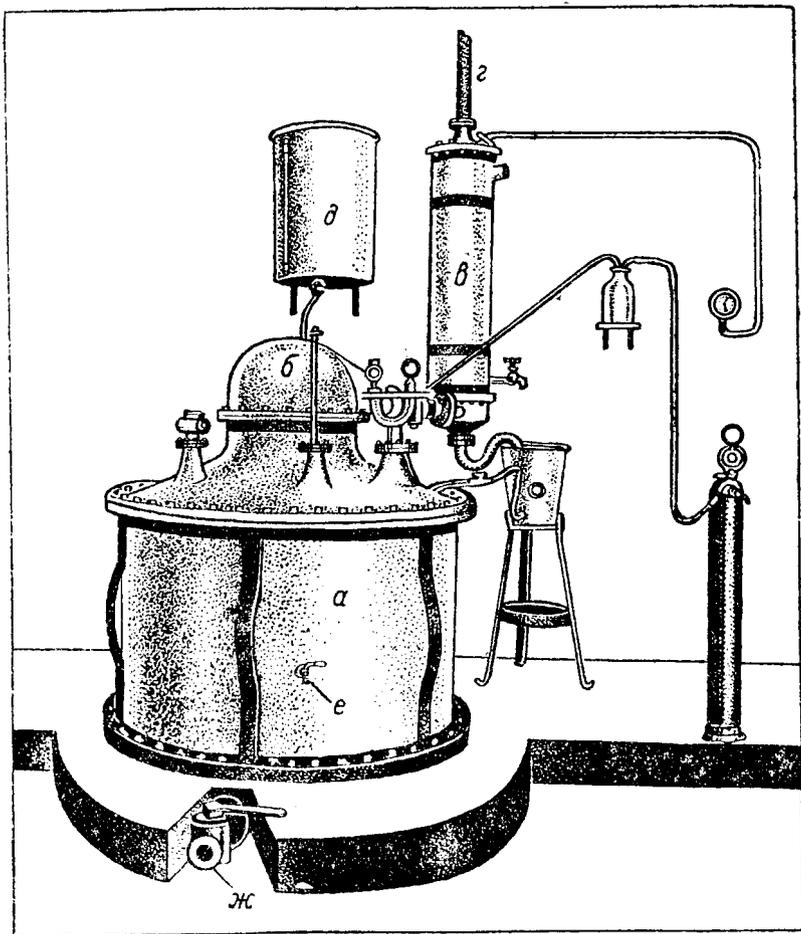


Рис. 20. Аппарат для этерификации.

В случае необходимости создать в котле вакуум (разрежение), например, для удаления непрореагировавших фталевого ангидрида и глицерина, перекрывают соответствующие краны и пускают в ход соединенный с котлом вакуум-насос.

Труба, соединяющая котел с конденсатором, должна быть хорошо изолирована, а еще лучше окружить ее паровой рубаш-

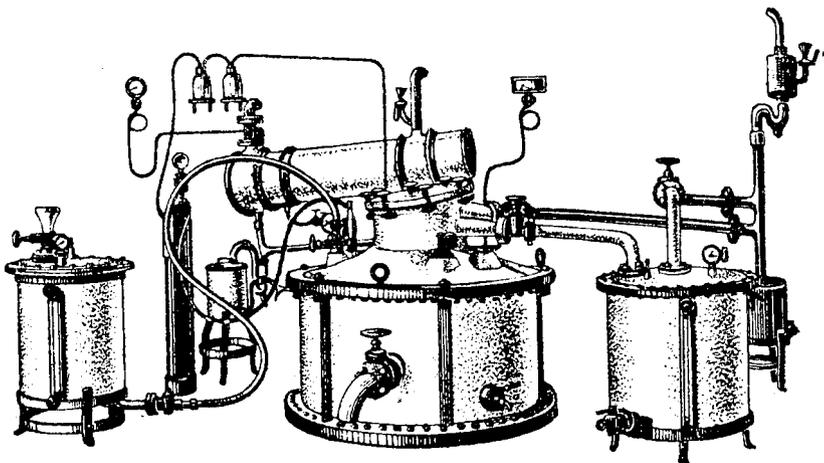


Рис. 21. Комбинированный аппарат системы Зоммер.

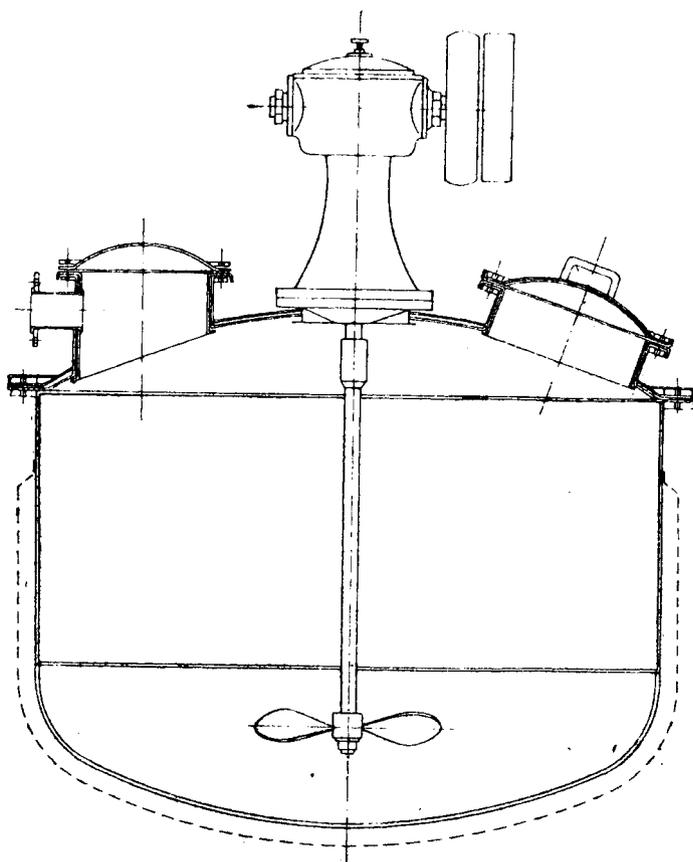


Рис. 22. Котел для глифталевых основ.

кой, так как возгоняющийся фталевый ангидрид легко оседает на более холодных стенках в виде длинных игл и сравнительно быстро забивает всю трубу.

Прямой огневой обогрев котла для варки глифталевых основ приводит к получению неоднородного продукта, поэтому лучше обогревать котел перегретым паром, минеральным маслом и т. п., пуская их в рубашку (на рис. 22 обозначена пунктиром).

### Котлы для оксидации масел и варки олиф

Обработка масел продувкой воздухом (оксидация) отличается от тепловой обработки (полимеризации) меньшей температурой, при которой протекает процесс, и большим количеством образующейся пены. В связи с этим, производство оксидированных масел и олиф ведут в котлах с паровым обогревом и значительно больших по высоте, чем огневые варочные котлы. В котлах для оксидации высота, обычно, бывает вдвое больше диаметра, в то время как в лаковых котлах высота бывает несколько меньше или равна диаметру.

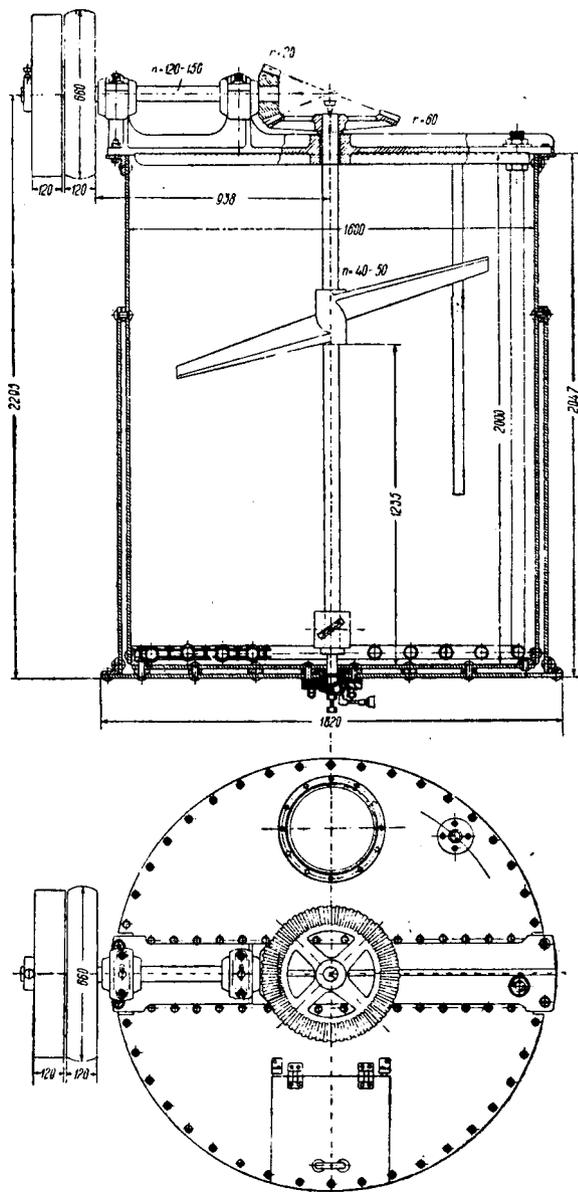


Рис. 23. Котел для варки олиф.

Оксидационные или олифные котлы делают из железа. Обогревают такие котлы паром, который пропускают между двой-

ными стенками (паровая рубашка), как это изображено на рис. 23 или же, пропуская пар через змеевик, сделанный из труб. Котлы с паровой рубашкой менее экономны в отношении использования теплоты пара, но несколько удобнее для обслуживания, так как чистка котла, в котором нет змеевика, значительно проще.

Олифный котел бывает снабжен лопастной мешалкой, делающей примерно 30—40 оборотов в минуту.

Крышка котла имеет откидную часть, патрубок, соединяющийся с вентиляционной системой и отверстие для термометра.

Подача воздуха в масло осуществляется через трубу, доходящую до дна, и оканчивающуюся кольцом или крестовиной с отверстиями книзу.

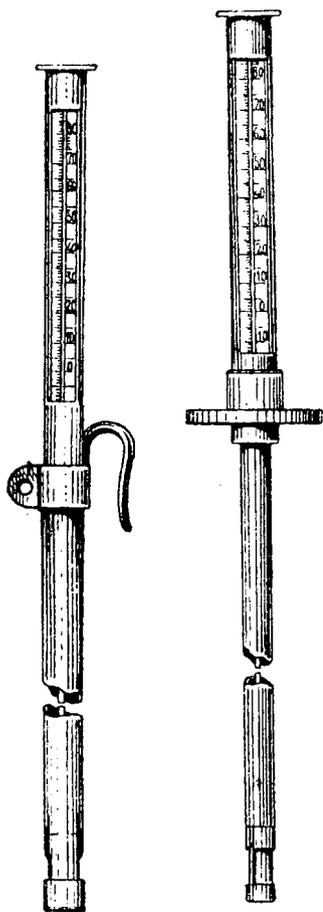


Рис. 24. Термометры.

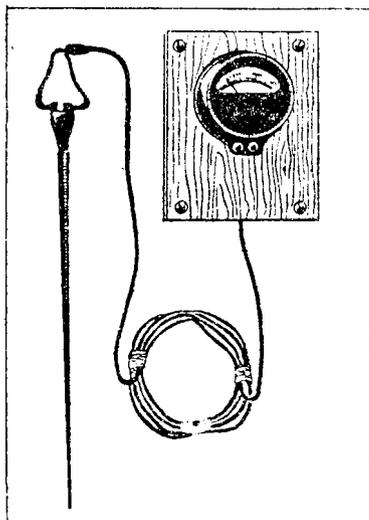


Рис. 25. Пирометр.

### Приборы для измерения температуры

Точное определение температуры имеет очень большое значение при варке лаков и масел. Неправильные показания измерительных приборов могут привести к довольно тяжелым последствиям. Поэтому всегда необходимо внимательно следить за правильной работой этих приборов. В заводской практике при варке лаков и олиф температуру контролируют при помощи термометров и пирометров.

Термометр представляет собой прибор, действие которого основано на способности тел расширяться при нагревании. Он состоит из тонкой стеклянной трубки (см. рис. 24) заканчивающейся шариком, наполненным ртутью. Ртуть, находящаяся в шарике, при нагревании расширяется и выходит в стеклянную трубочку (капилляр). Чем выше температура, до которой нагрет шарик, тем больше расширяется ртуть и тем выше она поднимается по капилляру. Сзади капилляра укрепляется шкала, на которой нанесены деления, указывающие градусы.

Термометры, применяемые для лаковарения, помещают в металлическую оправу, для предохранения их от поломки.

Другим прибором для определения температуры является пирометр (см. рис. 25).

Если взять две металлических проволоки из разных металлов и спаять их в одном конце, а другие концы соединить при помощи проводов с гальванометром, то при нагревании спаянного конца в системе возникает электрический ток (очень небольшой), силу которого определяют по отклонению стрелки гальванометра. Чем сильнее нагреты спаянные концы, тем большей силы ток возникает в системе и тем сильнее отклоняется стрелка гальванометра.

Две проволоки, спаянные в одном конце, называются термопарой. Их помещают в специальный футляр с головкой, к которой присоединяются свободные концы проволок и провода, идущие к гальванометру. Футляр с термопарой погружают в масло или лак так же, как и хвост термометра. Гальванометр может находиться на значительном расстоянии от котла (например, в комнате дежурного мастера).

На некоторых заводах применяют гальванометры, снабженные самозаписывающими устройствами. Такие приборы весьма полезны в производстве, так как они позволяют записать температурный график всего процесса.

### Вентиляционные устройства

Для удаления газов, выделяющихся из котлов, на лаковарочных заводах устанавливают специальные вентиляционные системы. Простейшая из них — это труба, идущая от крышки котла и оканчивающаяся над крышей здания. Действие ее основано на естественной тяге. Недостатком ее является зависимость ее работы от атмосферных условий.

Более совершенным устройством является система с применением искусственной тяги, создаваемой вентилятором.

Более безопасна в пожарном и гигиеническом отношении система улавливания и поглощения газов, изображенная на рис. 26. Здесь необходимая тяга в системе создается впрыскиванием воды через специальные инжекторы.

Вентиляционные трубы нужно регулярно очищать от осаждающихся на их стенках продуктов, выделяющихся из котлов, так как эти продукты создают дополнительное сопротивление в трубах и при вспышках в котле могут оказаться передатчиком огня, в особенности если вытяжные трубы отдельных котлов соединены общим коллектором. Из этих же соображений необходимо следить за исправным действием перекрывающих устройств вентиляционной сети (задвижки, клапаны и т. д.).

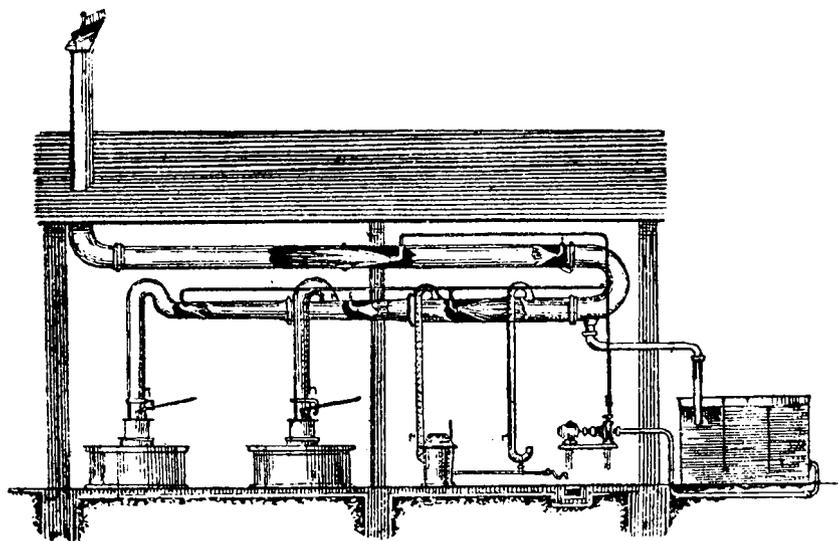


Рис. 26. Вентиляционная система.

## Аппараты для перемещения жидких тел

### Насосы

В практике наших заводов встречаются насосы трех типов: 1) коловратные (ротационные, шестеренчатые), 2) центробежные и 3) поршневые.

Поршневые насосы применяются реже других. Действие поршневого насоса основано на том, что в металлическом цилиндре, имеющем два клапана, ходит взад и вперед поршень, плотно прилегающий к стенкам цилиндра. При ходе поршня (соединенного через приводное устройство с мотором) в одну сторону в цилиндре создается разрежение, один из клапанов (всасывающий) открывается и цилиндр заполняется жидкостью. При ходе поршня в обратную сторону жидкость через всасывающее отверстие выйти не может, так как клапан, благодаря создающемуся давлению, закрывается. Одновременно открывается другой клапан в нагнетающую линию и жидкость выталкивается туда поршнем.

Центробежные насосы находят применение на лаковых заводах, главным образом, для перекачивания маловязких

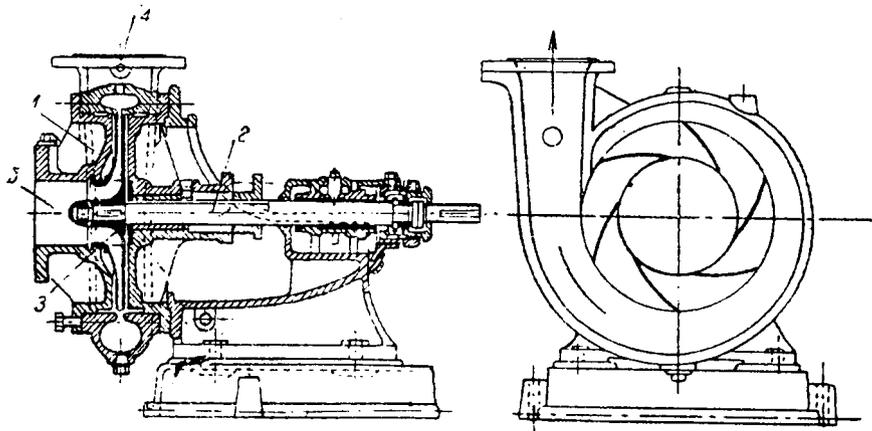


Рис. 27. Центробежный насос.

1 — корпус, 2 — вал, 3 — лопастное колесо, 4 — нагнетательный патрубок, 5 — всасывающий патрубок.

жидкостей. Центробежный насос простейшего типа состоит из рабочего колеса с лопатками, вращающегося в кожухе (см. рис. 27). Перед началом работы насос должен быть заполнен жидкостью. При быстром вращении рабочего колеса жидкость отбрасывается лопатками к стенкам кожуха и выталкивается в на-

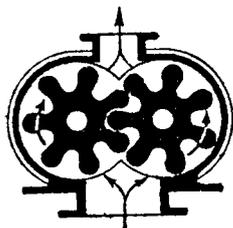


Рис. 28. Коловратный насос (схема).

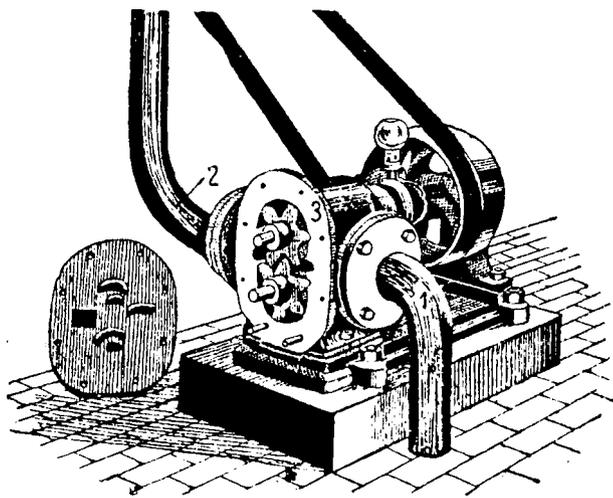


Рис. 29. Коловратный насос (общий вид).

1 — всасывающая труба, 2 — нагнетательная труба, 3 — вскрытая коробка.

гнетательную трубу. В кожухе создается вакуум (разрежение), в результате чего насос засасывает новые количества жидкости.

Коловратные (шестеренчатые) насосы по прин-

ципу действия занимают среднее положение между поршневыми и центробежными. Коловратный насос состоит из двух зубчатых колес (шестерен), вращающихся в кожухе (см. рис. 28 и 29) и своими зубьями плотно прилегающих к стенкам корпуса насоса. Жидкость, попадающая при вращении шестерен между их зубьями и стенками корпуса перемещается к нагнетающему отверстию и выталкивается из насоса. Обратного течения жидкости не может, так как зубья одного колеса плотно прилегают к зубьям другого.

В лакокрасочной промышленности коловратные насосы применяются чаще других. Преимуществом их является возможность перекачивать очень вязкие жидкости, а также жидкости, нагретые до высокой температуры (250—270°). В последнем случае корпус и шестеренки должны быть сделаны из одного металла.

### Аппараты для очистки лаков, олиф и масел

#### Центрофуги

Простейший способ выделения загрязняющих примесей из жидкостей заключается в отстаивании жидкости. При спокойном

стоянии частицы примесей, находящиеся в жидкости, под влиянием силы тяжести оседают на дно сосуда, в который налита жидкость. Этот способ дает хорошие результаты, но требует большого количества отстаивников и продолжительного времени.

В современной технике применяют другие методы, позволяющие

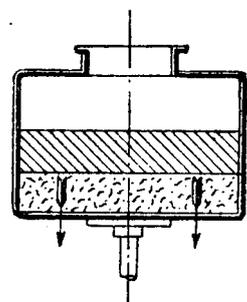


Рис. 30. Выделение осадков отстаиванием.

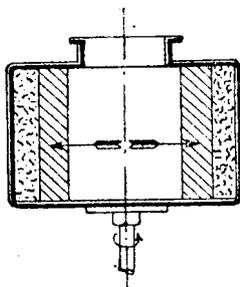


Рис. 31. Выделение осадков центрифугированием.

более быстро выделить осадки из жидкостей. Для этой цели применяют аппаратуру, действие которой основано на использовании центробежной силы. Если в сосуд, изображенный на рис. 30, налить загрязненный лак и дать ему постоять, то через некоторое время можно различить два слоя: верхний — чистый лак и нижний — осевшие твердые примеси. Если этот сосуд быстро вращать вокруг его оси, то вследствие возникающей при этом центробежной силы и жидкость и находящиеся в ней твердые частицы будут отбрасываться к стенкам. Твердые частицы, как более тяжелые, отбросятся от центра с большей силой, чем жидкость и будут прижаты к стенкам сосуда (см. рис. 31). В этом случае заметны те же два слоя, но расположенные вертикально в виде двух колец.

Скорость выделения осадка зависит: 1) от разности удельных весов жидкости и осадка, 2) от диаметра сосуда и 3) от количества оборотов сосуда. Чем больше разница в удельных весах, чем больше диаметр и количество оборотов сосуда, тем быстрее выделится осадок и тем плотнее будет его слой.

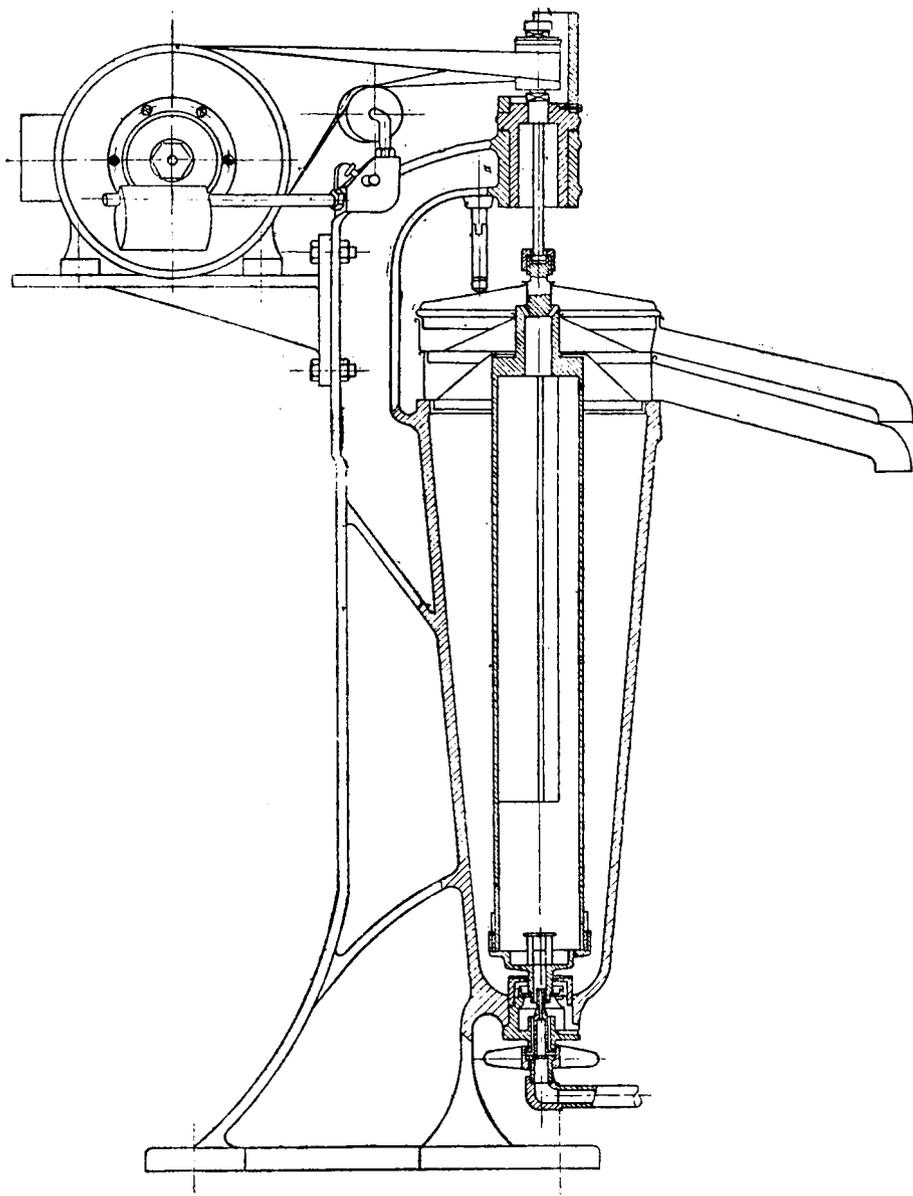


Рис. 32. Центрофуга „Шарплес“ (разрез).

Аппараты, действие которых основано на этом принципе, называются центрофугами. Основной частью этих аппаратов является вращающийся барабан, делающий очень большое количество оборотов.

Так, например, барабан центрофуги системы «Шарплес» (см. рис. 32 и 33), делает 15—17 тысяч оборотов в минуту.

Вращающаяся часть центрофуги типа «Шарплес», наиболее часто применяемой для очистки лаков, состоит из полого цилиндра (барабана), соединенного муфтой со шпинделем, подвешенным в подшипнике верхней головки станины (см. рис. 32). Нижняя часть барабана закреплена в шариковом подпятнике центрофуги. Внутри барабана вставляется тройная перегородка.

Предохранительный кожух, в котором вращается барабан, отлит заодно со станиной, на которой укреплен мотор. Шкив мотора соединен цельнотканым (без шва) ремнем с рабочим шкивом.

Подаваемая на очистку жидкость поступает по трубе в нижнюю часть центрофуги под давлением (из напорного бака). Пройдя через ниппель, входящий во втулку



Рис. 33. Центрофуга «Шарплес» (общий вид).

дна барабана, жидкость ударяется о треугольную пластинку и направляется к стенкам барабана, постепенно поднимаясь вверх. Грязь прижимается к стенкам цилиндра, а очищенная жидкость, дойдя до верхней части барабана, выходит через специальное отверстие и отбрасывается к стенкам верхнего кожуха — тарелки, откуда стекает по трубе в приемный бачок.

Центрофуга работает непрерывно до тех пор, пока в барабане не накопится большого количества осадка, после чего необходимо выключить мотор и вынуть барабан для чистки.

Производство центрофуг типа Шарплес освоено сумским заводом имени Фрунзе.

Центрофуги типа «Лаваль» (см. рис. 34 и 35) устроены несколько иначе. Они делают значительно меньше оборотов (6—7 тыс. об. в минуту), но барабан их имеет больший диаметр. Сам барабан, имеющий совсем иную форму (см. рис. 35), приводится во вращение от нижнего привода осью, на которую он насаживается. Внутри барабана вкладываются жестяные тарелки конической формы. Тарелки разделяют проходящую между ними жидкость на тонкие слои, из которых твердые примеси выделяются быстрее.

Лак в центрофуге типа «Лаваль» подается сверху. Опустившись на дно барабана, лак центробежной силой отбрасывается к стенкам и, благодаря давлению вновь поступающего лака, поднимается вверх, проходя между тарелками к центру. В верхней части барабана имеются отверстия, через которые очищенный лак выходит наружу и с тарелки кожуха стекает через трубу в приемный бачок. Наиболее крупные частицы осаждаются на стенках барабана, самые мелкие частицы задерживаются между тарелками.

Разновидность центрофуг типа «Лаваль» представляет фильтр-центрофуга. В барабаны фильтр-центрофуг вставляется фильтровальная ткань, через которую дополнительно проходит лак, освободившийся от более грубых примесей.

Для отделения жидкостей от большого количества твердых веществ, например для выделения воды из резинатов, применяют центрофуги несколько иного устройства. Стенки барабана этих

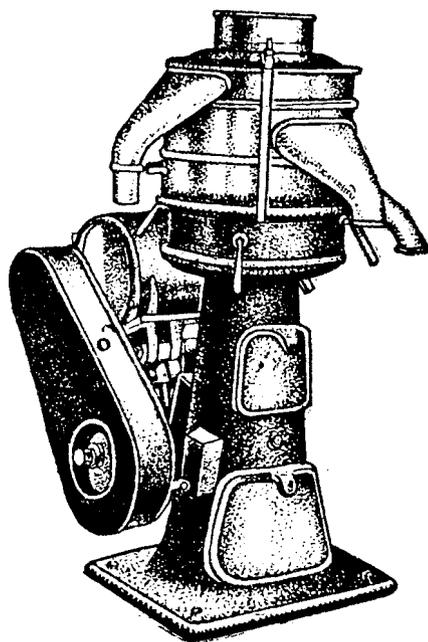


Рис. 34. Центрофуга «Лаваль» (общий вид).

центрофуг имеют много отверстий, через которые жидкость может проходить. Внутренняя поверхность барабана покрывается фильтровальной тканью. Влажный резинат периодически загружается в барабан центрофуги (см. рис. 36). Барабан приводится во вращение и делает, в зависимости от диаметра, 500—1200 оборотов. Под действием центробежной силы резинат распределяется ровным слоем по внутренней поверхности барабана. Вода центробежной силой продавливается через фильтровальную ткань и отверстия барабана, попадает на внутреннюю поверхность кожуха, стекает вниз и, таким образом, удаляется, твердое же вещество остается на фильтровальной ткани. После остановки центрофуги обезвоженный резинат выгружается из барабана.

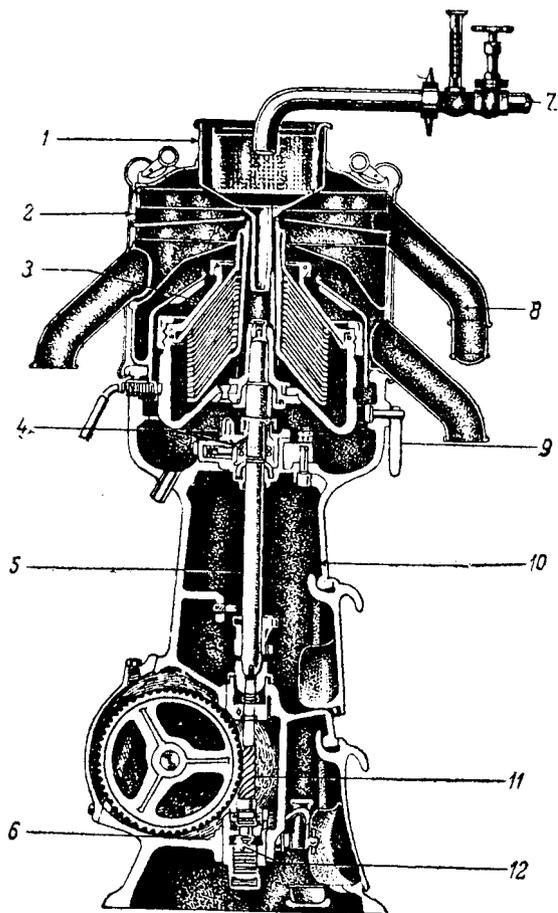


Рис. 35. Центрофуга „Лаваль“ (разрез).

1 — регулировочный сосуд, 2 — жестяные сборники, 3 — барабан, 4 — пружинный подшипник, 5 — веретено барабана, 6 — масляная ванна, 7 — поступление лака, 8 — сливная труба на случай переполнения, 9 — тормоз, 10 — станина, 11 — червячное зацепление, 12 — подпятник.

### Фильтрпрессы

Работа фильтрпрессов основана на пропускании очищаемой жидкости под давлением через фильтровальную ткань, закрепленную между плитами аппарата. Давление создается или подачей жидкости из напорного бака, соединенного с фильтрпрессом трубопроводом, или специальным насосом.

Для фильтрования лаков, олиф и масел применяются почти исключительно фильтрпрессы камерного типа (см. рис. 37).

Аппарат состоит из чугунной станины с двумя горизонтально расположенными направляющими штангами. Плиты держатся на

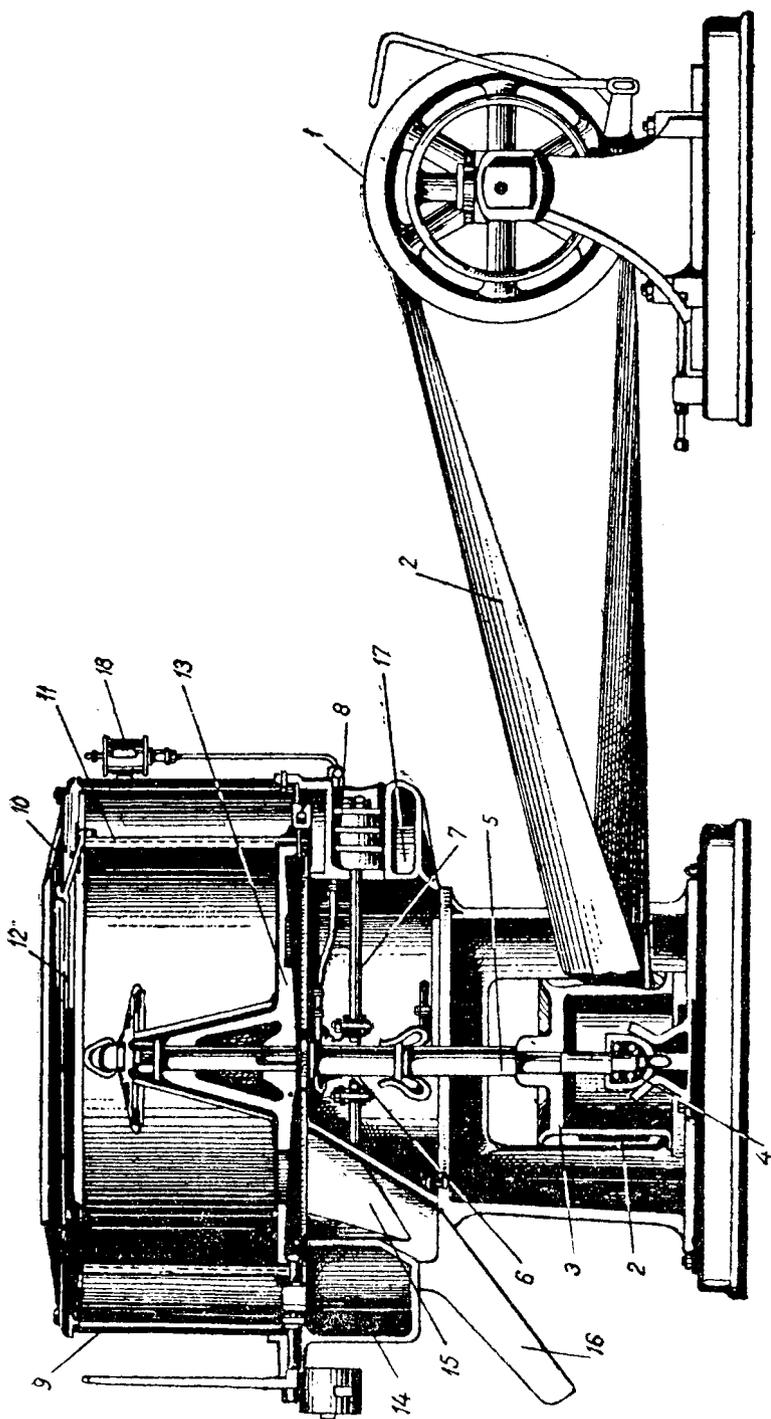


Рис. 36. Фильтрующая центрофуга.

1 — трансмиссия, 2 — ремень, 3 — шкив на валу центрофуги, 4 — нижний подшипник и подпятник, 5 — вал, 6 — верхний подшипник (направляющая бусь), 7 — держатели подшипника, 8 — буфера, 9 — кожух, 10 — крышка барабана, 11 — стенка барабана, 12 — крышка барабана, 13 — днище барабана, 14 — разгрузочное окно, 15 — разгрузочный канал, 16 — разгрузочный лоток, 17 — слив фильтрата, 18 — маслянка.

штангах при помощи скоб и могут передвигаться назад и вперед. В середине каждой плиты имеется отверстие для входа жидкости. Перед сборкой аппарата каждая плита обтягивается фильтровальной тканью, причем в последней делается отверстие против отверстия плиты. Края отверстия ткани прижимаются к плите специальной гайкой с отверстием в середине. Форма плит такова, что при плотном прижатии друг к другу, между ними внутри образуется полое пространство («камера»), в которое подается фильтруемая жидкость (см. рис. 38). Сжимаются плиты при помощи винта, укрепленного в лобовой части станины.

После сборки фильтрпресса в него впускают очищаемую жидкость. Заполняя пространство между плитами она, благодаря давлению, проходит через ткань и стекает по плитам в выводные каналы, проходящие в корпусе плит, откуда через краны вытекает в общий жолоб.

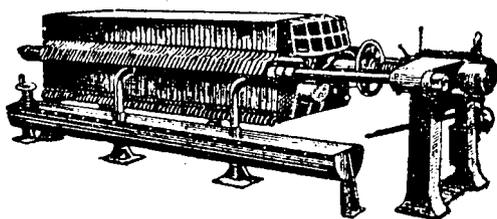


Рис. 37. Камерный фильтрпресс.

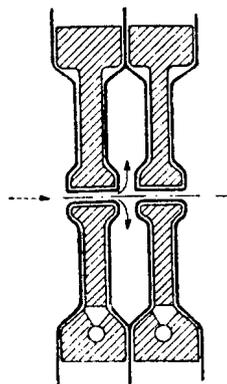


Рис. 38. Схема устройства камерного фильтрпресса.

Для фильтрования жидкостей, содержащих летучие растворители, применяются фильтрпрессы закрытого типа. В них выводные отверстия плит соединены с общим трубопроводом.

Через известный промежуток времени плиты раздвигают, собравшийся между ними осадок счищают, в случае необходимости ткань промывают, после чего фильтрпресс снова собирают и пускают в работу.

### Аппараты для смешивания жидкостей

При изготовлении олиф и лаков перемешивание жидкостей приходится производить как во время самой варки лаков и олиф, так и при других операциях.

В первом случае перемешивание производится для более равномерного распределения реагирующих веществ во всей массе, а также для ускорения нагревания или охлаждения.

Котлы для варки лаков в большинстве снабжены мешалками пропеллерного типа; олифные котлы в большинстве случаев

имеют лопастные мешалки. Последние хотя и дают менее интенсивное перемешивание, но оно вполне достаточно для производства олиф.

Смешивание лаковых полуфабрикатов и разбавление их растворителями производится в смесителях. Смеситель, изображен-

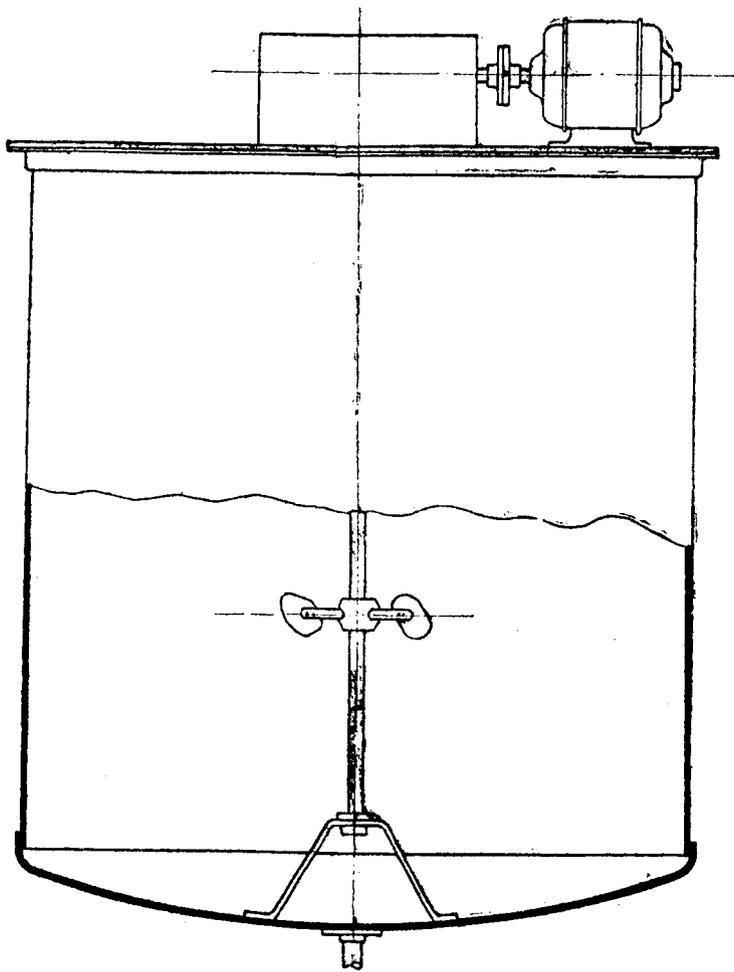


Рис. 39. Смеситель для лаков.

ный на рис. 39, представляет железный бак, снабженный пропеллерной мешалкой. Мешалка приводится в действие через червячную передачу от мотора, расположенного на крышке бака. Мешалка делает 200—300 оборотов в минуту. Благодаря тому, что лопасти мешалки имеют винтообразную форму, жидкость движется не только в горизонтальном направлении, но и, главным

образом, в вертикальном, поднимаясь вверх у стенок бака и опускаясь вниз около вала мешалки.

Смеситель снабжен подводными трубопроводами для полуфабрикатов и растворителей, в дне его имеется спускная труба для опоражнивания.

Емкость смесителей бывает значительно большей, чем емкость варочных котлов. Обычно она бывает равна 3—5 м<sup>3</sup>.

### Отстойные баки

Для хранения лаковых полуфабрикатов, готовых лаков и олиф применяют железные баки, большей частью прямоугольной формы, снабженные плотнозакрывающимися крышками, сливными кранами и люками для очистки бака от осевшей грязи. Каждый бак должен быть снабжен порядковым номером и табличкой для записи времени загрузки бака.

Баки снабжают поплавковыми указателями уровня. Применения стеклянных трубок (водомерных) следует избегать, так как в случае пожара они могут лопнуть и тогда содержимое бака выливается, усиливая пламя.

## Глава III

# Технологические процессы производства масляных лаков и олиф

## Лаки

### Классификация лаков

Все масляные лаки можно делить на категории в зависимости от количества содержащегося в них масла, цвета, способа сушки, назначения и т. д. В данном случае нас интересует группировка лаков, основанная на способах их производства.

Так например, все лаки можно разбить на две группы: черные и светлые. Первые готовят на черных смолах и поэтому, чтобы не загрязнять светлых лаков, их готовят в отдельной аппаратуре (котлы, трубопроводы, насосы, центрофуги, баки).

С другой стороны, лаки разделяют на группы в зависимости от количества содержащегося в них масла.

К таким группам относятся:

- 1) жирные лаки, с содержанием масла в 3 раза и больше, чем смолы;
- 2) средние лаки, содержащие масла в 1,5—2,5 раза больше, чем смолы;
- 3) тощие лаки, содержащие масла столько же, сколько и смолы и даже меньше;
- 4) безмасляные лаки, которые совсем не содержат масла.

Цех масляных лаков на каждом заводе состоит из двух основных отделений: лаковарочного и отстойного. В первом производится варка лаков, во втором — смешивание лаков, подгонка их свойств к стандартным, очистка от загрязнений, вызревание, если это требуется, и розлив в тару.

Для чего же, собственно, производится варка лаков, если все масла и смолы (за исключением копалов) растворяются в лаковых растворителях? Казалось бы, что можно, растворив их в отдельности, смешать затем растворы, как этого требует рецептура, добавить сиккатив и получить готовый лак. Однако, лаки, приготовленные по этому способу, будут обладать следующими недостатками:

1. Сырое масло обладает недостаточною вязкостью. Лак, из-

готовленный на сыром масле (если только масла не слишком мало), будет стекать с вертикальных поверхностей.

2. Блеск лаковой пленки будет недостаточным, а лак с тунговым маслом даст пленку с совершенно матовой, морщинистой поверхностью.

3. Твердость пленки и ее долговечность будут значительно меньше, чем у лака, приготовленного варкой масла.

4. Копалы вообще практически нерастворимы в лаковых растворителях и для того, чтобы их растворить в масле их нужно предварительно подвергнуть плавке и только затем растворять в масле при высоких температурах.

5. Некоторые смолы дают более устойчивые растворы (лаки), будучи предварительно нагреты с маслом.

Основная причина, из-за которой производится варка лака, заключается в том, что масло, входящее в состав лака, должно быть уплотнено. В результате уплотнения масла улучшаются малярные свойства лака, внешний вид и долговечность пленки.

Здесь может возникнуть другой вопрос: почему же не готовить лаки, смешивая растворы смолы с раствором уплотненного масла? Это во многих случаях и делается. При производстве лаков с большим количеством масла этот способ имеет даже преимущества, главное из которых заключается в том, что уплотнение одного масла (без смолы) идет быстрее, что в конечном результате повышает производительность цеха.

Таким образом, процесс варки лаков можно свести к подготовке и уплотнению масел и обработке (облагораживанию) смол. В ряде случаев смолу все же нагревают с частью масла. Такое нагревание смолы с маслом производят при изготовлении лака на тунговом масле. Нагревание тунгового масла со смолой позволяет вести нагрев масла до высокой температуры быстро и без опасения, что тунговое масло свернется, так как смола, находясь в тесной связи с маслом, предохраняет его от желатинирования.

Таким образом в лаковарочном отделении (лаковарке), готовят лаковые полуфабрикаты, из которых в отстойном отделении изготавливают окончательные продукты (фабрикаты).

## Производство лаковых полуфабрикатов

### 1. Обезвоженное льняное масло

На некоторых заводах обезвоженное льняное масло называют «препарированным» маслом, «заготовкой» и т. д. Его готовят в качестве полуфабриката для производства лаков, для перетира красок, как резерв на случай необходимости быстро охладить перегревшееся в котле масло. Обезвоженное льняное масло отличается от сырого тем, что оно не содержит влаги и его можно добавлять к маслу и лаковым основам при высокой тем-

пературе без опасения, что содержимое котла выбросит вследствие быстрого испарения воды.

Процесс изготовления обезвоженного масла очень прост: масло загружают в стационарный или съемный котел и нагревают до 130—150°, благодаря чему вода, содержащаяся в незначительном количестве, испаряется. После этого масло перекачивают насосом в баки.

## 2. Лаковое (отбеленное) масло

Как указывалось в главе о лаковом сырье, поступающее на завод сырое масло содержит слизистые вещества, частью выделившиеся, частью же находящиеся в растворенном состоянии. При полимеризации масла эти слизистые вещества разлагаются, обугливаются и сообщают маслу более темный цвет; вязкость масла при этом ненормально повышается. Количество пены, образующейся при нагревании масла, в котором присутствует слизь, увеличивается, в результате чего приходится уменьшать загрузку котла, а следовательно понижать производительность оборудования. Часто слизь при нагревании масла свертывается, в результате чего нарушается нормальный график работы, так как содержимое котла надо выкачивать и производить загрузку вновь. Оставшиеся же в масле слизистые (белковые) вещества понижают качество лаковой пленки: она быстрее теряет глянец, желтеет и разрушается.

Поэтому все лаки, за исключением, может быть, самых низких сортов, необходимо готовить на масле, очищенном от слизи и, заодно, отбеленном.

Отбеливать, т. е. обесцвечивать масло, идущее для изготовления светлых лаков, необходимо, так как лаковая пленка должна быть окрашена возможно светлее. Недостаточно светлый лак при нанесении на подготовку, окрашенную в светлый тон, изменит ее оттенок. Белая эмалевая краска, приготовленная на темноокрашенном лаке, не будет иметь чисто белого цвета.

В настоящее время очистка и отбелка масла на наших лаковых заводах почти не производится, что несомненно ведет к понижению качества лаков.

Для очистки масла наиболее пригодны такие способы, при которых одновременно происходит и отбелка масла. Очищенное масло при нагревании до 280—300°, как это уже указывалось (см. стр. 14), сильно обесцвечивается, вследствие разрушения красящих веществ. Поскольку при нагревании масло делается светлее, очистку масла от слизи нагреванием называют отбелкой. В наиболее ответственных случаях, например, для изготовления художественных красок, масло подвергают очистке щелочью (рафинации), а затем дополнительно обесцвечивают отбелной землей.

Известны следующие способы очистки и отбелки масла.

1. Кислотный способ. В мешалку загружается масло и к нему на холоду (без нагревания) при перемешивании приливают 1—1,5% крепкой серной кислоты (66° Бомэ — купоросное масло). Масло сначала зеленеет, затем выделяются черные хлопья обуглившейся слизи. После добавления воды и перемешивания содержимому мешалки дают отстояться, причем образуются 2 слоя: верхний — масляный и нижний — водный, в котором содержатся выделившиеся из масла обугленные примеси. Нижний слой сливают, а оставшееся масло промывают водой для удаления остатков серной кислоты. После отделения воды от масла, последнее нагревают для удаления следов воды. При кислотной очистке масла, слизистые вещества из масла удаляются полностью, но масло недостаточно обесцвечивается. Необходимо тщательно соблюдать режим очистки (продолжительность, температуру, отмывку), так как в противном случае кислота может остаться в масле или образовать с ним соединение, в результате чего лаковая пленка, изготовленная из такого масла, будет обладать дефектами.

2. Щелочный способ. В мешалку с маслом при перемешивании и подогревании до 50—60° приливают раствор каустической соды (едкого натра). Количество едкого натра заранее подсчитывают по кислотному числу масла. Обычно щелочи берут несколько больше, чем необходимо для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в масле.

Образовавшееся при действии щелочи мыло обволакивает слизистые вещества и, осаждаясь в виде хлопьев, увлекает их на дно. Перемешивание прекращают, масло отстаивается, после чего осевший на дно осадок удаляют. После удаления осадка масло промывают горячей водой и просушивают нагреванием для удаления остатков влаги.

Обработка масла щелочью приводит к следующим результатам: 1) из масла удаляются слизистые вещества и прочие примеси, 2) масло становится светлее, так как часть красящих веществ также увлекается мылом, 3) кислотность масла понижается почти до нуля. Последнее обстоятельство имеет существенное значение, например, при полимеризации, так как свободные жирные кислоты замедляют процесс полимеризации.

3. Отбелка землями. Некоторые земли, как например, фарфоровые глины, «кил» и другие обладают способностью поглощать красящие и слизистые вещества, содержащиеся в масле. В Америке для отбелки масла применяют отбельную землю — «флоридин», которую до 1925—26 гг. импортировали и наши заводы. Теперь мы в ней не нуждаемся, так как в СССР найден целый ряд отбельных земель, не уступающих по качеству «флоридину». Таковы, например, «асканит» из Закавказья, нальчикская отбельная земля, «крымсил» — обработанная глина «кил», «затц» — отход производства синькалии и др.

Для отбелики масла землями в котел загружают сырое масло и нагревают его до  $120^{\circ}$  для удаления воды. После этого добавляют 5—10% отбелочной земли (хорошо просушенной). При небольшом повышении температуры — на  $15—20^{\circ}$  — масло продолжают перемешивать в течение 30—40 минут. После этого содержимое котла перекачивают в бак или для естественного отстаивания, или же для фильтрования на нутч-фильтрах, как это делается на заводе Художественных красок (Ленинград), или на фильтрпрессе.

Недостаток отбелики масла землями заключается в том, что часть масла при отбелке теряется, так как земли поглощают примерно столько же масла по весу, сколько было взято земли для отбелики. Кроме того отбелочные земли не всегда полностью удаляют из масла слизистые вещества. Завод Художественных красок отбеливает землями предварительно рафинированное (щелочью) масло. В данном случае отбелка землями применяется для дополнительного обесцвечивания масла, для получения продукта наивысшего качества. В связи с особыми требованиями, предъявляемыми к маслу для художественных красок, процесс отбелики ведется при температуре  $70—80^{\circ}$ .

4. Отбелка нагреванием. Это наиболее простой способ, основанный на том, что слизистые вещества, как это указывалось раньше, при нагревании масла до  $220—250^{\circ}$  свертываются, подобно яичному белку и выделяются в виде сгустков. Температура, при которой происходит коагуляция (свертывание) слизи, зависит от свежести масла, количества содержащейся в нем влаги и быстроты нагревания масла. Нагревание масла, обычно, стараются вести возможно быстрее, так как при медленном повышении температуры часть слизистых веществ может стабилизироваться, т. е. остаться в растворенном состоянии. Чем свежее масло, тем скорее происходит выделение свернувшейся слизи, увлекающей с собой остальные примеси. В момент свертывания слизи движение масла (конвекция) как бы приостанавливается и вслед за этим на поверхности появляется желеподобная масса. Масло при этом принимает зеленоватый оттенок. Если нагревание масла продолжать, то свернувшаяся слизь раздробляется на мелкие частицы, которые, опускаясь на дно котла, пригорают и вызывают потемнение масла. Поэтому нагревание масла в момент коагуляции белков прекращают и масло выкачивают из котла. Дальнейшая операция — фильтрование масла — производится на фильтрпрессе. Так как сгустки слизи быстро заклеивают фильтровальную ткань и сильно снижают производительность фильтрпресса, то к маслу рекомендуют добавлять 1—2% инфузальной земли, измельченного костяного угля или асбеста. В присутствии таких добавок фильтрование протекает значительно быстрее.

Контроль степени отбелики масел осуществляется сравнением отбеленного масла со стандартным образцом — по цвету, и на

степень очистки от слизистых веществ — нагреванием. Налитое в пробирку масло при быстром нагревании до  $300^{\circ}$  совершенно не должно выделять сгустков и хлопьев.

### 3. Полимеризация масел

Уплотнение масел нагреванием и выдержкой при высокой температуре имеет целью, как это уже указывалось, получение продукта более высоких качеств, чем сырое масло. Исследовательскими работами установлено, что твердость масляной пленки, ее водоупорность и стойкость к атмосферным воздействиям увеличиваются параллельно с увеличением вязкости полимеризованного масла. Однако надо заметить, что это повышение качеств пленки идет до определенного предела, после чего свойства пленки не меняются. Для примера приводим диаграмму уменьшения количества воды, поглощаемой пленкой, в зависимости от степени полимеризации льняного масла (рис. 40).

При полимеризации масла происходят следующие изменения его свойств:

Вязкость увеличивается,  
Удельный вес увеличивается,  
Иодное число уменьшается (см. стр. 17).  
Кислотное число увеличивается вследствие  
частичного разложения глицеридов на  
свободные жирные кислоты и глицерин.



Рис. 40. Кривая водопоглощаемости масляной пленки.

На характер изменения свойств масла влияют температура, при которой происходит полимеризация, и продолжительность нагревания. В нижеприведенной таблице и диаграмме доказано изменение свойств льняного масла при полимеризации его в заводских условиях (температура  $275-280^{\circ}$ ).

Продолжительность нагрева в часах	Вязкость	Удельный вес	Иодное число	Кислотное число	Примечание
Сырое	1	0,934	182	2,8	1. Вязкость выведена в условных цифрах, причем сырое масло принято за 1. 2. Последние 8 ч происходило остывание масла с $275$ до $200^{\circ}$
10	1,2	0,945	138	9,1	
22	14	0,961	107	11,6	
44	230	0,975	76	16,5	
55	740	0,977	74	18,4	

Как видно из этой таблицы, вязкость начинает возрастать заметно лишь после 22 часов нагревания, причем возрастание это идет особенно резко после 40 часов. Из кривой возрастания вязкости, приведенной на рис. 41, видно, что если бы нагревание масла продолжать, то через 1—2 часа оно превратилось бы в резиноподобную массу. Поэтому при быстром нарастании вязкости масла нужно принимать решительные меры к его охлаждению.

Кривая падения иодного числа имеет иной характер. Она имеет более плавный вид и, начиная с некоторого момента, превращается в горизонтальную прямую, что указывает на прекращение изменения иодного числа.

Большое влияние на скорость полимеризации оказывает повышение температуры процесса. Так, например, если бы температуру полимеризации только что приведенного масла повысить с 275—280° до 290—295°, то время полимеризации сократилось бы до 35—40 часов. При 300—310° процесс пойдет еще скорее, но повышение температуры (в особенности свыше 300°) вызывает увеличение кислотности масла и создает опасность вспенивания масла и ухода пены через край котла, что часто сопровождается воспламенением пены, а за ней и всего котла. Это в большей степени касается свежего и не отбеленного масла, но бывали случаи самовоспламенения и старого масла при нагревании его в открытом котле до 320°. Поэтому безопаснее вести полимеризацию масла в аппаратах типа Зоммер (см. стр. 56). В этих аппаратах масло нагревается без доступа воздуха и пена, переливаясь в пенник, не воспламеняется.

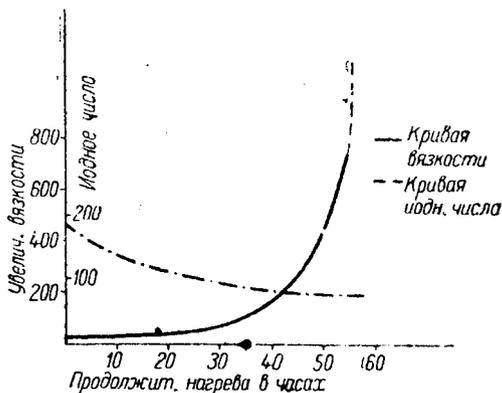


Рис. 41. Изменение вязкости и иодного числа льняного масла при полимеризации.

Ускорение процесса полимеризации имеет место не только при повышении температуры полимеризации, но и при добавлении к маслу веществ, действующих как катализаторы. Такими свойствами ускорять процесс полимеризации обладают ускорители вулканизации резины (каптакс и др.). На лаковых заводах для ускорения полимеризации к маслу прибавляют линолеат свинца.

Ускорение процесса полимеризации имеет место не только при повышении температуры полимеризации, но и при добавлении к маслу веществ, действующих как катализаторы. Такими свойствами ускорять процесс полимеризации обладают ускорители вулканизации резины (каптакс и др.). На лаковых заводах для ускорения полимеризации к маслу прибавляют линолеат свинца.

На скорость полимеризации масла оказывает влияние и ряд других факторов. Так, например, в больших котлах процесс идет дольше, чем в малых; на скорость полимеризации влияют

также форма котла, металл, из которого он сделан, толщина днища и стенок, способ обогрева, изоляция корпуса и т. д.

Процесс получения полимеризованного масла на наших заводах проводится в открытых котлах, емкостью от 2 до 4 т. Каждая варка распадается на следующие операции:

1. Загрузка котла.
2. Нагревание масла до заданной температуры полимеризации.
3. Выдержка масла при этой температуре до нужной вязкости.
4. Охлаждение масла.
5. Опоражнивание котла.
6. Чистка котла.

При полимеризации неотбеленного масла, содержащего слизистые вещества, к маслу при загрузке добавляют 1% кальциево-цинкового резината. Делается это для того, чтобы удержать слизистые вещества при нагревании в растворенном состоянии. Если при нагревании масла произойдет свертывание и выпадение слизи, то она, пригорая к днищу котла, вызывает потемнение масла, а раздробившись на мелкие частицы, она испортит внешний вид лаковой пленки и т. д.

Открытые котлы заполняют маслом на 65—70% их емкости, так как при нагревании до 280—300° масло расширяется примерно на  $\frac{1}{7}$  своего объема (ок. 14%); кроме того необходимо оставить место для образующейся пены.

Повышение температуры при нагревании масла в котлах нормальной емкости (1,5—2 т) ведется со скоростью 40—45° в час. При нагревании масла до 100° из него начинает испаряться содержащаяся в нем влага, вследствие чего на поверхности масла появляется пена. Она держится до 140—160°, после чего начинает опадать. При полимеризации очень свежего и не отбеленного масла его для стабилизации слизистых веществ выдерживают при этой температуре 1—1,5 часа. Затем температуру повышают до 290°. При достижении маслом температуры 200—220° постепенно снова появляется пена. Чем чище масло, тем ее меньше: сверху она затягивается пленкой. При подъеме пены необходимо следить за уровнем ее в котле, так как при переливании масла через край возможно его воспламенение.

При температуре 290° масло выдерживают несколько часов (см. ниже). Нагревание масла нужно вести равномерно и осторожно, так как при быстром подъеме температуры возможен перегрев масла. Обычно, когда температура масла достигает 290°, топка бывает достаточно накалена и находящееся в ней топливо может дополнительно поднять температуру масла. Когда температура масла превысит 300°, то процесс полимеризации идет настолько быстро, что масло выделяет дополнительное тепло, за счет процесса полимеризации. В этом случае, если не принять мер к быстрому охлаждению масла, может произойти сильный подъем пены, с уходом ее из котла, и не исключена

возможность самовоспламенения масла. Если же вязкость масла была близка к предельной, то оно сможет «свернуться», т. е. превратиться в резиноподобную массу. При опасности перегрева масла нужно снять съемную изоляцию, если таковая имеется на котле, и добавить в котел обезвоженное холодное масло, которое должно быть всегда поблизости и в достаточном количестве. Пену, образующуюся на поверхности масла, можно осторожно сбивать (если позволяет конструкция крышки котла), вода ручной мешалкой исключительно по поверхности пены, не трогая самого масла. Если несмотря на принимаемые меры температура масла продолжает подниматься, и доходит до 300—310°, то нужно немедленно сообщить об этом заводской пожарной команде (если в цеху нет постоянного дежурного) и одновременно приготовить к действию имеющиеся огнетушители и пеногены. Рабочие и цеховая администрация должны всегда помнить, что важно ликвидировать пожар сейчас же по его возникновении, иначе может оказаться под угрозой пожара весь цех, а за ним и завод. Каждый вновь поступающий в цех работник обязан изучить правила пожарной безопасности.

Выдержка масла при заданной температуре ведется до тех пор, пока масло не приобретет необходимой вязкости. Так как полимеризованное масло готовится разных сортов, которые различаются по вязкости, то для каждого сорта существует свой срок выдержки (по цеховому графику). Заблаговременно, до окончания срока выдержки по графику, из котла берут пробу для определения вязкости масла в цеховой лаборатории. Для каждого сорта существует своя норма вязкости. На каждом заводе эти нормы и сорта разные, и способы определения вязкости также разные. Различные методы определения вязкости описаны ниже на стр. 140. Для грубо-приближенного определения «на глазок» в цехе часто применяют старинный способ определения вязкости по длине нити охлажденного масла, растянутого между двумя пальцами или между стеклянной пластинкой и пальцем.

При определении вязкости масла, находящегося в котле, необходимо учитывать, что после взятия пробы масло станет еще более вязким, хотя бы температура и пошла на снижение. Поэтому для попадания в норму нужно температурный режим вести с учетом вышесказанного.

Масло, доведенное до нужной вязкости, охлаждают до температуры, при которой можно заливать растворитель (уайт-спирит, скипидар), не опасаясь, что последний вспыхнет, т. е. до 180°. При этой температуре в котел при постоянном перемешивании заливают растворитель. После заливки растворителя и полного смешения его с маслом содержимое котла выкачивается насосом и по трубопроводу подается в отстойное отделение, в приготовленные для данного полуфабриката баки. Масло,

слабо полимеризованное обычно растворителем не разбавляют.

Стахановское движение привело к сильному повышению производительности лаковых цехов наших заводов. Полимеризация масла является при изготовлении лаков основной и самой продолжительной операцией, поэтому в поисках способов увеличения производительности оборудования в первую очередь внимание было обращено на сокращение времени каждого оборота полимеризационных котлов. Впереди других предприятий в этом отношении оказался Пресненский завод.

Рассмотрим на примере его работы в каком направлении оказалось возможным изменить технологический процесс и какой эффект это даст.

Основным правилом при варке лаков и полимеризации масла является точное соблюдение графиков технологического режима по каждой варке. Для этого на каждую варку к котлу дается технологический листок с температурным графиком. Отклонения от графика допускаются лишь в сторону ускорения отдельных элементов работы, при условии сохранения качества полимеризованного масла. На приведенной диаграмме (рис. 42) изображены два графика режима полимеризации «43 %-го» масла: первый — работа котла в достахановский период, второй — работа того же котла по нормам, установленным отраслевой конференцией в начале 1936 г.

Для большей ясности приводим расход времени на каждый оборот котла по отдельным операциям:

№№ п/п	Операции	Достахановский период	1936 г.
1	Загрузка котла	— 30 мин	— 30 мин
2	{ Нагрев до 285° " " 290°	7 ч —	—
		—	6 ч
3	Выдержка	18 „ —	13 „
4	{ Охлаждение до 180° и заливка растворителя Охлаждение до 280—275°	4 „ —	—
		—	1 „
5	Выгрузка	— 45 „	— 30 „
6	Остывание котла и чистка	— 45 „	— 30 „
Общий расход времени:		31 ч —	21 ч 30 мин

В результате сокращения продолжительности оборота котлов их производственная мощность увеличилась на 44%.

Основными мероприятиями, давшими такой эффект были:

1) повышение температуры полимеризации на  $5^{\circ}$ , что дало сокращение времени выдержки на 5 часов;

2) выкачивание горячего масла из котла в специально установленный смеситель при лаковарке; в этом смесителе масло остывает до  $190\text{--}180^{\circ}$ , не занимая основного аппарата — котла.

В дальнейшем горячее масло стали выкачивать в смеситель с предварительно загруженным растворителем. Масло подается в такой смеситель по трубе, опущенной до дна смесителя, и смешиваясь с растворителем, охлаждается.

Кроме того, полимеризацию масла, применяемого для производства темных лаков, стали проводить с добавлением катализатора — динолеата свинца. Это дало дополнительное сокращение времени выдержки на 3 ч, и позволило довести продолжительность одного оборота котла до 18 ч 30 мин.

Проведением ряда дополнительных мероприятий продолжительность полимеризации масла может быть сокращена дальше. В качестве примера таких мероприятий можно указать на следующие:

1. Предварительный подогрев масла перед заливкой его в котел. Это, естественно, сократит время нагревания масла до температуры, при которой производится выдержка. Предварительный подогрев масла можно осуществить различными способами. Целесообразнее всего это сделать, используя тепло выкачиваемого из котла полимеризованного масла. Для этого нужно поставить теплообменник. Можно масло подогреть паром и т. д.

2. Применение отбеленного масла дает возможность вести процесс при более высокой температуре, а, следовательно, сократить продолжительность полимеризации.

3. Если позволяет качество масла, то кочегар должен форсировать нагревание масла до  $290^{\circ}\text{C}$ .

4. Если позволяет качество масла, то кочегар должен форсировать нагревание масла до  $290^{\circ}\text{C}$ .

4. Необходимо своевременно брать пробы на вязкость, чтобы не передержать масло.

Для четкости работы цеха необходимо следить за своевременной готовностью вспомогательного оборудования (мешалки, насосы), за трубопроводами, кранами, за смазкой механизмов и своевременно ставить в известность цеховую администрацию:

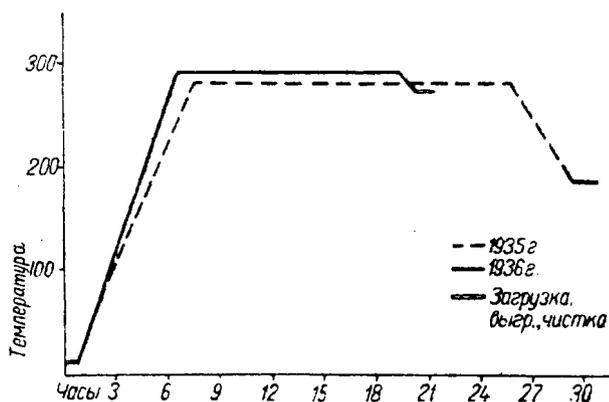


Рис. 42. График полимеризации масла.

о неисправностях для быстрого проведения ремонтов, замены изношенного оборудования и т. д.

Полимеризация в аппаратах типа «Зоммер» (см. стр. 56) ведется при иных условиях. Крышка котла, прикрепленная наглухо к корпусу оканчивается шлемом с трубой. Котел следует всегда наполнять маслом доверху. Излишек масла, образующийся при расширении его вследствие нагревания, стекает через трубу в пенник; туда же может выходить и пена, образующаяся при нагревании масла. В пеннике должно быть небольшое количество холодного масла для того, чтобы попадающее в него из аппарата горячее масло охлаждалось и не могло бы вспыхнуть. За количеством масла в пеннике можно наблюдать, в зависимости от конструкции пенника, или через смотровые окна или же по мерной трубке.

Для получения более светлого масла в аппарат пускают из баллона углекислоту. Углекислый газ предварительно пропускают через склянку с глицерином с такой скоростью, чтобы расстояние между двумя пузырьками газа было бы, примерно, 15 мм. Углекислота вытесняет воздух из пространства над поверхностью масла и таким образом предупреждает потемнение масла вследствие окисления его кислородом воздуха. Кроме того в атмосфере углекислоты масло не сможет загореться при перегреве.

Пробы на вязкость из аппарата типа «Зоммер» берут через пробный кран, имеющийся на корпусе аппарата.

Опораживание аппарата можно вести двояко: или выкачивая содержимое котла насосом, или же выдавливая масло углекислотой. В последнем случае перед пуском газа в котел перекрывают соответствующие краны и увеличивают давление газа на масло. Давлением газа масло выжимается через выводную трубу, доходящую до дна аппарата.

Полимеризация других масел, за исключением тунгового, ведется в таких же условиях. Вследствие склонности тунгового масла к желатинированию, его полимеризуют вместе с льняным маслом, смешивая их в отношении 1 : 1, а чаще 1 : 2 (льняного). Даже при таком разбавлении температура полимеризации должна быть не выше 250°. Пробу на вязкость следует брать чаще.

Если, вследствие недосмотра, масло в котле начинает проявлять признаки желатинизации при сравнительно высокой температуре, то необходимо добавить в котел обезвоженного масла и перемешать. Иногда для этой цели добавляют канифоль.

#### 4. Оксидация (продувка) масел

Наряду с полимеризованным маслом, в качестве лакового полуфабриката, применяют оксидированное масло. От полимеризованного масла оно отличается тем, что несколько быстрее сохнет в пленке и пленка его обладает большим глянцем. Оксиди-

рованное масло кроме производства лаков применяют в производстве линолеума, галошных лаков и олиф.

При оксидации масла, так же как и при полимеризации, происходит увеличение удельного веса, вязкости, кислотного числа и уменьшение иодного числа. На ускорение процесса также влияет температура масла и добавление катализаторов. Однако, чем ниже температура, при которой производится оксидация масла, тем светлее получается продукт. Если оксидированное масло вводят в светлые лаки при варке, то температуру следует держать не выше 230—240°; при более высокой температуре происходит сильное образование пены в котле и продукт сильно темнеет.

Процесс оксидации проводится в котлах с паровым обогревом, снабженных трубой, доходящей до дна и оканчивающейся кольцом или крестовиной с отверстиями для выхода воздуха (см. стр. 61).

Процесс оксидации состоит из следующих операций:

1. **Загрузка масла.** Масло подается насосом по трубопроводу. Котел заполняется на 50—60% своей емкости, потому что при продувке масла образуется много пены, для которой и оставляется свободное место. Если котел оборудован пеносбивателями, то загрузку можно увеличить до 75—80% емкости.

2. **Нагревание масла до 110—115°.** В рубашку котла или в змеевик пускают пар, открывая соответствующие вентили на паровых трубах.

3. **Продувка воздухом.** Открывают вентиль на трубе, подающей воздух. Масло начинает вспениваться. При реакции окисления масла выделяется тепло и температура его повышается. Температуру масла надлежит держать в пределах 130—140°, наблюдая за показаниями термометра.<sup>1</sup> Конец продувки определяют по достижению маслом требуемой вязкости. Для предварительного определения вязкости пользуются следующим способом: в пробирку наливают испытываемое масло и закрывают ее пробкой, оставляя под пробкой небольшой пузырек воздуха. В такой же пробирке должно быть масло той вязкости, которую требуется получить. Обе пробирки приводят к одинаковой температуре, для чего их можно опустить на несколько минут в воду. Вязкость испытываемого масла сравнивают с вязкостью образцового масла, для чего складывают обе пробирки и опрокидывают их. О вязкости масла судят по скорости поднятия пузырька воздуха в перевернутой пробирке. Чем больше вязкость масла, тем медленнее подымается пузырек воздуха и наоборот.

Продувка масла продолжается 30—70 часов, в зависимости от того, какой вязкости должно быть масло. Процесс оксидации

<sup>1</sup> Следует отметить случай самовоспламенения масла на Пресненском заводе, когда температура при оксидации поднялась до 200°.

сильно ускоряется, если к маслу добавить 1—1,5% кобальтового резината.

На одесском заводе «Большевик» одновременно с продувкой масло выкачивается насосом из нижней части котла и подается обратно в верхнюю часть котла через разбрызгиватель. Этим процесс оксидации значительно ускоряется.

4. Выгрузка оксидированного масла из котла. Если вязкость масла не велика, то его непосредственно из котла выкачивают насосом, если же масло имеет большую вязкость, то его предварительно разбавляют при перемешивании растворителем (уйит-спиритом). После выгрузки масла котел следует осмотреть и вычистить. Необходимо следить за тем, чтобы на обогреваемых стенках или змеевиках не насыхла пленка, так как она служит тепловой изоляцией и замедляет нагревание масла.

Режим работы при оксидации рыбьих жиров в основном остается тот же. При оксидации рыбьих жиров допускается бóльшая загрузка котла, чем при оксидации льняного масла, так как рыбьи жиры дают очень мало пены. Увеличение вязкости рыбьих жиров идет значительно быстрее. Так, например, если льняное масло нужно продувать для достижения определенной вязкости в течение 70—72 часов, то тресковый жир приобретает такую же вязкость через 52—55 часов, а жир иваси — через 33—36 часов.

Оксидация масел применяется в производстве олиф: натуральной, «Оксоль» и «Сульфоксоль».

## 5. Производство эфира канифоли

Эфир канифоли, как указывалось выше, является соединением глицерина со смоляной кислотой, из которой в основном состоит канифоль (см. стр. 35). Определяя кислотное число канифоли и содержание чистого глицерина во взятой партии глицерина, можно подсчитать, какое количество глицерина нужно взять на 1 т канифоли. На практике вследствие несовершенства применяемой аппаратуры берут некоторый избыток глицерина — вместо 10% берут от 12 до 14%, в зависимости от качества глицерина.

Наилучшие результаты получаются при изготовлении эфира канифоли в закрытых котлах с холодильником — типа Зоммер (см. рис. 20). При работе этих аппаратов, выделяющиеся при реакции пары воды, содержащие глицерин, попадают в холодильник, в котором температура держится в пределах 110—115°. Здесь происходит разделение глицерина и паров воды, так как водяные пары при 110—115° остаются в парообразном состоянии, а пары глицерина при этой температуре превращаются в жидкость. Поэтому пары воды проходят через холодильник в вентиляционную трубу, глицерин же превращается в жидкость и стекает обратно в котел.

При изготовлении эфира канифоли в обычных варочных котлах глицерин, увлеченный парами воды, не улавливается и теряется. Качество эфира канифоли при этом получается хуже, процесс протекает дольше и потери глицерина больше.

Как видно из графика (рис. 43), весь процесс получения эфира канифоли в аппарате типа Зоммер состоит из следующих операций:

1. Загрузка канифоли.

2. Нагревание канифоли до  $220^{\circ}$ . В это время котел соединен с вентиляционной системой для удаления выделяющейся воды и других летучих примесей.

3. Загрузка в котел мелкими порциями отмеренного количества глицерина. Перед загрузкой глицерина котел отключают от вентиляционной трубы и открывают кран, соединяющий котел с холодильником.

4. Подъем температуры с  $230^{\circ}$  до  $310^{\circ}$  для отгонки мягкой части канифоли и остатков не вошедшего в реакцию глицерина. Остаток глицерина в эфире канифоли может оказать большое влияние на качество лаковой пленки, так как глицерин хорошо растворяется в воде. На время этой операции холодильник отключают, и котел соединяют с вентиляционной системой.

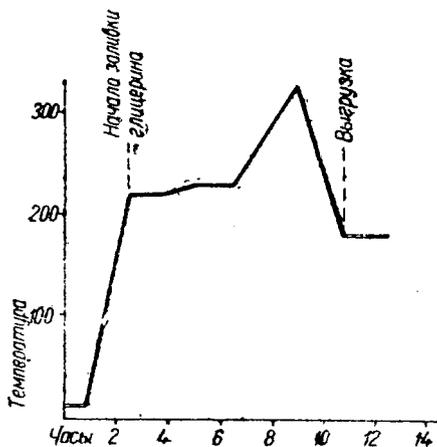


Рис. 43. График варки эфира канифоли.

Полноту этерификации определяют в цеховой лаборатории по кислотному числу продукта. Пробу для испытания берут через кран, имеющийся на корпусе котла.

5. Охлаждение котла до  $180^{\circ}$ . Для более быстрого охлаждения с корпуса котла снимают съемную изоляцию. Если эфир канифоли должен идти как полуфабрикат для составления лаков, то его по охлаждению до указанной температуры в этом же котле растворяют в растворителе.

6. Выгрузка. Охлажденный эфир канифоли сливают через кран в противни, в которых он застывает. После проверки его качества в лаборатории эфир канифоли сдают в цеховой склад по весу. Если эфир канифоли в котле растворен, то раствор передается в отстойное отделение, после чего котел подвергают чистке.

Можно эфир канифоли слить из котла в расположенный не-

подалеку смеситель с предварительно загруженным в него растворителем.

При работе в обычных, стационарных варочных котлах режим работы в общем остается тот же. В отношении обслуживания разница заключается в том, что глицерин заливается вручную, и слив готового продукта в противни производится также вручную.

Эфир канифоли должен иметь кислотное число не больше 12.

Внедрение стахановских методов работы в производство эфира канифоли позволяет сильно сократить продолжительность процесса. Для ускорения процесса, в частности необходимо:

1. Канифоль заблаговременно выгружать из бочек в цеховом складе и отвешивать ее до загрузки, так как при разбивке бочек у котла тратится рабочее время котла и происходят потери канифоли.

2. Следить за чистотой загружаемой канифоли, так как от этого зависит качество получаемого продукта. При наличии загрязнений (щепки и проч.) может засориться выпускной кран, в результате чего удлиняется время оборота котла.

3. Кочегар должен форсировать нагревание канифоли до  $220^{\circ}$ .

4. Глицерин лучше предварительно нагревать до  $150-180^{\circ}$ .

5. Температуру до  $310^{\circ}$  также следует поднимать возможно быстрее. При медленном подъеме температуры не только происходит потеря времени, но может ухудшиться и качество продукта, вследствие того, что эфир будет разлагаться.

## 6. Производство глифталевых основ (лаков)

Выпуск глифталевых лаков на наших заводах начат сравнительно недавно и производство их еще нельзя считать освоенным, тем более, что и специально приспособленной аппаратуры для этого еще не существует. Поэтому описание технологического процесса будет приведено в общих чертах.

Образование глифталевых основ происходит в результате реакции между фталевыми ангидридом и глицерином и последующей их полимеризации; при введении жирных кислот высыхающих масел, последние принимают участие в реакции, в результате которой получается лаковая основа. Иногда жирные кислоты вводят в смеси с маслами или же добавляют одни масла.

Единообразного технологического метода получения глифталевых основ на наших заводах пока не существует, поэтому приведем описание двух методов, применяемых в практике наших заводов.

Лак глифталевый, — применяемый в качестве полуфабриката для производства эмалей — готовится на Пресненском заводе по следующей рецептуре:

Фталевый ангидрид	195 кг	} Основа
Глицерин	98 "	
Масло льняное	288 "	
Глет	0,2 "	
Уайт-спирит	268 "	} Растворитель
Ксилол	268 "	

1117,2 кг

Угар и отход 117,2 "

Выход 1000 кг

Сырье, как это видно из приведенного на рис. 44 графика, загружается не одновременно. Фталевый ангидрид загружается после того, как масло и глицерин образуют однородную массу. Дальнейшая выдержка при 240° с непрерывной работой мешалки производится до тех пор, пока основа не приобретет определенной вязкости и кислотного числа. После этого, основу охлаждают и заливают в нее растворитель (сначала уайт-спирит, а затем ксилол).

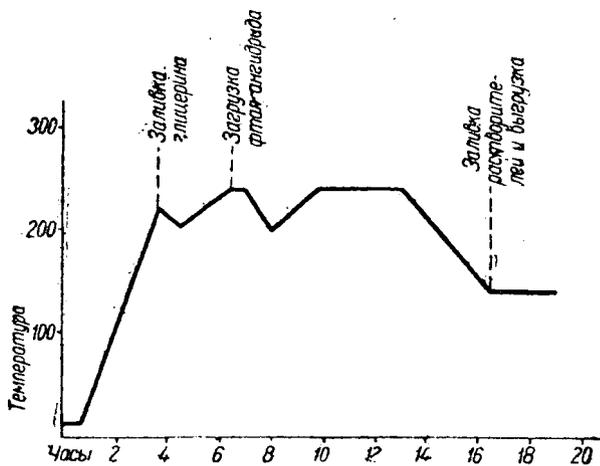


Рис. 44. График варки глифталевой основы.

Завод «Победа Рабочих» ведет процесс несколько иначе. Так, например, лак-полуфабрикат для мебельных нитролаков готовится по следующей рецептуре:

Фталевый ангидрид	210 кг
Глицерин	130 "
Жирные кислоты льняного масла	230 "
Толуол	550 "

1120 кг

Угар и отход 120 "

120 "

Выход 1000 кг

Все сырье, за исключением толуола, на заводе «Победа Рабочих» загружают одновременно. Температуру доводят до

230—240° (с выдержкой при подъеме пены). При этой температуре основу выдерживают до тех пор, пока капля основы, помещенная на электро-плитку, нагретую до 200°, при растирании стеклянной палочкой будет свертываться (затвердевать) не более чем через 1 минуту. После этого основу перекачивают в бак для разбавления, где ее охлаждают до 70—80° и растворяют в толуоле.

При варке глифталевых основ массу необходимо интенсивно перемешивать. Аппаратура должна быть совершенно чистой, так как посторонние примеси способствуют сильному вспениванию содержимого в котле и в дальнейшем являются причиной помутнения растворов основы. При загрузке фталевого ангидрида следует обращать внимание на его внешний вид, не допуская к загрузке продукта, окрашенного в желтый или другой цвет.

## 7. Производство копаловых лаков

В производстве копаловых лаков наиболее трудной операцией, требующей опыта и знания свойств сырья, является плавка копалов. Копалы перед загрузкой в котел дробят на дробилке (изображенной на рис. 10) до величины кусков 2—3 см. Это делается для того, чтобы копал плавился более равномерно.

В самый котел емкостью до 200 литров загружают 30—35 кг копала. Такая небольшая загрузка объясняется тем, что при нагревании расплавленный копал сильно пенится. Котел ставят на хорошо разожженное горно. Для предупреждения слипания кусков смолы комя следует разбивать мешалкой. Первоначально вязкая масса в котле постепенно разжижается. Пена образуется сначала в небольшом количестве, а затем количество ее увеличивается. Если мешалку вынуть на  $\frac{3}{4}$  из котла, то на ее поверхности можно видеть высоту подъема пены, чем и руководствуются для определения высоты пены в котле. Обязательными условиями плавки являются: хорошая тяга в вытяжной вентиляции и регулирование работы горна.

Наиболее ответственным моментом плавки является определение момента, когда к копалу можно приливать масло. Обычно, плавильщик определяет этот момент на глаз по началу спада пены (на мешалке), по вязкости плава и другим признакам. Этот момент соответствует так называемому «градусу растворимости копала», т. е. той температуре, до которой надо нагреть копал, чтобы он мог целиком соединиться с маслом.

Одновременно с плавкой копала на другом горне подогревают до 200° отбеленное масло и к моменту заливки наливают его в специальные лейки с широким горлом.

По указанию плавильщика, масло заливается в котел с копалом. Все масло заливается в 3—4 призма. После каждой заливки температуру поднимают в зависимости от сорта копала

до 300—320°. Каждую последующую порцию масла заливают лишь тогда, когда проба, взятая мешалкой на стекло, будет вполне прозрачной.

Копало-масляная основа вывозится вместе с котлом на тележке из лаковарки, несколько охлаждается и вручную (черпаками) процеживается через сито в другой котел. На сите задерживаются кусочки недоплавившегося копала и случайные примеси (древесина и т. д.).

Процеженная основа при 180° заливается растворителем (скипидар) или же идет на доваривание, в зависимости от сорта лака.

Условиями, обеспечивающими высокую производительность аппаратуры и надлежащее качество масляно-копаловой основы являются: 1) тщательное наблюдение за плавящимся копалом, что в особенности необходимо, когда плавильщик работает одновременно на нескольких котлах; 2) регулирование температуры горна (особенно при работе на коксе); 3) наличие подогретого масла, 4) своевременная заливка его и надлежащая выдержка, 5) предварительная загрузка запасных котлов копалом с тем, чтобы по освобождении горна ставить на него запасной котел.

Залитая растворителем лаковая основа выкачивается насосом в отстойное отделение.

## 8. Производство полуфабрикатов (лаковых основ) на эфире канифоли

Лаки на эфире канифоли начали выпускать сравнительно недавно. Они были выпущены взамен лаков на импортных копалах и, вследствие этого, получили название «безкопаловых» лаков. Полностью заменить копаловые лаки они, однако, не смогли (этот пробел должны заполнить лаки на искусственных копалах), но целый ряд лаков на эфире канифоли, особенно в комбинации с тунговым маслом, может с успехом заменить копаловые лаки.

Так как раствор эфира канифоли хорошо смешивается с раствором полимеризованного масла, то большинство эфироканифольных лаков готовят смешиванием соответствующих растворов. В лаковарке же готовят, главным образом, полуфабрикаты, содержащие тунговое масло.

При быстром нагревании до 280—290° и последующем охлаждении тунговое масло в смеси с эфиром канифоли (1 : 1) уплотняется в нужной степени и не желатинируется. При работе в съемных котлах так и поступают. Если же варка ведется в больших (стационарных) котлах, то вследствие того, что процесс очень быстро провести не представляется возможным, температуру нагревания снижают до 260—230°, в зависимости от количеств тунгового масла и эфира канифоли. Приводим в качестве

примера описание процесса изготовления одного из таких полуфабрикатов на эфире канифоли (для лака № 2). В этом случае тунговое масло взято в смеси с льняным.

### Рецептура

Эфир канифоли	230 кг
Тунговое масло	500 "
Льняное масло слабо полимеризованное	500 "
Скипидар	240 "
Уайт-спирит	240 "
	<hr/>
	1710 кг
Угар	50 "
	<hr/>
	Выход 1660 кг

Эфир канифоли вместе с тунговым и льняным маслом выдерживают в течение 4 часов при температуре  $230^{\circ}$  (см. график рис. 45) до достижения установленной вязкости, после чего смесь охлаждают до  $180^{\circ}$  и заливают в нее растворитель.

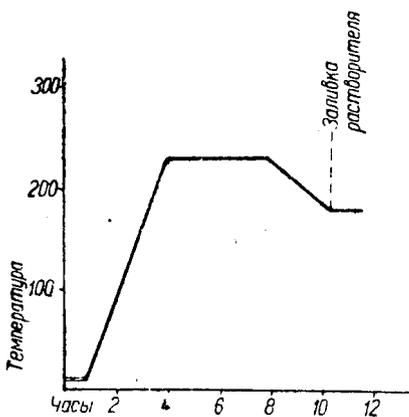


Рис. 45. График варки эфирно-канифольных лаков.

В случае необходимости получить полуфабрикат на полимеризованном льняном масле, процесс сводится к смешиванию расплавленного эфира канифоли с горячим маслом. Оба полуфабриката нагревают вместе до  $230$ — $240^{\circ}$ , после чего смесь охлаждают до  $180^{\circ}$  и вливают в нее растворитель.

Стахановские методы работы при производстве таких полуфабрикатов заключаются главным образом в ускорении оборачиваемости котла. Ускорить оборачиваемость котла можно ускоряя нагревание смеси до заданной температуры и начиная обогрев котла до окончания загрузки. Однако, необходимо внимательно следить за тем, чтобы не было перерыва в загрузке котла, так как небольшие количества эфира канифоли в стационарном котле при быстром нагревании днища и прилегающей к нему части корпуса котла могут воспламениться. Если к эфиру канифоли добавляют полимеризованное масло, то необходимо следить, чтобы в нем не было пенок, так как пенки, попадая в трубопровод и насос, засоряют их и вызывают простои. Оборачиваемость котла можно увеличить кроме того, выкачивая из него

неостывшую основу до заливки ее растворителем в специальную мешалку. В ряде случаев можно ускорить оборачиваемость котла, комбинируя процесс этерификации канифоли с последующей добавкой масла без охлаждения эфира канифоли. В этом случае экономится время, необходимое для загрузки эфира канифоли, загрузки масла и нагревания.

### 9. Варка лаков на искусственных копалах

По существу, производство лаков на искусственных копалах почти ничем не отличается от производства эфирно-канифольных лаков. Здесь также нужно получить однородный сплав смолы с маслом. Искусственный копал типа «Альбертоль» производства треста «Союзхимпластмасс» плохо соединяется с полимеризованным маслом и может вызвать загустевание лаковых растворов. Поэтому искусственный копал загружают в котел одновременно с отбеленным или слабо полимеризованным льняным маслом и смесь нагревают при перемешивании до 180—200°. После охлаждения основы до 180° в нее заливают скипидар и выкачивают ее из котла.

В качестве примера приводим загрузочную рецептуру лака такого типа (мебельного лака):

Искусственный копал	520 кг
Масло отбеленное	400 „
Скипидар	400 „

Необходимо отметить, что в лаковарке обычно вводят в основу не все количество растворителя. Часть растворителя добавляют позднее в отстойном отделении при составлении лаков и подгонке их к стандарту. Из того количества растворителя, которое заливают в котел с основой, небольшую часть оставляют для промывки котла и трубопроводов в конце перекачки.

Область применения лаков на искусственных копалах пока еще не велика вследствие ряда недостатков этих смол, но несомненно, что в ближайшее время они займут ведущее место наряду с глифталевыми лаками.

### 10. Производство резинатных лаков

Канифольные резинатные лаки представляют группу масляных лаков для наименее ответственных работ. О причинах этого уже говорилось (см. стр. 35). Производство их сводится к обработке канифоли известью и дальнейшей добавке масла и растворителя.

В качестве примера приведем описание процесса изготовления наиболее типичного резинатного лака (№ 7 бывш. № 79, 80).

## Загрузочная рецептура

Канифоль	960 кг	} варится
Известь	60 "	
Масло льняное сырое или полимеризованное	320 "	
Уайт-спирит	500 "	} заливается в основу после варки
Сиккатив № 64	90 "	

Канифоль загружают в стационарный котел, плавят и нагревают до 250° (см. график рис. 46). При 250° в котел небольшими количествами и при энергичном размешивании засыпают известь. В этих условиях известь сразу же вступает в реакцию с канифолью, не комкуется и не садится на дно. При засыпке извести большими порциями и без перемешивания может произойти авария. Севшая на дно известь после первого же перемешивания дает, вследствие реакции с канифолью, такой быстрый подъем пены, что содержимое котла переливается через край.

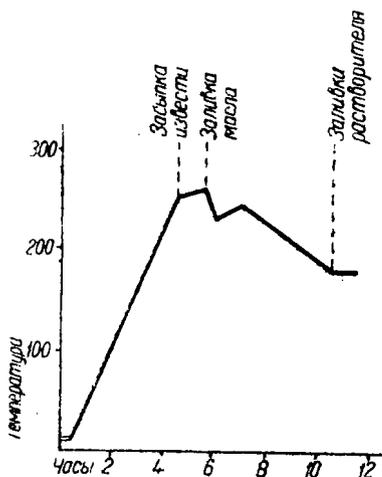


Рис. 46. График варки резинатных лаков.

Вопросу качества извести и ее подготовке следует уделять серьезное внимание. Известь следует применять всегда в свежемолотом виде. Заготавливать впрок ее не следует, так как основное вещество, из которого она состоит — гидрат окиси кальция, соединяясь с углекислотой находящейся в воздухе, превращается в углекислый кальций (см. стр. 50).

2  
Такая известь мало пригодна для получения резинатов, вследствие того, что она медленно и не целиком реагирует с канифолью. На большинстве лакокрасочных заводов гашение и просеивание извести производится вручную.

Для гашения следует отбирать из партии известь в кусках. Самое гашение производится в специально выделенном помещении. Рабочие, занятые гашением извести, должны быть снабжены респираторами. Куски извести для гашения поливают водой, количество которой должно быть примерно втрое меньше по весу чем извести. Хорошая известь реагирует с водой быстро; куски растрескиваются, и, вследствие большого выделения тепла, образуется пар; скоро вся известь «пушится», т. е. превращается в

рыхлый, белый порошок. Когда процесс гашения вполне закончился, известь просеивают через мелкое сито для отделения песка и других случайных примесей.

После окончания засыпки извести в котел, проверяют полноту реакции, взяв на стекло пробу из котла. Готовая смола должна быть прозрачна, без частиц непрореагировавшей извести. После обработки смолы в котел заливают масло. Температура при этом падает. После небольшого прогрева лаковую основу охлаждают и заливают в нее растворитель. Сюда же можно добавить жидкий сиккатив. Хорошо размешанный лак выкачивают насосом в отстойное отделение.

Условиями, способствующими высокой производительности, помимо указанных раньше (см. эфир канифоли) в данном случае являются:

1. Применение вполне доброкачественной извести и надлежащая подготовка ее (гашение и просеивание).

2. Равномерная и непрерывная засыпка извести в котел. Этот процесс можно механизировать.

3. Заливка в котел подогретого масла.

В производстве таких несложных лаков, как резинатные, бывают случаи брака вследствие выпадения из раствора закристилизовавшейся канифоли. Весь лак или часть его при этом превращается в кашеобразную массу. Кристаллизация канифоли зависит от свойств применяемой канифоли. Для предупреждения кристаллизации канифоли ее следует, хотя бы на короткое время, нагреть до высоких температур, порядка 280—300°. Замена полимеризованного масла неполимеризованным также является хорошим средством борьбы с кристаллизацией канифоли.

## 11. Производство черных лаков

В качестве смолы для изготовления черных лаков применяют асфальты и битумы. Свойства асфальтов и битумов различны. Поэтому при производстве черных лаков пользуются различными рецептурами и способами производства, зависящими от качества смолы. Так, например, при изготовлении лака № 10 (бывший № 42) на печорском асфальте, нужно брать слабо полимеризованного масла 32%, если же этот лак готовить на стеариновом гудроне, то масла нужно брать меньше (20%) и более сильно полимеризованное. Объясняется это тем, что стеариновый гудрон является эластичной смолой и хорошо соединяется с маслом любой степени полимеризации, в то время как печорский асфальт с сильно полимеризованным маслом соединяется плохо и более хрупок. Отсюда разница и в технологическом процессе.

Основным процессом в производстве черных масляных лаков является уваривание смолы с маслом. Для примера приведем описание процесса варки лака № 10 на печорском асфальте.

Загрузочная рецептура его следующая:

Печерский асфальт	500 кг	}	основа
Масло льняное слабо полимеризованное	640 "		
Глет	15 "	}	сиккатив
Сурик свинцовый	15 "		
Пиролюзит	4 "		
Уайт-спирит	460 "	}	растворители
Скипидар	220 "		
		1854 кг	
Угар	74 "		
		Выход 1780 кг	

В стационарный котел загружают асфальт, расплавляют его и доводят его температуру до  $280^{\circ}$  (см. график, рис. 47). Та-

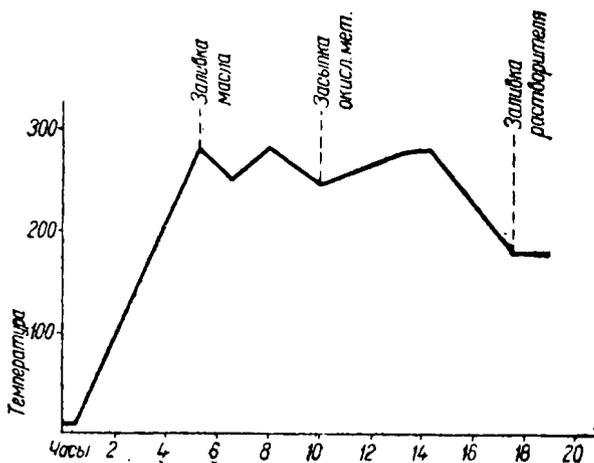


Рис. 47. График варки черного масляного лака.

раствора. По охлаждению основы до  $245-250^{\circ}$  в нее при новом подогреве засыпают глет и пиролюзит. Эти окислы металлов, соединяясь с маслом и переходя в растворимое состояние, во-первых, ускоряют процесс уплотнения масла, а во-вторых, находясь в пленке, ускоряют процесс ее высыхания, т. е. являются сиккативами. После поднятия температуры вновь до  $280^{\circ}$  и небольшой выдержки при этой температуре, основу охлаждают до  $180^{\circ}$ , после чего в нее заливают растворитель.

Засыпку окислов свинца и марганца следует производить осторожно, небольшими количествами, в противном случае пена

в котле будет слишком быстро подниматься и сможет уйти из котла. Если котел без мешалки, то при сильном подъеме пены, ее следует сбивать, вода ручной мешалкой по верху. Окислы металлов лучше всего вводить в виде пасты, затертой на масле.

К концу варки проверяют вязкость основы, так как вязкость является показателем степени ее уплотненности. Обычно, это делают примитивным способом: берут из котла пробу на металлическую или стеклянную пластинку и по охлаждению пробуют ее пальцем. Это определение в более ответственных случаях производится пенетрометром (см. стр. 41).

При изготовлении черных лаков с малым содержанием масла (тощих) уваривания основы не производится.

Кроме описанных выше черных лаков существует еще группа безмасляных черных лаков. Это наиболее простые по технологии лаки. Их готовят на асфальте или битумах и канифоли или ее препаратах.

Вот, например, рецептура лака битумного (бывш. № 350):

Битум грозненский	730 кг	} основа
Кальциевый резинат плавл.	350 "	
Уайт-спирит	900 "	
	<hr/>	
	1980 кг	
Угар	90 "	
	<hr/>	
Выход	1890 кг	

Битум и резинат загружают в котел, расплавляют, доводя их температуру до  $250^{\circ}$ , после чего охлаждают до  $180^{\circ}$  и заливают растворителем. График (см. рис. 48) наглядно показывает, насколько несложен процесс, в сравнении хотя бы с предыдущим.

При производстве черных лаков чистке котлов нужно уделять особое внимание. Битумы и асфальты почти всегда содержат песок и другие примеси. Оседая на дно котла, эти примеси создают изолирующий слой, который задерживает передачу тепла от топки к лаковой основе и способствует более быстрому прогоранию днища котла. Чем толще слой осадка на дне котла во время варки, тем больше отстает время варки от графика, хотя днище может быть раска-

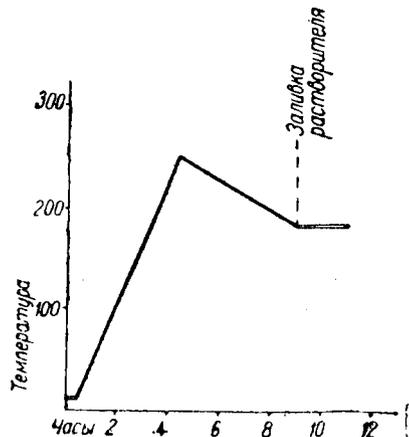


Рис. 48. График варки черного безмасляного лака.

лено почти докрасна. Поэтому, дно котла нужно тщательно (и быстро) чистить после каждой варки.

После заливки растворителя в котел (это касается, главным образом, безмасляных и тощих лаков как черных, так и светлых) необходимо хорошо перемешивать содержимое котла, в особенности нижней части. На заводах в зимнее время не редки случаи забивки трубопровода, идущего из лаковарки в отстойное отделение, благодаря тому, что не промешанная лаковая основа, попадая в холодный трубопровод, застывает и образует пробку. В таких случаях приходится разбирать трубопровод, т. е. останавливать часть цеха.

Следует также отметить необходимость соблюдать осторожность при заливке в котел растворителя, в особенности при даче первой порции. При наличии в растворителе воды (что чаще случается в зимнее время) горячая лаковая основа может сильно вспениться, а при больших количествах воды содержимое котла может даже уйти из котла.

Заводскую инструкцию по обслуживанию варочного котла см. в Приложении II (стр. 146).

### Производство сиккативов

При описании сырья мы уже указали, что соединения некоторых металлов ускоряют процесс высыхания масла, и там же указывали на характер некоторых из этих соединений. Рассматривая производство полуфабрикатов черных лаков, мы видели, что в некоторых случаях сиккативные окислы металлов вводятся непосредственно в лаковую основу при варке. В большинстве же случаев, особенно при производстве светлых лаков, предпочитают вводить в лаковый полуфабрикат готовые сиккативы в виде растворов.

Как известно, металлы и их окислы способны образовывать с кислотами соединения, называемые солями. В производстве лаков и олиф в качестве сиккативов применяют соединения металлов, растворимые в масле и растворителях. Этому требованию отвечают соли масляных, смоляных и нефтяных кислот, которые и применяют в качестве сиккативов. Соли кислот льняного масла называются линолеатами, например, линолеат свинца, линолеат марганца и т. д. Соли смоляных кислот (канифоли) называются резинатами, например, резинат кобальта. Соли нефтяных (нефтяных) кислот называются нафтенатами, например, нафтенат марганца.

При рассмотрении свойств канифоли было уже отмечено (см. стр. 34), что резинаты можно готовить двух видов: плавленные и осажденные.

Линолеаты и нафтенаты подобно резинатам можно также готовить двух видов. Хотя в ряде случаев осажденные сиккативы могли бы иметь несомненные преимущества, однако на наших

заводах применяют почти исключительно плавленные сиккативы, так как изготовление их значительно проще, чем осажденных. Кроме того, они обходятся значительно дешевле последних.

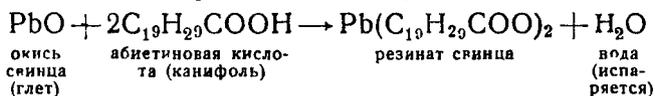
### 1. Плавленные сиккативы

В производственной практике наших лаковых заводов наибольшее применение находят два сиккатива: 1) свинцово-марганцовый линолеат или нафтенат, 2) резинат кобальта. Первые из них готовят также в виде комбинации — линолеата свинца с нафтенатом марганца.

Как товарный продукт (в продажу) сиккативы выпускаются в виде «экстрактов», т. е. в виде растворов. В таком виде их удобнее добавлять и смешивать с красками и лаками. Кроме «экстрактов» сиккативы готовят в виде полуфабрикатов для добавки в лаки. В этом случае сиккативы готовят также в виде раствора, но с меньшим количеством растворителя, так как полуфабрикаты вообще готовятся несколько большей вязкости.

Сиккативы для натуральных олиф (без растворителя) растворяют в масле.

В качестве примера реакций, протекающих при получении плавленных сиккативов, можно привести химическую реакцию получения свинцового резината:



В приведенном примере показано получение соли из окисла металла и смоляной кислоты. В практике встречаются и другие исходные вещества, как, например, гидроокиси (известь, гидрат закиси кобальта) или соли металлов (уксуснокислый кобальт), а также органические кислоты не в свободном состоянии, а в связанном виде (масла — глицериды жирных кислот). Направление реакции от этого не меняется.

Производство наиболее распространенного сиккатива № 64 (темного) нафтенатного ведется следующим образом: готовят отдельно нафтенаты свинца и марганца, растворяют их в уайт-спирите и полученные растворы смешивают в определенных соотношениях.

Нафтенат марганца готовят по следующей рецептуре:

Асидол	800 кг
Пиролюзит	80 "
Уайт-спирит	2100 "
	2980 кг
Угар	200 "
	Выход 2780 кг

Для получения нафтената марганца в стационарный котел загружают асидол и нагревают его до  $230^{\circ}$ . Так как в асидоле зачастую содержится вода, то подъем температуры от  $100$  до  $140^{\circ}$  нужно вести осторожно, наблюдая за вспениванием. При температуре  $230^{\circ}$  засыпают при хорошем перемешивании пиролюзит. После растворения пиролюзита нафтенат охлаждают до  $180^{\circ}$ , приливают к нему часть уайт-спирита и перекачивают в отстойное отделение, где добавляют остальную часть уайт-спирита и производят смешивание с нафтенатом свинца.

При изготовлении нафтената марганца следует обращать внимание на следующие моменты, влияющие на качественные и количественные показатели работы.

1. Асидол нужно предварительно проверять на содержание в нем воды. При большом количестве воды нужно принимать меры к ее удалению отстаиванием или другим путем, так как выпаривание воды в варочном котле затягивает процесс варки нафтената.

2. Засыпку пиролюзита нужно производить небольшими количествами и обязательно при хорошем перемешивании. Осевший на дно котла пиролюзит не только может снизить качество продукта, благодаря тому, что он плохо реагирует с асидолом, но и создаст угрозу пожара, так как является хорошим окислителем. Местные перегревы днища котла и наличие в асидоле керосиновых фракций усиливают угрозу вспышки. Пиролюзит должен быть возможно мельче размолот.

Нафтенат свинца готовят по следующей рецептуре:

Асидол	800 кг
Глет	140 "
Уайт-спирит	7000 " <sup>1</sup>
	<hr/>
	7940 кг
Угар	380 "
	<hr/>
Выход	7560 кг

Процесс производства нафтената свинца аналогичен процессу производства нафтената марганца, с той лишь разницей, что глет с асидолом реагируют быстрее и при меньшей температуре,  $120$ — $140^{\circ}$ . Такая температура позволяет вести процесс в котлах с паровым обогревом. На некоторых заводах, изготавливающих нафтенат свинца в котлах с паровым обогревом, асидол смешивают с равным количеством уайт-спирита, смесь подогревают и вводят в нее глет.

<sup>1</sup> Так как все количество уайт-спирита в котел не вмещается, то заливают лишь часть его, а остальное количество добавляют в отстойном отделении.

Жидкие растворы нафтенатов свинца и марганца смешиваются в следующих соотношениях:

Раствор нафтената свинца	75% <sub>0</sub> по весу
" " марганца	25 " " "
	100% <sub>0</sub>

Сиккативы, получаемые плавлением, всегда бывают темнее, чем осажденные. Наиболее темную окраску имеют нафтенатные сиккативы. При производстве светлого сиккатива (№ 63) более светлой окраски добиваются: 1) отбеливая предварительно асидол (отбеленной землей), 2) применяя вместо марганцового нафтената марганцовый линолеат, 3) заменяя плавленный нафтенат марганца осажденным, 4) уменьшая количество марганца, дающего более темную окраску, чем свинец, и увеличивая количество последнего.

Для примера опишем получение сиккатива светлого № 63 на линолеате марганца и нафтенате свинца.

Сиккатив № 63 может быть изготовлен по следующей рецептуре:

Асидол отбеленный	205 кг	}	Нафтенат
Глет	20 "	}	свинца
Уайт-спирит	680 "		
Линолеат марганца	135 "		
	1040 кг		
Угар	40 "		
	Выход 1000 кг		

Методы производства светлого сиккатива (№ 63) аналогичны методам производства темного сиккатива (№ 64). При наличии котла с паровым обогревом нафтенат свинца целесообразнее получать в нем, так как в этом случае цвет его будет светлее.

Линолеат марганца готовится по следующей рецептуре:

Масло льняное	357 кг	
Пиролюзит	50 "	
Уайт-спирит	663 "	
	1070 кг	
Угар	70 "	
	Выход 1000 кг	

При изготовлении линолеата марганца приходится применять более высокие температуры, чем при изготовлении нафтената марганца, так как в первом случае пиролюзит реагирует со свя-

занными жирными кислотами (глицериды), а во втором со свободными (асидол). При производстве линолеата марганца температура масла перед засыпкой пиролюзита доводится до  $260^{\circ}$ . Если пользоваться вместо масла жирными кислотами, то температура может быть снижена до  $230^{\circ}$ , вследствие чего продукт получается более светлым.

Линолеатный свинцово-марганцовый сиккатив издавна готовится по следующему способу: в масло, нагретое до  $250\text{--}260^{\circ}$ , вводят смесь глета и пиролюзита. Некоторые заводы часть глета заменяют свинцовым суриком, так как он труднее восстанавливается до металлического свинца (что обычно бывает при плохом перемешивании). Температуру, при постоянном перемешивании, поднимают еще на  $10\text{--}15^{\circ}$ . Вязкость массы в котле повышается. Далее следует охлаждение и растворение.

Резинатные свинцово-марганцовые жидкие сиккативы находят меньшее применение, так как резинат свинца обладает способностью выпадать при стоянии из растворов, вследствие чего действие сиккатива, естественно, ослабевает. Линолеат свинца также, хотя и в меньшей степени, обладает этим свойством. Выпадению свинцовой части способствует наличие влаги (например, в таре) и соприкосновение с воздухом.

Кобальтовые сиккативы, являющиеся наилучшими по действию и окраске, готовятся в виде резинатов исключительно в качестве полуфабриката для производства лаков. О соединениях кобальта, применяющихся в качестве сырья упоминалось на стр. 49 и 50.

В качестве примера, приведем описание производства кобальтового сиккатива на гидрате закиси кобальта. Для его изготовления пользуются следующей рецептурой:

Канифоль	616 кг	} резинат
Гидрат закиси ко- бальта	14 "	
Масло льняное	160 "	
Уайт-спирит	280 "	
	<hr/> 1070 кг	
Угар	70 "	
	<hr/> Выход 1000 кг	

В стационарный котел загружают канифоль светлых марок, расплавляют ее и нагревают до  $270^{\circ}$ , после чего в течение часа засыпают по частям нужное количество гидрата закиси кобальта. После этого добавляют масло для предохранения резината от свертывания при варке. От добавления масла температура несколько падает. Ее опять доводят до  $270^{\circ}$ , после чего плав охлаждают до  $180^{\circ}$ , заливают растворитель и перекачивают в отстойное отделение.

## 2. Осажденные сиккативы

Как уже указывалось, основными недостатками плавленных сиккативов являются темный цвет, присутствие в них не вошедших в реакцию органических кислот и т. д. Осажденные сиккативы свободны от этих недостатков, но производство их несколько сложнее и требует специального оборудования.

Получение осажденных резинатов, линолеатов и нафтенатов основано на реакции обменного разложения между растворимой в воде натриевой солью смоляной, жирной или нафтенной кислоты (т. е. мылом) и какой-либо растворимой в воде солью сиккативного металла (например — хлористым марганцем,

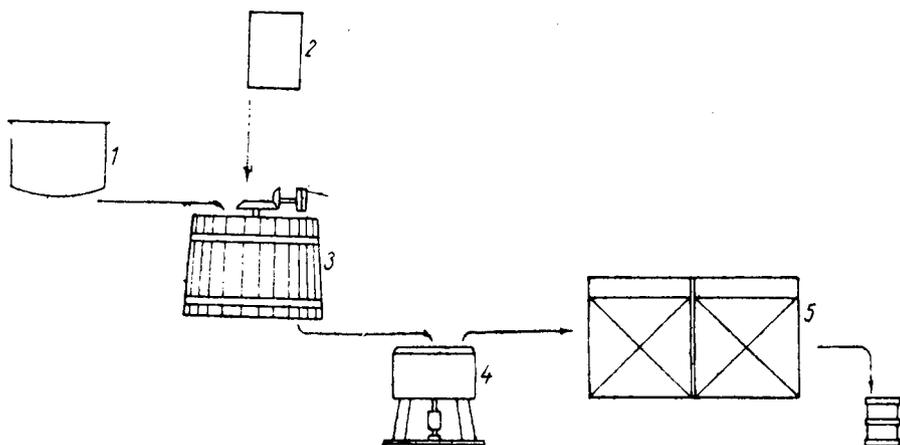
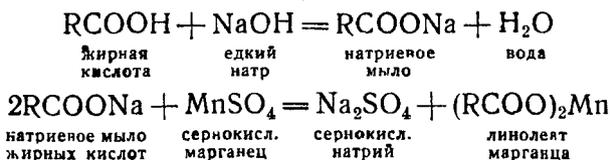


Рис. 49. Схема производства осажденных сиккативов.

серноокислым кобальтом и т. п.). Образующаяся в результате этой реакции соль сиккативного металла жирной или смоляной кислоты нерастворима в воде и поэтому выпадает в осадок, а серноокислый или хлористый натрий остается в водном растворе. Если мы условно обозначим жирные кислоты общей формулой  $\text{RCOOH}$ , то омыление жирных кислот и получение линолеата марганца из омыленных жирных кислот льняного масла можно будет изобразить следующими реакциями:



Так как реакция идет точно по этой формуле, то можно заранее вычислить сколько нужно взять по весу исходных материалов.

В качестве примера приведем описание производства резината марганца. Производственная аппаратура состоит (см. рис. 49) из котла для варки мыла 1, мерника для раствора марганцевой соли 2, бака для осаждения резината 3, центрофуги 4 и сушилки 5.

Процесс получения осажденных сиккативов складывается из следующих операций;

а) В а р к а м ы л а. В котел загружают раздробленную канифоль, добавляют воду и нагревают до  $100^{\circ}$ . После этого добавляют раствор едкого натра в количестве, определяемом по числу омыления канифоли. В среднем на 100 кг канифоли идет 13,5—14 кг сухого едкого натра (каустической соды). Варка мыла продолжается до тех пор, пока вся канифоль не омылится и раствор не станет прозрачным. Мыло не должно содержать свободной щелочи, так как в присутствии свободной щелочи резинат получается более темным. Отсутствие свободной щелочи в мыле проверяют фенолфталеином. Если капля фенолфталеина с пробой мыла, налитой в пробирку, дает сейчас же красное окрашивание, то это указывает на присутствие свободной щелочи. В этом случае нужно в котел понемногу добавлять канифоль, до тех пор, пока проба с каплей фенолфталеина не останется бесцветной.

б) Р а с т в о р е н и е с е р н о к и с л о г о м а р г а н ц а. Водный раствор его (лучше подогретый) готовят с содержанием соли 8—10%.

в) О с а ж д е н и е. Горячий раствор канифольного мыла спускают в осадительный бак и разбавляют теплой водой. В этот же бак при непрерывном размешивании понемногу добавляют раствор сернокислого марганца. Образующийся резинат марганца вскоре заполняет весь рабочий объем. Конец реакции определяется пробой на полноту осаждения. На указанное выше количество канифоли и едкого натра идет 31—32 кг сернокислого марганца.

Через некоторое время после прекращения размешивания резинат садится на дно бака. Отстоявшуюся сверху воду сливают сифоном или через специальный кран (декантируют), затем два раза добавляют свежей воды и каждый раз декантируют ее после отстаивания, после чего резинат пускают на центрофугу.

г) О т ж и м в о д ы н а ц е н т р о ф у г е. Резинат загружают в центрофугу с дырчатым барабаном, обложенным изнутри фильтровальной тканью. Барабан делает 1000—1200 оборотов в минуту. Под действием центробежной силы резинат прижимается к внутренней поверхности барабана. Вода, находящаяся в резинате (60—65%), проходит через фильтровальную ткань, отверстия в барабане, попадает на кожух и стекает в канализацию. Во время работы центрофуги резинат дополнительно промывают из шланга. Через 20—25 мин центрофугу останавливают, резинат выгружают на лотки и ставят в сушилку, температуру в которой

держат в пределах  $60-65^{\circ}$ . Высушенный резинат марганца представляет собой бледнорозовые комочки, легко растирающиеся в порошок. Содержание марганца в резинате 6—6,5%.

При изготовлении осажденных резинатов следует обращать внимание на следующие основные моменты: 1) мыло должно быть сварено правильно и не должно содержать свободной щелочи, 2) при осаждении следует пользоваться разбавленными подогретыми растворами, 3) резинат нужно хорошо отмывать от натриевой соли, 4) нужно хорошо отжать воду на центрифуге и 5) температура сушки не должна превышать  $65^{\circ}$ , так как при более высокой температуре резинат может частично сплавиться и потемнеет.

Изготовление осажденных линолеатов и нафтенатов производится по этому же способу, за исключением способов удаления воды. Здесь (при изготовлении жидких сиккативов) целесообразнее после осаждения линолеата сразу добавлять растворитель. Нафтенат или линолеат при перемешивании переходит в раствор. Отстоявшийся снизу водный слой нужно слить, после чего нужно добавить чистой воды для отмывки водорастворимых солей, отстоявшуюся после перемешивания воду снова сливают. Остатки воды удаляются выпариванием при нагревании (лучше с вакуумом).

Осажденные резинаты, линолеаты и нафтенаты должны полностью растворяться в масле при нагревании до  $140-150^{\circ}$  и в лаковых растворителях. Резинаты растворяются несколько хуже, чем линолеаты и нафтенаты. Последние же обладают еще тем преимуществом, что содержат больше металла, и поэтому при добавлении их в качестве сиккатива их нужно вводить в меньшем количестве.

### **Производство лаковых фабрикатов**

**(смешивание, доведение до стандартных норм)**

Лаковарочное отделение в большинстве случаев готовит полуфабрикаты лаков и масла, из которых в отстойном отделении составляются типовые лаки.

В отстойном отделении производятся следующие основные операции:

1. Смешивание лаковых полуфабрикатов и «постановка лака на тип», т. е. подгонка его свойств к требованиям стандартов.

2. Очистка лаков от загрязнений (центрифугирование, фильтрование).

3. Отстаивание («созревание») лаков.

4. Разлив лаков в тару.

Черные лаки проходят те же операции, но в отдельной аппаратуре и по отдельным трубопроводам, не смешиваясь с светлыми лаками.

## С м е ш и в а н и е

При нормальном процессе производства лака полуфабрикаты (лаки, уплотненные масла, сиккативы) перекачиваются из котлов или смесителей лаковарки в баки первичного отстоя (см. схему рис. 50); цеховая лаборатория проверяет их качество и составляет рецептуру на смешивание, т. е. определяет в каком соотношении нужно взять полуфабрикаты для получения лака. При составлении рецептуры принимается во внимание:

1. Требуемое соотношение между смолой и маслом (степень жирности).

2. Количество сиккатива, необходимое для того, чтобы лак высыхал в сроки, обусловленные техническими условиями.

3. Количество растворителя, необходимое для придания лаку вязкости, требуемой по техническим условиям.

4. Прочие требования, предъявляемые к отдельным лакам.

Приведем конкретный пример. Допустим, что требуется составить лак № 3а (б. № 20). Это — жирный лак с отношением смолы к маслу, равным 1 : 3. Лак составляется из раствора эфира канифоли и раствора полимеризованного масла в следующих соотношениях:

		С о д е р ж а н и е		
		Смолы	Масла	Растворителя
Раствор эфира канифоли	20 ч.	12	—	8
Раствор полимеризованного масла (льняного)	63 .	—	42	21
Сиккатив — свинцово-марганцевый динолеат	2 .	—	(1,5)	—
Сиккатив — кобальтовый резинат	8 .	(4,0)	(1,5)	—
Уайт-спирит	7 .	—	—	—
Всего	100 ч.	—	—	—

Количество сиккатива в отдельных партиях может колебаться, в зависимости от качества масла, входящего в состав лака. Предварительной пробой устанавливают, сколько нужно сиккатива для того, чтобы лак высыхал в назначенные сроки.

Количество растворителя, необходимое для доведения лака до стандартной вязкости, добавляется после всего. Вязкость приготовленного лака определяется в лаборатории вискозиметром (см. стр. 140). Для грубых определений в цехе пользуются срав-

нением со стандартным образцом в пробирках по скорости поднятия пузырька воздуха. (см. стр. 87).

Из баков первичного отстоя лаковые полуфабрикаты подаются насосом или самотеком (в зависимости от расположения аппаратуры) по трубопроводу в бак-смеситель, снабженный пропеллерной мешалкой (см. рис. 39). Количество полуфабриката, направляемого на смешивание, определяют отмериванием по объему и умножением на удельный вес, определяемый ареометром во время замера. Так как объем бака определяется умножением длины на ширину и высоту, а первые две величины остаются для бака постоянными (если баки не помяты), то отмер делается по разности высот уровня лака. Можно, подсчитав за-

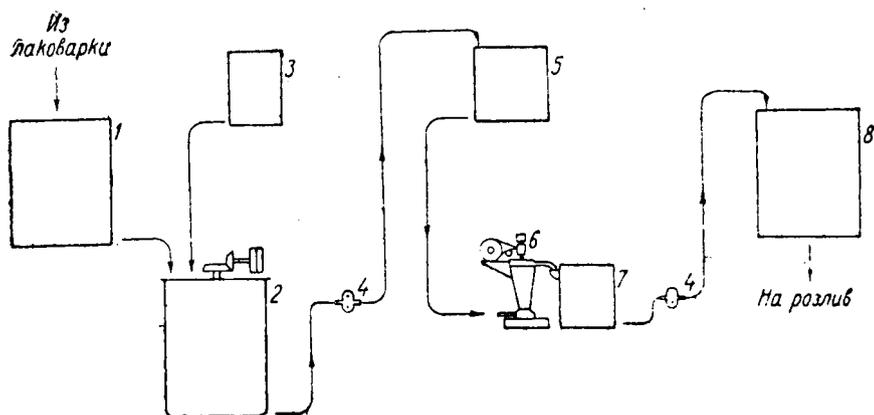


Рис. 50. Схема прохождения лаков в отстойном отделении.

1— бак первичного отстоя, 2— смеситель, 3— мерник, 4— насос, 5— напорный бак, 6— центрофуга, 7— приемный бак, 8— отстойный бак.

ранее, сколько весит столб лака высотой в 1 сантиметр, разделить заданное количество на этот вес и получить то количество сантиметров, на которое нужно понизить уровень лака. Например: из бака размером  $2 \text{ м} \times 1,5 \text{ м} \times 2 \text{ м}$  нужно подать в смеситель 2 тонны лака. Удельный вес лака оказался равным — 0,9. Вес столба лака высотой в 1 см будет равен  $2 \times 1,5 \times 0,01 \times 0,9 = 0,027 \text{ т}$  (27 кг). Разделив 2 т на 0,027 т, получаем 74 см

Растворители подают в смеситель из мерников. Сиккативы также можно добавлять из мерников. Во всех случаях отмеривания лака по объему следует принимать во внимание удельный вес.

Перемешивание в смесителе продолжается 20—40 минут, в зависимости от вязкости лака и числа оборотов мешалки. По окончании смешивания проверяют вязкость лака. Если она оказывается в пределах технических условий, то лак выкачивают насосом в напорные баки центрофуг. Если же вязкость высока, то добавляют дополнительное количество растворителя и производят дополнительное перемешивание.

Некоторые лаки (наиболее простые) из лаковарки подают непосредственно в смеситель, в который добавляют растворитель и, в некоторых случаях, сиккатив.

При работе смесителей следует обращать внимание на следующие моменты:

1. Перемешивать лак следует весьма тщательно. Весь лак, находящийся в смесителе, должен быть к концу перемешивания однородным во всей своей массе. В противном случае проба, взятая из одной какой-нибудь части смесителя, может ввести в заблуждение лабораторию и последняя даст неправильное заключение о качестве лака.

2. Отмеривание полуфабрикатов, поступающих на смешивание, должно производиться точно, а не «на глазок», как это иногда практикуется. Из приведенного выше примера видно, что в баке с площадью в  $3 \text{ м}^2$  ( $2 \times 1,5$ ), 1 см высоты при уд. весе лака — 0,9 соответствует 27 кг лака. Отсюда следует, что для сохранения заданного соотношения составных частей, отмеривание полуфабрикатов и растворителей необходимо производить очень тщательно.

3. Так как растворители поступают в отстойное отделение обычно прямо со склада сырья, то необходимо всегда предварительно проверять их чистоту. Проверка растворителей производится, главным образом, для определения в них случайных примесей воды. Последняя может вызвать побеление лака, если в нем содержится известня.

4. При перекрывании кранов на трубопроводах следует быть особо внимательным, так как можно испортить лак высшего сорта, направив в него, благодаря невнимательности при перекрывании кранов, какой-либо малоответственный лак.

5. Необходимо внимательно наблюдать за наполнением баков при разного рода перекачиваях. На производстве имеют место случаи, когда вследствие халатности работающих насос качает лак в полный бак, и содержимое бака переливается через верх.

При смешивании лаков вручную (деревянным веслом) в баках-отстойниках, что иногда может иметь место, необходимо глубоко опустить мешалку и, оперев ее на борт бака, действовать как рычагом, заставляя всю массу лака придти в движение в определенном направлении. Это, на первый взгляд, простое дело требует определенного навыка, чтобы скоро вымешать большой бак, наполненный доверху лаком.

Инструкция по обслуживанию смесителя дана в Приложении III (стр. 146).

### Очистка лаков

Смешанный лак всегда содержит взвешенные примеси. Часть примесей, наиболее тяжелых, оседает в баках первичного отстоя. Если же лаки подаются из лаковарки непосредственно в смеси-

тели, то все примеси остаются в лаке. Для удаления их нужно поставить лак на естественный отстой в баках-отстойниках, в которых примеси в течение некоторого времени осядут на дно. Взвешенные примеси можно удалить из лака кроме того механическим способом, пропуская лак через центрифугу или фильтр-пресс.

До сравнительно недавнего времени у нас очистку лаков производили исключительно отстаиванием. Для отстаивания требуется большое количество отстойных баков, что при большом масштабе лакового производства связано с большими затратами на строительство и оборудование отстойных корпусов и с «замораживанием» крупных оборотных средств, вкладываемых в отстаиваемые лаки. При длительном стоянии лаков часть растворителя испаряется. Осаждающаяся на дно грязь содержит большое количество лака, который не может быть использован по прямому назначению.

В настоящее время лаковые заводы производят очистку лаков центрифугированием (фугованием). Как уже указывалось ранее (см. стр. 66), центрифуга выделяет из лака примеси в весьма короткий срок благодаря тому, что на лак, проходящий через центрифугу, действует центробежная сила.

Для очистки лаков на наших заводах применяются почти исключительно центрифуги типа Шарплес (см. рис. 33). Предназначенный к центрифугированию лак подается насосом в напорный бак, расположенный на высоте 2—3 метров над центрифугой. Один напорный бак может быть соединен трубопроводами с несколькими центрифугами.

Самая операция центрифугирования довольно проста. Собранный и проверенный центрифуга пускается в ход. Когда ее барабан наберет полное количество оборотов, что при некотором навыке легко определяется по издаваемому звуку, открывают кран на трубопроводе, подающем лак из напорного бака к центрифуге. Через небольшой промежуток времени из верхней сливной трубы центрифуги показывается струя лака, стекающая в приемный бачек. Изменяя открытие впускного крана, можно регулировать скорость прохождения лака через центрифугу. Проверить скорость центрифугирования можно, подставив под струю вытекающего лака сосуд определенной емкости, например, литровую кружку, и проследив, за какое время он наполняется. Разделив 60 минут на время заполнения литровой кружки, можно получить производительность центрифуги в час. Так, например, если литровая кружка наполняется за 0,5 мин, то производительность центрифуги  $60 : 0,5 = 120$  л/ч. По скорости пропускания через центрифугу все лаки можно разбить на несколько групп. Различная скорость пропускания разных лаков через центрифугу зависит от вязкости лака и его назначения. Так, например, на Пресненском заводе существует следующая разбивка по группам:

Группы	№№ лаков	Норма скорости прохода лаков (кг в ч)	Примечание
I	9 (б. 39), 71, 3033	100	Копаловые
	447, 458, 460	100	Изоляционные
	Ч-1 (б. 101) и Ч-2 (б. 102)	100	Автолаки черные
II	10, 42 специальн. и др.	125	Черные лаки
III	1 (б. 22), 5 (б. 48), 6 (б. 25), 7 (б. 99), полуфабр. для эмалей красок и др.	150	—
IV	7 (б. 79)	200	Светлые лаки общего пользования

Как видно из приведенных цифр, центрофуга может пропускать различные количества лака. Она может пропустить и больше указанных количеств, но очистка лака будет в этом случае неудовлетворительной. При быстром прохождении лака через вращающийся барабан, взвешенные в лаке частицы не успеют отброситься к стенке барабана и пройдут вместе с лаком через центрофугу в приемный бачок. Поэтому необходимо придерживаться установленной на основании опыта нормы.

Чистоту центрофугированного лака проверяют, рассматривая лак в пробирке (когда исчезнут пузырьки воздуха) в проходящем свете. Чистый лак должен быть совершенно прозрачным.

Приведенные на рис. 51 и 52 фотографии показывают разницу между чистым и грязным лаком при увеличении в 40 раз.

На скорость прохождения лака через центрофугу и степень его очистки большое влияние оказывает вязкость самого лака. Чем вязче (гуще) лак, тем труднее частицам примеси пройти через слой лака к стенке барабана. Следовательно, более вязкий лак следует пропускать через центрофугу с меньшей скоростью. Поскольку вязкость лака зависит от температуры и при нагревании понижается, целесообразно вязкие лаки предварительно подогреть до 70—80°. При нагревании удельный вес лака становится меньше, а удельный вес примесей останется почти без изменения, следовательно разность в удельных весах увеличивается и выделение примесей произойдет в более короткий срок. Некоторые заводы имеют центрофуги с камерами для предварительного подогрева лака.

Отбрасываемая к стенкам барабана грязь образует на стенке постепенно утолщающийся слой. Внутренний диаметр барабана становится меньше, и очистка лака ухудшается. В зависимости от

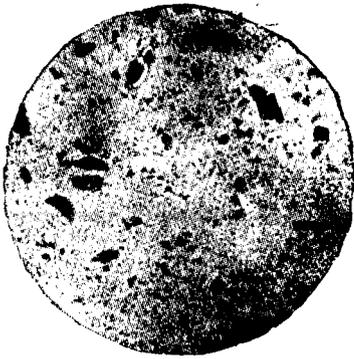


Рис. 51. Фотоснимок загрязненного лака.

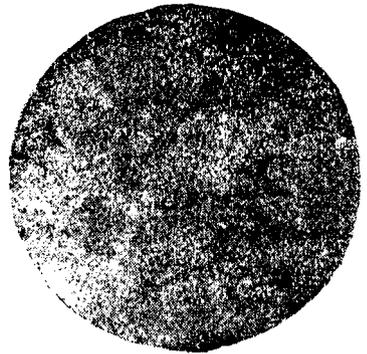


Рис. 52. Фотоснимок очищенного лака.

сорности очищаемого лака, раньше или позже центрофугу необходимо остановить для чистки, но предварительно надо закрыть кран на напорной трубе. Лак оставшийся в барабане вытекает вниз, в подставленную коробку.

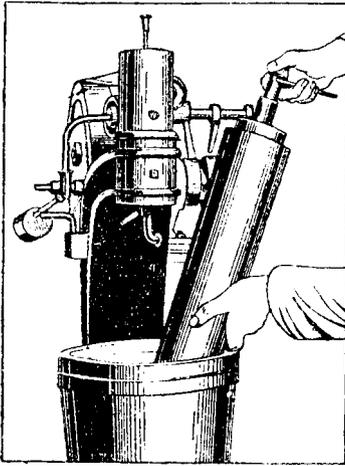


Рис. 53. Извлечение барабана центрофуги.

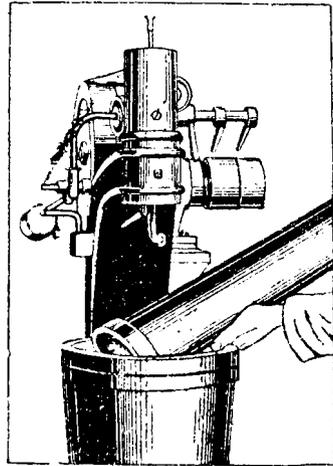


Рис. 54. Извлечение барабана центрофуги.

Когда барабан перестает вращаться, его отсоединяют от шпинделя ключом, снимают крышки с желобами и навинчивают на верхушку барабана бронзовый колпачек для предохранения

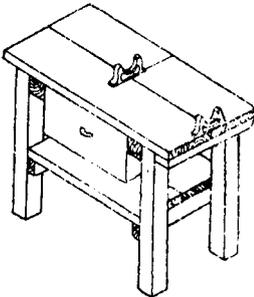


Рис. 55. Стол для чистки центрофуг.

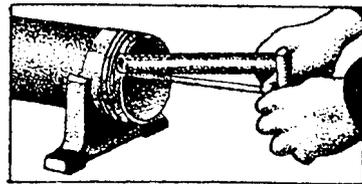


Рис. 56. Извлечение тройной перегородки из барабана.

резьбы от повреждений. После этого барабан вынимают (см. рис. 53 и 54) и чистят.

Для чистки барабанов применяют специальный стол со скобками (см. рис. 55), на которые кладут барабан. Дно барабана отвинчивают специальным ключом, после чего крючком вынимают тройную перегородку (см. рис. 56 и 57).

Уплотненную грязь из барабана извлекают лопаткой. После

очистки барабан промывают в уайт-спирите и протирают специальным ершом-банником (см. рис. 58). Так же моют перегородку и другие детали.

Чистый барабан вновь собирают и ставят на место. После установки на место крышек с сливными трубками, с верхушки барабана снимают предохранительный колпачек и присоединяют шпиндель, вращающий барабан.

Остановка и чистка центрофуги обычно производится 1 раз в смену, если же лак сильно засорен, то и чаще. Предельная толщина слоя осадка считается 7 мм. Каждая чистка центрофуги, начиная с остановки и кончая пуском, занимает примерно 25 минут. Заводская инструкция по обслуживанию центрофуги «Шарплес» приведена в Приложении IV (стр. 147).

Как уже указывалось, производительность центрофуг является более или менее твердо установленной по каждому лаку. Отсюда может показаться, что центрофуговщик не может оказать никакого влияния на производительность оборудования. На самом деле это не так. Стахановские методы работы могут иметь место и на этом участке.

Работающий на центрофугах должен помнить,

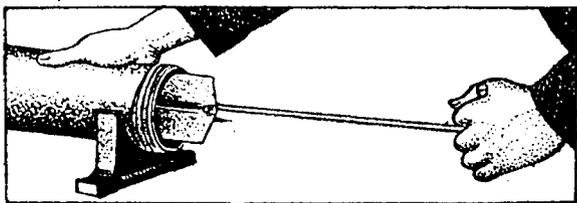


Рис. 57. Извлечение тройной перегородки из барабана.



Рис. 58. Мытье барабана.

что оборудование, с которым он имеет дело, весьма ценно и состоит из очень точных деталей, требующих бережного отношения. Громадное количество оборотов, которое делает центрофуга, обязывает к надлежащему уходу, смазке, чистке и т. д. Если, например, плохо вычищен барабан и в одном месте останется часть осадка, то под действием центробежной силы произойдет смещение центра вращения барабана, и он начнет «бить». В результате этого разбалтываются подшипники и центрофугу нужно остановить на ремонт. Смазку подшипников следует производить регулярно. Внимательное отношение к машине позволяет изучить ее настолько, что можно заранее, по ряду признаков, знать о требуемом мелком ремонте, смене трущихся деталей и т. д. Своевременно произведенный предупредительный ре-

монт позволяет снизить простой центрофуги и повысить ее производительность. Это первое условие стахановской работы.

Вторым моментом, влияющим на производительность центрофуги, является сокращение времени ее чистки. Прежде всего, при работе на нескольких центрофугах, надо стараться не допускать одновременной остановки на чистку двух и более центрофуг. Самую чистку нужно производить возможно быстрее, однако, не в ущерб качеству работы. При разборке и сборке аппарата нужно пользоваться набором специальных ключей (см. рис. 59). Для

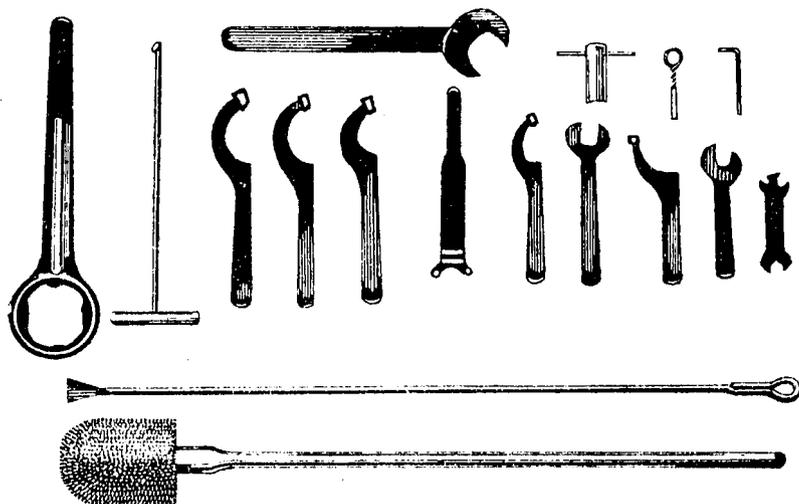


Рис. 59. Набор ключей для центрофуги.

снижения времени простоя центрофуги во время чистки полезно иметь запасные барабаны, позволяющие центрофуге работать почти без простоев, с остановкой лишь на смену барабанов.

Наконец, предварительный подогрев лаков позволяет также увеличить производительность аппарата.

### Фильтрование лаков

Очистка лаков центрофугами, основанная на отделении примесей более тяжелых, чем лак, хотя и дает неплохие результаты, но не всегда может быть применена. Так, например, если в лаке присутствуют включения желатинообразного характера, удельный вес которых практически не отличается от удельного веса лака, то отделение их центрофугированием оказывается не всегда возможным. В этом случае лучшие результаты дает фильтрование лаков. Фильтрование лаков является процессом очень трудоемким, требующим много места и дающим большие потери. Несмотря на эти недостатки, заграничные заводы в ряде случаев для очистки лаков применяют фильтрование.

В настоящее время наши заводы почти совершенно не пользуются процессом фильтрования для очистки лаков, но несомненно, что в ряде мероприятий по повышению качества продукции оно в ближайшем времени займет свое место. В связи с этим, мы вкратце опишем способ фильтрования лаков.

Для фильтрования лаков применяют камерные пресса закрытого типа (см. рис. 37). Так же, как и центрофугу, фильтр-пресс соединяют трубопроводом с напорным баком или же с насосом. Предпочтительно применять напорные баки, вследствие того, что насосы могут давать толчки и проталкивать через фильтровальную ткань мелкие частицы загрязнений. Для фильтрования лак нужно подавать на фильтр-пресс под давлением не менее 0,5 атмосфер, что соответствует расположению напорного бака на 5 метров выше камер фильтр-пресса.

Производительность фильтр-пресса зависит:

- а) от величины фильтрующей поверхности,
- б) от давления,
- в) от толщины фильтровальной ткани,
- г) от вязкости, т. е. и от температуры лака,
- д) от количества и характера загрязнений лака.

Средняя производительность обычного фильтр-пресса при лаке нормальной вязкости, с предварительным подогревом его до 70—80° колеблется в пределах 50—100 кг лака в час с квадратного метра фильтрующей поверхности. При холодном лаке производительность значительно ниже.

Перед пуском лака производится сборка фильтр-пресса. Фильтровальное полотно должно быть хорошо натянуто на плиты. Новое полотно нужно предварительно смочить растворителем, чтобы лак хорошо впитывался в полотно. При сборке фильтр-пресса необходимо обеспечить плотное прилегание плит. Лак пропускают через фильтр-пресс до тех пор, пока в камерах не накопится достаточного количества грязи, о чем можно судить по замедленному выходу лака. При заполнении фильтр-пресса грязью фильтр-пресс разбирают и чистят. Фильтровальное полотно промывают растворителем.

Для ускорения фильтрования в лак можно вводить некоторые наполнители, например, измельченный асбест. Лак предварительно смешивают с 1—1,5% асбеста и в таком виде подают на фильтр-пресс. Асбест, отлагаясь на поверхности фильтровального полотна, задерживает на себе частицы заклеивающие поры полотна и таким образом способствует повышению производительности фильтр-пресса. Давление при этом требуется меньшее, так как сопротивление осадка уменьшается. Очистка полотна производится легче.

Стекающий из фильтр-пресса лак попадает в сборный бак, откуда насосом перекачивается в баки для хранения и розлива лака.

## Отстаивание лака

В случае невозможности произвести очистку лака на центрифуге или фильтр-прессе его следует выдержать некоторое время в баке-отстойнике для того, чтобы находящиеся в нем примеси осели на дно бака.

Выдерживать лаки в отстойниках рекомендуется и после очистки. Это относится главным образом к наиболее ответственным сортам. Масляный лак представляет собой довольно сложный в физико-химическом отношении продукт; при его стоянии в нем происходят весьма сложные и мало еще изученные процессы, которые называют общим названием «созревание лака». Свойства лака во время созревания изменяются настолько сильно, что лак, однажды забракованный, после некоторой выдержки оказывается пригодным. Некоторые черные лаки необходимо выдерживать, так как в первый период после изготовления они загустевают. Будучи сразу же после изготовления розлиты в тару, такие лаки вызовут рекламацию со стороны потребителя.

Отстаивание лаков производится в хорошо закрывающихся баках (рис. 60). При свободном доступе воздуха на поверхности лака образуются пленки, портящие лак и забивающие краны. Температура помещения, в котором стоят баки с лаком, должна быть не ниже 15—20°. Лучше, если она будет несколько выше. В отстойном отделении должна быть абсолютная чистота; все краны баков должны быть хорошо притерты и снабжены подвешиваемыми под ними банками. После каждого опорожнения бака его нужно осмотреть и, в случае необходимости, очистить, удаляя остатки через расположенный внизу лаз.

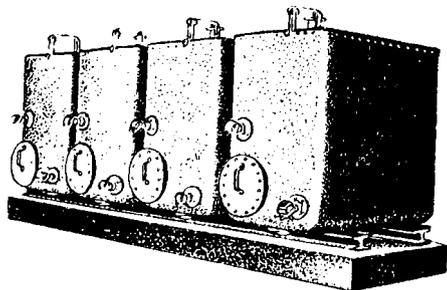


Рис. 60. Отстойники.

## Розлив лака

Каждая партия лака после проверки заводским отделом технического контроля (ОТК), в случае ее пригодности, получает паспорт и может быть розлита в тару. Розлив производится в бочки, емкостью 180—200 кг, стеклянные бутылки, емкостью 15—20 кг, и в жестяные банки, емкостью 5, 10 и 20 кг.

На некоторых заводах розлив лаков производится непосредственно из отстойников, на других же — розливное отделение выделено в особое помещение. Последнее расположение более правильно, так как отстойное отделение не загрязняется

пролитым лаком, соломой из корзин с бутылками и т. д. Лак из баков подается трубопроводом к разливным кранам, расположенным над весами.

При розливе лаков необходимо обращать внимание на чистоту тары и отсутствие в ней влаги. Наличие воды (например в бутылках) может вызвать помутнение лака и выпадение в осадок свинцовых соединений из сиккатива. Деревянные бочки «эмалируются» изнутри столярным клеем. Следует помнить, что непросохший клей может частично переходить в лак в виде взвешенной мути и таким образом портить лак.

Каждый разливальщик должен знать, что он должен не только дать стахановские темпы по количеству розлитой продукции, но что при этом он должен сохранить в чистоте рабочее место.

Тара с розлитым лаком закупоривается и маркируется. На бочки через трафарет наносится краской надпись, к бутылкам привешивают бирки и на жестянки наклеивают этикетки. Маркировкой нужно указать: наименование завода, номер лака и ОСТ (если на данный лак он имеется), вес и дату розлива.

Оформленный таким образом товар сдается на склад готовой продукции для отправки потребителям.

## О ли ф ы

### Производство натуральной олифы

Чтобы ускорить высыхание масла и сделать его пленку по качеству более высокой, масло нужно подвергнуть специальной обработке и ввести в него сиккатив. Эти операции и составляют производство олифы.

Различают два способа изготовления олифы: «горячий» или огневой и «холодный». Первый способ, более старый, заключается в нагревании масла с окислами металлов (глет, пиролюзит) до 270—280°. В результате нагревания масла пленка олифы приобретает больший глянец, но вместе с тем и более темную окраску. Теперь этот способ, имеющий сравнительно небольшое применение, несколько видоизменен: в котел с огневым обогревом загружают масло и нагревают его до 250—260°. После этого к маслу добавляют сиккатив — обычно свинцово-марганцевый резинат или линолеат. После охлаждения олифы до 170—150° ее перекачивают в баки для испытания и розлива.

Этот способ некоторые заводы еще более упрощают, нагревая масло лишь до 140—150° (для обезвоживания) и вводя в него сиккатив. Нагревание до такой низкой температуры не всегда можно рекомендовать, так как подобная олифа будет иметь слишком малую вязкость (что скажется на отекании при покрасках) и слабый глянец.

Специальные установки для изготовления олиф основаны на применении второго способа, который состоит в уплотнении масла не частичной полимеризацией, как при огневом способе, а окислацией при значительно более низкой температуре. Это позволяет вести процесс в аппаратуре с паровым обогревом.

Варку олифы по холодному способу ведут следующим образом: в котел с паровым обогревом (см. рис. 23) насосом накачивают из маслохранилища масло. Заполнение котла производится примерно на 60% его полной емкости, так как при продувке масло сильно пенится. В рубашку или змеевик котла пускают пар и температуру масла поднимают до  $100^{\circ}$  (см. график, рис. 61). В подогретое масло пускают воздух и поднимают температуру масла до  $150^{\circ}$ . Воздух продувают в продолжение 3 часов. После окончания продувки масла в него добавляют сиккатив (сушка), растворенный в масле, и размешивают. Если сиккатив ввести до окончания продувки, то олифа получается значительно более темной. Кроме того свинцовые соединения в результате окисления воздухом могут выпасть в осадок.

После того как сиккатив хорошо размешан, олифу выкачивают из котла в баки, в которых она остывает. Остывшую олифу проверяют на соответствие ОСТу, после чего разливают в тару.

Повышения производительности олифоварочной установки можно добиваться, применяя стахановские методы работы в следующих направлениях:

1. Увеличивая загрузку котла до 80—85% его полной емкости. Для этого нужно установить приспособления, понижающие уровень пены (пеносбиватели грабельного типа, червячные мешалки и т. д.).

2. Подогревая предварительно масло. В целях экономии топлива это целесообразнее всего делать за счет тепла готового продукта, так как это тепло в противном случае пропадает.

3. Уменьшая время продувки масла за счет подачи большего количества воздуха в одно и то же время. Для осуществления этого нужно поставить более мощный компрессор.

4. Обеспечив надлежащий уход за аппаратурой (насосы, компрессор и т. д.), своевременный ремонт и предотвращение простоев.

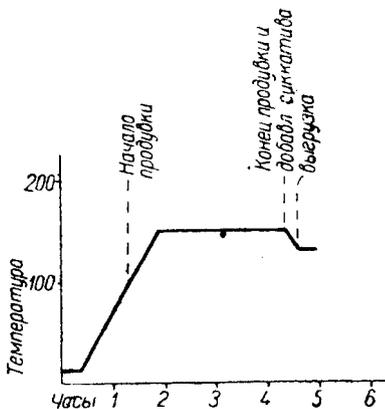


Рис. 61. График варки олифы.

По существующим стандартам натуральная олифа может вариться из двух масел: льняного и конопляного. Примерная рецептура льняной олифы:

Масло льняное	930 кг
Сушка (сиккатив)	80 „
	<hr/>
	1010 кг
Потери	10 „
	<hr/>
Выход	1000 кг

Олифная сушка обычно представляет свинцово-марганцевый резинат или нафтенат. Приводим рецептуру олифной сушки Пресненского завода:

Канифоль	455 кг
Глет	56 „
Пиролюзит	19 „
Масло льняное	510 „
	<hr/>
	1040 кг
Угар	40 „
	<hr/>
Выход	1000 кг

При изготовлении сиккатива льняное масло заливают в котел по окончании растворения окислов металла в канифоли. Добавкой масла резинат переводят в жидкое состояние, что значительно удобнее для введения его в олифу.

Наиболее светлая и быстро сохнущая олифа получается на кобальтовом сиккативе.

### Производство «полунатуральных» олиф

Олифы этого типа представляют собой сильно уплотненное (оксидированное или полимеризованное) масло, разбавленное до нормальной вязкости растворителем (уайт-спирит, сольвент-нафта). ОСТом предусмотрены три олифы такого рода: «Оксоль» (ОСТ/НКТП — 7474/581), «Сульфоксоль» (ОСТ/НКТП—7475/582) и «ИМС» (ОСТ/НКТП — 7476/583).

Олифа «Оксоль» представляет раствор в уайт-спирите льняного масла, предварительно подвергнутого оксидации (продувке) до высокой вязкости (в 55 раз больше, чем сырое) в присутствии сиккатива линолеата-нафтената. Производство оксидированных масел уже было описано выше.

Следует отметить, что наличие сиккатива в масле во время продувки сильно ускоряет повышение вязкости, но вместе с тем придает олифе более темную окраску (см. стр. 119). От применения свинцовых сиккативов в этом случае следует воздерживаться.

В готовой олифе должно содержаться растворителей не более 45% по весу. Исходя из этого вязкость масла при продувке доводят до такой степени, чтобы при добавлении к 55 ч. масла 45 ч. растворителя получалась вязкость олифы, требуемая ОСТОм (6—8° Энглера при 20°).

Методы работы аналогичны описанным ранее. Рецептúra олифы «Оксоль» следующая:

Масло льняное	540 кг
Сиккатив марганцево-кальциевый	30 „
Уайт-спирит	450 „
	<hr/>
	1020 кг
Потери	20 „
	<hr/>
Выход	1000 кг

Олифа «Оксоль» предназначена, главным образом, для разведения густотертых масляных красок. Для перетира красок она не годна, так как со многими пигментами вскоре после перетира сильно загустевает.<sup>1</sup> В производстве красок «готовых к употреблению» ее можно применять.

Олифа «Сульфооксоль» по своим физико-малярным свойствам почти ничем не отличается от олифы «Оксоль».

Разница между ними заключается в том, что «Сульфооксоль» содержит до 1,5% серы. В целях ускорения процесса производства продувание воздуха прекращают раньше, чем при производстве олифы «Оксоль» (при увеличении вязкости в 15 раз) и в масло вводят серу в виде порошка. Сера реагирует с маслом (см. стр. 18) и повышает его вязкость.

Применение олифы «Сульфооксоль» так же, как и методы производства аналогично олифе «Оксоль». Цвет «Сульфооксоли» более темный, благодаря чему ее можно применять для разведения красок лишь темных колеров.

Олифа полимеризованная («ИМС») представляет раствор полимеризованного масла в уайт-спирите, сольвентнафте или скипидаре с добавлением сиккатива. В олифе «ИМС» растворителя должно быть не более 46% (по весу), при этом олифа должна иметь вязкость 6—8° по Энглеру (при 20°). Методы производства аналогичны описанному выше (см. полимеризацию масел).

Назначение олифы «ИМС» то же, что и двух предыдущих. Цвет ее несколько светлее, чем у оксидированных олиф.

Касторовая олифа (см. стр. 25), представляющая собою продукт дегидратации (отщепления воды) касторового масла (с по-

<sup>1</sup> В последнее время показана возможность применения полунатуральных олиф в некоторых густотертых красках.

следующей полимеризацией), разбавленный уайт-спиритом, лишь недавно стала производиться и еще не стандартизована. Как олифа она может применяться аналогично другим полунатуральным олифам. Кроме этого она находит применение как полуфабрикат в производстве масляных лаков.

Приводим примерную рецептуру касторовой олифы:

Касторовое масло	780 кг
Цинковая стружка	23 "
Окись алюминия	11 "
Уайт-спирит	310 "
Сиккатив № 64	60 "
	<hr/>
	1184 кг
Потери	184 "
	<hr/>
Выход	1000 кг

Здесь приведена рецептура олифы — полуфабриката. В товарной олифе количество растворителя может быть доведено до 45—50%.

В котел с мешалкой загружается касторовое масло и нагревается до 100°. После этого добавляют цинковые стружки (без цинковой пыли, смоченные маслом) и окись алюминия. Нагрев котла продолжают до температуры масла 270—275°. В результате происходящей реакции выделяется тепло и температура масла может несколько повыситься. Выше 280° температуру держать нельзя, во избежание слишком бурного протекания реакции и связанных с этим неприятностей.

При вышеуказанной температуре масло выдерживают 4—8 часов до получения требуемой вязкости, после чего производят охлаждение и разбавление уайт-спиритом. Сюда же добавляют и сиккатив.

Касторовая олифа, будучи получена обычным путем (в котлах с огневым обогревом и без вакуума), обладает повышенным кислотным числом. Последнее можно снизить, добавив во второй половине выдержки 3—4% глицерина, заливая его небольшими порциями.

По данным НИЛКА касторовая олифа должна обладать следующими показателями:

- Вязкость соответствует вязкости натуральной олифы
- Растворителя не более 50%
- Кислотное число не выше 12
- Цвет по иодной шкале не темнее 400
- Высыхание от пыли при 20° (с 8% свинцово-марганцового сиккатива) не более 12 ч
- Полное высыхание не более 24 ч
- Твердость пленки по Клемену через 2 суток — не менее 150

## Производство суррогатных олиф

Кроме описанных существует множество олиф, предназначенных в качестве заменителей натуральной олифы. В их состав входят: канифоль, минеральные масла и др. нефтепродукты, полувывсыхающие масла, жиры, продукты сухой перегонки дерева, каменного угля и т. д. Однако, различные комбинации из этих продуктов, обычно растворенных в керосине, уайт-спирите и т. д., дают пленку настолько непрочную и быстро разрушающуюся под воздействием атмосферных условий, что считать их заменителями натуральной олифы — никак нельзя. Постановлением Правительства разрешается производство лишь таких суррогатных олиф, на которые существуют ОСТ'ы с указанием целевого назначения каждой олифы. Производством суррогатных олиф занимаются заводы местной промышленности и Промкооперации. Существуют три ОСТ'а на суррогатные олифы.

Олифа «Нафтеноль» (нафтенатная алюминиево-кальциевая, ОСТ/НКТП — 8713/2019) представляет собой раствор нафтенатов алюминия и кальция в уайт-спирите с добавлением для предотвращения желатинизации сольвент-нафты или скипидара.

Нафтеноль предназначается для затирки густотертых красок, которые в дальнейшем подлежат разведению нафтенолом или др. искусственными олифами и служат для неотчетственных внутренних работ по дереву, железу и штукатурке в помещениях, не подверженных влиянию высоких температур и высокой влажности. Не допускается применение олифы «Нафтеноль» при покрасках крыш, вагонов, станков и др. металлических объектов, подвергающихся влиянию атмосферных и механических воздействий. Нафтеноль должен содержать растворителя не более 50% по весу.

Олифа «Карбоноль» (оксикарбоново-алюминиевая, ОСТ/НКТП — 8714/2020) представляет собой раствор алюминиевых солей кислот, полученных окислением солярового масла (фракция нефти) в растворителе, состоящем из уайт-спирита и скипидара или сольвент-нафты.

Олифа «Карбоноль» имеет то же назначение, что и «Нафтеноль», но качество покрасок, сделанных на ней, несколько выше, чем на олифе «Нафтеноль».

Производство обеих солевых олиф аналогично описанному выше производству осажденных сиккативов. Первая операция — варка натрового мыла. В первом случае берется асидол, во втором оксикарбоновые кислоты. Вторая операция — осаждение. В первом случае мыло реагирует с растворами сернокислого глинозема и хлористого кальция, во втором — с раствором глинозема. Третья операция — отмывка осажденных солей от воднорастворимых солей. Четвертая операция — обезвоживание производится при производстве олифы «Карбоноль» нагреванием до 150°. Для олифы «Нафтеноль» есть более простой способ

производства, не требующий даже примывки. По этому способу в осажденную соль после слива воды заливают уайт-спирит и нагревают до  $100^{\circ}$ , добавляя сернокислый натрий. Часть воды улетает, другая часть удерживается сернокислым натрием, который остается в осадке вместе с другими нерастворимыми в олифе примесями.

Пятая операция (для олифы «Карбоноль») — растворение в уайт-спирите с добавкой 5% скипидара.

Олифа «Абиетоль» (ОСТ/НКТП—8868/2290) — представляет собой раствор продуктов сухой перегонки канифоли или соснового пека (смоляных масел), обработанных окислами свинца и марганца, в уайт-спирите, скипидаре или сольвент-нафте. Применяется олифа «Абиетоль» аналогично двум предыдущим олифам.

Производство ее заключается в получении смоляных масел разложением канифоли и пека длительным нагреванием при  $270\text{—}280^{\circ}$ , введении окислов металлов и разбавлении растворителями. Содержание последних должно быть не более 50%.

---

## Глава IV

# Техника безопасности и организация рабочего места

### Техника безопасности

Производство лаков и олиф относится к числу производств наиболее опасных в пожарном отношении. Постоянная возможность возникновения огня является следствием тех методов работы, которые применяют для производства лаков и олиф, и большой огнеопасности применяемых в этом производстве материалов. Выше было указано, что для изготовления масляных лаков применяют смолы, высыхающие масла, летучие растворители и сиккативы. Химия горения учит, что из растительных масел наибольшей способностью к самовозгоранию обладает льняное масло, т. е. именно применяемое в производстве лаков. Из жидких горючих веществ особенно огнеопасны те, которые уже при обыкновенной температуре дают газообразные продукты. Применяемые в производстве масляных лаков летучие растворители дают газообразные продукты при обыкновенной температуре и, следовательно, они сильно огнеопасны. Таким образом, все виды сырья, применяемые в производстве масляных лаков, заключают в себе угрозу огня. Поэтому одной из первых задач техники безопасности в производстве масляных лаков является забота о противопожарных мерах. Прежде всего важнейшим профилактическим мероприятием против пожарной опасности является рациональная конструкция всей установочной части цеха; так, совершенно необходимо полностью изолировать топочное отделение; необходимо свести до минимума всякие кустарные устройства, подача и выгрузка жидкостей должны происходить по трубопроводам; цех должен быть снабжен термометрами и другой контрольно-измерительной аппаратурой, обеспечивающей возможность следить за режимом производства, предупреждать всякие перегревы и т. п. Цех должен быть снабжен огнетушителями, баллонами с углекислотой, пожарной сигнализацией и постоянно находиться под надзором пожарной охраны. Другим, не менее важным обстоятельством, способствующим предупреждению пожаров, является наличие ясных рабочих инструкций и техническая грамотность лица, обслуживающего непосредственно рабочее место. Так, например,

лаковар должен уметь определять конец технологического процесса; уметь производить всякие загрузочные операции, хорошо зная, какими порциями надлежит подавать продукт и к каким последствиям ведет несоблюдение должного порядка в работе; лаковар должен хорошо знать, где и когда и до какой температуры надо охладить полученные полуфабрикаты; знать места установки контрольно-измерительной аппаратуры (указателей уровней, термометров, пирометров и т. д.) и уметь пользоваться ею. Каждый цеховой работник должен уметь оказать первую помощь при возникновении пожара (или другого несчастного случая).

Лаковар должен знать хорошо правила и инструкции по технике безопасности при работе с горячими маслами и растворителями, знать правила противопожарных мероприятий и предосторожности. Далее, важным мероприятием, предупреждающим возникновение пожара, является регулярный, периодический осмотр аппаратуры, трубопроводов и проч.; неисправность вроде течи в котле, наличие посторонних примесей и т. п. могут служить причиной несчастных случаев; поэтому, периодический осмотр, устранение мелких неисправностей и планово-предупредительный ремонт должны в высокой степени способствовать предотвращению пожаров. И уж во всяком случае должны в целях страховки от пожара выполняться такие элементарные правила, как недопустимость переполнения котла выше нормы, как оставление без надзора горячих котлов, особенно котлов, нагретых до температуры близкой к  $300^{\circ}$ . Безусловно нельзя загромождать проходы и подходы к котлам и другому оборудованию, а также оставлять неубранными разлитое масло, промасленные тряпки и т. п.; нельзя носить по цеху стеклянную посуду с огнеопасными жидкостями, без наружной упаковки в виде корзин или ящиков; применение при варке и выгрузке масла, лака или растворителя неисправных сосудов (и приспособлений) должно быть категорически воспрещено.

В рабочем помещении не должны храниться запасы сырья и других горючих материалов. Хранение их должно производиться в заводских или цеховых складах, откуда они по мере надобности подаются в цех.

Далее, техника безопасности должна предусматривать все вопросы, связанные с работой механизмов. Должны быть на месте и в полной исправности всякие ограждения и устройства, предписанные техническим надзором для всех точек, где работают моторы, передачи и т. п. Пуск моторов в ход, исправление электрооборудования и т. п. должны производить лица, специально для этого назначенные или во всяком случае надлежаще инструктированные; чистка механизмов на ходу, сбрасывание ремней на ходу и т. п. категорически запрещается.

При работе центрифуг надо следить за тем, чтобы вал не получал односторонних нагрузок; последние могут повести к сгибу или

поломке вала, от чего в свою очередь барабан центрофуги может сорваться и пробить не только кожух, но даже и стены здания. О всякой замеченной неисправности механизмов, представляющих опасность для работающих, рабочий обязан сообщить начальнику смены.

Чрезвычайно важной областью техники безопасности является, конечно, и вопрос предохранения рабочих от вредных влияний различных газов, от ожогов и т. п. Производить без противогазов заливку материалов, выделяющих вредные газы, безусловно не следует; точно также нельзя производить без респиратора газение извести. Работать в лако- и олифоварочном цехе без исправной нормальной спецодежды, спецобуви и другого спецнаряжения не разрешается. Весьма важно ознакомить работающих с тем вредом для здоровья, который может проистекать при работах с растворителями.

Растворители, применяемые в производстве масляных лаков, как бензол, скипидар, уайт-спирит, ксилол и сольвент-нафта, при ненадлежащем с ними обращении (вдыхание их паров, погружение рук в растворители и т. д.) безусловно могут вызвать явления отравления, кожные заболевания и т. п.

Во всех отделениях цеха, где могут выделяться пары вредных растворителей, различные газы и пыль, должна быть устроена общая приточно-вытяжная вентиляция. Она состоит из двух систем труб: одна система труб засасывает и удаляет наружу из рабочего помещения воздух со всеми вредными примесями, находящимися в нем; по другой системе труб в помещение накачивается свежий воздух (зимой подогретый до температуры цеха).

Необходимо следить за бесперебойной работой приточно-вытяжной вентиляции, равно как и за работой местной вентиляции, например, у варочных котлов, не допуская засорения труб. Засорение труб у котлов опасно еще и тем, что продукты, выделяющиеся из лаковой основы и оседающие на стенках вентиляционных труб, при вспышке в котле могут служить материалом, способствующим быстрому распространению огня.

Все рабочие помещения должны иметь достаточное освещение. Недостаточность освещения может повести к авариям. Так, например, при плохой освещенности рабочих мест можно не разглядеть подъема пены в котле, перелива лака при перекачивании в баки, мешалки и т. д.

При чистке котлов, баков и др. аппаратуры должны применяться переносные электролампочки, питаемые током низкого напряжения (12 вольт), не опасного для жизни работающего в случае повреждения изоляции провода.

Электро-арматура в огнеопасных помещениях должна быть герметизирована, т. е. лишена всякой возможности соприкасаться с воздухом рабочего помещения. Это достигается помещением ламп в специальные колпаки, в наиболее же ответствен-

ных случаях лампы помещаются снаружи помещения, освещая последнее через закрытые окна.

Совершенно очевидно, что всякий работник цеха должен соблюдать меры санитарно-гигиенического характера. Некоторые виды сырья, как, например, свинцовые окислы (глет, сурик), попадая в человеческий организм, вызывают отравление. Поэтому не следует прикасаться голыми руками к сырью, не пылить при отвешивании и загрузке его и т. д. После работы необходимо мыться под душем.

Следует соблюдать осторожность при работе с каустической содой (едким натром). При разбивке барабанов и кусков каустической соды следует одевать специальные очки для предотвращения попадания ее осколков в глаза. Все операции с нею необходимо производить в резиновых перчатках.

Все рабочие, занятые на вредных производствах, получают молоко для нейтрализации вредно действующих веществ.

По существующему Советскому законодательству при работе на наиболее вредных участках производства должен применяться сокращенный рабочий день.

### Организация рабочего места

Современная организация рабочего места должна иметь в виду стахановские методы работы, так как стахановские методы работы являются фактором, определяющим и максимальное увеличение производительности оборудования и наиболее высокие результаты труда.

Управление оборудованием во время технологического процесса, уход за ним и все другие рабочие приемы должны быть проникнуты стахановским подходом к делу. Этот подход выражается прежде всего в максимальном внимании работающего абсолютно ко всем сторонам работы, если бы даже некоторые из них представлялись на первый взгляд второстепенными. Содержание в чистоте оборудования и всего рабочего места является первым условием нормальной работы. Бережное отношение к оборудованию, забота о том, чтобы всегда и на должном месте находилось надлежащее количество вспомогательного инструмента являются обязательными условиями бесперебойной работы. Правильная организация рабочего места, наряду с правильной организацией технологического процесса, является обязательным условием стахановской работы. Но для того, чтобы на своем рабочем месте повысить существующие мощности оборудования, перекрыть технические нормы, т. е. чтобы идти по стахановскому пути, необходимо не ограничивать понятие о деятельности на рабочем месте только кругом механических приемов, предусмотренных инструкцией, необходимо в рамках своей специальности знать хорошо, например, причины брака, рациональные способы борьбы с ним и требования, предъявляемые

техническим контролем к качеству продукции. Стахановец не должен застывать в устарелых формах работы, а должен непрерывно анализировать их и на основании накопленных опытных данных должен ставить и осуществлять задачи улучшения работы аппаратуры, увеличения выработки, устранения излишних производственных расходов.

Стахановец должен живо интересоваться рационализацией производства и бороться за проведение в жизнь всех предложений, улучшающих условия труда, ускоряющих производственный процесс и т. п.

Так, например, стахановская бригада т. Маврина на Пресненском заводе добилась выполнения норм на 140—150% благодаря четкому распределению обязанностей между рабочими, ликвидации простоев аппаратуры вследствие того, что график работы котлов лаковарки и другого оборудования ведется с тем расчетом, чтобы одинаковые операции не совпадали по времени. Сырье заготавливается заблаговременно, нагрев котлов ведется в ряде случаев быстрее, чем по графику (там, где это допустимо), своевременно проверяется вязкость масла в котле и т. д. Благодаря всему вышеуказанному аппаратура не простаивает, технологический процесс ускоряется и качество продукции соответствует установленным нормам.

Приведем еще несколько конкретных примеров, когда стахановцы, наблюдая за работой аппаратуры на своем рабочем месте, вносили ряд существенных улучшений, создающих лучшие условия работы.

Так, например, стахановец Пресненского завода т. Майковский предложил поставить второй насос у мешалок для светлых лаков, благодаря чему имевшие до тех пор место простои мешалок были ликвидированы.

Тов. Латьков на том же заводе предложил заменить баббитовые кольца подшипников у центрофуг фибриновыми. Это уменьшило простои центрофуг, так как новые кольца стали работать по 40 дней вместо 3-х, как это бывало с баббитовыми.

Тов. Жуков (завод «Победа Рабочих»), наблюдая за работой насосов, перекачивающих горячие лаки, обратил внимание на то, что кожаные клапана насосов быстро выходят из строя, вследствие чего производительность аппаратуры падает. Он предложил заменить кожаные клапана бронзовыми, что сразу же дало свои результаты.

Каждый рабочий должен хорошо знать нормы выработки и производственный план своего цеха.

Лаковар, приходя на работу, должен узнать у рабочих предыдущей смены, в каком состоянии находятся котлы с полуфабрикатами, передаваемыми «на ходу», не имеет ли технологический процесс каких-либо отклонений, и если имеет, то почему. У каждого котла должна быть вывешена загрузочная карточка, в которой обычно указывается:

- а) номер полуфабриката
- б) время загрузки котла
- в) наименование сырья
- г) количество загружаемого сырья

Вместе с загрузочной карточкой вывешивается технологический листок с графиком температурного режима.

Кроме этого специально для обслуживающих данную аппаратуру рабочих должна быть вывешена инструкция по обслуживанию аппаратуры при производстве данного полуфабриката.

Само собой разумеется, что рабочее место должно быть обеспечено запасными инструментами (ключи, мешалки ручные, термометры и т. д.), хранящимися в определенном для каждого месте.

Придя на работу следует проверить, все ли на месте.

Рабочий центрофуговщик должен иметь на специальном щите набор инструмента для обслуживания центрофуг (см. рис. 59). Всегда под руками должны находиться запасные детали (кольца подшипников, ремни и т. д.). Стол для чистки барабанов центрофуг должен быть удобным и расположен неподалеку от машин.

### Принципы снижения себестоимости продукции

Стахановские методы работы дают очень благоприятные показатели и по себестоимости продукции. Экономия материалов, уменьшение брака и т. п. являются серьезнейшими факторами снижения себестоимости производства.

Себестоимость продукции складывается из следующих главных показателей:

- а) стоимости затраченного сырья,
- б) стоимости топлива и энергии,
- в) заработной платы рабочих,
- г) цеховых накладных расходов,
- д) общезаводских накладных расходов.

При вычислении себестоимости продукции за единицу продукции обычно принимают 1 т. Общее количество сырья, израсходованного на изготовление 1 т лака или олифы, бывает всегда несколько больше 1 т. Разницу составляют потери, состоящие из угара (безвозвратная потеря) и отходов. Задачей цеховых работников является сведение к минимуму всяких потерь. Нельзя допускать проливание масла, растворителей и полуфабрикатов. Подготовку смол к загрузке (разбивку бочек с канифолью и т. д.) следует производить не на полу лаковарки, а в специальном помещении. Улучшение технологического процесса и полное отсутствие брака должны отразиться на уменьшении потерь и снижении количества затрачиваемого сырья. Следует иметь в виду, что в себестоимости лаков и олиф наибольшие затраты падают на сырье.

Работникам цеха в процессе работы лучше всего видны недостатки в технологическом процессе, неисправность аппаратуры и другие причины, влияющие на потери и увеличение себестоимости продукции.

При внимательном и вдумчивом отношении можно и следует устранять эти причины.

Приведем два примера:

1. В лаковом цехе завода «Победа Рабочих» остатки лаков при зачистке сливных коробок сливались в отстойники и только небольшая часть их шла на нужды производства, остальное же составляли отходы. Тов. Тяпушкин предложил фильтровать отходы и извлекать таким образом дополнительное количество лака. Отходы, как таковые, резко снизились, благодаря чему получилась экономия свыше 10 тысяч рублей в год, что нашло соответствующее отражение в снижении себестоимости продукции.

2. При производстве сиккатива на Пресненском заводе часть уайт-спирита, испаряясь, попадала в вентиляционные трубы, соединенные с котлами, и улетала наружу. По предложению т. Козлова к вентиляционной системе был добавлен конденсатор (холодильник), улавливающий пары растворителя и превращающий их опять в жидкость.

Благодаря этому потери были снижены и себестоимость продукции, выпускаемой каждым котлом за одну варку, уменьшилась на 25 рублей.

В стоимость топлива и энергии входят расходы на топливо, пар и электроэнергию, израсходованные непосредственно на технологический процесс, на приведение в действие моторов, на получение сжатого воздуха и подачу воды, если последние имеют применение в производстве данного продукта. Повседневная экономия топлива и энергии является одним из заданий, которые стоят перед работниками промышленности.

В расходы по заработной плате при подсчете себестоимости продукции включаются также и начисления на социальное страхование. Подсчет прямой зарплаты производится на основании выплаты по существующим сдельным расценкам.

В цеховые накладные расходы входят расходы по содержанию в надлежащем состоянии машин и оборудования цеха (текущий ремонт и чистка), отопление и освещение цеха, зарплата цеховых ИТР и служащих и отчисления в погашение стоимости (амортизация) цеха.

К общезаводским накладным расходам относят расходы по содержанию заводоуправления, охраны завода, общезаводской лаборатории, складов и прочих общезаводских помещений. Сюда же относят расходы по содержанию ИТР и служащих заводоуправления, налоги и т. д.

Основой для подсчета себестоимости является первичный цеховой учет. При варке полуфабрикатов на каждую загрузку

котла, как это уже указывалось, заполняется «загрузочный листок» с указанием веса загруженного сырья. При передаче полуфабриката в отстойное отделение устанавливают потери, имевшие место во время варки. Смещение полуфабрикатов находит отражение в учетных карточках отстойного отделения. Фабрикатом (готовым продуктом) лак можно считать лишь после розлива в тару.

Совершенно очевидно, что своевременному и правильному учету должно сопутствовать правильное взвешивание и отмеривание сырья, полуфабрикатов, топлива и т. д.

---

## Глава V

### Описание готового продукта

#### Общая характеристика продукции и ее назначение

Из всех лакокрасочных покрытий наиболее важным, несомненно, является масляный лак как по прочности и долговечности, создаваемой им защитной пленки, так и по распространности применения масляного лака в различных отраслях народного хозяйства.

В зависимости от соотношения между маслом и смолой, от рода смолы, от характера обработки смолы и масла и т. п. лаковые пленки получают различного качества. Последние могут быть более или менее твердыми или эластичными; они могут быть блестящими или матовыми; могут быть светлыми, черными и промежуточного оттенка.

Трудно назвать область промышленности, не применяющую для своих изделий масляных лаков. Последними покрывают различные строительные конструкции, внутренние и наружные части зданий, различные машины, как, например, швейные, пищевые, счетные и пр., паровозы, вагоны, трамваи, автомобили и др. объекты железнодорожного и автотранспорта, тракторы, комбайны и др. сельскохозяйственный инвентарь, суда, пароходы и пр. предметы морского и речного транспорта, аэропланы, различные электротехнические и изоляционные изделия, оптико-механические изделия, радио, кино- и фотоаппаратуру, велосипеды, мотоциклы, а также мебель и др. самые разнообразные предметы ширпотреба. Масляные лаки не только значительно увеличивают срок эксплуатации изделия, защищают его от коррозии, но и придают покрываемой поверхности красивый внешний вид.

Хорошие результаты при лакировке удается получить только в том случае, если соблюдаются соответствующие правила и тщательность в работе. Так, например, для отделки наружной поверхности пассажирских вагонов требуется, в зависимости от состояния поверхности, до 15-ти операций, а именно: очистка, первоначальная проолифка или грунтовка, первый слой масляной краски, шпатлевка, шлифовка, второй слой масляной краски, шпатлевка, шлифовка, третий слой масляной краски, шлифовка, первый слой подготовительного лака, шлифовка, второй слой подготовительного лака, шлифовка и, наконец, окончательное

покрытие эластичным лаком. При хорошем состоянии поверхности, подвергаемой лакировке, количество шпатлевок и слоев масляной краски может быть сведено к одному-двум; общее количество операций в этом случае понижается до 10—12. Для отделки, например, мебели требуется около семи операций. Для покрытия, например, половым лаком деревянных полов требуется до девяти операций и т. д.

Таким образом редко можно встретить еще случаи, где так остро стоял бы вопрос об умелом обращении с готовой продукцией, как именно в малярном деле и, в частности, при применении масляных лаков. Известно много случаев, когда плохие результаты применения лакокрасочной продукции и в том числе масляных лаков являлись следствием отнюдь не плохого качества данной партии лака, а исключительно несоблюдения всех необходимых правил, требуемых при обращении с применяемым продуктом.

### Методы применения

Независимо от индивидуальных условий применения, характерных для каждого типа лака, существуют определенные правила, которые надлежит соблюдать при нанесении любого лака. К таким правилам относится прежде всего необходимость тщательно ознакомиться со свойствами и техническими условиями применяемого лака. Поверхность металла, подлежащая покрытию, должна быть тщательно очищена от грязи, окалина и ржавчины. Для удаления окислов применяют железные щетки или пескоструйные аппараты, а для удаления ржавчины — наждачную бумагу. С лакируемой поверхности кроме того необходимо удалить жир и пыль, для чего ее промывают уайт-спиритом или скипидаром и насухо вытирают или высушивают теплым воздухом. Очищенную поверхность тщательно олифят или грунтуют и дают грунту в течение суток высохнуть, все углубления, впадины, неровности и завалы тщательно заделывают специальной шпатлевкой или подмазочной массой, которую после высыхания тщательно шлифуют. В зависимости от состояния покрываемой поверхности, шпатлевку производят в один, два или три слоя, причем каждый раз перед нанесением последующего слоя — предыдущий обязательно шлифуют. После шлифовки поверхность следует хорошо промыть водой, насухо вытереть, просушить, обмахнуть чистым и сухим флейцем и только после этого уже приступать к покрытию. Если лак наносит на слой масляной краски, то последнему дают полностью высохнуть, после чего его надлежит отшлифовать чистой жесткой тряпкой из холста, обмахнуть чистым и сухим флейцем и только после этого покрывать лаком. При покрытии лаком в несколько слоев необходимо каждый предыдущий слой после высыхания шлифовать мелким пемзовым порошком, с последующей промывкой и

сушкой, после чего лишь можно наносить следующие слои лака. Соблюдение режима лакировки безусловно обязательно, в противном случае прекрасного качества лак может дать плохие результаты. Необходимо, чтобы температура в помещении, где производится лакировка, была бы не ниже  $15^{\circ}\text{C}$ ; в помещении не должно быть сквозного ветра и пыли; температура лака должна быть не ниже температуры помещения, в котором производится лакировка. Жестянки, в которых содержится лак, нужно держать плотно закупоренными. Вылитый из жестянки лак нельзя вливать обратно. Посуда, в которую наливается лак, должна быть сухой и чистой. Нельзя вводить в лак каких-либо примесей и добавок. Кисти должны быть совершенно чистыми и употребляться только для лакировки. Банки с лаком надлежит хранить в теплом помещении в вертикальном положении и не взбалтывать их.

Таким образом, ни правильная оценка качества масляного лака, ни получение полноценных результатов его применения невозможны без строгого соблюдения соответствующего порядка в работе.

Из приведенного выше перечня изделий, покрываемых масляным лаком, можно заметить два основных направления использования этого продукта: по линии широкого, общего, разнообразного применения для различных предметов и целей и по линии узко-специального назначения — для определенных отраслей народного хозяйства.

### Классификация лаков

Сообразно с изложенным, в лакокрасочной промышленности принята классификация, подразделяющая лаки на:

I. Лаки общего пользования

II. Лаки специального значения

Лаки общего пользования в свою очередь подразделяются на два класса:

1) лаки холодной сушки,

2) лаки горячей сушки.

Лаки холодной сушки могут быть разбиты на 2 группы:

а) лаки для наружных работ,

б) лаки для внутренних работ.

Лаки горячей сушки разделяются на 2 группы:

а) лаки светлые,

б) лаки черные.

Требования, которые предъявляются к каждому продукту вообще, в том числе и к масляному лаку, основаны большей частью на особенностях эксплуатационных условий. Так, выпускаемая лак для наружных работ, необходимо иметь в виду, что его пленка будет подвергаться разрушительному действию атмосферных влияний, и поэтому лак для наружных работ должен со-

держат достаточное количество масла и давать пленку эластичную, прочную и устойчивую. Лаки для наружных работ по классификации советской лакокрасочной промышленности подразделяются на следующие сорта:

Лак для покрытия первым слоем по масляной краске (№ 1).

Этот продукт известен под именем лака «подготовительного»; он обладает большой твердостью и по высыхании хорошо шлифуется.

Лак для покрытия последним слоем № 2).

Этот лак «эластичный», является самым жирным; он идет для покрытия вагонов, автобусов и т. п.

Лак для покрытия последним слоем предметов, подвергающихся нагреванию до  $60^{\circ}\text{C}$  (№ 3).

Этот лак применяется для паровозов, двигателей внутреннего сгорания, паровых машин, локомотивов и т. п.; в практике его называют «паровозным».

Лаки для внутренних работ обладают значительным содержанием смолы и большей твердостью; они применяются для покрытия предметов, не подвергающихся непосредственному действию атмосферных влияний. Здесь имеет место следующее подразделение:

Лак для покраски по дереву: натуральному, мореному и грунтованному столярной грунтовкой, а также по разделке и по всем масляным краскам светлых колеров (№ 4).

В товарной номенклатуре этот лак обозначается как лак «мебельный светлый». Он применяется для покрытия мебели, изделий из разных пород дерева, для отделочных работ внутри помещений.

Лак для темных колеров.

Этот лак называется «мебельным темным». Его применяют для тех же целей, как и светлый, но только для покрытия по темным колерам.

Указанные мебельные лаки обладают способностью шлифоваться и полироваться.

Лак для покрытия по масляным краскам темных колеров (№ 5).

Этот лак называют «половым». Он идет для покрытия диванов, полов, и стен железно-дорожных вагонов, для покрытия разного рода мебели и изделий из дерева и т. п.

Лаки общеупотребительные стандартной классификацией подразделяются на следующие сорта:

Лак для покрытия по масляной краске разных предметов, подвергающихся атмосферному влиянию (№ 6).

Этот лак применяют для покрытия различных сельскохозяй-

ственных орудий, грузовых автомашин, лицевой стороны тележек вагонов, ходовых наружных частей пассажирских вагонов, комбайнов, тракторов и др. предметов, не требующих особой наружной отделки.

Лак для покрытия разных изделий, не подвергающихся атмосферному влиянию (№ 7).

В практике этот лак называют «канифольным». Его применяют для покрытия кустарных изделий и различных инструментов при складском хранении, как, например: топоров, лопат, вил и т. п.

Лак (тинктура) для разведения бронзовых порошков и сухих красок при отделочных внутренних работах.

Этот лак предназначается для лакировки детских игрушек и различных кустарных изделий.

К числу «лаков горячей сушки» относятся следующие сорта:

Лак светлый — для покрытия последним слоем изделий, окрашенных масляной или эмалевой краской и подвергающихся после покрытия сушке при высокой температуре (№ 9).

Этот лак предназначается для покрытия счетно-пишущих машин, для железных коробок и т. п.

Лак черный — для покрытия первым и вторым слоем изделий, окрашенных в черный цвет и подвергающихся после покрытия сушке при высокой температуре (№ 10).

Этот лак предназначается для покрытия различных металлических изделий, счетных и пишущих машин, велосипедов и т. п.

Выше было указано, что использование масляных лаков идет в двух направлениях: в качестве лаков общего пользования и лаков специального назначения. В последнем случае лак служит для покрытия разнообразных предметов, частей изделий и т. п., имеющих узко-специальное назначение. Основными группами специальных лаков являются:

Лаки для автотракторной промышленности.

Эти лаки применяются для покрытия различных деталей легковых и грузовых авто-машин, тракторов, комбайнов.

Лаки для швейных машин.

Этот продукт идет для покрытия различных деталей швейных машин.

Лаки электроизоляционные.

Эти весьма ответственные лаки применяют для изоляции в различных электротехнических изделиях: турбогенераторах, моторах, трансформаторах, обмотках телефонной аппаратуры и др.

## Лаки кислотоупорные.

Эти лаки применяются для покрытия аккумуляторных ящиков, а также изделий и помещений, на которые действуют кислотные пары.

## Лаки для изложниц.

Этот лак применяют для покрытия изложниц в сталелитейном деле для обеспечения отставания окисленной пленки металла от стенок изложниц.

## Лак литейный (шишельный).

Применяется в формовочном деле при изготовлении стержней (шишек) в качестве связующего, вместо растительных масел.

## Кристалл-лак.

Применяется для покрытия физико-химических приборов, опико-механических изделий, фото-, радио- и телефонной аппаратуры.

Этот лак дает пленку со своеобразной кристаллообразной поверхностью, напоминающей ледяные узоры на стекле.

Здесь перечислены только основные группы, но само собой разумеется, что кроме них имеется еще целый ряд областей применения лаков специального назначения. В специальных лаках нуждается также, например, консервная промышленность для лакировки своих банок, текстильная (лаки для ремиз и шпудль) и т. д.

В связи с вопросом о номенклатуре масляных лаков следует заметить, что последняя в связи с изданием ОСТА на классификацию масляных лаков изменилась. Номера лаков по старой и новой номенклатуре для ряда общеупотребительных лаков приведены в следующей таблице:

## Лаки для наружных работ

Лак подготовительный	по нов. номенкл.	№ 1,	по стар. номенкл.	№ 22
„ эластичный	„ „ „	№ 2	„ „ „	№ 17
„ паровозный	„ „ „	№ 3	„ „ „	№ 32
„ светлый	„ „ „	№ 6	„ „ „	№ 25

## Лаки для внутренних работ

Лак мебельный светлый	по нов. номенкл.	№ 4,	по стар. номенкл.	№ 41
„ „ темный	„ „ „	№ 4-а	„ „ „	№ 182
„ половой	„ „ „	№ 5	„ „ „	№ 48
„ канифольный	„ „ „	№ 7	„ „ „	№№ 79 и 80
„ черный скоросохнущий	„ „ „	„ асфальтовый	„ „ „	№ 35
Тинктура для разведения бронзовых порошков	„ „ „	№ 8	„ „ „	№ 99

## Лаки горячей сушки

Лак светлый горячей сушки	по нов. номенкл.	№ 9,	по стар. номенкл.	№ 39
„ черный „ „ „ „	„ „ „ „	№ 10	„ „ „	№№ 42 и 420

## Испытание готовой продукции

Масляные лаки относятся к той категории продуктов, качество которых можно контролировать главным образом лабораторным испытанием. Способы испытаний лаков весьма разнообразны; но здесь можно ограничиться изложением наиболее употребительных методов испытания, применяемых на лакокрасочных заводах.

Для определения качества лака в первую очередь определяют его цвет, вязкость, удельный вес, способность наноситься на по-

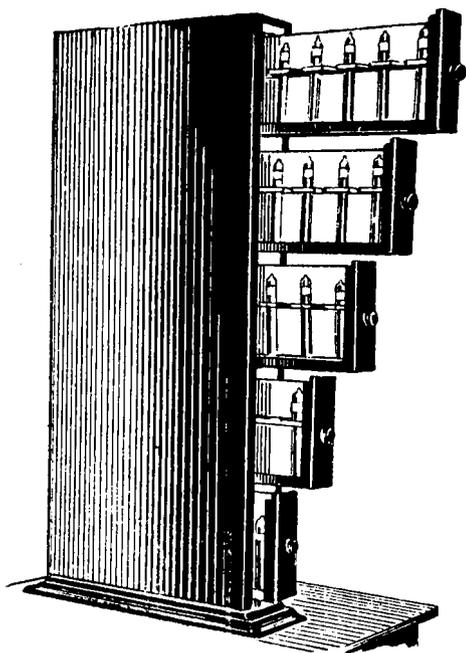


Рис. 62. Иодометрическая шкала.

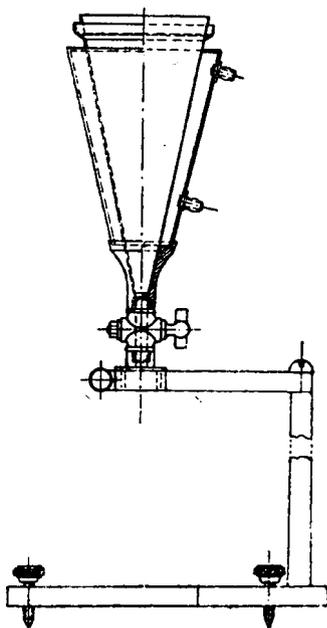


Рис. 63. Воронка НИЛКа.

верхность, розлив, отекаание, высыхание, сорность пленки, глянец, твердость пленки, эластичность пленки, способность шлифоваться, выливание, способность полимеризоваться, сопротивляемость удару, стойкость к действию воды, минерального масла, керосина.

Для определения цвета служит так называемая иодометрическая шкала (см. рис. 62).

Для определения цвета при помощи иодометрической шкалы готовят ряд иодных растворов различной концентрации, эти растворы наливают в пробирки, расставляемые, как это показано на рисунке. Испытуемый лак наливают в пробирку таких же размеров и того же стекла, что и запаянные пробирки иодо-

метрической шкалы, после чего по шкале определяется место испытуемого образца. Если, например, его цвет находится между цветами пробирок 636 и 827, то цвет образца по иодометрической шкале обозначают «636—827».

Каждый сорт лака должен иметь определенный цвет, согласно установленным техническим условиям.

Цифры шкалы указывают количество *мг* иода, содержащегося в 100 *см*<sup>3</sup> раствора.

Вязкость лака определяют по времени его истечения из воронки (см. рис. 63).

Открывая кран, закрывающий выпускное отверстие и пуская одновременно секундомер, отмечают время истечения лака из воронки.

Испытание способности лаков наноситься на поверхность, разливаться, отекать, шлифоваться, выливать и т. п. производится на деревянных или железных пластинах, предварительно подготовленных соответствующим образом.

Способность лака наноситься на поверхность считается удовлетворительной в том случае, если кисть идет свободно и легко, без всякого усилия и лак за ней не тянется.

Способность лака «разливать» заключается в том, что штрихи оставшиеся на поверхности после нанесения лака должны через некоторое время исчезнуть; лак должен образовать совершенно ровную, гладкую поверхность, т. е. «разлить». Способность лака «разливать» считается удовлетворительной, если лак разливает не позднее чем через 10 *мин* после нанесения.

Отекание определяется появлением характерных «усиков» на вертикальной поверхности вокруг случайных соринков или пузырьков воздуха, имеющих в лаковом слое. Если это имеет место, то лак бракуется по способности к отеканию. Отекание наблюдается, главным образом, у жирных лаков и объясняется наличием слабо уплотненного масла.

Способность шлифоваться считается удовлетворительной, если поверхность пленки после шлифовки получается равномерно матовой и ровной и если лаковый слой во время шлифовки не разогревался и не размягчался. Шлифовка производится мелким порошком пемзы или же специальной шлифовальной бумагой.

Под «выливанием» понимают способность лака через 24 часа после шлифовки снова приобретать глянец.

Способность полироваться считается удовлетворительной, если после полировки получается ровный красивый глянец.

Полировка ведется ватным тампоном, смачиваемым спиртом с добавлением на тампон 2—3 капли сырого льняного масла.

Скорость высыхания лаков холодной сушки определяют в шкафу при постоянной температуре 19—20°. Шкаф снабжается двумя термометрами и гигрометром; внутри шкафа имеется горизонтальная, выверенная по ватерпасу плоскость из

зеркального стекла; на эту плоскость и кладут пластины, покрытые лаком (см. рис. 64).

Пленка считается полностью высохшей, когда при среднем нажиме пальцем она не прилипает к пальцу.

Сорность лака определяют, наливая лак на чистое стекло. По высыхании лака стеклянную пластинку рассматривают в проходящем свете; при этом соринки, находящиеся в лаковой пленке, ясно видны.

Для определения глянца лак наливают на чистую стеклянную пластинку. По прошествии времени, необходимого для полного высыхания лака, сравнивают блеск лаковой пленки с блеском полужеркального стекла. Испытуемый лак и пластинку полужеркального стекла ставят на черную бумагу.

Твердость пленки определяют с помощью аппарата Клемена (см. рис. 65).

Аппарат состоит из неравноплечного коромысла. В отверстие длинного плеча вставлен стальной нож; верх ножа удлиняется,

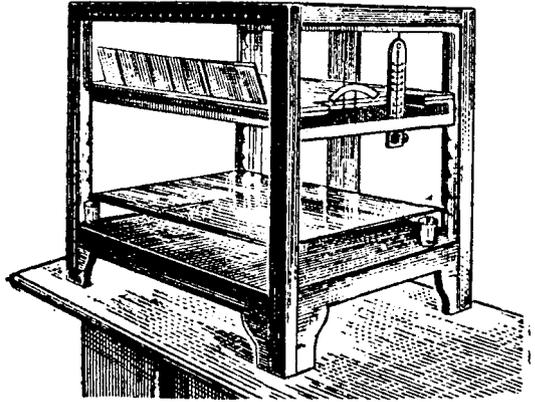


Рис. 64. Шкаф для сушки лаков.

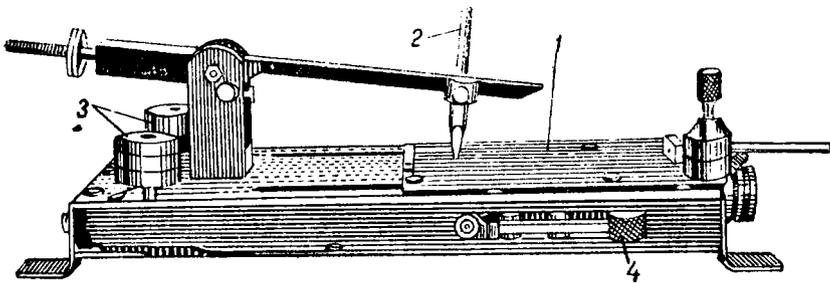


Рис. 65. Аппарат Клемена.

1 — подвижная часть прибора, 2 — нож, 3 — груз, 4 — кнопка для спуска пружины.

образуя цапфу для груза. При проведении испытания пластинка с лаком укрепляется на подвижной плоскости прибора, после чего медленно проводят подвижную плоскость под стальным ножом. Груз увеличивают до тех пор, пока нож под давлением груза не процарапает пленку до стекла.

Твердость пленки выражается весом груза (в граммах), необ-

ходимого для того, чтобы нож аппарата процарапал испытуемую пленку лака до стекла.

Эластичность пленки определяется с помощью так называемой «шкалы эластичности» (см. рис. 66), представляющей набор стальных стержней различного диаметра, укрепленных на станине. Станина в свою очередь прикреплена к столу. От жестяной пластинки с нанесенным и высушенным лаком отрезают полосу шириной в 2 см и изгибают ее последовательно на стержнях различного диаметра, наблюдая, на котором из стержней нужно согнуть пластинку, чтобы на пленке появились трещины. Эластичность выражается диаметром того последнего стержня, на котором не происходит растрескивания пленки. Например, эластичность = 15 указывает, что лаковая пленка не трескается при изгибании на стержнях с диаметром в 20 и 15 мм и растрескивается на стержне с диаметром в 10 мм.

Сопротивляемость удару определяется на аппарате Дюпона. Аппарат состоит из двух параллельных направляющих стержней АА (см. рис. 67), один из которых снабжен шкалой. В середине между направляющими стержнями помещена наковальня, верхняя плоскость которой имеет гнездо В диаметром 15 мм.

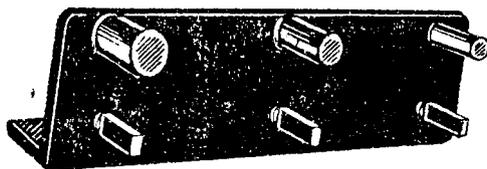


Рис. 66. Шкала эластичности.

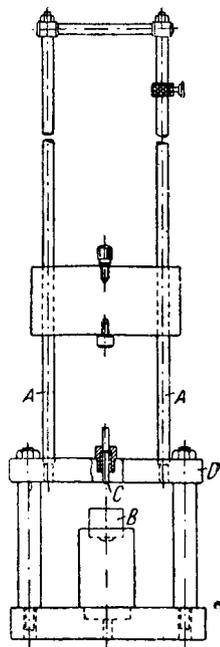


Рис. 67.  
Аппарат Дюпона.

Ударный болт С снизу закруглен; он проходит сквозь поперечину D, помещенную на несколько сантиметров выше наковальни. Между направляющими стержнями скользит падающий молот весом 1 кг. Пластинку с покраской кладут между наковальней и ударным болтом, устанавливают фиксирующую шайбу на высоте, указанной в технических условиях на испытуемый лак, поднимают до этой высоты молот и затем дают ему упасть. После этого пластинку с лаковой пленкой рассматривают и отмечают изменения, происшедшие в том месте пленки, по которому ударил болт.

Стойкость к воде, минеральному маслу и керосину определяют, погружая пластинку с лаковой пленкой в ванны, наполненные соответствующими жидкостями.

Испытуемый лак наносят на стекло для испытания на водостойкость и на жестяную пластинку для испытания на стойкость к действию минерального масла и керосина.

При осмотрах состояния пленки отмечают изменения цвета пленки, размягчение и разрушение пленки.

Все приведенные выше методы испытания лаков характеризуют, главным образом, их первичные физико-малярные показатели. Для суждения о долговечности пленки лаков (и олиф), предназначенных для наружных работ, наиболее точным способом является проверка их стойкости в естественных условиях —

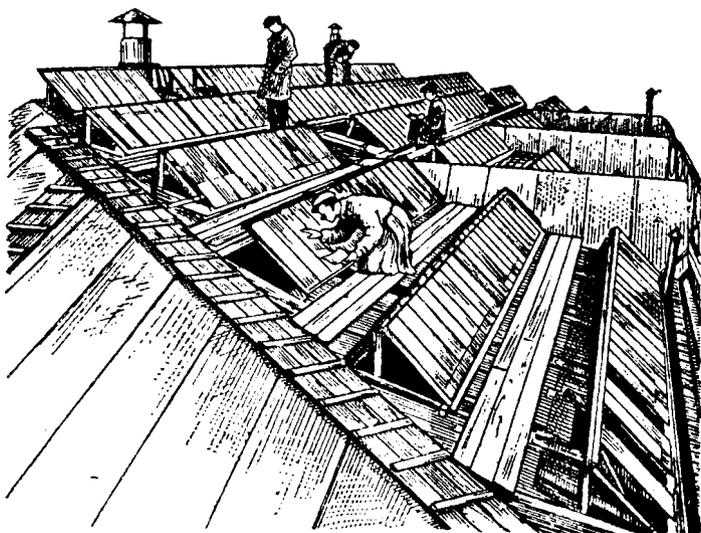


Рис. 68. Испытание лаков и олиф на устойчивость к действию атмосферы.

под воздействием атмосферных влияний: солнечных лучей, влаги, температурных колебаний и т. д. Лакированные пластинки устанавливают на крыше здания на стороне, обращенной к югу, под углом в  $45^\circ$  (см. рис. 68) и периодически осматривают их, делая отметки в специальных журналах о состоянии пленки. Следует отметить, что наиболее резким воздействиям пленка подвергается в весенние месяцы. Считают, что весенние сутки в среднем соответствуют трем суткам остальных времен года.

Проверка стойкости пленок в естественных условиях продолжается сравнительно долго. При существующих производственных темпах требуются более короткие сроки. Поэтому в ряде случаев применяют ускоренные методы испытания пленок на старение, искусственно создавая более жесткие условия для тех или иных воздействий. Так, например, пластинку, покрытую каким-либо лаком, подвергают действию лучей дуговой лампы, держат

в растворе поваренной соли, выдерживают при повышенной температуре (до  $100^{\circ}$ ), создавая искусственное старение и т. д.

Для приближения характера ускоренных методов воздействия к условиям естественного старения пленки — их комбинируют в специальном аппарате, где пленка поочередно подвергается действию ультрафиолетовых лучей, воды, тепловых лучей и т. д.

---

ПРИЛОЖЕНИЕ I  
Важнейшие константы масел и жиров, встречающихся при производстве лаков и олиф

Наименование масел и жиров	Уд. вес при 15°	Кислотное число	Число омыления	Иодное число	Температура застывания	ОСТ №	Примечание
<b>Масла</b>							
1. Львяное . . . . .	0,928—0,942	Не более 6	184—195	{ 157—205 (не ниже 170	—16°/—27°	2845	пищевое техническое
2. Тунговое (древесное) . . . . .	0,936—0,944	1—4	188—197	154—177	0/—5°	2846	
3. Конопляное . . . . .	0,925—0,933	Не более 6	185—195	150—172	—27°	2848	
4. Перилловое . . . . .	0,928—0,934	1—6	187—197	190—206	ниже—26°	—	
5. Ореховое . . . . .	0,925—0,927	1—10	186—197	142—162	—27°	—	
6. Маковое . . . . .	0,921—0,936	Не более 2	189—198	128—157	—15°/—20	2850	
7. Кукурузное . . . . .	0,920—0,927	Не более 6	188—198	110—130	—10°/—20°	3671	масло 1-го сорта (холодного прессования)
8. Соевое . . . . .	0,921—0,929	Не более 6	190—195	122—127	—15°/—18°	4089	
9. Подсолнечное . . . . .	0,920—0,930	Не более 6	185—198	120—142	—16°/—19°	2844	
10. Сафоровое . . . . .	0,920—0,928	Не более 2,25	172—196	122—150	—13°/—18°	3146	
11. Кедровое . . . . .	0,927—0,932	Не более 2,25	188—194	143—165	—	3670	
12. Сурепное . . . . .	0,911—0,931	Не более 8	167—181	92,7—115	0/—10°	337	
13. Рыжиковое . . . . .	0,920—0,927	—	185—188	132—153	—15°/—18°	—	
14. Горчичное . . . . .	0,912—0,921	Не более 1,75	170—182	92—123	—15°	224	
15. Масло льялеманши . . . . .	0,934—0,936	0,4—5	191—194	190—197	—34°/—35°	—	
16. " виноград. кост. . . . .	0,920—0,926	—	190—195	118—143	—10°/—17°	—	
17. " сосновых сем. . . . .	0,928	—	196	150—170	—27°	—	
18. Махорочное . . . . .	0,931	7,1	190	142	—	—	
19. Хлопковое . . . . .	0,920—0,931	Не более 2	191—198	101—120	0/—6°	166	
20. Касторовое . . . . .	0,950—0,970	Не более 5	176—186	82—88	—10°/—18°	222	
<b>Жиры</b>							
1. Ивасевый . . . . .	0,925—0,942	9—34	184—199	135—175	—	—	по данным анали- зов производ- ственных партий
2. Тресковый (печеночный) . . . . .	0,920—0,928	0,05—2	181—193	144—160	0/—10°	—	
3. Дельфиний . . . . .	0,922—0,931	0,3—8,5	186—213	134—174	—	—	
4. Тюлений . . . . .	0,923—0,925	1,15—1,75	181—186	150—156	—	—	

## ПРИЛОЖЕНИЕ II

**Инструкция по обслуживанию стационарного варочного котла**

1. Котел перед загрузкой должен быть вычищен.
2. Во время загрузки ремень с трансмиссии должен быть переведен на холостой шкив.
3. Загрузка должна производиться строго по рецептуре.
4. Подъем температуры должен производиться постепенно. Это в особенности касается нагрева свежего масла.
5. Необходимо точно соблюдать температурный режим по заданному графику.
6. Механическая мешалка пускается в действие после расплавления смол, при температуре 180°. При полимеризации масла мешалка включается в начале процесса.
7. Заливка скипидара или уайт-спирита производится при температуре не выше 180°, при чем топка должна быть погашена.
8. При пуске котла нужно проверить, есть ли углекислота в баллоне.
9. Если полуфабрикат заливается растворителем непосредственно в котле, то перед выкачкой он должен быть хорошо размешан.
10. После выкачки полуфабриката обязательно дать на промывку трубопровода (вслед за полуфабрикатом) не менее 100 кг растворителя, учитывая его количество в счет указанного в рецептуре.

## ПРИЛОЖЕНИЕ III

**Инструкция по обслуживанию смесителя для масляных лаков**

1. Перед загрузкой аппарата смешивальщик должен осмотреть, не остался ли лак от предыдущего смешивания и если таковой окажется, то перекачать его по указанию мастера.
2. Осмотреть, закрыт ли спускной кран из смесителя.
3. Проверить линию трубопровода, по которой будет пущен полуфабрикат в смеситель, перекрыв соответствующие краны.
4. Открыть кран у цистерны, из которой берется лак, предварительно замерив его количество. Открыть кран на трубопроводе у смесителя и пустить в действие насос (если полуфабрикат не идет самотеком).
5. Одновременно, если другой п/ф возможно спустить самотеком по другому трубопроводу, то его также пускать, замерив предварительно цистерну и проверив линию трубопровода с кранами.
6. Отмеривание п/ф загружаемого по наряду ведется в цистерне, из которой берется п/ф (в наряде указывается количество сантиметров).
7. Загрузка растворителя производится в последнюю очередь, по весу, через воронку во 2-м этаже.
8. Смешивальщик строго следит за тем, чтобы во-время закрыть кран у цистерны после взятия нужного количества п/ф.
9. После загрузки указанных в наряде п/ф пускается в действие проPELLерная мешалка на 20—30 минут.
10. После перемешивания отбирается проба (100 г) и относится к ст. мастеру по смешиванию для определения вязкости и сравнения со стандартом.
11. Готовый лак перекачивается в цистерну, указанную в наряде.

## ПРИЛОЖЕНИЕ IV

**Инструкция по обслуживанию центрофуги типа „Шарплес“**

1. Перед пуском центрофуги приток лака к машине должен быть закрыт, тормоз отпущен, очищенный от грязи барабан должен быть правильно установлен и хорошо соединен с ведущей передачей, приводной ремень должен быть правильно установлен на шкив и ролик.

Барабан должен легко проворачиваться от руки и, получив движение, достаточно долго вращаться. Во время вращения барабана, пущенного от руки, нужно впустить смазку в подпятниковый подшипник, повертывая вправо колпачек масленки. После указанного можно включить мотор.

2. Пуск машины до полного числа оборотов нужно делать в течение 3—5 минут. Ранее, чем машина разовьет полное число оборотов, лака впускать нельзя.

3. Регулирование пуска необходимо делать, руководствуясь следующим: если при включении рубильника машина быстро увеличивает число оборотов, то нужно сейчас же после включения выключить рубильник и повторить это с промежутками, задерживая рубильник включенным все большее время с увеличением числа оборотов машины.

4. Когда машина разовьет полное число оборотов, оставить рубильник включенным и смазать подшипники рабочего шкива и натяжного ролика.

5. Если вначале будет небольшое колебание барабана, то не следует беспокоиться. Если же верхушка барабана будет сильно вибрировать, то необходимо выключить мотор и заявить администрации.

6. При нормальном вращении барабана с полным количеством оборотов можно пускать лак, открывая кран постепенно.

7. Во время работы центрофуги нельзя допускать накопления слоя осадка в барабане больше 7 мм толщиной. Необходимо останавливать машину на чистку не реже 1 раза в смену.

8. Перед остановкой машины прекратить подачу лака.

9. При всякой остановке необходимо вычистить и промыть в уайт-спирите барабан и детали.

10. Машину и инструменты надлежит содержать в безусловной чистоте.

---

**Литература**

1. Киселев В. С. Олифа и лаки. 1935 г.
2. Зиновьев А. А. Лаки и их применение. 1931 г.
3. Бельский Е. Ф. Производство масляных лаков. 1931 г.
4. Степанов Л. Производство асфальтовых лаков. 1931 г.
5. Виннер А. В. Лаки и их применение в живописи. 1934 г.
6. Таланцев З. М. Олифоварение и приготовление сиккативов. 1924 г.
7. Иванов С. Л. Химия жиров. 1934 г.
8. Тютюнников и Маркман. Технология жиров. 1932 г.
9. Таланцев З. М. Технология жиров и масел. 1925 г.
10. Иольсон Л. М. Новые растительные масла. 1932 г.
11. Фритч Ж. Животные жиры. 1929 г.
12. Абрагам Г. Асфальт. 1934 г.
13. Суйда Г. и Сальватерра Г. Окраска как защита от коррозии. 1936 г.
14. Тидеман и Сциборский. Химия горения. 1935 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение . . . . .	3
<b>Глава I. Сырье, применяемое в производстве лаков и олиф . . . . .</b>	<b>6</b>
Вступление . . . . .	9
I. Масла и жиры . . . . .	10
II. Смолы . . . . .	29
III. Растворители . . . . .	43
IV. Прочие виды сырья . . . . .	48
<b>Глава II. Аппаратура, применяемая в производстве лаков и олиф . . . . .</b>	<b>51</b>
Аппаратура для дробления смол . . . . .	51
Аппаратура для варки лаковых полуфабрикатов . . . . .	51
Котлы для оксидации масел и варки олиф . . . . .	61
Приборы для измерения температуры . . . . .	62
Вентиляционные устройства . . . . .	63
Аппараты для перемещения жидких тел . . . . .	64
Аппараты для очистки лаков, олиф и масел . . . . .	66
Аппараты для смешивания жидкостей . . . . .	72
Отстойные баки . . . . .	74
<b>Глава III. Технологические процессы производства лаков и олиф . . . . .</b>	<b>75</b>
Лаки . . . . .	75
Классификация лаков . . . . .	75
Производство лаковых полуфабрикатов . . . . .	76
Производство сиккативов . . . . .	100
Производство лаковых фабрикатов . . . . .	107
Очистка лаков . . . . .	110
Розлив лака . . . . .	117
Олифы . . . . .	118
Производство натуральной олифы . . . . .	118
Производство „полунатуральных“ олиф . . . . .	120
Производство суррогатных олиф . . . . .	123
<b>Глава IV. Техника безопасности и организация рабочего места . . . . .</b>	<b>125</b>
Техника безопасности . . . . .	125
Организация рабочего места . . . . .	128
Принципы снижения себестоимости продукции . . . . .	130
<b>Глава V. Описание готового продукта . . . . .</b>	<b>133</b>
Общая характеристика продукции и ее назначение . . . . .	133
Методы применения . . . . .	134
Классификация лаков . . . . .	135
Испытание готовой продукции . . . . .	139
Приложения . . . . .	145
Литература . . . . .	147

Редактор *Е. Ф. Беленький*. Техн. редактор *Е. Хвиливицкая*.  
 Корректор *В. А. Козиненко*.

Сдано в набор 27/VI 1937 г. Подп. к печ. 13/VIII 1937 г. Заказ № 1002. Формат бум. 62 × 94. Авт. л. 9,4. Бум. л. 4<sup>5</sup>/<sub>8</sub>. Колич. печ. зн. в 1 л. 101 000. Тираж 3000. Договор № 158. Лениoblгорлит № 4138. Выход в свет август 1937 г.

**Замеченные опечатки**  
**в книге В. В. Дмитрова. Производство масляных лаков и олиф**  
**Химтеорет 1937 г.**

<i>Стр.</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Должно быть</i>
15	7 сл.	количеством	количество
17	10 "	и закрытых	в закрытых
23	8 "	третей	третьей
26	15 "	$\dots \text{CH} \cdot \text{OH} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH} = \text{CH} \dots$ $\dots \text{CH} = \text{CH} \cdot \text{CH} = \text{CH} \dots$	$\dots \text{СНОН} \cdot \text{СН}_2 \text{СН} = \text{СН} \dots \rightarrow$ $\rightarrow \dots \text{СН} = \text{СН} \cdot \text{СН} = \text{СН} \dots$
40	4 сл.	и глифталевые	глифталевые
116	14 "	бак	бака
124	1 "	примывки	промывки