

# библиотека техника кустаря

**В. В. РЮМИН**

Инженер-технолог

## КУСТАРНОЕ И ДОМАШНЕЕ ПРОИЗВОДСТВО МИНЕРАЛЬНЫХ, РАСТИТЕЛЬНЫХ И ЖИВОТНЫХ КРАСОК



УНИВЕРСАЛЬНОЕ НАУЧНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1 9

2 9

В. В. РЮМИН  
ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ

КУСТАРНОЕ И ДОМАШНЕЕ  
ПРОИЗВОДСТВО МИНЕРАЛЬНЫХ,  
РАСТИТЕЛЬНЫХ И ЖИВОТНЫХ  
КРАСОК



УНИВЕРСАЛЬНОЕ НАУЧНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
1929

*И.В.В. 2017 Киев*

Библиографическое описание  
этого издания помещено в  
„Літоп. Укр. Друку“, „Карточ-  
ном реперт.“ и друг. указате-  
лях Укр. Книжн. Палаты.

---

Трест „Киев-Печать“,  
8-я типография,  
Киев, ул. Л. Толстого, 5.

---

## ПРЕДИСЛОВИЕ.

Дать руководство технику-любителю или мелкому кустарю по той или иной отрасли химико-технических производств, задача вообще нелегкая. Она еще более усложняется, когда, с одной стороны, такое руководство не должно быть простым сборником рецептуры, а преследует цель ознакомить читателя с научной базой технических процессов, описываемых в книге, а с другой стороны, предназначено для читателя, имеющего только элементарное образование, лишенного каких бы то ни было специальных знаний и даже знакомства с физикой и химией, этими основами всех прикладных технических дисциплин.

По мере сил и способностей, мы старались, приняв во внимание оба указанных требования, разрешить намеченную задачу, излагая химические процессы производства красок, как можно более популярно, но отнюдь не впадая в вульгаризацию.

Понятно, что в краткой, узко-специальной книжке, совершенно немыслимо ознакомить неподготовленного к чтению технической литературы читателя с научными обоснованиями излагаемых в ней процессов, во всей полноте этих основ. Мы сочтем себя удовлетворенными, если нам удалось подвести базу отдельных научных законов под описываемые нами факты и если знакомство с этими отдельными законами укрепит читателя в мысли усвоить элементарные курсы наук, необходимых каждому технику, в систематическом их изложении.

Повторяем, что поскольку знание их необходимо для чтения именно данной книжки об изготовлении красок, оно на ее страницах дано нами читателю, но, главным образом, с тем, чтобы побудить его к приобретению более систематизированных познаний в физике и химии.

Овладев ими, читатель значительно облегчит себе труд чтения книг по технике вообще.

С той же целью пробудить любознательность и самостоятельность читателя, мы не даем в нашей книжке одной лишь сухой



рецептуры производства, а указываем, главным образом, на его общие приемы и основные методы, предоставляя инициативе читателя приложить их к каждому отдельному частному случаю изготовления той или иной минеральной или органической краски. Не повторять в слепую кем-то выработанные рецепты, а на основе определенных данных самому их выработать, варьировать, лично добиваться все лучшего и лучшего результата, это, смеем думать, гораздо полезнее и интереснее технику любителю, чем та, не осмысленная никакой руководящей идеей, работа, которую проделывает человек, только повторяющий чужие приемы и не вдумывающийся в их смысл и значение.

Подчеркиваем, однако, что изменение числовых отношений количеств сырых материалов совершенно недопустимо в тех случаях, когда изготовленная краска является строго определенным химическим соединением. Здесь выступает на сцену закон постоянства состава, исключающий возможность произвольного подбора отношений весов веществ, вступающих в химическое взаимодействие.

Этот закон, может быть величайший из всех законов природы, открытых человеком, мы, понятно, не обходим молчанием в нашем изложении производства красок, как и те чисто практические следствия, которые из него вытекают.

Знание их создает различие между техником-любителем, понимающим все значение знакомства с химией для краскодела, и кустарем-практиком, чаще всего даже не слышавшем о той науке, на которой зиждется все его производство.

Домашнее и мелко-кустарное производство красок, как о том сказано в нашей книжке, является не только интересным и поучительным заполнением досуга любителя, наталкивающим его на путь дальнейшего самообразования, оно может в некоторых определенных случаях быть и далеко не безвыгодным.

Немыслимо, к сожалению, точно указать, где и что можно выделять кустарю, рассчитывая на определенный заработок. Условия выгоды мелко-кустарного производства меняются не только в каждой местности, но и в любой из них с течением времени. Мы, понятно, можем отметить, только общие условия, только основные обстоятельства, делающие такое производство коммерчески обоснованным.

Дело самого читателя уточнить расчет, применяясь к спросу местного рынка.

*Автор*

## I.

### ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О КРАСКАХ

Цель и применение красок, общие требования к ним предъявляемые. Естественные и искусственные краски. Распределение красок по происхождению. Целесообразность домашнего изготовления красок. Применение изготовленных красок. Цвета красок. Глаз и цвета. Правила предосторожности при изготовлении красок.

#### § 1. Цель и применение красок. Общие требования к ним предъявляемые.

Стремление человека делать производимые им вещи не только полезными, но и красивыми, вызвало еще во времена доисторической древности применение красок для окрашивания и раскрашивания самых разнообразных предметов домашнего обихода и изображения красками различных рисунков.

Таким образом крашение (окрашивание вещества сплошь),—во-первых, и окрашивание (покрытие красками поверхности предмета) во-вторых, и, наконец, живопись (рисование красками) насчитывают за собою десятки, если не сотни тысячелетий.

Красками пользуется как техника, так и искусство. В первом случае (крашение пряжи и тканей, окраска стеклянной массы, окраска бумажной массы, малярное дело и пр.) от применяющего краски к делу не требуется какого либо особого таланта,—техническое применение красок доступно каждому,—во втором случае (живопись, декоративное дело, гримировка, прикладное искусство, напр. раскраска готовых стеклянных изделий и т. д.) знания одних технических приемов, приемов пользования красками—недостаточно, здесь требуется наличие большего или меньшего искусства в их использовании.

Требования, предъявляемые к краскам: 1) прочность их связи с веществом, которое они красят, и равномерность распределения в его массе или с поверхностью ими покрываемой и равномерность покрытия, 2) неизменяе-

ж о с т ь цвета окраски от времени, атмосферных влияний, света, стирки и проч., факторов; 3) возможная д е ш е в и з н а; 4) н е я д о в и т о с т ь; 5) л е г к о с т ь р а б о т ы; 6) б о л ь ш а я красящая или к р о ю щ а я с п о с о б н о с т ь, т.-е. возможность незначительным количеством краски окрасить большое количество вещества или покрыть им возможно большую поверхность.

Последнее требование в экономическом отношении весьма существенно и играет большую роль в выборе красок разных по цене, т. к. краска более дорогая может оказаться, благодаря своей большей красящей способности, экономичнее, чем дешевая.

Существуют тысячи сортов различных красок, но среди них немного найдется таких, которые удовлетворяли бы всем перечисленным требованиям, не говоря уже о требованиях специальных, предъявляемых к краскам в некоторых исключительных случаях. К таким специальным требованиям относятся, например, неизменяемость при нагревании до весьма высокой температуры, способность впасть в стекло или глазурь, светимость в темноте, невозможность получения фотографической копии с отпечатанного краской рисунка <sup>1)</sup> и мн. др.

## § 2. Естественные и искусственные краски.

Глядя на окружающую нас живую и мертвую природу, видя разнообразные цвета минералов, растений, птиц и насекомых, мы можем предположить, что количество естественных красок так велико, что нам остается лишь выбирать лучшие из них, что мы не нуждаемся в придумывании и получении еще каких-либо искусственных красящих веществ. Действительно, число естественных красок в особенности растительных, не мало, многие из них даже сравнительно трудно выделяемых в чистом виде, были известны еще древним цивилизованным народам и применяются современными дикарями, но лишь весьма ограниченное их число удовлетворяют новейшим требованиям, предъявляемым к красящим веществам. Чаще всего последние, и в том числе и те из них, которые имеются готовыми в природе, оказывается выгоднее готовить искусственно. Так, например, светло-зеленая краска, получаемая истолчением в порошок зеленого минерала малахита, обойдется гораздо дешевле при

---

<sup>1)</sup> Красками неактивными, не действующими на фотографическую пластинку.

искусственном лабораторном или заводском приготовлении из ее составных частей. Они и работа по их соединению будут стоить меньше, чем природный сырой материал, являющийся полудрагоценным камнем и чем тяжелая работа его раздробления. Поэтому большинство минеральных, неорганических красок готовится искусственно, в том числе и такие, каких в минеральном царстве, в коре земного шара не находится. Тем более относится сказанное к красящим веществам, находимым в растительном царстве. Почти все красящие вещества, ранее извлекавшиеся из различных частей растений, из древесины, коры, корней, листьев, цветов и плодов, начиная с 1856-го года постепенно стали заменять искусственно изготовляемыми из газовой каменноугольной смолы и нефтяных остатков.

Так, например, естественная красная краска а л и з а р и н (крап) находится в корнях марены, которая раньше в больших количествах разводилась для получения из нее этой краски. С 1869 г. ее готовят искусственно, что повело к полному уничтожению плантаций марены. В более близкое к нам время та же участь постигла плантации индиго, тропического растения, дающего темно синюю краску того же названия.

Сказанное не исключает, однако возможности и теперь еще готовить некоторые растительные краски, но число их, откровенно говоря, невелико и с каждым годом падает.

Химики научились составлять не только большинство естественных растительных красок, но стали получать и такие красящие вещества, сходные по составу с природными, которых нет в растениях.

### § 3. Разделение красок на неорганические и органические.

Химия нас учит, что все окружающие нас тела состоят из различных веществ, разделяемых по своему составу на п р о с т ы е (химические элементы) и с л о ж н ы е. Простых веществ насчитывается свыше 92,—сложных десятки тысяч, т. к. простые вещества, за исключением весьма немногих, способны соединяться друг с другом в самых разнообразных комбинациях, хотя всегда в о п р е д е л е н н ы х в е с о в ы х о т н о ш е н и я х. Этим химические соединения отличаются от простых смесей. К сложным телам принадлежат и все краски.

До 1827 года считалось, что между веществами, входящими в состав живой и мертвой природы существует непереступаемая грань, что органические вещества, в отличие от неорганических,

не могут быть синтезированы (т.-е. получены искусственно из простых веществ, входящих в их состав). Германский химик Веллер в упомянутом году доказал опытным путем, что такой взгляд ошибочен. В настоящее время, когда весьма многие «органические» вещества получаются искусственно, под этим термином подразумевают просто соединения углерода <sup>1)</sup>).

Краски по своему составу могут быть неорганические (минеральные) и органические, как добытые из растений или животных, так и полученные искусственным путем.

Органические краски — соединения весьма сложные, а потому мы не станем углубляться в строение их химической природы, отметим только в соответственных описаниях получения отдельных красок их главные химические свойства, имеющие значение при получении и использовании красок.

Кроме того нам придется ограничиться описанием изготовления лишь естественных органических красок, т. к. получение их синтетическим путем неизбежно требует основательных познаний в химии и нуждается в специальной лаборатории, вообще трудноосуществимо в любительском или кустарном масштабе. Насколько малодоступно и сложно изготовление искусственных органических красок можно судить потому, что до войны 1914 г. их готовили почти исключительно только в одной Германии, где химическая промышленность стояла выше, чем в других странах.

#### **§ 4. Целесообразность домашнего и кустарного изготовления красок.**

Если домашнее и кустарное изготовление искусственных органических красок уже по одной неэкономичности такого производства в малом масштабе приходится считать неосуществимым, то, наоборот, извлечение красящих веществ из красильных растений, а тем более изготовление естественных и искусственных минеральных красок, является делом вполне доступным для каждого, даже не имеющего предварительной научной подготовки и крупных денежных средств для ведения производства фабричным путем.

---

<sup>1)</sup> Химический элемент, способный давать наибольшее, по сравнению с другими, количество сложных соединений. Он заключается в алмазе и графите, и в количестве до 95% входит в состав каменного угля (антрацита).

Конечно и в этом случае знакомство с основными законами химии крайне желательно, и чем шире химические познания у изготовителя красок, тем вернее он сможет добиться успеха, но даже и те минимальные теоретические сведения, которые мы приведем попутно при описании изготовления красок, будут для этого дела достаточны. Расширить же их все таки советуем читателю.

### § 5. Цели производства.

Домашнее изготовление красок может преследовать две цели: во-первых, дать интересную и практически полезную работу по технической химии на досуге от прямой деятельности лица ею занявшегося, во-вторых, — служить источником заработка.

В первом случае достаточно ограничиться лабораторным получением красок в небольших по объему, преимущественно стеклянных и глиняных сосудах, без применения дорого стоящего оборудования, во втором, готовя краски в более или менее значительном количестве, на продажу, неизбежно придется обзавестись инвентарем, тем более сложным и ценным, чем крупнее и разнообразнее производство кустарной мастерской.

Правда, что при изготовлении красок кустарно-домашним путем, без участия наемных рабочих рук и без специального помещения под мастерскую, а где-нибудь в сарае или нежилой комнате можно значительно сократить расходы на первоначальное оборудование, ограничив разнообразие изготавливаемого товара, сведя его к двум-трем сортам наиболее ходких, имеющих обеспеченный сбыт, красок. Даже приготовление одной, например, сажи для черных красок может, при удачных условиях, служить источником существования.

Вообще, задумав заняться какой либо из многочисленных отраслей описываемого нами производства, необходимо предварительно сделать подсчет расходов, которые при этом потребуются и возможного, при условии сбыта определенного количества готового товара, дохода. Узнав стоимость оборудования, цены на сырые материалы, вычислив количество их, необходимое на изготовление одной весовой единицы (килограмма, пуда) краски, определяют себестоимость того или иного товара. Далее узнают продажную его цену, но не в москательных лавках или аптекарских магазинах, а оптовую на фабриках производящих

тот же товар. Если окажется, что себестоимость той или иной краски меньше, чем ее фабричная цена и, если сбыт готового товара можно считать обеспеченным, тогда имеет смысл приняться за ее изготовление в более или менее значительном количестве, в противном же случае приступать к ее производству не стоит. Конечно, указанное обстоятельство не мешает любителю изготовлению небольших порций той же краски для удовлетворения личных в ней потребностей, вообще ради пользы и удовольствия, сопряженных с этим делом.

Не имеет смысла заводить домашнюю мастерскую в городах, где имеются большие, хорошо оборудованные фабрики красок, но здесь и даже в крупных центрах выгодно специализироваться на выработке определенных высокосортных красок специального назначения, напр. готовить дорогой кармин для акварельной живописи, косметические (гримировальные) краски, чертежные (так назыв. китайскую тушь) и т. д.

Наоборот, в местностях, удаленных от фабричного производства красок, в особенности тех, к которым близки места добычи или выделки сырых материалов для них, выгодно готовить дешевые ходкие сорта (малярные краски вообще и белила в частности), выгадывая на стоимости транспорта фабричных изделий и удовлетворяя спрос местного рынка.

И в том и в другом случае разность между себестоимостью краски и ее рыночной ценой, может оказаться достаточной, чтобы окупить время и труд, затраченные на ее изготовление.

Но помимо такой меркантильной цели самодельное изготовление красок имеет и другое значение, оно приучает занимающегося им к химико-технической деятельности вообще, воспитывая в работающем навыки, необходимые каждому химику-технику. Для достижения успеха тот, кто решил заняться изготовлением красок, должен приучить себя к полной аккуратности, внимательности и осторожности. Действительно, малейшая неаккуратность в содержании посуды и аппаратов или в самом процессе выделки красок может безнадежно испортить ее цвет и качества, невнимательность же может повести, опять таки, к получению товара плохого качества, а неосторожность с веществами, из которых многие являются ядовитыми, может вызвать опасность для здоровья и даже для жизни самого работника или других лиц. Таким образом, с воспитательной точки зрения, описываемое нами



производство является хорошей школой для выработки тех свойств характера, наличие которых желательно для всякой профессии вообще.

### **§ 6. Применение изготовленных красящих веществ.**

Применение красок, точнее сказать, красящих веществ, так как последние не для всех случаев являются готовыми красками, весьма разнообразны. Они могут найти применение в художественной и прикладной живописи, в школьном обучении рисованию и черчению (иллюминировке чертежа), в декоративном, вывесочном и малярном деле, в косметике, при крашении пряжи, тканей, кожи и др. материалов, в обойном, набойном и ситцепечатном производствах и вообще во всех случаях изменения цвета массы или поверхности того или иного вещества или предмета. Это разнообразие применения зависит от того, что минеральные и органические краски по своим качествам стоимости и способности цементироваться с соответствующими веществами в однородную массу сами по себе в высшей степени разнообразны.

Краски для акварельной живописи, для окраски хлопка или покраски железной кровли могут, имея приблизительно один и тот же цвет, резко отличаться друг от друга по составу, качествам и цене.

Таким образом мы видим, что, даже оставляя незатронутой обширную область изготовления искусственных органических красок (иногда называемых смоляными), любитель в изготовлении всех и других видов красок найдет обширное и разнообразное поприще для приложения своих знаний, труда и времени.

Одно дело готовить какуюнибудь дешевую краску для малярных работ,—другое—высокосортный кармин для акварели или косметики.

Мы постараемся исчерпывающим образом ознакомить читателя с изготовлением, если не всех (этому препятствует их множество), то весьма многих красок, доступных для фабрикации на дому.

### **§ 7. Цвета красок.**

Лицам, желающим работать в намеченной нами области, необходимо иметь элементарные познания в той части оптики (отдел физики, изучающий явления света), который носит название учения о цветах.



Луч света, кажущийся нашему глазу не имеющим окраски, как например; солнечный луч, в действительности является состоящим из смешения цветных лучей.

Свет в однородных средах распространяется прямолинейно, но при переходе из одной среды в другую может отклоняться от своего первоначального направления. Так как величина этого отклонения не одинакова для отдельных цветных лучей, входящих в состав белого цвета, то последний при этом разлагается на свои составные части.

Оставляя в стороне спорный еще и в наше время вопрос, распространяется ли свет волнами особого носителя их, мирового эфира, или он излучается светящимися телами, как бы толчками (периодами), отметим, что длины этих световых волн или периодов излучения строго вычислены физиками для различных цветных лучей и отличаются друг от друга.

Направляя через узкую щель бесцветный световой луч от раскаленного до-бела твердого тела (напр. платины или мела) на трехгранную стеклянную призму (рис. 1) и принимая полу-

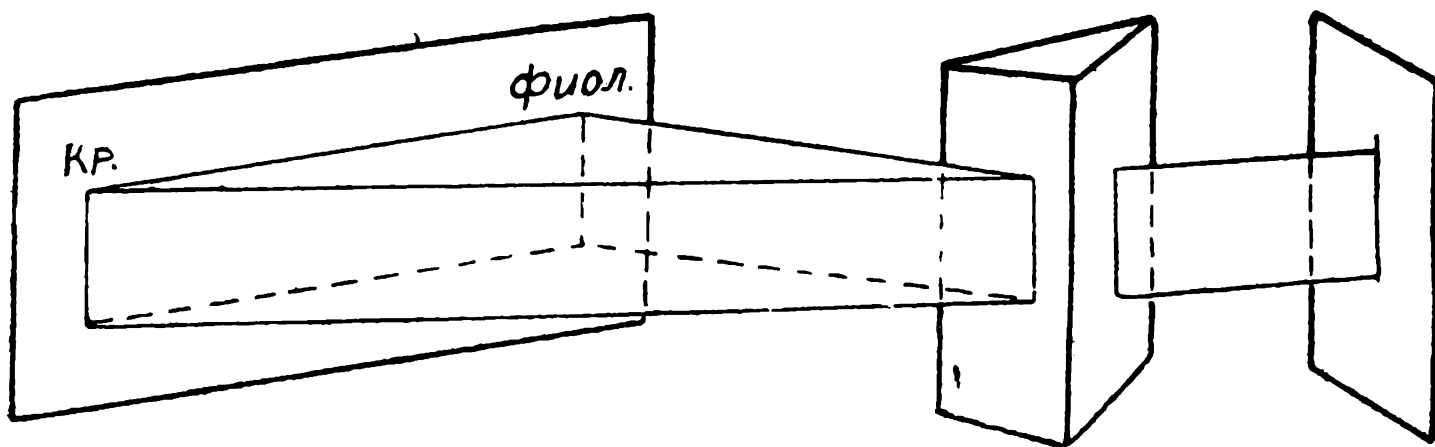


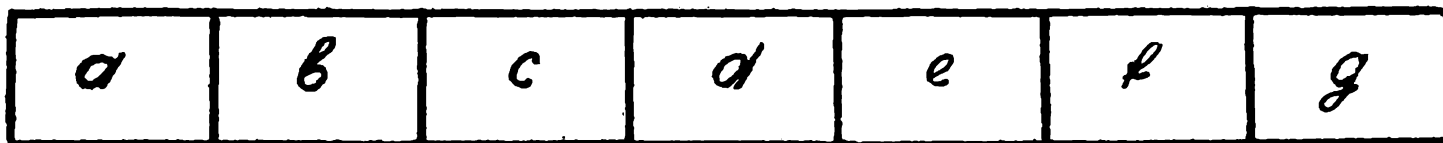
Рис. 1.

чившийся цветной «зайчик», а по научной терминологии спектр на белый экран, наблюдают, что луч отклоняется к основанию призмы, причем это отклонение будет наименьшим для лучей красного цвета и наибольшим для фиолетовых, которые образуют крайние цвета радужной полосы. Вся же она состоит из 7-ми главных цветов: красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового (рис. 2).

Эти цвета не разграничиваются резко один от другого, а постепенно переходят один в другой, так что нормальный глаз в спектре достаточной длины различает до 160 оттенков.

Если вместо белого экрана, отражающего в глаз все основные

цвета спектра, взять абсолютно черный, то спектр не будет виден. Черный цвет—это, собственно говоря, отсутствие всякого цвета. На зеленом экране будет видна только зеленая часть спектра, т. к. все остальные цвета таким экраном не отразятся. Следо-



*a* — красный      *c* — желтый      *e* — голубой      *g* — фиолетовый  
*b* — оранжевый    *d* — зеленый      *f* — синий

Рис. 2.

вательно цветная окраска тел это такая, которая не поглощает всех лучей спектра, но и не все их отражает, а только некоторые из них. По отношению к свету проходящему вещества будут непрозрачны, если они не пропускают света вообще, прозрачны и бесцветны, если пропускают все лучи и прозрачны и окрашены, когда пропускают часть лучей. Так изумрудно-зеленое стекло пропускает зеленые лучи и совершенно задерживает красные, кровь через такое стекло кажется черной, как тушь. Такая причина цвета тел зависит от их истинного цвета, от их физической окраски, для такой то окраски и готовят различные красящие вещества. Однако, цвет предметов может зависеть и от других причин. Так, цвета тонких пленок похожи на цвета спектра, но получаются не от отражения определенных цветных лучей, а от преломления лучей белого цвета.

Такова радужная окраска мыльных пузырей, крыльев бабочек, игра бриллиантов и т. п. Кроме того, цвет тел, имеющих естественную окраску или искусственно окрашенных, меняется в зависимости от освещения. Это для изготовителя красок, красильщиков тканей, художников и пр. очень важно, т. к. красивая при дневном белом свете краска может оказаться некрасивой, или даже изменяющейся в цвете при искусственном освещении. Поэтому то современная электротехника и стремится добиться от электрического освещения той же степени белизны, которую имеет рассеянный солнечный свет.

К сожалению, за исключением двух-трех красок, все окрашенные среды и поверхности тел имеют нечистые цвета спектра, а с большей или меньшей примесью белого или других цветов. Задача изготовителей красок по возможности приблизить краски

основных цветов к цвету красок спектра, а при получении составных и смешанных цветов получать их чистыми, не имеющими грязноватого или неприятного для глаза оттенка.

Чистые цвета спектра все 7 полностью или дополнительные (зеленый и красные, голубой и оранжевый или желтый и фиолетовый) (рис. 3 и 4) должны, одновременно действуя на глаз, давать впечатление белого цвета.

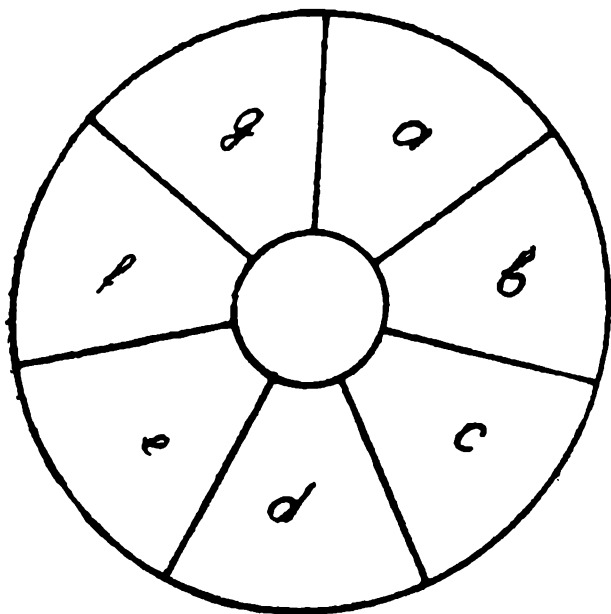


Рис. 3.

Так оно и происходит, если посредством оптических стекол разложенный на цветные лучи безцветный луч вновь сосредоточить в одной точке, как это сделал великий физик Ньютон в 1666 г. Того же можно было бы достичь, окрасив секторы круга в цвета спектра (рис. 3) и быстро вращая круг. При этом он должен бы был

казаться белым. В действительности он кажется сероватым, так как нет возможности, как мы уже сказали, при помощи красок получить чистые цвета спектра.

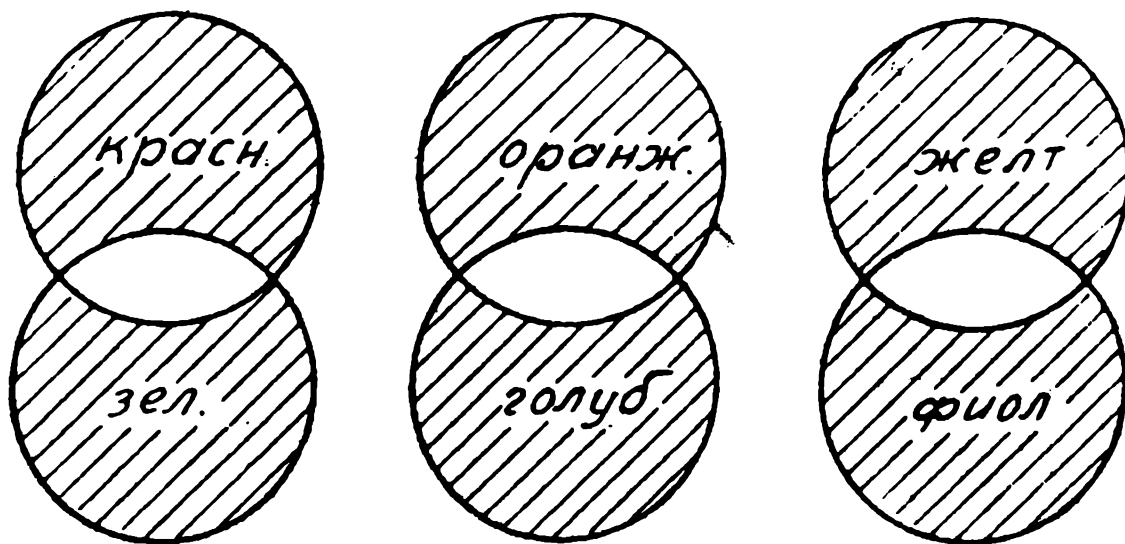


Рис. 4.

Перечисленные 7 цветов спектра все будут простыми, т.-е. имеющими каждый определенную длину волны, во глаз воспринимает одинаковое впечатление, как от некоторых из этих простых цветов, так и от смеси двух других. Так, одновременно действие на глаз синих и желтых лучей, дает ему впечатление зеленого цвета, красного и желтого—оранжевого, красного и синего—фиолетового (рис. 5).

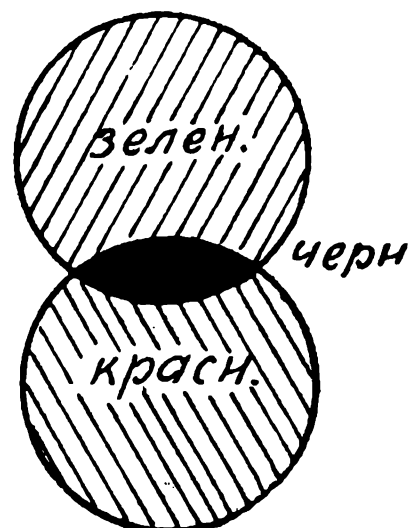
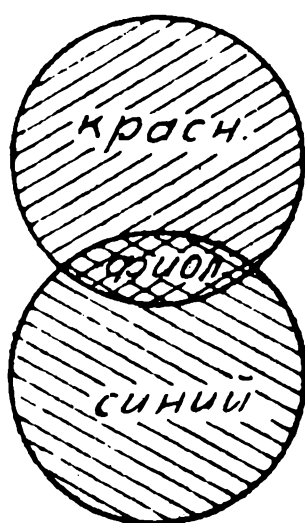
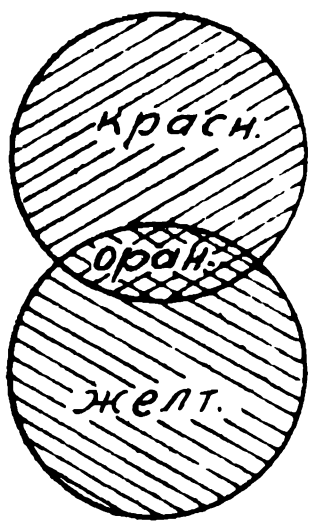
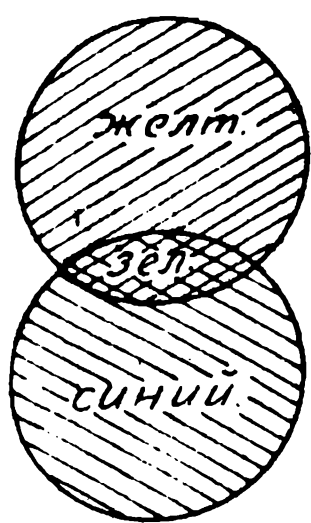


Рис. 5.

Рис. 6.

Смешение же между собою красок дополнительных цветов не дает глазу цветового впечатления. Так, при складывании тонких стеклянных пластинок, окрашенных в изумрудно-зеленый и рубиново-красный цвет, через них ничего не видно. Это вполне понятно, так как первое стекло пропускает только зеленые лучи, а второе полностью их задерживает и в глаз не попадает никаких лучей. Почему одновременное действие на глаз лучей дополнительных цветов производит впечатление белого цвета или действие желтых и синих—зеленого—этого мы объяснить не можем. Это физиологическое свойство нашего зрения. В отличие от чувства слуха, здесь 2 простых ощущения дают простое промежуточное, тогда как 2 музыкальные ноты не кажутся уху третьей, лежащей между ними.

Сходство же ощущений зрения и слуха сводится к тому, что и при комбинационном впечатлении нескольких простых ощущений, впечатление может быть приятным (звуковой аккорд, гармония, красивый составной розовый цвет) или неприятным (дисгармония тонов, диссонанс, грязноватый тон любого цвета). Как музыкант должен заботиться о красоте звука, так и художник о гармоничности цветов, а изготовитель красок о красоте их цвета. Мертвенность тона, грязноватость его портит многие минеральные красящие вещества и нередко у искусственных органических красок, дающих желтый цвет с зеленоватым, а красный и синий с фиолетовыми оттенками.

### § 8. Глаз и цвета.

Но независимо от перечисленных выше свойств глаза в отношении восприятия цветов, для изготовителя красок и лиц, имеющих с ними дело (красильщиков, художников), в высшей сте-

пени важно свойство всякого глаза утомляться от созерцания определенного цвета и видеть после такого утомления белые предметы, окрашенными в дополнительный цвет. В этом легко убедиться пристально глядя на ярко-красный предмет и потом быстро переводя взор на белую стену или бумагу, глаз увидит на белом фоне силуэт созерцавшегося предмета цвета зеленого. Не следует, поэтому, утомив глаза при работе с краской того или иного цвета и, не дав им отдохнуть браться судить о цвете какой нибудь другой краски, она покажется не той, какова она в действительности.

Во-вторых, надо заметить, что помимо 7 цветов спектра и даже 160 их оттенков, мы можем получить бесчисленное количество смешанных цветов и их оттенков (напр., отсутствующие в спектре розовый и коричневый цвета). Опытный красильщик легко различит 5—8 оттенков какого-либо цвета, которые «невоспитанному» глазу будут казаться вполне одинаковыми.

Лица, серьезно занявшиеся изготовлением красок, должны развить в себе эту способность точно разграничивать различные цветовые оттенки, хотя бы для одного того случая, когда требуется изготовить краску в точности отвечающую по цвету данному образцу.

В-третьих, и это самое главное, не все люди могут, по самой организации своего зрения, быть художниками, красильщиками и фабриковать краски. Довольно значительный процент людей (в среднем 1 из 15), в большей или меньшей степени неотчетливо различает даже не оттенки одного и того же цвета, а различные цвета. Иногда эта цветная слепота принимает настолько резкое отклонение от нормального восприятия цветовых ощущений, что человек не отличает зеленого цвета от красного. Положим такое смешение контрастирующих цветов является исключением, но не умение отличить, напр., коричневый от лилового или темно-зеленый от темно-синего, далеко нередко. Понятно, что при наличии такого дефекта зрения неммыслимо изготовить краску, подогнав ее цвет к желаемому образцу.

### **§ 9. Общие правила соблюдения чистоты цветов.**

Как мы уже сказали, для получения краски строго определенного цвета, главным условием является чистота материалов и работы, отсутствие в краске примесей, могущих изменить ее оттенок в ту или другую сторону. Не всякая примесь меняет цвет

краски, некоторые вещества не влияют на это ее главное качество. Если они дешевле самой краски, то этим свойством недобросовестные изготовители даже пользуются, фальсифицируя (подделывая) краску примесью более дешевого вещества, напр., примешивая к дорогим баритовым белилам дешевые меловые, или подкрашивая свинцовый сурик искусственной, органической краской в цвет дорогой ртутной киновари. Понятно, что и подобного рода примеси не могут быть терпимы. Поэтому, при выработке красок следует пользоваться по возможности «химически» чистыми (абсолютно лишенными примесей) материалами или близким к ним по чистоте. Для самостоятельной проверки ее работающий должен быть знаком с аналитической химией и иметь лабораторию для производства анализа сырых продуктов. Для проверки их чистоты во многих случаях достаточно произвести изготовление небольшой пробной порции товара.

Так как даже при пользовании вполне доброкачественными материалами краску может испортить (особенно краски нежных и светлых оттенков) ничтожное количество примеси другой краски или материалов, входящих в ее состав, то нужно соблюдать идеальную чистоту посуды и аппаратов, лучше всего (при изготовлении красок в сравнительно больших количествах) для каждого цвета и состава красок отдельный набор, нужной для приготовления, деревянной посуды. Это потому, что деревянную посуду трудно очистить от следов ранее изготовлявшейся в ней краски. Если даже готовить в ней следующую краску того же цвета, какой имела предыдущая, то может все же случиться, что вещества, входившие в состав первой и не вполне удаленные из посуды, войдут в химическое соединение с веществами, из которых готовится 2-я краска и испортят ее цвет. В предупреждение указанной неприятности посуду из других материалов (стеклянную, глиняную, металлическую, эмалированную) следует мыть по окончании пользования ею для той или иной манипуляции самым тщательным образом. Легкость, с которой большинство металлов входят в соединение со многими из веществ, служащих для изготовления красок, почти всецело исключает возможность пользования в нашем производстве металлическими сосудами.

Насколько важное все сказанное можно судить по тому, что 1 грамм берлинской лазури, попавшей в килограмм желтого крона, придает ему ясно выраженный зеленый оттенок.

## МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ.

Химическая природа минеральных красок. Естественные краски и их очистка. Искусственные краски и методы их получения. Лабораторное и техническое получение красок. Хранение красок.

### § 1. Химическая природа минеральных красок.

По своему составу минеральные красящие вещества являются чаще всего оксидами металлов и солями последних. Большинство металлов дает одно или несколько соединений с кислородом (газообразным элементом, входящим в состав воздуха, поддерживающим дыхание и горение). Многие из них нерастворимы в воде и имеют довольно яркую окраску. Так, окись свинца или глет (иначе массикот) состоит из 207 весовых частей свинца и 16 весовых частей кислорода, а сурик, представляющий более высокую степень окисления, из  $3 \times 207$  вес. частей свинца и  $4 \times 16$  весовых частей кислорода, еще же высший окисл—перекись свинца, на 207 весовых частей свинца содержит  $2 \times 16$  весов. частей кислорода. Каждая частица (молекула) первого соединения построена из одного атома (наименьшего количества химического элемента (свинца и одного атома кислорода), из которых первый весит в 207, а второй в 16 раз больше, чем атом легчайшего из элементов водорода. Веса, показывающие во сколько раз атом данного простого тела (химического элемента) тяжелее атома водорода, называют атомными весами. Молекулярным же весом сложного тела будет сумма весов атомов, входящих в состав молекулы, так как в молекулу элементы входят целыми атомами. В данном примере молекула глета, следовательно, состоит из одного атома свинца и одного атома кислорода, сурика из трех атомов первого и четырех второго, перекиси свинца из одного атома свинца и двух кислорода.

Для изготовителя красок сказанное важно потому, что всякое вещество состоит из скопления молекул, а следовательно, в любом весовом количестве глета на 207 вес. ч. свинца, как и в отдельной молекуле, придется 16 таких же весовых частей кислорода, словом всякое химическое соединение, в отличие от механической смеси, состоит из простых тел, входящих в него в определенном весовом отношении. Поэтому при химических



реакциях, с которыми придется иметь дело производителю красок, во избежание напрасной траты материала, необходимо отвешивать их в строго определенном друг к другу отношении, пропорциональном их молекулярным весам.

Попутно отметим, что первые из 2-х названных окислов свинца применяются, как краски и о них речь еще будет дальше.

Окислы элементов разделяются на кислотные, дающие с водою (при химическом с нею, т.-е. в определенном весовом отношении, соединении) кислоты и основные, которые с водою дают водные основания. Большинство кислот растворимо, основания же растворимы не все. Легко растворимые металлические основные окислы называются щелочами. Кислоты окрашивают лакмусовую бумагу, т.-е. пропускную бумагу, окрашенную одной естественной растительной краской, легко меняющей свой цвет, в красный, а щелочи в синий цвет. На этом основана проба растворов, дают ли они кислую, щелочную или нейтральную реакцию. В последнем случае индикаторная (чувствительная) бумажка не меняет своего цвета.

Солями называется обширный класс химических соединений, получаемый действием кислотных и основных окислов (или их гидратов, т.-е. водных соединений) друг на друга. При такой нейтрализации кислоты основаниями (и обратно) возможны 3 случая: 1) полная нейтрализация, дающая соль, раствор которой не действует на лакмус, 2) неполное насыщение кислоты основанием, с образованием кислой соли, способной соединяться с основаниями, 3) неполное насыщение основания кислотой, с образованием основных солей, могущих соединяться еще с кислотами. Со всеми тремя видами солей нам придется иметь дело. Большинство солей, подобно поваренной соли, способно более или менее легко растворяться в воде и, понятно, не могут служить красками. Минеральные краски обычно являются нерастворимыми солями и чаще всего получают реакцией, т. наз. обменного разложения, когда при сливании раствора двух растворимых солей образуются новые нерастворимые ярко-окрашенные соединения. Почему такие реакции зовутся обменными, можно видеть из примера. Если раствор хлористого бария (соль металла бария и соляной кислоты) слить с раствором сернокислого натра, глауберовой соли (соль металла натрия и серной кислоты), то получится нерастворимый белый



осадок сернокислого бария, а в растворе образуется хлористый натрий (поваренная соль). Кислоты как бы обменялись металлами, с которыми они образовывали соли.

Отметим, что на основании вышесказанного, общий вес полученных солей будет равен сумме весов солей первоначальных. Вещество не исчезает и не превращается в н о в ь.

Ни при каких, описываемых в дальнейшем, манипуляциях, не получится готового продукта больше (по весу), чем было взято сырых материалов, считая в их числе воду и кислород воздуха. Из 207 весовых единиц купленного свинца можно получить 223 таких же вес. единиц глета, но это только указывает, что 16 вес. ч. присоединенного кислорода отданы свинцу окружающим воздухом.

## § 2. Естественные краски и их очистка

К естественным минеральным краскам относятся порошкообразные, землистые белые и цветные вещества, окислы металлов (охра разных цветов), соли (углекислый кальций, мел) и смеси окислов и солей сложного состава (белая глина, каолин). Совершенно в чистом виде, готовые для замешивания, напр. с маслом, или прибавления к другим красящим веществам они встречаются редко. Обычно их приходится подвергать предварительной очистке путем **о т м у ч и в а н и я** (от слова муть, мутить). Оно сводится к отделению красящего вещества от примесей, имеющих удельный вес больший и меньший, чем красящее вещество. Для этого порошкообразная ил и истолченная предварительно в порошок краска взбалтывается в воде деревянной лопаткой и оставляется в покое. Примеси, имеющие удельный вес меньший единицы, т. е. более легкие, чем вода, всплывают на поверхность и удаляются сцеживанием (декантацией). Примеси, которые тяжелее самой краски, первыми опускаются на дно, образуя нижний слой осадка, за ними оседает очищаемое вещество, верхний же слой осадка будет состоять из примесей меньшего удельного веса, чем вес краски. Дав осадку плотно улечься на дно, воду осторожно сливают, стараясь не взмутить осадок. Верхний слой осадка снимают плоским широким ножом. Слой этот отбрасывают, после чего тем же ножом снимают краску. верхние слои из более мелкого порошка

собирают отдельно от нижних, самый нижний слой, как состоящий преимущественно из примесей, тоже не идет в дело.

Конечно, при этом часть красящего вещества теряется, и при том тем большая, чем ближе по удельному весу к нему его примеси и чем теснее, следовательно, смешиваются они с ним при осаждении. Чем чище желают получать красящее вещество, тем более толстые слои верхний и нижний приходится оставлять без использования. Для еще лучшей очистки выделенный средний слой осадка вторично отмучивают, повторяя отделение нижнего и верхнего слоев.

Некоторые из землистых красок приходится подвергать для изменения их цвета предварительному обжигу в печах.

Большие подробности обработки естественных минеральных приведем при описании отдельных красящих веществ.

### **§ 3. Искусственные минеральные краски и методы их получения.**

Искусственные минеральные краски чаще всего являются продуктом химической обработки металлов, главным образом солями последних. Соли многих тяжелых металлов (бария, свинца, меди и др.), нерастворимые в воде, имеют яркую окраску и получают, преимущественно, путем осаждения из растворимых в воде солей, по вышеупомянутым реакциям обменного разложения иногда обжигом или действием кислот на металлические окислы. В некоторых же случаях искусственные минеральные красящие вещества представляют побочные продукты или даже отбросы других производств. Их обрабатывать приходится так же, как естественные красящие вещества: дробить, просеивать и отмучивать.

При окончательном изготовлении красок (клеевых, масляных и пр.) из сухих красящих порошков следует, смешивая последние между собою, делать это только с веществами, не действующими химически друг на друга. Отсутствие у работающего познаний в химии приходится заменять пробами. В сухом виде два цветных порошка могут дать красивый, смешанный цвет, но готовить такую смесь в значительном количестве, или пускать ее в продажу можно только убедившись, что эта смесь, если ее растереть в готовую краску и произвести последней пробную окраску, не изменит своего цвета. Сочетание же, напр., некоторых свинцовых красок с красками, в состав которых входит

сера, может вызвать весьма нежелательный результат,—постепенно потемнение готовой окраски.

Сухие краски в малых количествах получают лабораторным путем, в больших по тем же методам, как и на фабриках, если эти методы доступны для домашнего производства. В некоторых случаях они, однако, настолько сложны (напр. при изготовлении свинцовых белил), что от массового производства тех или иных красок на дому приходится отказаться. Никакая конкуренция с широко поставленным фабричным производством здесь немыслима.

В большинстве же случаев химико-технические операции при изготовлении искусственных минеральных красок сводятся к измельчению сырых материалов, растворению их в холодной или горячей мягкой (дождевой или речной, но не колодезной) воде, фильтрации (процеживанию), сливанию действующих друг на друга растворов, отделению образовавшегося осадка, выделению побочного продукта из фильтрата (жидкости, отцеженной от осадка), промыванию осадка, высушиванию и растиранию его в порошок, реже к прокаливанию или сплавлению твердых веществ.

#### § 4. Оборудование домашней лаборатории и мастерской для производства красок и приемы работы в них

Для предварительной подготовки сырых материалов и получения из них сухих красящих порошков в малых количествах

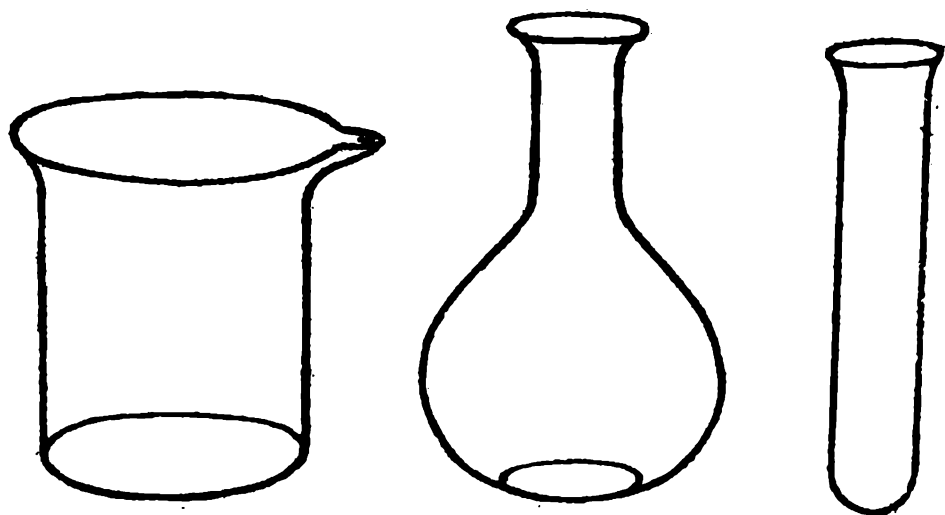


Рис. 7.

(для изучения и при получении пробных порций) могут служить стеклянные банки, стаканы, воронки и тонкостенная (химическая) посуда: стаканы, колбы, пробирки (рис. 7).

Последние необходимы для многих пробных реакций при

изготовлении и исследовании красок и сырых материалов, служащих для их производства. Для более значительных коли-

ществ, готовящихся красок, можно применять глазурованную глиняную посуду, горшки и макитры, еловые и дубовые чаны, в стенках которых проделаны, затыкаемые пробками или снабженные кранами отверстия для выпуска растворов. Взбалтывание твердых веществ в воде и перемешивание их производится в стеклянной посуде стеклянными палочками, а в посуде более крупных размеров деревянными лопатками или веслами. Отсеивание производится волосяными ситами, фильтрование малых количеств в воронках через белую пропускную бумагу, в больших отцеживают жидкость от осадка через холст.

Бумага для фильтра вырезывается кружком, складываемым на четыре сектора по двум, взаимно перпендикулярным диаметрам и расправляемым в воронке. Для более быстрого фильтрования фильтр делают слоеный. При фильтровании горячих жидкостей, операция идет быстрее, но часть осадка при этом проходит сквозь фильтр.

Последний должен плотно прилегать к стенкам воронки, что достигается предварительным пропусканием через него горячей воды. Края фильтра должны не доходить до краев воронки. Перед тем, как вливать фильтруемую жидкость, ее взбалтывают стеклянной палочкой и по той же палочке, во избежание брызг, сливают в воронку (рис. 8).

При отцеживании через полотно, последнее натягивается на деревянную рамку или на боченок с выбитым дном (рис. 9).

При процеживании краска остается на холсте, а жидкость через него протекает. Промывание осадков на бумажном фильтре ведется горячей водой при помощи промывалки (рис. 10). Промывалка это колба, сквозь пробку которой пропущено 2 изо-

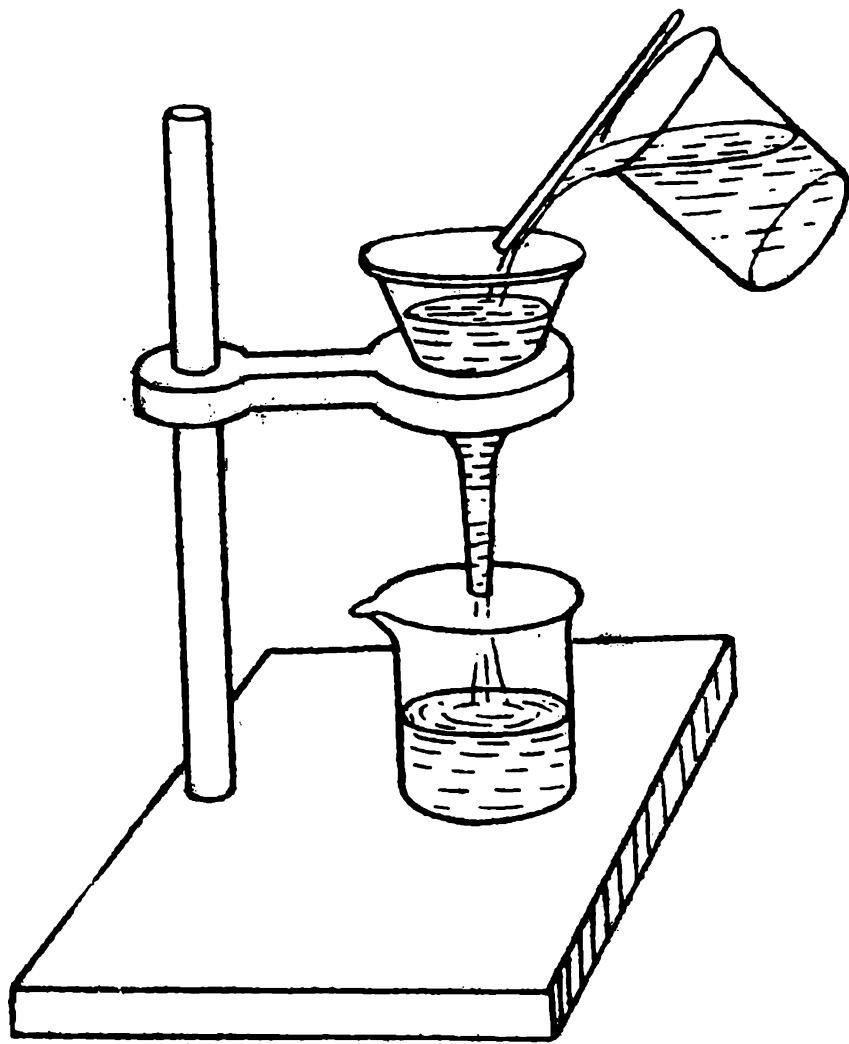


Рис. 8.

гнутых стеклянных трубки. Одна (а) с оттянутым концом, достигающая почти до дна колбы, другая (в), опускающаяся чуть-чуть ниже пробки, с резиновым наконечником (с). Если, взяв этот наконечник в рот, дуть в колбу, наполненную до половины водой, то воздух станет давить на поверхность воды и с силою выбрасывать ее струей из узкого отверстия первой трубки.

Промывание больших количеств осадка производится вторичным его отфильтровыванием после того, как он будет разболтан в большом объеме воды (лучше горячей) или промывкой горячей водой на фильтре. При промывании не следует добавлять новой порции воды, пока не стечет прежняя.

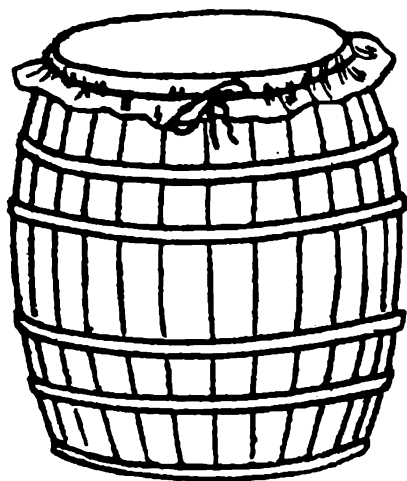


Рис. 9.

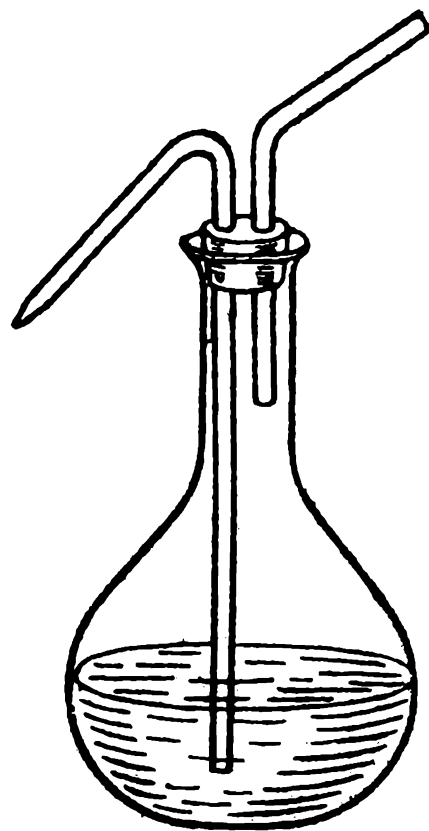


Рис. 10.

Проверка полноты промывания производится выпариванием пробы, взятой от последней промывкой воды, в фарфоровой чашечке. При этом не должно получаться сухого остатка, если, конечно, промывание велось мягкой водой, а еще лучше (так как и мягкая речная вода содержит в себе растворенные примеси)—дистиллированной (перегнанной) водой.

Промывание больших количеств осадков ведется в бочках с двойным дном, из которых верхнее решетчатое (рис. 11). На него кладется холст с осадком, а в кадуюшку наливается вода, выпускаемая через кран.

Растворение сырых веществ, служащих для получения цветных осадков, производится тем более в мягкой воде. Жесткая вода, содержащая известковые и магниевые соединения, может при промывке испортить краску, а при растворении ее примеси могут войти в химическое соединение с растворяемым сырым материалом.

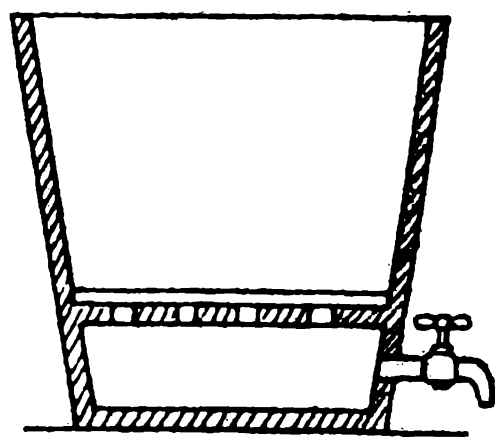


Рис. 11.

Растворяют вещества, предварительно измельчив их. Это увеличивает их поверхность и потому ускоряет растворение. Этому же способствует повышение температуры растворителя и перемешивание растворяемого вещества. При растворении кислот, в особенности серной, надо беречься брызг, защищая глаза очками, или держа перед нами кусок стекла. Приливают всегда кислоту в воду, а не наоборот и притом небольшими порциями, во избежание нагревания, происходящего при соединении воды с серной кислотой.

**И з м е л ь ч е н и е** малых порций твердых сырых веществ сводится к раскалыванию их на мелкие куски и растиранию последних в порошок.

Обернув разбиваемый кусок в бумагу, чтобы осколки не попали в глаз, раздробляют его ударами молотка. Раздробленные части всыпаются в фарфоровую (не металлическую) ступку и растирают таким же пестиком, двигая его кругообразно (рис. 12). Растирание лучше производить отдельными небольшими порциями, не загружая ступку

сразу большим количеством материала. Большие количества последнего размельчаются на специальных машинах-бегунах. Бегуны (рис. 13) состоят из двух жерновов или чугунных тяжелых колес,

насаженных на горизонтальную железную ось, пропущенную через втулку на вертикальной оси. Ось проходит через каменный или чугунный диск с закраинами, на котором бегунами растирается материал. Движение оси передается расположенной ниже диска зубчатой передачей от рукоятки, вращаемой вручную, или электромотором, если кустарь пользуется электрической энергией городской сети.

Чем мельче смолот сырой материал, тем лучше он растворяется или сплавляется с другими материалами. Сушка мокрого осадка, в зависимости от его количества, производится при помощи обыкновенных спиртовых ламп, спирто-калильных «примусов» или печей. Те же источники тепла служат и для нагревания растворителей. В малых порциях (при лабораторном изготовлении красок) нагревают воду отдельно или с всыпанным

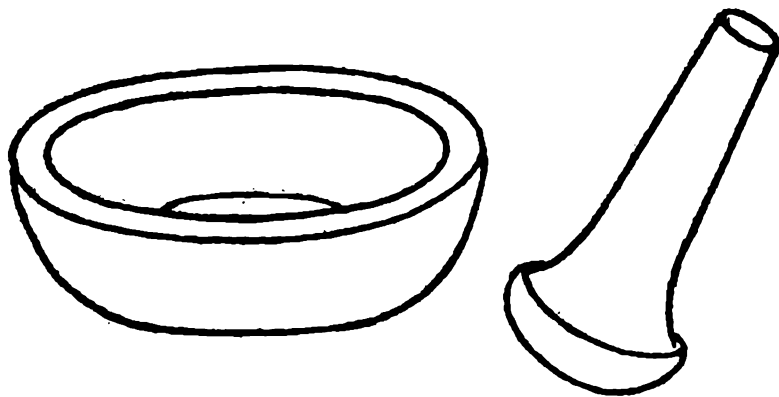


Рис. 12.

в нее растворимым веществом в тонкостенной стеклянной посуде (колбах и стаканах) или фарфоровых чашках, поставленных

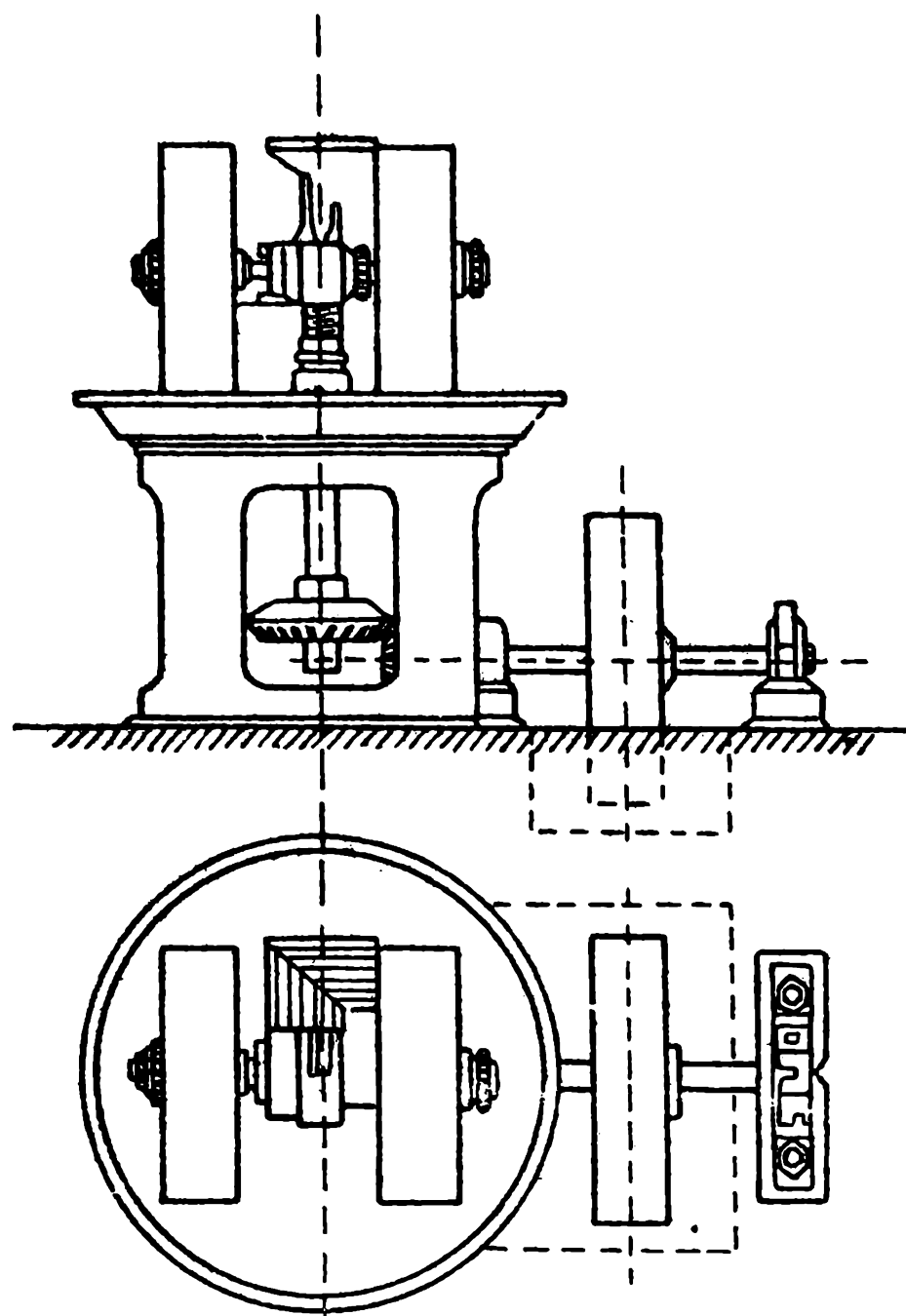


Рис. 13.

на треножнике (рис. 14), прикрытом металлической сеткой, для равномерного распределения тепла. Можно, конечно, греть воду, служащую для растворения и отдельно на плите в эмалированных металлических сосудах. В духовом шкафу плиты или печи при открытых дверцах, чтобы был выход пару, можно сушить осадки. Для большего использования тепла печи, а

тем более при кладке отдельной печи, специально для домашней мастерской, над нею помещают железную сетку в деревянной раме, на которой располагают холст с просушиваемым осадком красящего вещества (рис. 15). Лучше же всего устроить специальную сушилку с внутренним и верхним двуховыми шкафами, разделенными полками (рис. 16).

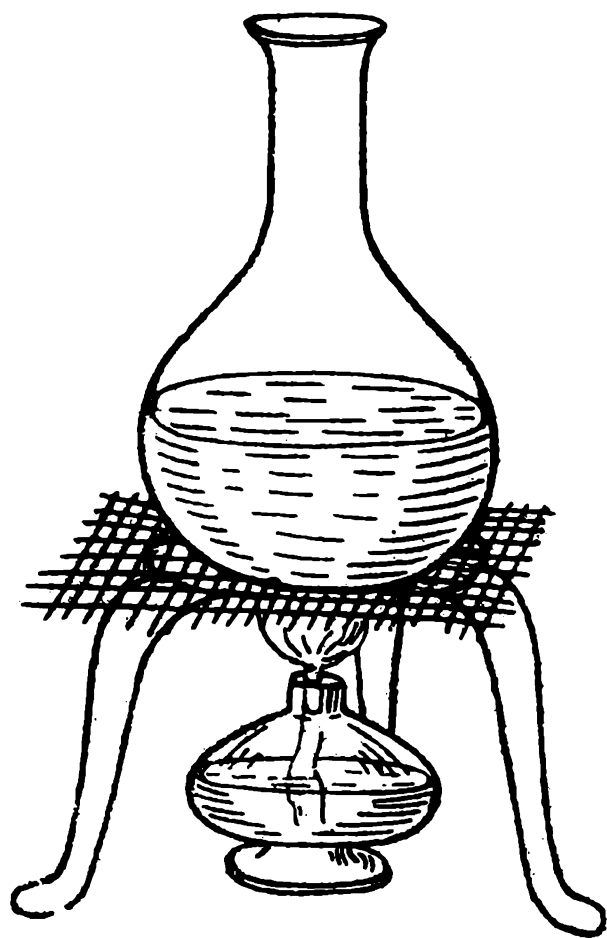


Рис. 14.

Смешивание готовых красящих веществ для получения смешанных красок производится малых количеств в ступках, больших бегунами. Смешивание сухих красок с маслом или о л и ф о й (растительным маслом, подготовленным прибавкой

к нему специальных веществ-сикативов—к более быстрому высыханию для малых порций производится стеклянными или каменным курантом на толстой стеклянной же или каменной плите (рис. 17).

Плита должна быть совершенно ровной и установленной строго горизонтально, лучше всего на кирпичном фундаменте с цементированным желобком вокруг плиты, служащем для стока промывных жидкостей. Перед каждой сменой, растираемых

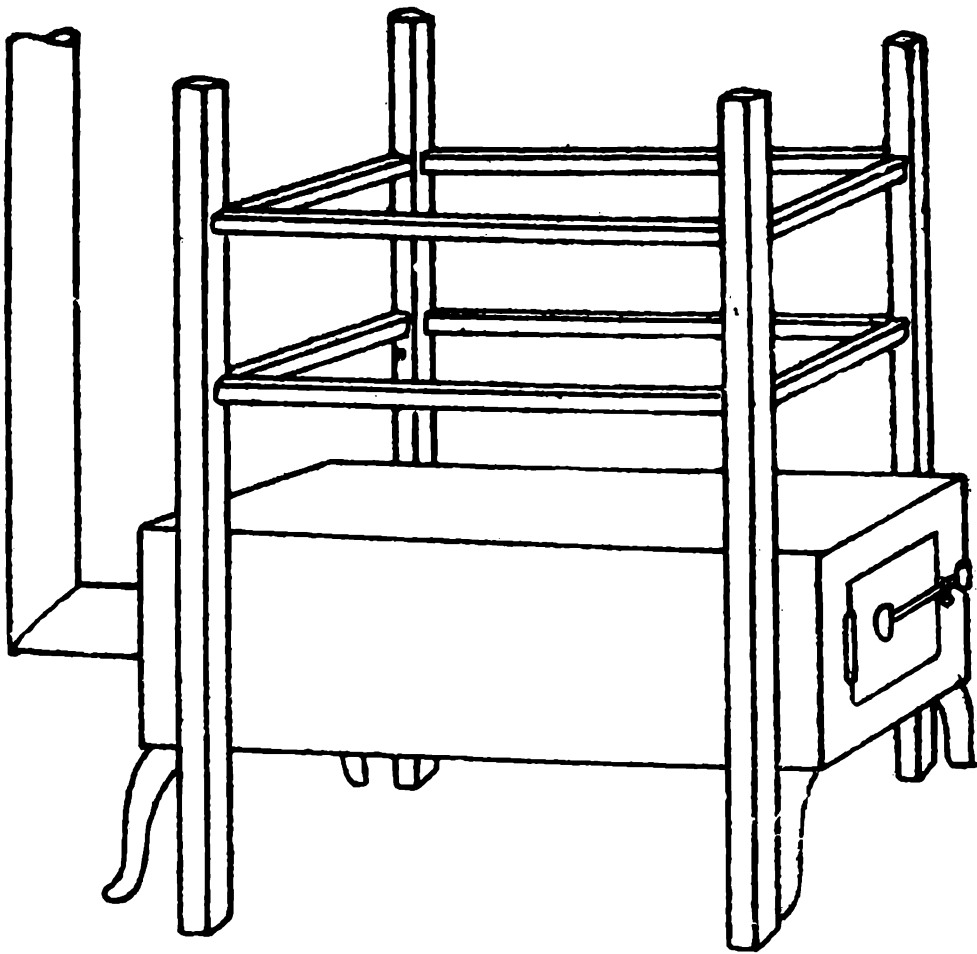


Рис. 15.

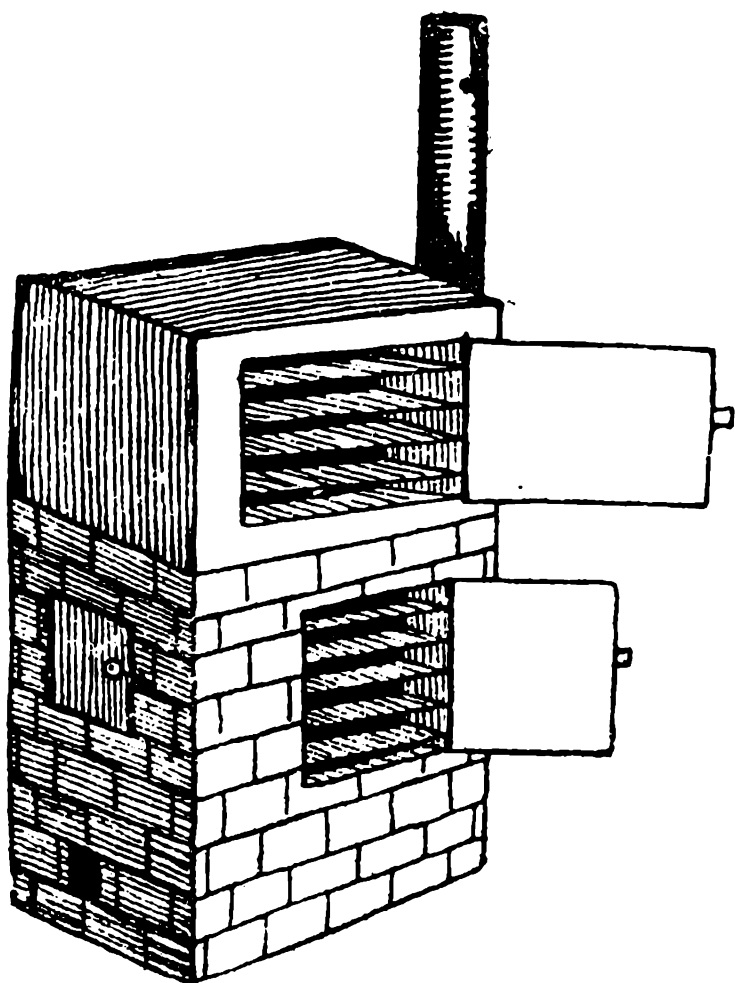


Рис. 16.

на данной плите (их может быть и несколько) данным курантом, они тщательно моются скипидаром, спиртом или раствором едкого натра.

Нижняя (трущая) часть куранта должна быть также тщательно отполирована, как верхняя поверхность плиты.

Краска насыпается холмиком на середину плиты и в ямку наверху холмика льется масло и смешивается с нею. Расширяют, слегка нажимая курант и придавая ему вращательное движение. Налипающую на края куранта краску снимают гибким

стальным ножом (шпахтелем). По мере растирания подбавляют масла до требуемой степени густоты. Краску стараются



размазать тонким слоем по плите, наблюдая, нет ли в ней крупинок, и растирая замеченные.

Растирание как естественных минеральных красок, так и просушенных осадков, ссыхающихся при просушке в комки,

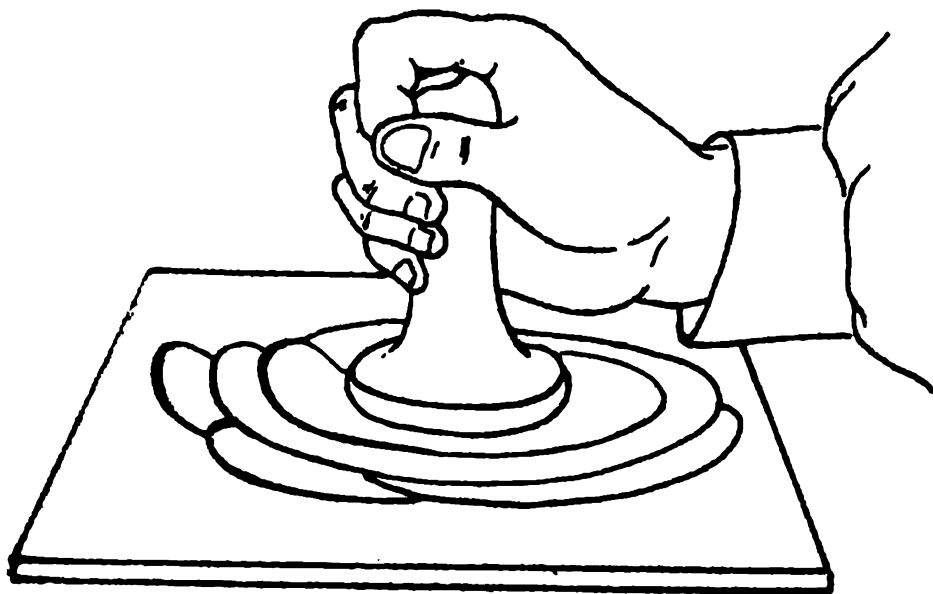


Рис. 17.

а равно и предвари- тельно измельченных красящих веществ, полученных путем плавления, производится различными приспособлениями, помимо указанных выше бегунов. На крупных фабриках для дробления краски в мелкий порошок, применяют иногда вращающиеся бочки с перека- тывающимися внутри их чугунными или каменными (послед- ние лучше) шарами. Способ этот нельзя рекомендовать. При нем порошок раздробленного вещества кругловаты, должны же они быть пластинчаты. Чаще применяются к делу мель- ницы и цилиндрические машины для истирания красок и стирания их с маслом в однородную густую массу. Цены краскотерок-мельниц (рис. 18) выражаются в десятках рублей, возрастают с увеличением размеров машин. Состоят они из рифленых железных конусов: не- подвижного наружного и меньшего внутреннего, вращающемся концен- трично оси первого. В движение внутренний конус приводится совер- шенно так же, как бегуны, т.-е. передачей, вращения колеса верти- кальной оси при помощи конических зубчатых колес. Краска с маслом вводится в пространство между наружной поверхностью внутреннего и внутренней по- верхностью наружного конусов.

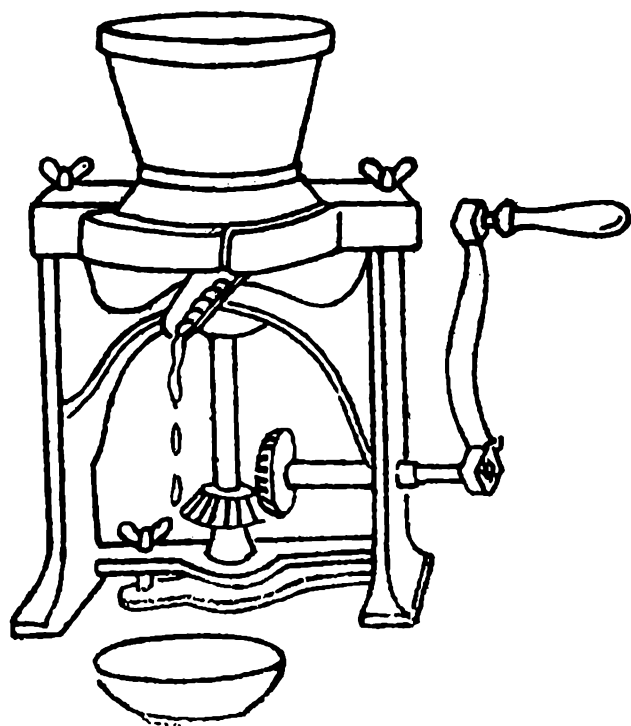


Рис. 18.

Так как некоторые краски портятся от малейших следов

железа, то и в этом случае, как в шаровой мельнице, предпочитают более дорогие машины с каменными конусами. Цилиндрическая краскотерка стоит гораздо дороже и с выгодой может окупиться только при сравнительно большом количестве изготавливаемого товара. Правда, перемешивание материалов производится ею значительно лучше, чем мельницей.

Растирание краски и смешение ее с маслом происходят при помощи трех каменных (гранитных или порфировых) валов, оси которых параллельны друг другу (рис. 19). Средний цилиндр вращается обычно от машинного привода при помощи колеса (а), насаженного на одном из выступающих конусов его железной оси.

На другом же ее конце насажены две зубчатки (b) и (c), сцепляющиеся с зубчатками (d) и (e), укрепленными на осях крайних цилиндров. Диаметры зубчатых колес различны, а потому все три вала вращаются с различными скоростями. Краска и масло вводятся между валами через расположенный над ними ящик трапецеидального сечения (т.-е. суживающийся книзу).

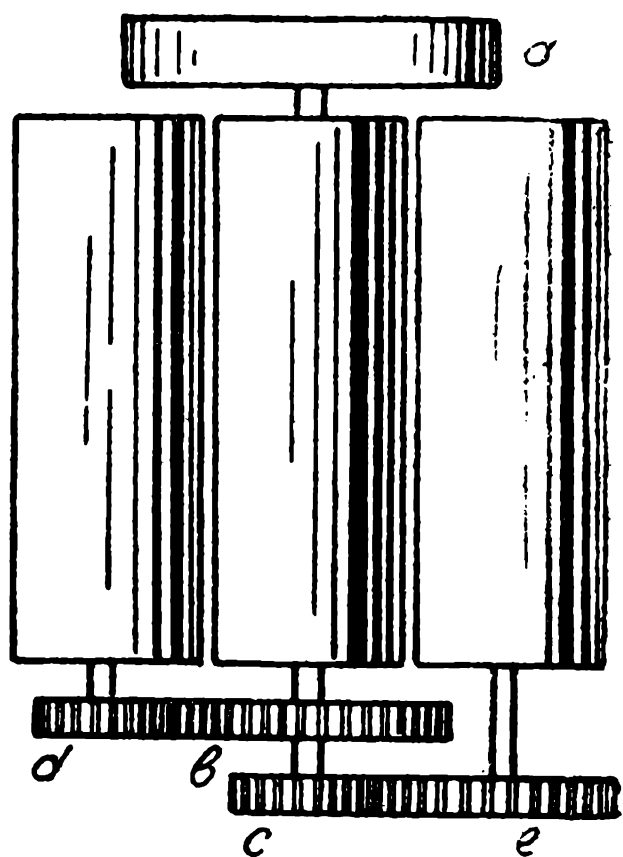


Рис. 19.

Растиертая краска снимается с одного из крайних цилиндров, который помощью отдельного механизма может быть несколько удален от среднего вала или сближен с ним. Снятие краски производится острым краем металлической доски с закраинами, на которой лежат валы. Ее либо вторично накладывают в приемный ящик машины для лучшего перетиранья, либо собирают в подставленный сосуд.

Об устройстве дезинтеграторов, т.-е. механизмов для предварительного раздробления веществ при помощи центробежной силы, как непригодных для любителя и кустаря, не будем и упоминать.

Чем гуще получается готовая масляная краска и чем тоньше порошок сухой краски, смешиваемый с маслом или оставляемый в сухом виде, тем выше качество краски.

Отметим, что наиболее токий порошок, а следовательно,

наиболее дорогая краска, получается при истирании ее вручную курантом на плиге.

Об остальных операциях производства, менее общего характера упомянем в дальнейшем описании изготовления красок, для которых они требуются.

### § 5. Предосторожности при производстве красок.

Весьма многие минеральные краски и материалы для их изготовления в большей или меньшей степени ядовиты. Уже одно это обстоятельство, в связи с необходимостью соблюдения полной чистоты сырых материалов и готовых продуктов, требует особых предосторожностей, при хранении тех и других. Каждый материал, каждая краска должны сохраняться в отдельном сосуде или отдельной укупорке и так, чтобы работающий ни в каком случае не мог спутать их. Никогда не следует полагаться на свою память и на какой бы, казалось, короткий срок хранения ни рассчитывать, все же необходимо на укупорке или сосуде с тем или иным веществом сделать четкую надпись, указывающую, что это за вещество. Ядовитые соединения сверх того обязательно



Рис. 20.

следует отмечать ярлыком с надписью: «Яд» и (для вразумления неграмотных) изображением черепа и костей (рис.20).

Все ядовитые и сильно действующие вещества необходимо хранить под замком, в особенности, если в помещении, в котором хранятся эти вещества, могут проникнуть дети.

При отвешивании и отмеривании жидких и твердых ядовитых и сильно действующих веществ и после наполнения ими каких-бы то ни было сосудов, все предметы, приходившие с ними в соприкосновение, должны быть с особою тщательностью очищены от их следов. Ядовитые остатки и отбросы должны немедленно удаляться из лаборатории или мастерской и при том так, чтобы ими случайно не мог быть нанесен вред людям или животным. Выливаемые кислоты должны быть предварительно нейтрализованы щелочью. В водопроводную раковину ни в каком случае нельзя выливать жидкостей, действующих раз'едающим образом на металлы.

При работе с вредными для здоровья веществами нужно не только соблюдать удвоенную осторожность, но и иметь под руками противоядия на случай отравления и средства против ожогов кислотами. При наличии на руках трещин и царапин работать нельзя, так как некоторые из веществ (щелочи, хромовые, свинцовые и мышьяковые соединения, соли, синильной кислоты и др.) ядовиты и при введении в кровь, а не только при проглатывании. Некоторые мышьяковистые соединения ядовиты даже при вдыхании их в распыленном виде. Вообще мышьяковые краски настолько ядовиты, что изготовление их в домашней мастерской не должно иметь места. Тем более это относится, казалось бы, к соединениям синильной кислоты, смертельная доза которых не превышает 0,2 грамма, но сложные ее соли (железносинеродистые и железистосинеродные) далеко не так ядовиты, и мы не исключим из нашего описания красок, изготовляемых при их помощи. Отравление синильной кислотой и растворимыми ее соединениями вызывает потемнение сознания, тяжелое дыхание, расширение зрачков и судорогу челюстей. Таковые же признаки при введении яда через укол или царапину. Противоядие: большое количество (бутылку) 5%—10 раствора марганцовокислого калия (т. н. минерального хамелеона). Для возбуждения деятельности сердца пить крепкий черный кофе. Ранку или ссадинку, через которую проник раствор, обмывать 10% раствором железного купороса. Немедленная помощь в р а ч а. При ничтожных количествах проникшего в организм яда и при скорой помощи иногда удается спасти потерпевшего.

Железные и железистые соединения циана (т. н. желтая и красная кровяные соли) вызывают давление в груди, замедление дыхания, тошноты, ослабление сердечной деятельности и судороги. Средства те же, как и указанные выше.

Весьма опасно отравление солями ртути, особенно сулемой. При этом ощущается жгучий вкус, тяжесть и жжение в горле и желудке, слюнотечение, тошнота и рвота. Противоядия: молоко (в возможно большем количестве), яичный белок, порошок металлического железа и опийная настойка. Отравление солями свинца вызывает острую боль в желудке и кишках и требует прием рвотного и крепкого раствора глауберовой соли или горькой соли (сернокислого натрия или магния) после чего молока, белка, опийной настойки.

Железные соли вызывают рвоту и расстройство же-

лудка. При отравлении ими пьют касторовое (рицинное) масло, молоко, белок.

Отравление медными солями сопровождается рвотой зеленого цвета, кровавым поносом и ослаблением сердечной деятельности. Противоядием служит порошок металлического железа в теплой воде, древесный уголь, белок. Отнюдь не принимать внутрь масла и других жирных веществ.

Ядовитая азотно-серебряная соль, ляпис, вызывает рвоту творожистыми белыми массами, расстройство и боли желудка. Может быть смертельно опасным. Отравившемуся дают рвотное и крепкий раствор обыкновенной поваренной соли. В дальнейшем молоко и яичный белок.

Соли хромовой кислоты ядовиты как при проглатывании, так и при проникновении в кровь через царапины на коже. При внутреннем отравлении они вызывают рвоту и мучительные боли в желудке, при наружном—боль, сыпь и нарывы. В первом случае противоядием служат: молоко, яичный белок, раствор извести в сахарной воде; во втором—обмывание места проникновения яда в кровь 2% раствором карболовой кислоты.

Отравления соединениями мышьяка могут быть острыми и хроническими. Первые напоминают холеру: сильные боли пищеварительного тракта, понос, рвота, судороги. Смерть может последовать через несколько минут, но иногда даже на 16-й день. Хроническое отравление вызывает кахэксию (истощение), исхудание, бессилие, язвы кожи и пр. Даже обои, окрашенные швейнфуртской 'зеленью могут служить причиной такого отравления или чулки, краска которых не свободна от мышьяка. Острое отравление лечится рвотными, промыванием желудка, приемом водной окиси железа; хроническое—удалением причины и лечением отдельных проявлений болезни.

Отравление щелочами (нашатырный спирт, едкое кали и едкий натр) и солями щелочных металлов слабых кислот (песташ, сода) вызывает изжогу; рвоту, понос. Противоядиями являются кислые жидкости: слабый уксус, лимонный сок. Рвотных средств отнюдь не принимать.

Крепкие растворы щелочей разрушают роговую оболочку глаз (беречься брызг) и раз'едают кожу. При прикосновении с таким раствором следует тотчас обмыть пораженное место большим количеством воды с примесью уксуса. При разрушении кожи (язвах) антисептическая повязка.

**К и с л о т ы** ядовиты при приеме внутрь и разрушающим образом действуют на кожу (ожоги кислотой). При отравлении ощущаются боли живота, запор, рвота. Пить раствор двууглекислой соды или магнезии, разболтанный в воде порошок мела. **Р в о т н ы х с р е д с т в н е п р и н и м а т ь.** При ожогах немедленно обмыть пораженные места большим количеством воды, слабым раствором нашатырного спирта, зеленым мылом, после чего смазать маслом и забинтовать.

Своеобразный вред может причинить **о к и с ь с в и н ц а** (глет), если ею загрязнить царапину на руках. Проникновение глета в кровь вызывает флегмону (гнойное воспаление) сухожилий.

**П о р а н е н и я**, даже простые уколы изготовителя красок могут послужить причиной тяжелого заболевания и даже смерти от заражения крови. Отнюдь не прибегать при порезах и ранках к народным средствам (хлебный мякиш, паутина, земля), загрязняющим место поражения. Обязательно промыть чистой водой, удалить из ранки посторонние тела и, приложив кровостанавливающую вату (смоченную раствором хлорного железа), тщательно забинтовать.

Покрасневшие и опухшие места **о ж о г о в** смазать борозелином и забинтовать, прикрыв ватой, хорошо также места ожога или обваренные кипятком обсыпать толченой в порошок содой, слегка увлажнив ее потом водой, или приложить к пораженному месту мягкое мыло. Пузыри осторожно прокалываются чистой иглой и забинтовываются. **П о м о щ ь в р а ч а в о** всех случаях необходима. При отравлении, если известно, чем отравился пострадавший, помощь может дать ближайшая аптека. Средства против отравления отпускаются вне очереди. Но даже тогда, когда, повидимому, отравление удачно захвачено и больной оправился, врач необходим для устранения опасных последствий отравления. При всех остальных несчастных случаях (наружное отравление, поранение, ожоги) указанное замечание остается в силе.

## **§ 6. Аналитические и наружные признаки главнейших веществ применяемых при изготовлении красок.**

**Кислоты:** 1) **С е р н а я.** Тяжелая сиропообразная жидкость обугливающая деревянную щепку, чистая бесцветная, техническая буроватая. Капнутая в раствор хлористого бария дает тяжелый белый осадок.

2) **А з о т н а я**. Чистая бесцветна, техническая желтовата. Характерный запах. Если в пробирку с азотной кислотой опустить кусок меди, выделяются буро-красные пары окиси азота (вредны для дыхания); если к очень слабой кислоте, налитой в пробирку, осторожно прилить раствора железного купороса, образуется на границе разделения жидкостей бурое кольцо.

3) **С о л я н а я**. Чистая бесцветна, техническая желтая, пахнет хлором. В слабом растворе ляписа дает белый, творожистый осадок.

4) **С и н и л ь н а я**. Резкий запах горького миндаля. Ядовита даже для вдыхания.

5) **Х р о м о в а я** \*). Игольчатые кристаллы пурпурно-красного цвета. В слабом растворе после нейтрализации щелочью дает с раствором ляписа пурпурный осадок.

6) **У к с у с н а я**. Прозрачные бесцветные кристаллы или такая же жидкость. Узнается по ее характерному запаху.

7) **У г о л ь н а я**. Встречается только в виде своих солей, узнаваемых по шипению, с которым они выделяют газообразный угольный ангидрид (углекислый газ), если облить их какой либо минеральной или уксусной кислотой.

**Щелочи:** 1) **А м м и а к**. Раствор аммиака (газа) в воде представляет бесцветную жидкость (нашатырный спирт), узнаваемую по запаху.

2) **Е д к и й н а т р** (каустическая сода). Твердые белые палочки или куски, легко растворимые в воде. Спиртовой раствор горит желтым пламенем.

3) **Е д к и й к а л и й**. По внешнему виду не отличим от предыдущего, но спиртовой раствор, будучи зажжен, дает фиолетовое пламя.

4) **Е д к а я и з в е с т ь**. Нагашеная известь (окись кальция). Твердая зеленоватая или буроватая амморфная масса, получаемая прокаливанием природных известняков (углекислого кальция), будучи облита водой, соединяется с нею, сильно нагревая и давая гашеную известь (водную окись).

В отфильтрованном прозрачном растворе последней, при продувании через него воздуха ртом через стеклянную трубку, образуется белая муть, от соединения извести с выдыхаемыми нами

---

\*) Вернее хромовый агидрид, т. е. такой окисл, который дает кислоту, соединяясь с водой.



при выдыхании угольным ангидридом в углекислую известь (рис. 21).

Все щелочи, как мы уже выше имели случай указать, лакмусовую бумажку, окрашиваемую кислотами в красный цвет, окрашивают в синий.

**Соли:** 1) сероводорода. Сернистые натрий и калий имеют вид твердых зеленоватых масс. Будучи облиты уксусом или слабым раствором минеральных кислот, выделяют пахнущий гнилыми яйцами сероводород (ядовит для вдыхания).

Сернистый кальций. Желтоватая аморфная масса или порошок, с запахом сероводорода. Узнается, как предыдущие соединения и, сверх того, по белому осадку при смешении с раствором соды.

Сернистая сурьма. Черная в черно-серых кусках или в таком же порошке, красная имеет вид оранжевого порошка, оба видоизменения растворимы в щелочах.

2) соляной (хлористо-водородной) кислоты. Поваренная соль (хлористый натрий). Вид и вкус общеизвестны. Дает белый творожистый осадок при прибавлении к ее раствору раствора ляписа.

Нашатырь (хлористый аммоний). Мелкие белые игольчатые кристаллы или волокнисто-кристаллические куски. При нагревании улетучивается без предварительного расплавления. При растворении в воде заметно понижает ее температуру. В насыщенном растворе дает желтый кристаллический осадок при приливании раствора хлорной платины.

Хлорная (или двуххлористая) медь. Зеленые игольчатые кристаллы. В слабом растворе окрашивают воду в голубой; в крепком — в зеленый цвет. При смешении раствора с раствором едкого натра образуется обемистый голубой осадок, чернеющий при нагревании.

Хлористая (или полухлорная) медь. Зеленовато-желтый порошок. Осадок, получающийся при вышеуказанном условии желтый, при нагревании чернеет.

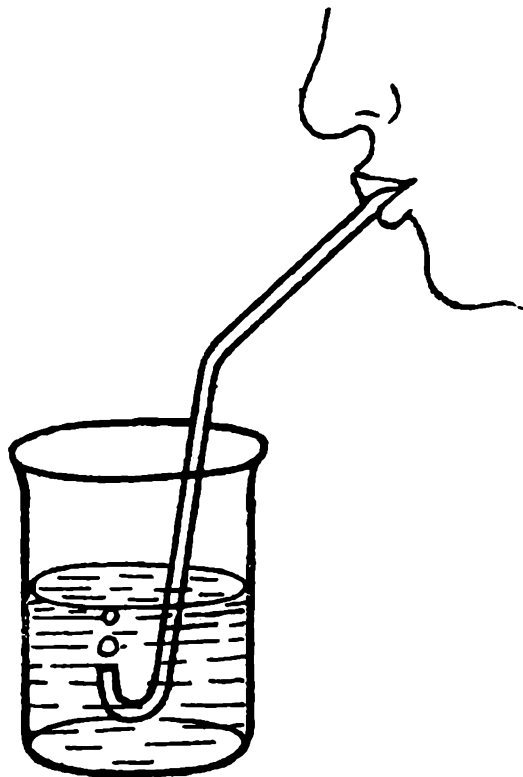


Рис. 21.



**Хлористое железо**—зеленые игольчатые кристаллы. Их раствор с раствором красной кровяной соли дает темносиний осадок.

**Хлорное железо**,—темные красно-желтые кристаллы легко растворимые в воде. Их раствор дает темно-синий осадок с раствором желтой кровяной соли.

**Хлористое олово**.—безводное имеет вид желтоватой амморфной массы, с водою кристаллизуется в белых иглах. Растворяется в воде с образованием белой мути, исчезающей, если прилить к раствору слабой соляной кислоты.

**Хлористый цинк** по внешнему виду похож на предыдущее соединение, но весьма гигроскопичен (притягивает влагу из воздуха и расплывается). Будучи растворен, при прибавлении к раствору едкой щелочи, дает об'емистый белый осадок, вновь исчезающий при дальнейшей прибавке щелочи.

**Хлористый никкель**. Имеет вид темнозеленой кристаллической массы (безводный—желто-зеленого порошка), раствор голубовато-зеленый, щелочи осаждают из него об'емистый осадок нежного яблочно-зеленого цвета.

**Хлористый кобальт**, имеющий вид мелких, темно-малиновых кристаллов, обращающихся при нагревании в небесно-голубой порошок, дает в растворе от прибавки щелочей синий осадок, принимающий постепенно розовый, а затем зеленовато-бурый цвет.

**Хлористое серебро**. Представляет белый, чернеющий на свету, порошок, растворимый в нашатырном спирте

**3) Циана**. **Желтая кровяная соль** или железисто-синеродистый калий (соль железисто-синеродистой кислоты). Крупные, легко растворимые в воде кристаллы лимонно-желтого цвета. С раствором железного купороса их раствор дает темносиний осадок.

**Красная кровяная соль** или калиевая соль железисто-синеродистой кислоты. Темно-красные кристаллы, раствор которых образует с раствором хлорного железа темносиний осадок.

**4) Азотной кислоты**. **Селитра калиевая** (азотно-кислый калий). Прозрачные бесцветные кристаллы, легко растворимые в воде и понижающие ее температуру. Кристаллик, внесенный в спиртовое бесцветное пламя, окрашивает его в фиолетовый цвет. С раствором кислого-виннокислого натрия рас-

твор калиевой селитры дает белый осадок, растворимый, как кислотами, так и щелочами.

**Селитра натровая** (азотно-кислый натрий) походит на предыдущую, но кристаллы не призматические, а почти кубические. Ее раствор дает белый осадок с раствором пиросульфатноокислого натрия. Пламя окрашивает в желтый цвет.

**Ляпис** (азотно-кислое серебро) имеет вид бесцветных кристаллов или твердых белых палочек, чернеющих на свету. Раствор ляписа, смешанный с раствором поваренной соли, дает, как сказано выше, белый творожистый, чернеющий на свету, осадок.

**5) Хромовой кислоты.** **Хромпик** (двуххромокалиевая соль)—призматические красные кристаллы, дающие оранжево-красный раствор. С растворимыми солями свинца дает канареечно-желтый тяжелый осадок. При смешении с раствором едкого кали раствор хромпика желтеет. Выпарив его, получают желтые кристаллы хромо-калиевой соли (желтый хромпик).

**6) Серной кислоты.** **Глауберова соль** серноокислый натрий)—крупные бесцветные, выветривающиеся (т.-е. превращающиеся в белый порошок) на воздухе, кристаллы. Легко растворимы, давая горько-соленый раствор, в котором растворимые соли бария (нар., хлористый барий) дают тяжелый, белый осадок.

**Калиевые квасцы.** (Двойная серноокислая соль калия и алюминия, у москательщиков носит название **лунного камня**). Прозрачные крупные кристаллы, раствор которых имеет кисловато-вяжущий вкус. Фосфорнонатриевая соль образует в нем студенистый осадок, растворимый щелочами и минеральными кислотами.

**Хромовые квасцы** (двойная серноокислая соль хрома и алюминия). Темнофиолетовые крупные кристаллы, дающие фиолетовый раствор, принимающий при кипячении ярко-зеленый цвет, а со щелочами дающий об'емистый зелено-серой осадок, растворимый в избытке щелочи.

**Железный купорос** имеет вид светло-зеленых кристаллов, выветривающихся на воздухе. С раствором желтой кровяной соли, дает темно-синий осадок.

**Медный купорос** (или **синий камень** москательщиков) образует крупные темно-голубые кристаллы, белеющие при выветривании.

**7) Угольной кислоты.** **Сода** (углекислый натрий). Крупные бесцветные кристаллы, легко выветривающиеся прокаленная

безводная сода (кальцинированная) имеет вид белого порошка. Окрашивает пламя в желтый цвет. Раствор соды в солях тяжелых металлов образует осадки соответствующих углекислых солей.

**П о т а ш** (углекислый калий), белый порошок или комочки величиной с горошину. Легко растворим, гигроскопичен, окрашивает пламя в фиолетовый цвет. Образует осадки при тех же условиях, как и сода.

**У г л е к и с л ы й к а л ь ц и й**. Снежно-белый порошок, нерастворимый в воде, но с шипением растворяющийся в уксусе. Мрамор, известняк и мел представляют более или менее чистый углекислый кальций.

**О с н о в н ы е у г л е м е д н ы е с о л и**. Нерастворимый в воде, но легко растворяющейся с шипением в уксусе, грязновато-зеленый порошок. Раствор синего цвета.

**8) Уксусной кислоты.** **С в и н ц о в ы й с а х а р** (сахар-сатур-уксусно-кислый свинец), бесцветные мелкие кристаллы, металлически сладкого вкуса, легко растворимы с образованием мути. Капля раствора глауберовой соли дает белый, а раствор а хромпика—желтый осадок.

**Я р ь - м е д ь н а** (уксусно-кислая медь), темно-зеленые, непрозрачные кристаллы, растворяющиеся в нашатырном спирте, давая синий раствор. Если бросить кристаллик этой соли в слабую серную кислоту, чувствуется редкий запах уксуса.

Внешний вид и химические признаки некоторых других веществ, которые нам встретятся при изготовлении красок, будут описаны особо.

В заключение же этой главы упомянем о признаках в о д ы, пригодной для нашего производства. Как мы уже сказали, вода не должна быть жесткой, т.-е. содержащей в растворе соли (известковые по преимуществу). Жесткость определяется выпариванием отмеренного количества в фарфоровой чашке, по более или менее значительному количеству сухого остатка. Более точное определение не специалисту, к сожалению, не доступно. Кроме того в воде не должно содержаться соединения железа, органических кислот и продуктов гниения. Мягкая, приятная на вкус и совершенно прозрачная вода удовлетворяет этим условиям.

В сомнительных случаях прежде чем начать домашнее производство красок на продажу надо обеспечить себя достаточным количеством пригодной для дела воды, а при лабораторном пользоваться перегнанной водой.

III.

**БЕЛЫЕ КРАСКИ.**

Естественные белые краски. Свинцовые белила. Другие сорта искусственных белил.

**§ 1. Естественные белые краски. М е л.**

Мел весьма распространен в природе и представляет собою осадочную (водного происхождения) горную породу, слагающуюся из микроскопически мелких остатков (раковин) простейших организмов, а по химическому составу почти чистую углекислую известь. Обычно содержит примеси других землестых веществ, почему для применения в качестве красящего вещества должен быть подвергнут предварительной очистке. Разбив его на небольшие куски, сортируют, отбрасывая включенные в него куски кремня, окаменелости и др. крупные примеси. Отобранные чистые куски растираются с водою жерновыми и оставляются на возможно более продолжительный срок стоять в отстойных чанах. При этом происходит не только отмучивание размолотого мела, но и его очистка от органических примесей, он белеет. Когда мел отстоится, воду сверху удаляют, а полужидкую массу отцеживают в деревянных ящиках с дырками в стенках, обложенных изнутри полотном (рис. 22). По мере высыхания массы и уменьшения ее объема, к ней подливают новые порции.

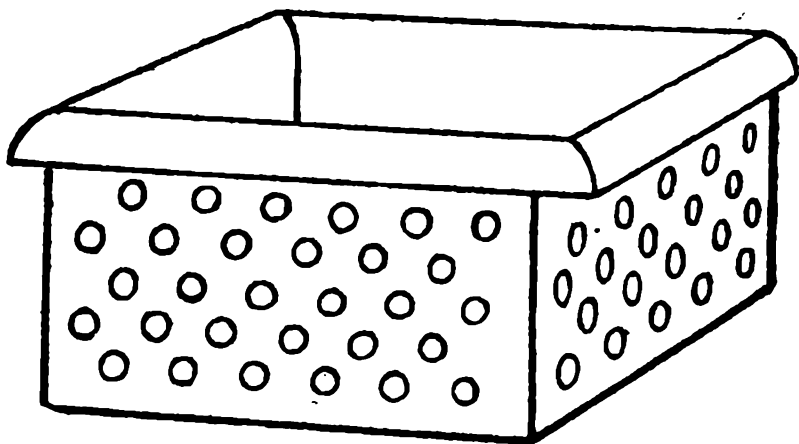


Рис. 22.

**Венскими белилами** называют мел, слегка подсиненный для маскировки желтоватого оттенка ультрамарином (синькой). На крупных предприятиях эту операцию ведут в бочках, вращающихся на валу. При домашнем изготовлении смешивают в имеющихся приспособлениях, служащих вообще для смешения сухих веществ между собою.

Лучшим сырым мелом у нас считается белгородский.

Хороший мел аморфен, мягок, марок (оставляет белые следы на пальцах), прилипает к языку.

В продажу идет в виде тонкого порошка или лепешек из

него. Применяется в больших количествах для разбелки, т.-е. как примесь, осветляющая другие (цветные, преимущественно углекислые же) краски. Чистые венские белила—хорошая клеевая краска, но не масляная, т. к. с маслом меняет цвет на грязновато-желтоватый.

Так называемый французский мел—это искусственно полученный тонкий осадок углекислой извести. Получается сливанием прозрачных растворов извести (известковой воды) и 10%-го соды. Последний берут горячим. Легко может быть получен как лабораторным, так и техническим путем. Осадок отфильтровывается, просушивается и растирается. Ценится такой искусственный «мел» почти впятеро дороже «плавленого», т.-е. очищенного отмучиванием. В фильтрате остается ценный побочный продукт—едкий натр, могущий служить сырым материалом в производстве красок. Поэтому его не выбрасывают, а сгустив выпариванием избытка воды, сохраняют в виде крепкого раствора.

Продажная сода, как мы уже знаем, может быть кристаллической и безводной (кальцинированной). Последней для получения определенного количества углекислой извести берется почти втрое меньше. Как уже было нами подчеркнута, вещества входят в химические реакции в определенных весовых отношениях, пропорциональных их молекулярным весам. Для веществ, о которых у нас сейчас идет речь, эти последние таковы: безводной соды—106, кристаллической—286, гашеной извести—74, углекислой извести—100; следовательно, для получения, напр., 100 кг. искусственного мела, надо взять 74 кг. гидрата окиси кальция и 28 кг. кристаллической или всего 196 кг. кальцинированной соды.

Выбирают, если оба материала совершенно чисты, тот, стоимость которого будет относительно более дешевой. Если кальцинированная сода стоит даже в  $2\frac{1}{2}$  раза дороже кристаллической, то можно отдать ей предпочтение (меньше вводится в реакцию воды, которую потом придется выпаривать). Тем не менее, обычно, применяют при изготовлении красок кристаллическую соду, так кальцинированная часто бывает фальсифицирована подмесью других более дешевых солей.

**Известь** (окись кальция) после гашения рассыпается в белый, довольно тонкий порошок, применяемый для обычной побелки стен по штукатурке, печей и т. п. Кроющая способность

невелика. Поглощая из воздуха углекислый газ, вновь обращается в углекислую известь и при этом твердеет, давая стойкую окраску (побелку). Применяется также, как разбелка для землистых красок. Венской известью называют искусственно полученную углекислую известь, путем того же химического процесса поглощения угольного ангидрида.

Гашеная известь рассыпается тонким слоем и оставляется надолго, временами подвергаясь перемешиванию, пока вновь не обратится в углекислую, т.-е. в искусственный мел, растираемый в порошок, но не требующий отмучивания.

**Гипс.** Тонкий порошок обожженного в печах гипса (сернокислого кальция) имеет чисто белый цвет и применяется для внутренней штукатурки зданий и лепки архитектурных украшений. С водою «схватывается», т.-е. твердеет, соединяясь с нею химически (36 в. ч. воды на 136 в. ч. безводного сернокислого кальция). К сожалению, кроющая способность его очень незначительна и как белила он не применяется. Берут его для удешевления стоимости (т.-е. в сущности для фальсификации) весьма многих сортов минеральных красок, т. к. он не темнеет от масла и не действует на другие краски химически. Ввиду того, что он все-же, конечно, ослабляет яркость красок и уменьшает их кроющую способность, рекомендовать примешивание его к краскам никак нельзя.

**Известковый шпат.** Применяется в мелко-истолченном виде (т. н. легкий шпат) для той же непохвальной цели— фальсификации белил и цветных красок. Представляет по составу кристаллическую углекислую известь. В продаже известен под названием парижских белил.

**Тяжелый шпат.** Минерал барит, кристаллический сернокислый барий. Благодаря прекрасному чисто-белому цвету, недействию химически на другие белила и краски, а главное, значительному удельному весу (почти в  $4\frac{1}{2}$  раза тяжелее воды) является узаконенной обычаем, неизбежной примесью большинства дорогих минеральных красок. В частности, как примесь к свинцовым белилам (не свыше, однако, 15%) даже полезен, т. к. делает их более устойчивыми. Даже при 60—70% содержания тяжелого шпата в белилах, они пригодны для подготовительных малярных работ (в особенности для белой грунтовки под цветную окраску), но в таких случаях следует и продавать товар под его действительным названием.

фальсификаторы же, прибавив к шпату 5—10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> свинцовых белил, выдают его за последние.

Обработка естественного барита, сводится к простому размалыванию его и растиранию в возможность более тонкий порошок.

**Тальк.** Двойное соединение кремневой кислоты и кремнекислого магния, кристаллизующееся в виде тонких, как бы жирных на ощупь чешуек. Иначе называется **ж и р о в и к о м**, а в мелко-размолотом виде носит торговые названия: **ш п а н с к о г о м е л а**, **в е н е ц и а н с к и х** или **ш п а н с к и х б е л и л**. Как краска находит применение в обойном производстве и для выделки цветных карандашей, в больших количествах идет для забелки цветных красок.

**Б е л а я г л и н а**, **к а о л и н**, **ф а р ф о р о в а я г л и н а**. Наиболее чистые сорта глины, по химическому составу близкие к кремнекислому глинозему, имеют почти совершенно белый цвет. От примесей очищаются продолжительным отмучиванием. Как краска применяется в керамике, в небольших количествах примешивается к дорогим краскам. Фальсификация безвредная, так как химического действия на них он не оказывает.

**Мергель.** Та же белая глина, но в тесной смеси с известняком (от 20 до 60<sup>0</sup>/<sub>0</sub>). Совершенно белый редок, чаще имеет желтоватый, серый, синеватый и др. оттенки. Белый мергель носит в торговле названия: **б е л о й з е м л и**, **г о л л а н д с к и х б е л и л** и пр. Подготовка сырого так же как и каолина. Применяется как клеевая краска.

## § 2. Свинцовые белила.

Из искусственно изготовленных белых красок наибольшим распространением пользуются свинцовые белила, хотя и в последнее время они с успехом вытесняются и другими белыми красками. По химическому составу свинцовые белила являются (в чистом виде) основной углекислой солью свинца, имеющей частичный вес 775. Продажные же белила, как правил, являются смешанной краской, причем подмеси к ним по количеству нередко превышают ту их основу, именем которой они называются. Сообразно разнообразию состава и способов изготовления этой важнейшей белой краски, она носит многочисленные торговые названия: **з и л ь б е р в а й с** (серебрянная белая), **к р е м з е р в а й с**, **ш н е е в а й с** (снежно-белая), **п е р л**



вайс, церруса, шифервайс, кельнские белила, английские, голландские, магдебургские и пр.

Свинцовые белила отличаются замечательной кроющей способностью, которая и является их главным достоинством. Недостатками же их будут: 1) сильная ядовитость, делающая небезопасным производство их и обращение с ними, 2) способность чернеть под влиянием действия сероводорода, образующего с свинцом сернистый свинец черного цвета, 3) непрочность покраски, зависящая от превращения их с течением времени в углекислый свинец; 4) легкая соединяемость их с веществами, входящими в состав других красок, и отсюда непрочность цвета красок, смешанных (разбеленных) свинцовыми белилами. Именно им обязан нередко темный вид старинных картин. Поэтому применение свинцовых белил в живописи теперь ограничено, они заменяются более дорогими сортами. Изменение их химического состава с течением времени ограничивает также и применение их в малярном деле. В чистом виде не следует брать их для наружных покрасок, подвергаемых действию воздуха, влаги и солнечного света. Реагирование с сероводородом (выделяется в отхожих местах) и сернистым газом (выделяется при топке каменным углем) делает свинцовые белила непригодными для внутренней покраски. Однако в данном случае легко избежать неприятных результатов, беря свинцовые белила для грунтовки и накладывая последний верхний слой краски другими (чаще всего цинковыми) белиламч. Именно благодаря этому приему фабрикация свинцовых белил и не утратила до сих пор своего значения. Хуже обстоит дело с их ядовитостью. Помимо возможности острого отравления свинцовыми белилами, о чем было сказано в предыдущей главе, они служат источником хронического отравления свинцом, даже путем вдыхания их пыли. Первыми признаками сатурнизма (хронического отравления свинцом) являются исхудание и расстройство пищеварения, в дальнейшем глубокие нарушения всех функций организма и в конце концов мучительная смерть. Лечение длительное и сложное. Сказанное надо иметь в виду и при описании в дальнейшем других свинцовых красок и не упускать из виду, что обращаться со всеми растворимыми соединениями свинца следует с величайшей осторожностью. Поэтому то при домашнем изготовлении красок братья за выделку свинцовых белил можно



только при наличии отдельного помещения, удаленного от жилых комнат и с соблюдением особых предосторожностей, лучше же ограничиться для ознакомления с ними лабораторным их изготовлением в небольшом количестве, тем более, что конкуренция домашнего производства с крупно-фабричным в этом случае возможна лишь за счет ухудшения качества изготавливаемого товара.

Лабораторное приготовление чистых свинцовых белил сводится к пропусканию углекислого газа (угольного ангидрида)

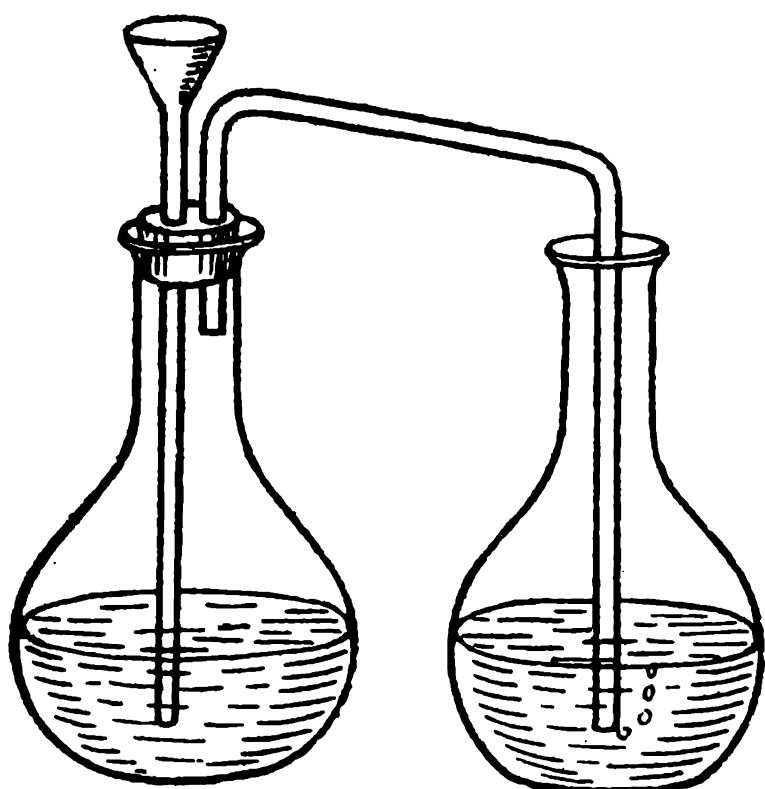


Рис. 23.

через смесь глета с раствором свинцового сахара. Простейшим аппаратом для получения угольного газа будет широкогорлая колба (рис. 23), через пробку которой пропущено две стеклянные трубки, одна идущая почти до самого дна и соединенная наверху с воронкой, а другая опускающаяся лишь немного ниже пробки и изогнутая двумя коленами. Ее наружный конец доходит почти до дна второй открытой колбы. В эту вторую колбу

наливают раствор свинцового сахара и насыпают в него глета (оксида свинца), а в первую всыпают толченого мела и обливают его через воронку слабой соляной кислотой. Соляная кислота вытесняет из мела (углекислого кальция) угольный ангидрид, который пузырьками проходит через жидкость второй колбы. Последнюю все время взбалтывают, пока в ней не останется прозрачной жидкости с тяжелым, быстро сающимся на дно, белым осадком. Его отфильтровывают, промывают и высушивают. Это будет основная углесвинцовая соль. На каждые 3 в. ч. уксусносвинцовой соли следует взять 2 в. ч. глета (точнее на 325 берут 223). Учесть количество мела и кислоты не представляется возможным, т. к. только часть угольного газа входит в реакцию, а остальная уходит на воздух.

Техническое приготовление свинцовых белил много сложнее.

По голландскому способу тонкие листы свинца режутся на полоски, свертываются спирально и погружаются в глиняные

глазурованные горшки с специальными выступами для поддержки этих спиралей. В каждый горшок вливают  $\frac{1}{2}$  литра уксуса. Горшки расставляют в особой кирпичной камере на слой конского навоза, которым заполняют и пространство между горшками, и так несколько этажей горшков, смотря по размерам производства. Теплота бродящего навоза испаряет уксусную кислоту, которая, совместно с кислородом воздуха, превращает свинец в основную уксуснокислую соль, переводимую угольным ангидридом, выделяющимся при брожении навоза, в углесвинцовую.

Процесс продолжается свыше месяца. Образовавшийся на поверхности свинцовых спиралей белый порошок соскабливается вручную или стряхивается с них особой машинкой.

Последняя (рис. 24) представляет собою вращающийся барабан с перпендикулярными по отношению к оси отростками (а), заканчивающимися зубьями (b) почти достигающими до внутренней поверхности барабана. Материал загружается в барабан через воронку (с). Вода, вводимая внутрь барабана, вытекает из крана (d), увлекая порошок в отстойный кран. Очищенные куски свинца удаляются, будучи приподняты зубьями, через воронку (e) в задней

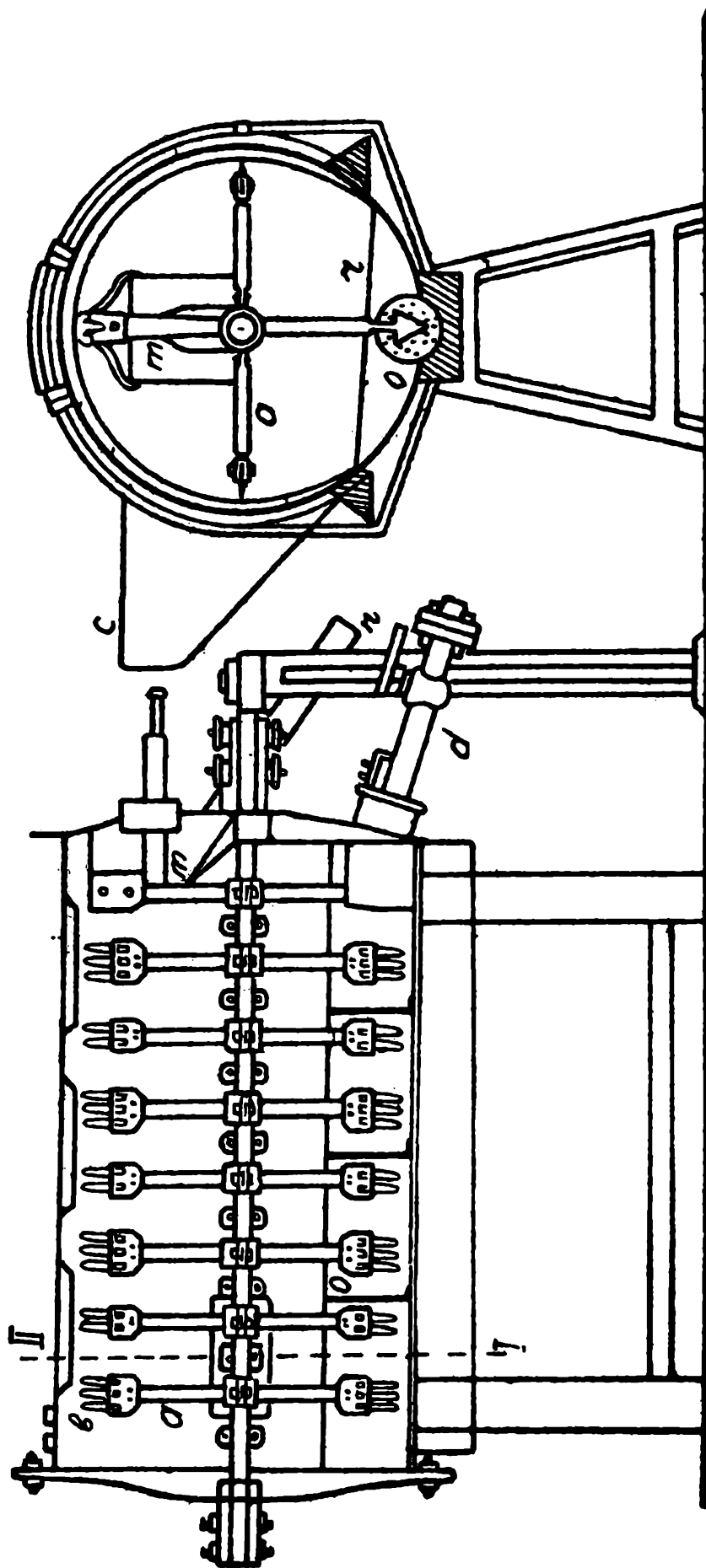


Рис. 24.

части барабана и отводятся наклонной плоскостью (г). Есть и еще более сложные машины, считающие белила движущимися щетками. Немецкий способ требует подвешивания свинцовых листов внутри кирпичных камер, в которые вводятся воздух и пары уксусной кислоты, а затем углекислый газ, получаемый сжиганием топлива в печах, служащих и для согревания камеры. Французский (мокрый) способ похож на лабораторный, но с заменой стеклянной посуды весьма сложными для любителя приспособлениями. В деревянном чане (а) с деревянной же мешалкой (б) раствор свинцового сахара взбалтывается с глетом (рис. 25), что ведет к образованию основной уксусносвин-

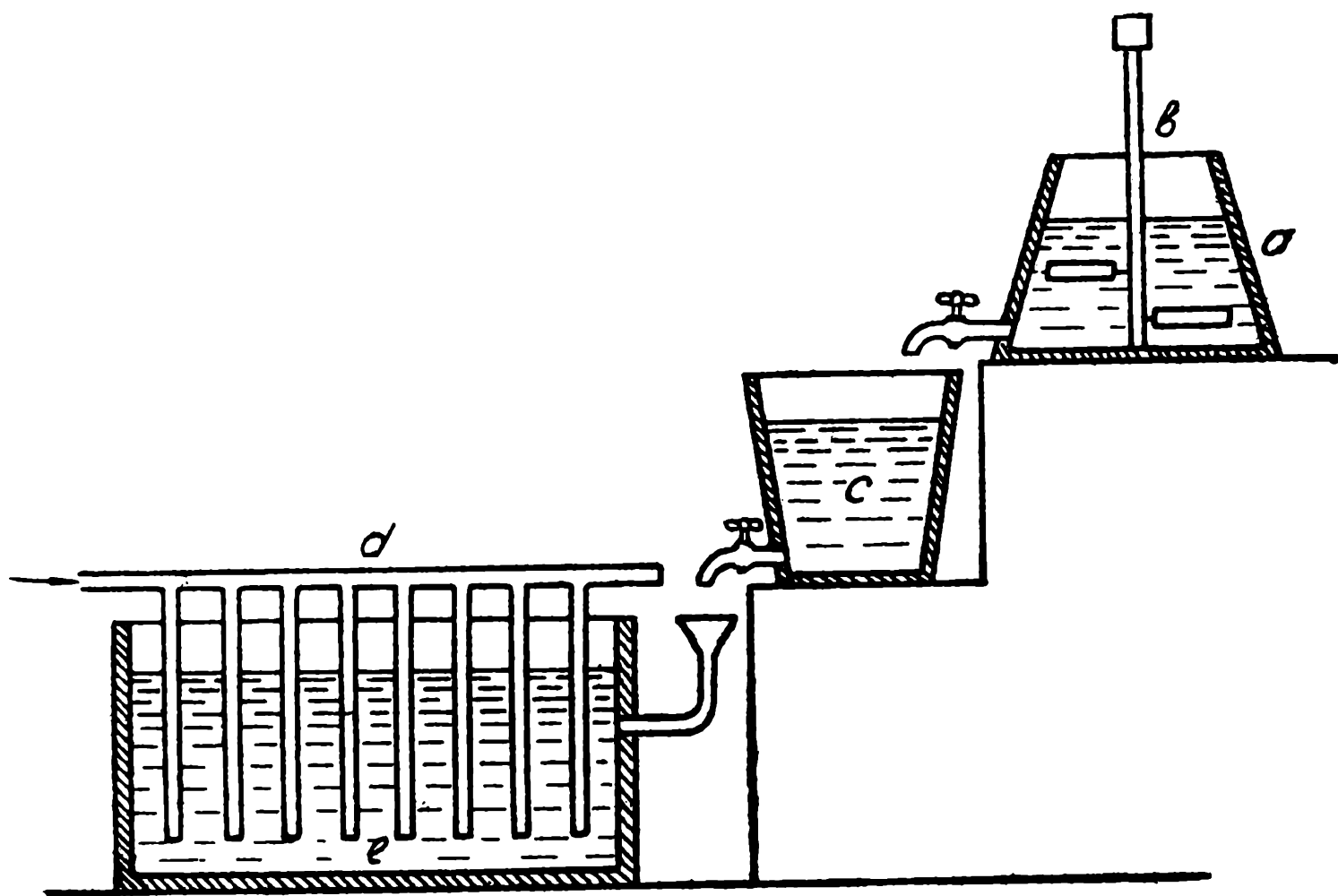


Рис. 25.

цовой соли, раствор которой переливается в отстойник (с), а из него в сатуратор (е) для превращения в углекислую соль и действием угольного ангидрида, вводимого трубой (d) с многочисленными вертикальными отростками, погруженными в раствор и открытыми снизу. Угольный ангидрид получается в особой печи (не указана на рисунке) обжигом известняка или сжиганием кокса.

Не менее сложен английский способ, по которому угольный газ вводится в барабаны с глетом, смоченным раствором свинцового сахара, и новейший электрический, в котором

газ действует на свинец, погруженный в раствор селитры и соединенный с положительным полюсом источника электрического тока. Ввиду полной недоступности их для домашней фабрикации, не будем на них останавливаться.

### § 3. Другие сорта искусственных белил. Б е л и л а П а т т и - с о н а.

По составу представляют основную соль хлористого свинца. Готовятся быстрым смешиванием известковой воды с раствором хлористого свинца. Обладая всеми недостатками свинцовых, не имеют их высокой кроющей способности и редко применяются в практике. Слегка буроваты.

**Постоянные белила** (перманентвайс) являются наиболее применимыми после свинцовых и по составу представляют окись цинка. Это очень хорошая белая краска, не изменяющая своего цвета от сернистых соединений: (так как если при действии их и образуется сернистый цинк, то это не портит цвета краски, потому что сернистый цинк, как и окись, имеет белый цвет). Кроющая способность ее, к сожалению, ниже, а цена несколько выше свинцовых белил, так что ее чаще всего применяют при малярных работах, как мы уже указали в предыдущем параграфе, для работ по загрузке свинцовыми белилами. К недостаткам их следует также отнести то, что сохнут они медленнее свинцовых и требуют большего количества масла. В продаже и эти белила нередко фальсифицируют прибавкой дешевых естественных белил. Фабричное производство цинковых белил, ведущееся главным образом в местах добычи цинковых руд и выплавки из них металла, сводится к обжигу цинка горячим воздухом и по составу представляют окись этого металла. Они имеют вид весьма тонкого порошка, в неочищенном виде иногда сероватого цвета, зависящего от примеси металлической пыли. Такой порошок применяется как серая краска (ц и н к г р а у). При нагревании окись цинка желтеет, но вновь становится белой по охлаждении.

Производство сводится к накаливанию цинка в глиняных ретортах, отчего он улетучивается и в виде пара смешивается с струей горячего воздуха, сгорая в нем в окись, которая оседает в холодильных камерах. Производство не безопасно для здоровья. Хотя цинк и его нерастворимые соединения и не относятся к ядам, но введение их в организм в более или менее

значительных дозах вызывает расстройство его деятельности, так что хроническое отравление рабочих на фабриках цинковых белил случается. Для домашнего изготовления этой краски применим другой—мокрый способ. Сырыми материалами будут: едкий натр и цинковый купорос (сернокислый цинк). Последний имеет вид мелких бесцветных кристаллов, легко растворимых в воде и дающих в растворе аморфный белый осадок гидрата окиси цинка. В избытке реактива осадок снова растворяется. Цинковый купорос довольно ядовит. Противоядия: молоко, белок, сода, мел.

Для осаждения щелочь берется в минимально необходимом количестве по расчету 1 в. ч. твердого едкого натра на 2 в. ч. безводного или на  $3\frac{1}{2}$  в. ч. кристаллического цинкового купороса. Отфильтрованный осадок тщательно стмывают и прокальывают в фарфоровой чашке или при больших количествах изготавливаемого товара в глиняных плоских сосудах. Порошок, выделяя воду, желтеет, но только временно. Дальнейшей обработки не требует \*).

**Баритовые** белила также называются постоянными и могут получаться не только как естественная краска, из барита (см. выше), но и искусственно, осаждением сернокислого бария слабым раствором серной кислоты или ее растворимой соли (как самой дешевой глауберовой) из раствора хлористого бария.

Растворяют хлористый барий, отфильтровывают для удаления нерастворимых примесей и осаждают (лучше предварительно сильно нагрет раствор) раствором глауберовой соли. На 3 в. ч. хлористого бария берется 4 в. ч. глауберовой соли. Проверка полноты осаждения производится (как и во всех подобных случаях) в отдельных порциях фильтрата. Если раствор хлористого бария даст в прозрачном фильтрате муть, значит сульфат натрия (глауберова соль) был взят в избыток. Если, наоборот, прилитый к другой пробной порции фильтрата раствор глауберовой соли даст муть, значит ее было взято недостаточно. Даже при изготовлении больших количеств краски следует предварительно получить малую ее порцию, чтобы более точно определить отношение весовых количеств веществ, вводимых в реакцию. Весовые отношения, ведь, рассчитываются теоретически для чистых материалов, а продажные не всегда бывают чисты.

---

\*) При получении больших количеств из фильтрата выкристаллизовывают или выпаривают, как побочный продукт, глауберову соль.

Дальнейшая обработка осадка сернокислого бария ведется обычным путем.

**Литопон.** Эта, постепенно все более входящая в употребление, хорошая белая краска изобретена всего лет 50 тому назад, а в больших количествах на специальных литопонных фабриках стала готовиться только в текущем веке. Фабричное ее производство сводится к обжигу естественного барита в присутствии угля, опилок, смолы и др. веществ богатых углеродом. При этом барит (сернокислый барий) отдает содержащийся в нем кислород углю (восстанавливается, употребляя химический термин) и обращается в растворимый сернистый барий. Раствор последнего с раствором сернокислого цинка (цинкового купороса) вступает в реакцию обменного разложения, в результате которой получается два нерастворимых белых вещества: сернистый цинк и сернокислый барий.

Осадок должен быть тщательно отмыт и просушен при 50—60° Ц, после чего его иногда вновь накаливают, всыпают в холодную воду и вновь отфильтровывают и сушат. Патентов изготовления литопона существует немало. Состав его тоже меняется. В среднем в нем около 70% сернокислого бария, 27% сернистого цинка и 3% окиси цинка.

При домашнем изготовлении литопон готовится сливанием растворов 10 в. ч. сернистого бария и 17 в. ч. цинкового купороса. Домашнее изготовление литопона выгодно тем, что при его производстве не остается побочного продукта, вещества, взятые для реакции, целиком входят в состав готового продукта.

**Акшар.** Сернокислый свинец получается как побочный продукт при некоторых химических производствах. Белый тяжелый кристаллический порошок, служащий, как увидим далее, сырым материалом для изготовления цветных красок. От похожих на нее гипса и барита (вернее от искусственно получаемых сернокислых солей кальция и бария) отличается растворимостью в едком аммиаке.

Лабораторным путем готовится сливанием растворов хлористого свинца с раствором глауберовой соли (2 в. ч. второй на 1 в. ч. первого в безводном состоянии) и обычной дальнейшей обработкой осадка. Побочным продуктом в фильтрате, как и при получении сернокислого бария, явится поваренная соль, выделять которую из раствора не стоит.

Акшар не изменяется в цвете от сернистых газов, пригоден

как подмесь к другим белилам и цветным краскам, но его кроющая способность невелика, так что в виде самостоятельной белой краски он не применяется.

Из более дорогих белых красок, идущих для специальных целей, отметим только главнейшие.

**Сурьмяные белила** представляют окись сурьмы (металл, химически близкий к олову), получаемые, как и окись цинка, сожжением сурьмы в горячем воздухе. Нежный порошок чисто белого цвета, желтеющего при нагревании.

**Висмутовые или испанские белила** состоят из основной углекислой соли висмута. От сероводорода желтеют. Дорогая очень нежная краска, применяющаяся в живописи и в косметике (белила для лица). Получается осаждением избытка соды из раствора среднего азотно-кислого висмута.

**Оловянные белила, эмалевые**, применяемые в керамических производствах, в природе находятся в виде минерала (оловянного камня), готовятся сожжением паров олова в струе горячего воздуха. При сплавлении с едким калием дает растворимую калиевую соль оловянной кислоты. Из нее лабораторным путем готовят оловянные белила, осаждая слабой серной или соляной кислотой гидрат окиси олова, разлагаемый прокаливанием на воду и оловянный ангидрид. Практического значения, надо признаться, эта реакция не имеет.



#### IV.

### ЧЕРНЫЕ КРАСКИ.

Естественные черные краски. Сажа. Костяная чернь. Тушь и металлические черные краски.

#### § 1. Естественные черные краски.

**Черный мел** (иначе: и с п а н с к а я ч е р н ь) получается измельчением и отмучиванием глинистых сланцев, окрашенных в более или менее интенсивный черный цвет углем, вероятно органического происхождения. По внешнему виду, за исключением цвета, похож на мел. Широко применяется в малярном деле. У нас залежи черного сланца, могущего служить для приготовления этой краски имеются в Донбасе.

**Графит.** Состоит почти из чистого кристаллического углерода с механической примесью землистых веществ. У нас превосходного качества графит находится в Сибири. Очищается дроблением и отмучиванием. Идет на изготовление карандашей, и как хорошая краска по металлу. С недавнего времени стал готовиться искусственно в электрических печах.

**Уголь.** Амморфный углерод, вернее вещество довольно близкое по составу к чистому углероду, представляет собою уголь. Под названием *м а л я р н о й*, *ш в е д с к о й* или *ф и н л я н д с к о й* сажи известен в продаже порошок угля минерального или растительного происхождения. Уголь должен быть рыхлым, для чего он прокаливается при температуре не выше красного каления в глиняных или чугунных ретортах, а готовый уголь дробится в дезинтеграторах и шаровых мельницах, растирается во влажном состоянии на бегунах, высушивается и растирается вторично. Все же он недостаточно тонок и его кроющая способность хуже, чем у сажи.

К высшим сортам черных красок из мелкораздробленного угля относится *ф р а н к ф у р т с к а я* *ч е р н ь*, применяемая в масляной живописи и для изготовления типографской краски. Уголь для нее готовится обжигом виноградных выжимок, так что может производиться и у нас в местностях, где развито виноделие.

Дешевле будут различные сорта *р а с т и т е л ь н о й* *ч е р н и*, получаемой из нежного мягкого угля, пробки, ореховой скорлупы, виноградной лозы и пр.

Собственно говоря, угольные краски уже нельзя отнести к естественным, так как самый-то уголь, служащий для их получения, готовится искусственно. Тем менее они могут быть отнесены к краскам собственно минеральным, но так как обычно под растительными и животными красками подразумевают органические краски сложного состава, то условно относят последние из описанных выше и далее следующие краски по простоте состава к минеральным.

## § 2. С а ж а .

По химическому составу сажа, как и черные краски, получаемые измельчением растительного и минерального угля, представляет собою почти чистый углерод с более или менее незначительной примесью некоторых углеводородов (смолистых ве-



шеств). В особом измельчении она не нуждается, т. к. получается уже в виде тонкого порошка, получающегося при неполном сгорании растительных и минеральных веществ богатых углеродом. При полном сгорании углерод превращается в газообразный угольный ангидрид (углекислый газ), при меньшем доступе воздуха в ядовитую окись углерода (угарный газ), а при еще меньшем или при введении в пламя холодного тела часть его выделяется в тонко-раздробленном состоянии. Так, лампа с сильно выдвинутым фитилем коптит, на холодной тарелке, если держать ее над пламенем свечи, тоже образуется копоть. Таково же происхождение п е ч н о й с а ж и. В местах дымоходов, близких к топке, она осаждается с примесью смолистых продуктов сухой перегонки дерева и, имея бурый

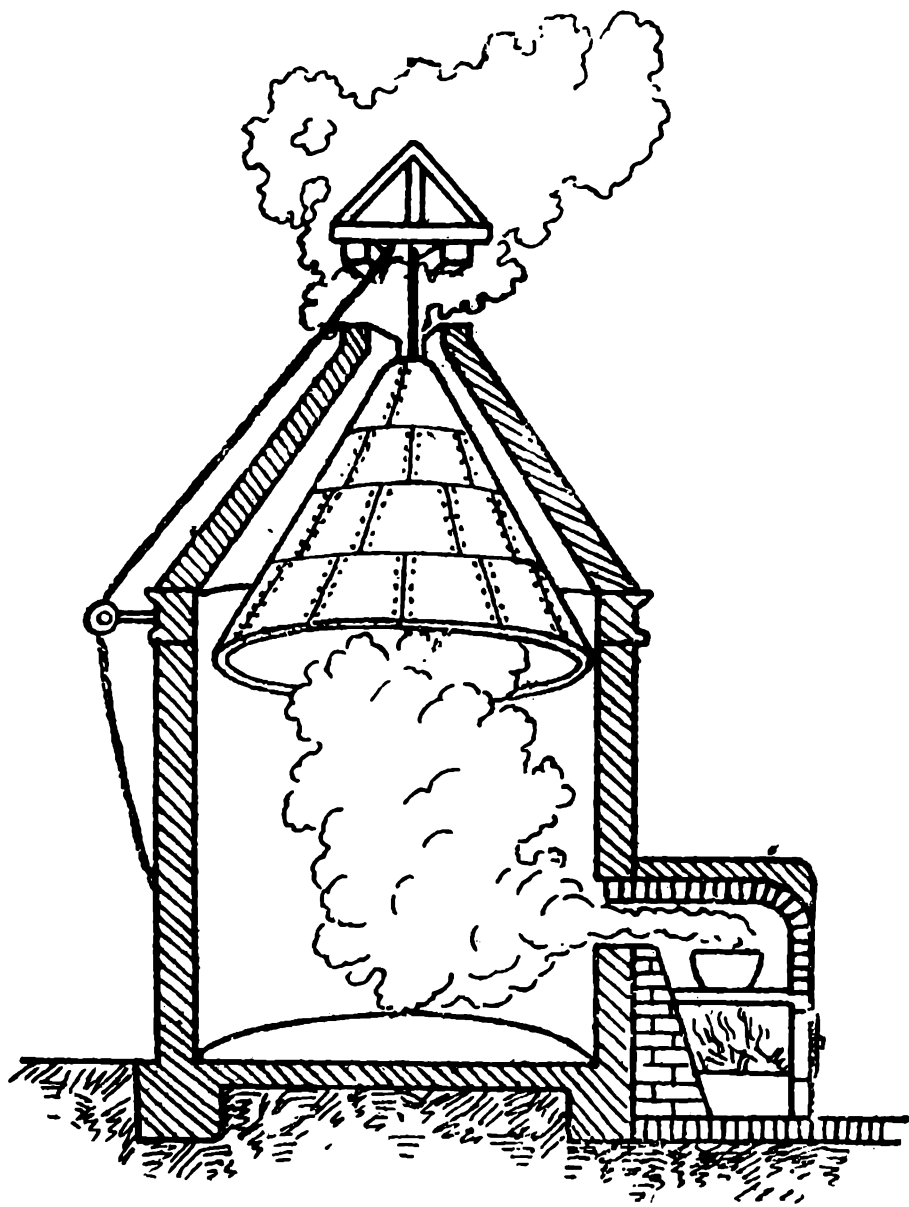


Рис. 26.

цвет, идет на изготовление бурой краски, называемой б и с т е р о м, а в более отдаленных черная. Такой сажей можно пользоваться при домашнем производстве черной краски, в более же крупном масштабе производства она получается специальным сожжением топлива в особых печах. Из них простейшая состоит из отдельной топки (рис. 26), с очень малой тягой, дым, из которой направляется в камеру печи, оседая на ее стенках и на стенках железного конуса вверху камеры, поднимаемого и опу-

скаемого при помощи веревки или цепи, направляемых блоками. У нас сажа, полученная в таких или несколько более сложных печах, носит название в о л о г о д с к о й. Вообще же сажа, полученная сожиганием горючих недорогих сортов топлива, в продаже зовется г о л л а н д с к о й.

Более сложных печей заводского типа не описываем, они для любительской работы не пригодны.

Небольшие порции высокосортной сажи можно готовить, собирая ее на внутренних поверхностях жестяных или стеклянных воронок: 1) поставленной носиком вверх (рис. 27) на двух деревянных брусочках, положенных на железном листе и 2-й более широкой, с закупоренным пробкою носиком, укрепленной над первой. Камфару или скипидар, служащие для получения сажи, жгут на тарелке, поставленной между брусками. Воронки изнутри смазывают салом или вазелином.

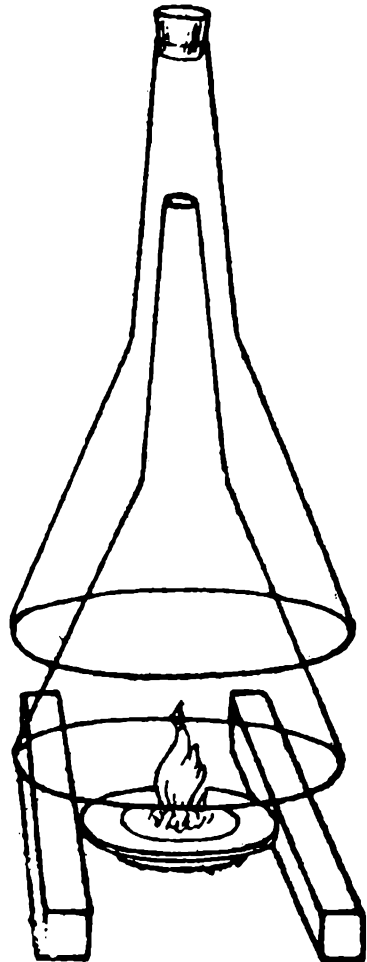


Рис. 27.

Дальнейшая обработка печной сажи сводится к очистке от минеральных примесей, избытка смолистых веществ и к сушке. Очистка от песка (со стен печи) производится просеиванием. В крупном производстве для такой операции существуют специальные машины. Они состоят из проволочного полуцилиндрического сита, в котором вращается вал со щетками. От продуктов сухой перегонки и влаги сажа очищается прокаливанием без доступа воздуха в чугунных горшках, в которые она плотно набивается. Прокаленная сажа либо прямо идет в продажу в виде легких кусков, либо вновь измельчивается и просеивается. Высшим сортом сажи будет ламповая копоть, получаемая в специальных горелках, в которых сжигаются растительные смолы (скипидар) или минеральные масла каменноугольные и нефтяные. Перед прокаливанием такая сажа просеивается 10% раствором едкой щелочи. В Америке получают еще более тонкий порошок сажи сжиганием под искусственно охлаждаемой током воды чугунной плитой светильного или естественного нефтяного газа.

### § 3. Костяная чернь

Как показывает самое ее название, эта черная краска правильнее должна относиться к краскам животного происхождения. Она получается обжиганием костей, т.-е. представляет собою мелко-раздробленный костяной уголь, готовится на специальных костопальных заводах и для домашнего производства по

санитарным и техническим причинам мало удобна. Кости сортируются, отбираются более плотные, тщательно вывариваются для удаления следов жира, после предварительного измельчения вручную топорами, просушиваются и прокаливаются в закрытых сосудах без доступа воздуха. Хороший костяной уголь должен иметь чистый матово-черный, а не рыжеватый цвет. Накаливание должно вестись постепенно в течение до 36 часов. Такой костяной уголь является сырым материалом для получения костяной черни, которое сводится к дроблению его в возможно более тонкий порошок, промыванию в воде, подкисленной соляной кислотой для удаления фосфорнокислых соединений, и сушке.

Лучший сорт костяной черни носит название *ж ж е н н о й с л о н о в о й к о с т и*, хотя, конечно, готовится не из нее.

#### § 4. Тушь и металлические черные краски.

Акварельная (водяная) черная *к и т а й с к а я т у ш ь* есть смесь самой тонкой сажи с веществом цементирующим, склеивающим ее в плотные твердые куски. В зависимости от материалов для получения сажи в самом Китае известно много сортов этой краски. Чаще всего ее готовят сожжением камфары или жирных растительных масел. Сажа осаждается внутри длинных отводных труб, и на выделку туши берется часть ее из наиболее удаленных от места сожжения участков труб, т.-е. самый легкий, самый тонкий порошок, протираемый сквозь частое шелковое сито. Клей должен быть самого высокого качества, шубный с примесью рыбьего и с добавкой ароматирующих и предохраняющих от гниения веществ. Тесто, смешанное из клея и сажи, скатывается в шары. Их высушивают, потом кипятят в водяной бане, т.-е. нагревают до температуры кипения воды в сосудах с двойными стенками, вновь охлаждают и растирают продолжительное время в ступках до полной однородности массы. Затем масса прессуется в палочки. При домашнем производстве состава можно пользоваться ламповой копотью (от керосиновой лампы), очищая ее промывкой в крепкой азотной кислоте, дистиллированной воде (до полного удаления следов кислоты, пока лакмусовая бумажка не перестанет краснеть при погружении в промывные воды), раствором едкого калия и опять чистой водой (пока бумажка не перестанет окрашиваться в синий цвет). Это нужно для удаления продуктов сухой

перегонки (смолистых веществ), придающих туши буроватый оттенок. Высокосортная тушь должна иметь глубокий, блестящий, чисто черный цвет без каких бы то ни было оттенков. Нагревание теста при кустарном изготовлении туши ведется в лабораторной водяной бане (рис. 28). Это жестяной сосуд с двойными стенкамч, в пространство между которыми через воронку наливают воды по мере испарения ее через открытую трубку. Сверху камфорки из жестяных колеш. Температура внутри бани не может превышать 100 градусов.

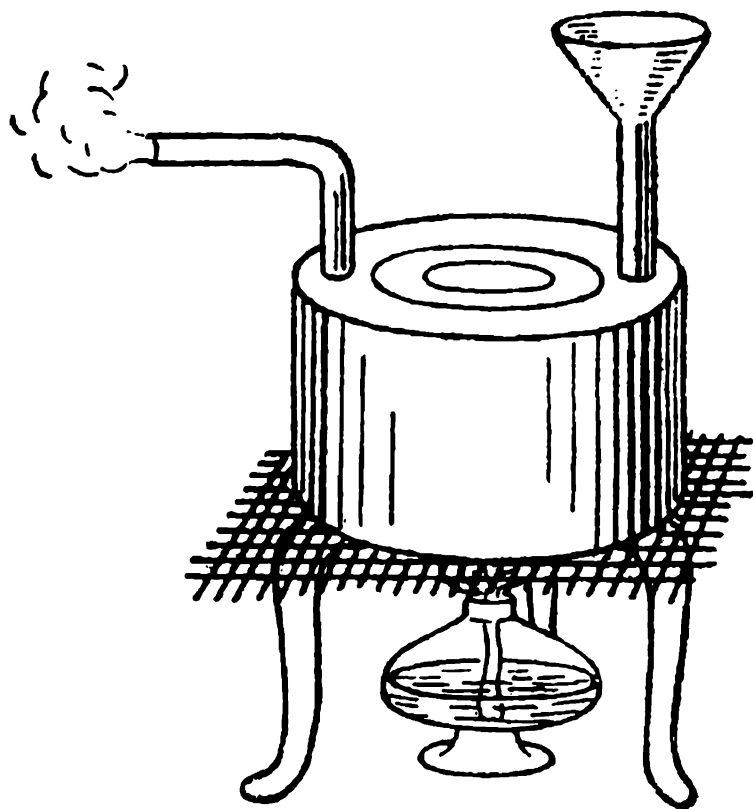


Рис. 28.

Металлические черные краски хромовая и медная имеют узкое применение в живописи по фарфору. По

химическому составу являются двойными соединениями, первая окись хрома и железа, (хромистый железняк), вторая хрома и меди.

Это естественные минеральные краски и обработка их не отличается от других подобных.

## V.

### **ЖЕЛТЫЕ, ОРАНЖЕВЫЕ И КРАСНЫЕ КРАСКИ.**

Естественные краски. Кроны. Другиё искусственные желтые краски.

Другие искусственные красные краски.

#### **§ 1. Естественные краски.**

Весьма многочисленными по своим оттенкам, близким к желтому, чаще желтовато-красноватого и желтовато-коричневого цвета, естественными желтыми красками являются различные сорта о х р ы. Охра (желтая) это амморфная водная окись железа с примесью глины, песка и иногда мела. При 15% окиси она медно-желтая. При 25—оранжевая, или коричневая. Совершенно чистая охра является готовой, минеральной краской,

менее чистая требует сортировки, измельчения, отмучивания, словом, обычных операций подготовки естественных землистых красок.

Песок понижает кроющую способность охры. У нас превосходные сорта охры находятся в районе Кривого Рога. Применяется охра как недорогая масляная краска, а главным образом, как клеевая и водяная. В исключительных случаях идет в ситцепечатном деле, закрепляясь на материи альбумином (кровяным или яичным белком). Растертая с маслом несколько меняет цвет.

Очень дорогая и редко встречающаяся у р а н о в а я о х р а, в которой окись железа заменена окисью редкого металла урана, применяется в качестве краски по стеклу и фарфору.

**Гринокит** или **сернистый кадмий** тоже изредка встречается в природе, но чаще готовится искусственно, так что о нем упомянем ниже.

**Аурипигмент** мышьяковая руда красивого желтого цвета. По своей крайней ядовитости эта краска рекомендована быть не может.

**Красная охра.** Охра, в которой водная окись железа заменена безводной, имеет красный цвет. Если в желтой охре не содержится мела, то прокаливанием ее можно превратить в красную. Так как при этом мел переходит в негашеную известь, то его присутствие вредно, делая такую красную охру непригодной для смеси с другими красками. Другое ее название **ч е р л я д ь** или **м у м и я**. Будучи точно отмучена, красная охра хорошо кроет и часто применяется в малярном деле. **М у м и я** получается также обжигом железного купороша, или гидрата окиси, полученного осаждением его раствора щелочами, нося, смотря по оттенку, различные названия: **к а л ь к о т а р**, **к р о к у с**, **п а р и ж с к а я**, **а н г л и й с к а я** и пр. При обжиге при температуре красного каления мумия приобретает фиолетовый оттенок и называется **к а п у т м о р т у м**. С течением времени покраска мумией темнеет, от сернистых испарений в особенности.

У нас в Кривом Рогу находятся сорта **к р а с н о г о ж е л е з н я к а**, куски железа, являющиеся готовой естественной красной краской, хорошего оттенка красного цвета.

**Б о л ю с**, тоже уже готовая природная краска, состоящая из глинистого сланца и песчаника, окрашенного окисью железа. В сыром виде носит название **к р а с н о г о м е л а**. В очищенном идет для грунтовок.

## § 2. Кроны.

Из весьма многочисленных искусственных минеральных желтых красок наиболее ходки различные по химическому составу и цвету кроны, т.-е. соли тяжелых металлов и хромовой кислоты, получаемые из растворов описанного выше (во 2-й главе) хромпика (двухромового кислого калия), осаждением растворами растворимых солей, соответствующих металлов. Собственно крон или свинцовый крон, кронгельб, хромгельб, хромовая желть, парижская желть и др. великолепный канареечно желтый амморфный тяжелый порошок получается смешением 8 в. ч. хромпика, растворенного в 80 в. ч. воды с 13 в. ч. свинцового сахара. Если раствор последнего был мутный, его следует предварительно профильтровать, а затем уже приливать к хромпику. При изготовлении больших количеств крона осаждение ведут в деревянных чанах с несколькими красками, располагаемыми один под другим (рис. 29). Дав осадку осесть, воду сливают, открывая краны последовательно, начиная сверху, затем вновь закрыв их, наполняют чан водою, взмучивают осадок и потом дают ему осесть, а воду сливают, повторяя эту операцию отмывки несколько раз.

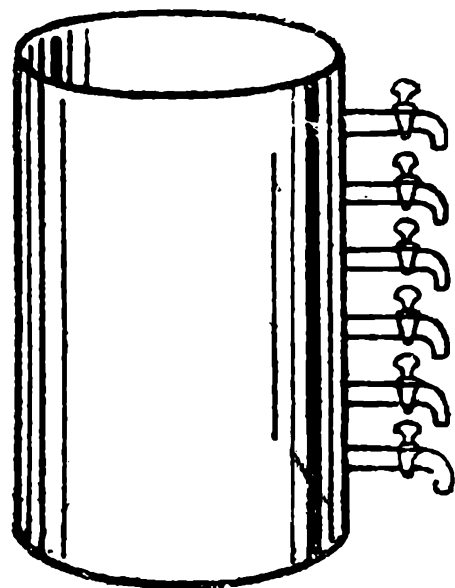


Рис. 29.

Большая кроющая способность крона позволяет примешивать к нему до 80% других более дешевых минеральных красок, обычно тяжелого шпата, иногда гипса. Примесь небольших количеств сернокислого свинца улучшает достоинство крона, делая его более стойким, покраска же, произведенная чистым кроном, с течением времени темнеет.

Дороже обходится цинковая желть или цинковый крон, но он зато не изменяет цвета в покраске, хотя имеет другой недостаток, — меньшую кроющую способность, чем свинцовый. Получается осаждением хромпика цинковым купоросом. Купорос предварительно очищается от следов железа кипячением с 1% окиси цинка и фильтрацией осадка. Это необходимо, т. к. следы железа меняют цвета цинкового крона.

Оловянный крон, в котором цинк заменен оловом, тоже имеет очень красивый желтый цвет, но дорог.

Желтый ультрамарин, или баритовая желть хромовокислый барий, получается осаждением раствором хлористого бария. Цвет несколько бледнее, чем у свинцового крона, а кроющая способность невелика. Применяется в обойном производстве.

Самым дешевым кроном будет известковый, хромово-кальцевая соль, получаемый сливанием кипящих растворов хромпика и хлористого кальция. Идет, как клеевая краска и в производстве обоев. Его же примешивают к более дорогим сортам крона.

При изготовлении всех кронов следует проделывать проверочную реакцию на полноту осаждения. Во всяком случае фильтрат не должен быть желтоватого цвета, это показывает, что часть хромпика, а он дорог, не вошла в реакцию. В виду трудности получить химически чистые сырые материалы, числовых отношений, входящих в реакции соединений не привожу. Предварительный расчет при изготовлении больших количеств этих ходких красок приходится заменять изготовлением пробных порций с проверкой полноты осаждения и отвешиванием материалов в соответствующей пропорции.

Красный крон, крон-рот, крон-оранж, хромовая киноварь, красный крон и т. д., все это обозначает многочисленные оттенки крона красного цвета, получаемого из желтого кипячением его с раствором едкой щелочи.

Для полного превращения всего взятого желтого крона в красный на 8 в. ч. его берется 1 в. ч. едкого натра. При меньшем количестве последнего получается смесь красного с желтым, имеющая тем более оранжевый оттенок, чем меньше вошло в реакцию щелочи. Совершенно чистый красный крон (свинцовая киноварь) будет основной, хромовокислой солью, промежуточные краски—смесью ее с средней солью. Полученные осадки должны быть хорошо отмыты от щелочи, не вошедшей в реакцию.

### § 3. Другие искусственные желтые краски.

Из весьма многих таких красок отметим наиболее интересные. Кассельская желть, иначе: минеральная желть, готовится сплавлением 6 в. ч. нашатыря (хлористого аммония) с 10 в. ч. глета. Полученный сплав растирают с водою и тщательно отмучивают.



Красивая бледножелтая краска, применяемая в живописи, но непрочная, т. к. на нее действуют сернистые газы и краски, в состав которых входит сера.

**Железная желтая, маргельб, или искусственная охра.** Осажденная из растворов солей железа водная окись его. Имеет скорее оранжевый, чем желтый цвет, особенно после энергичного высушивания. Осаждение ведется любой растворимой щелочью, известковой водой (раствором гашеной извести) из раствора железного купороса или смеси его и квасцов, раствором соды. Об'емистый рыхлый осадок должен быть до высушивания тщательно стмыт. Краска эта имеет хорошую кроющую способность, но понятно, обходится значительно дороже естественной охры.

**Неаполитанская желтая** имеет различные оттенки от бледно-желтого до темно-оранжевого. Меняет цвет от сернистых газов и красок, содержащих в своем составе серу. Готовится сплавлением в умеренном красно-калильном жару, в течение 2-х часов, смеси 1 в. ч. рвотного камня (двойная калиево-сюрьмяная соль винно-каменной кислоты), 2 ч. в. азотно-кислого свинца и 4 в. ч. поваренной соли. Сплав измельчают и промывают. По другому способу в состав сплава входит 2 в. ч. глета, 1 в. ч. окиси цинка и 4 в. ч. сюрьмяной кислоты.

**Кадмиевая желть.** Прекраснейшая по густоте цвета желтая краска, являющаяся искусственно осажденным сернистым кадмием. Только дороговизна этой краски, весьма ценимой за свою постоянность, не дает ей вытеснить крою. Осаждается из растворимых солей металла кадмия, напр., из раствора хлористого кадмия сероводородом. Раствор слегка подкисляют соляной кислотой. В высшей степени скверно пахнущий и ядовитый для вдыхания сероводород нельзя получать в жилых помещениях. Работать с ним всего лучше на открытом воздухе. Отравление вызывает чувство слабости, дурноту, головную боль. Противоядием служит хлор. При признаках отравления надо нюхать хлорную (белильную) известь. Получается этот газ в специальных аппаратах Кипа, которые можно достать в магазинах, торгующих лабораторными принадлежностями. Аппарат состоит (рис. 30) из трех шаров, из которых верхний (а) открыт сверху, а снизу переходит в постепенно суживающуюся трубку, доходящую почти до дна аппарата. В средний шар (б) вкладывается куски сернистого железа или сернистого кальция, а в отверстие



верхнего вливается соляная кислота. Выделяющийся в среднем шаре сероводород давит на поверхность, приливаемой в шар из нижнего наполненного ею шара (e), кислоты, и, если ему нет

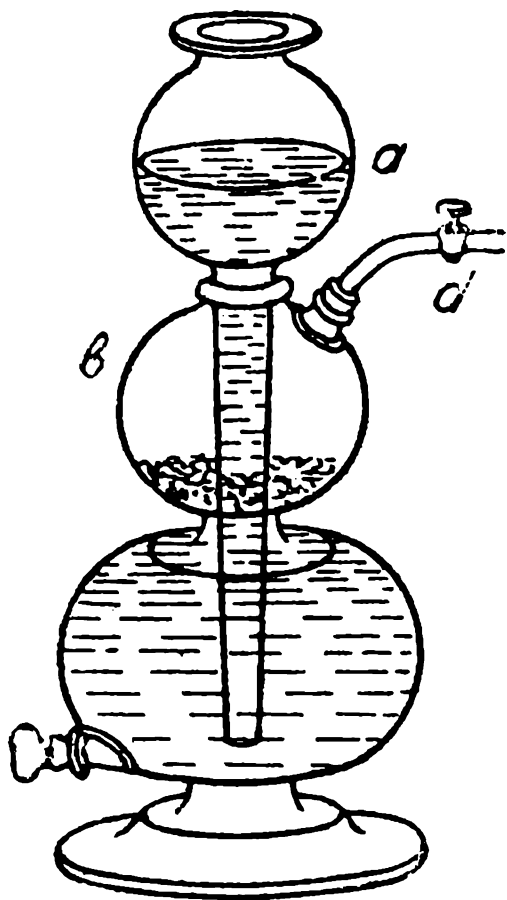


Рис. 30.

выхода, из трубки (d), то вытесняет кислоту в верхний шар (a). Таким образом, аппарат действует автоматически, прекращая выделение газа, когда в последнем нет надобности. При единичном или редком получении кадмиевой желти нет надобности обзаводиться аппаратом Киппа, а можно получать сероводород в приборе, собранном так, как собирается и аппарат для получения угольного ангидрида, описанный в § 2-м, главы III-й (рис. 23), или в банке, плотно закупоренной пробкой с 2-мя отверстиями, одним для воронки, через которую приливают кислоту, с носиком, доходящим почти до дна банки, другим для газоотводной трубки. Обратное,

прибор Кипа при наполнении его вместо сернистых металлов мелом, может служить для получения углекислого газа.

Пропускать сероводород через раствор хлористого кадмия надо до тех пор, пока в отдельной пробе фильтрата не перестанет при действии газа получаться желтый садок.

Осевшую кадмиевую желть, слив избыток вонючего раствора, многократно и тщательно промывают до полного уничтожения гнилостного запаха. М а с с и к о т—амморфное видоизменение глета (окиси свинца), получаемое разложением свинцовых белил накаливанием. После обжига в открытых тиглях белила превращаются в оранжевый порошок. Краска хорошо кроет, но темнеет на свету и изменяется от действия сернистых газов, носит название с в и н ц о в о й о р а н ж е в о й.

Ж е л т ы й к о б а л ь т и л и и н д и й с к а я ж е л т а я получается осаждением едким кали из раствора азотнокислого кобальта, двойной кобальто-калиевой соли азотной кислоты. Это порошок лимонно-желтого цвета, применяемый, главным образом, в керамической живописи. Очень дорог. Отличается прочностью и неизменностью окраски.

Имеются, сверх того, желтые краски, представляющие собою

соли никкеля, ртути, висмута, урана, вольфрама, молибдена и мышьяка, но изготовление их выходит за пределы возможности кустарной фабрикации.

#### § 4. Другие искусственные красные краски.

Число искусственных минеральных красок красного цвета не уступает, пожалуй, числу желтых, но ходких между ними не так много и большинство продажных красок является смесью нескольких основных с другими веществами и даже более или менее грубой фальсификацией. Ярко красные, чистого (без желтоватого) оттенка минеральные краски дороги, и их фальсифицируют, подкрашивая дешевые красные краски и даже окрашивая белила линючим, но яркими искусственными органическими красками (фуксином, ализарином и пр.). Эту грубую фальсификацию легко открыть, взбалтывая испытуемую краску со спиртом, приобретающим розовокрасный цвет, или с нашатырным спиртом, окрашивающимся в грязно-лиловый оттенок, тогда как потерявший красный цвет осадок садится на дно пробирки.

Чаще всего фальсификации таким путем или прибавкой более дешевых красок подвергается **киноварь** (ртутная киноварь, вермильен, циннобер). Настоящая киноварь есть искусственно полученная сернистая ртуть. Великолепная по чистоте и яркости краска, с большой кроющей способностью, не изменяющаяся от сернистых газов и не меняющая цвета свинцовых белил, но бледнеющая от времени.

В небольших количествах ее можно готовить, растирая тщательно ртуть с серным цветом (сера в порошке) в фарфоровой, или каменной (отнюдь не в медной) ступке, таким же пестиком. Смешивать не сразу, а небольшими частями. Растирать фунт смеси приходится около часу. В результате растирания 20 в. ч. ртути с 4 в. ч. серы получают черный порошок сернистой ртути. Его сублимированием (возгонкой) переводят в красную киноварь. Для этого, поместив черный порошок в тонкостенную фарфоровую чашку (рис. 31), прикрывают последнюю большой стеклянной воронкой и нагревают спиртовой лампочкой. Черная киноварь, не плавясь, обращается в пар, оседающий в верхних частях воронки в виде красной волокнистой массы, которую собирают и натирают в порошок. Мокрым путем готовят киноварь в больших количествах, растирая ртуть с избытком серы (7 в. ч.

серы на 200 в. ч. ртути) и обливая смесь раствором едкого калия (5 в. ч. щелочи на 27 в. ч. воды). Смесь энергично перемешивают, все время нагревая до  $45^{\circ}$  Ц. и подливая воду, по мере

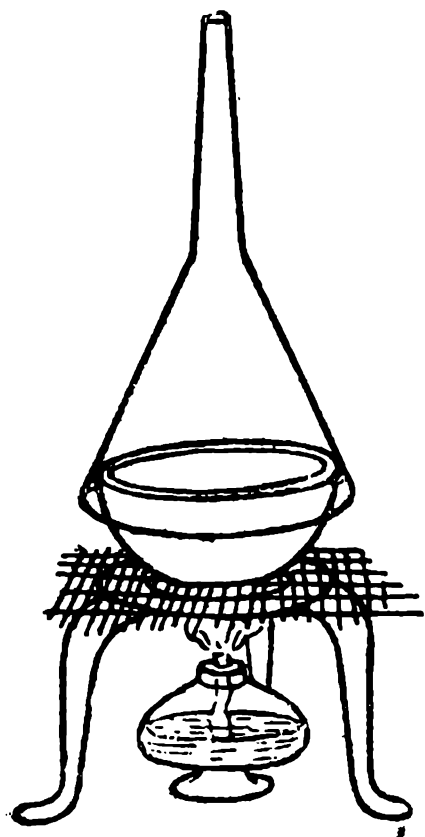


Рис. 31.

ее испарения, чтобы литрация щелочи оставалась без изменения. Масса постепенно меняет цвет. Когда она окончательно покраснеет, ее охлаждают и отмучивают более тяжелую киноварь от избытка серы, неоднократно взбалтывая порошок с водою. Слив в последний раз жидкость с осадка, его кипятят около часу с раствором гипосульфита (серноватистокислого натра), промывают для удаления следов последнего горячей водою и высушивают.

Гипосульфит-серноватистокислый натрий (не смешивать с сернокислым, с глауберовой солью) прозрачные, бесцветные, хорошо растворимые призматические кристаллы. Чистая киноварь при прокаливании на воздухе улетучивается, минеральные же в ней примеси остаются. Без особого ухудшения кроющей способности и изменения цвета, киноварь может смешиваться с  $30\%$  тяжелого шпата или сурика (см. ниже).

**Скарлет.** Иодная ртуть, получаемая растиранием ртути с твердым иодом в каменных или фарфоровых, но не чугунных, а тем более не медных ступках такими же пестиками. Очень дорогая краска, готовящаяся с вручную небольшими количествами. На 5 в. ч. сухого иода берется 4 в. ч. ртути. По началу порошок будет желтого (вернее, чижико-зеленого) цвета, затем ярко красного, еще более красивого, чем киноварь. Полезно вести растирание при ярком солнечном освещении, которое ускоряет реакцию. Краска по своей цене идет только для растирания с ореховым, маковым и др. дорогими маслами, т.-е. для живописи.

Отметим, что при отравлении металлической ртутью, даже испарения которой ядовиты, противоядия те же, как при отравлении ее солями. (гл. II-я, § 5). Противоядием при отравлении иодом служит  $2\%$ -ный раствор гипосульфита и молока.

Мокрым способом скарлет получают из крайне ядовитой сулемы (хлорной ртути), приливая к ее раствору, содержащему

1 в. ч. ртутной соли, раствор такого же весового количества (1 в. ч.) иодистого калия. Избыток вреден, он растворяет осадок. Последний тщательно отмывают от с'едов сулемы, сушат и растирают. Еще раз считаем нужным подчеркнуть необходимость крайней осторожности при изготовлении этой краски.

**Сурик.** Свинцовый сурик, по составу является двойным соединением окись—перекиси свинца или свинцовой солью свинцовой кислоты. Имеет оранжево-красный цвет и находит не меньшее применение, чем железный сурик, будучи чаще употребляем не в качестве самостоятельной краски (с течением времени покраска суриком приобретает желто-бурый оттенок), а для подготовительных малярных работ, в особенности по металлу, в смеси с свинцовыми белилами.

Кроющая способность его велика и он сильно подделывается прибавкой красной охры и др. дешевых примесей. Готовится продолжительным покаливанием массикота, при доступе воздуха, не давая массикоту плавиться, т.-е. при температуре между 300 и 400°С.

Можно готовить его из акшара (серноокислого свинца), если можно иметь последний по дешевой цене, как отброс ситцеплатных фабрик. Акшар сплавляют с натровой селитрой и содой и выщелачивают сплав теплой водой.

**Сурьмяная киноварь.** Искусственно полученная трехсернистая сурьма имеет оранжевый цвет. Получается осаждением сероводородом (аппараты те же, как при получении подобным путем сернистого кадмия) из кислых растворов окиси сурьмы, имеет более красивый цвет), чем сурьмяная киноварь, хотя и не такой как киноварь ртутная. Представляет смесь трехсернистой сурьмы и сероокиси этого металла. Выпадает в осадок при кипячении 6 в. ч. серноватистонатриевой соли (гиппосульфита) с 5 в. ч. треххлористой сурьмы в 50 в. ч. воды. В торговле встречается в разных оттенках, часто служит для фальсификации настоящей киновари. Не стойка против щелочей (стирка мылом), применима как клеевая краска и в обычном деле.

**Кобальт-роза** (красный кобальт) дорогие краски для живописи по фарфору разных оттенков от розового до красно-фиолетового. По химическому составу, в зависимости от цвета, различна,—представляя мышьяковисто-кислый, фосфорно-кислый и др. соли кобальта.

Как и две следующих, упоминаются для полноты изложения, не являясь товаром, пригодным для кустарного изготовления лицами, не знающими химии. Да и спрос на них удовлетворяется специальными фабриками.

Для живописи же по фарфору идет хромовое серебро, получаемое осаждением желтой хромовой соли (средняя калиевая соль хромовой кислоты) ляписом. Красивый ярко-красный осадок.

Для той же цели и для окраски стекла в рубиново-красный цвет применяется кассиевпурпур, золотая соль оловяной кислоты. Готовится смешением без нагревания растворов хлористого олова, нашатыря и хлорного золота. В зависимости от способов изготовления состав его, впрочем, сильно варьируется, не представляя точно установленного химического соединения.

---

## VI.

### **СИНИЕ, ГОЛУБЫЕ И ЗЕЛЕННЫЕ КРАСКИ.**

Естественные краски. Искусственные синие и голубые краски.  
Искусственные зеленые краски. Составные краски.

#### **§ 1. Естественные синие и зеленые краски.**

В давно прошедшие времена, когда химия была еще только в зародыше, синие и зеленые краски готовились из нерастворимых минералов названных цветов. В настоящем при наличии многочисленных искусственных красок, значение естественных зеленых и синих ничтожно. Из них можно упомянуть две-три, частично применяемых еще и теперь.

**Голубая охра** (синяя железная руда, муллицит и пр.) землистая разновидность минерала вивианита, встречающаяся в окрасках от зелено-голубого до темно-синего (индигового) цвета. Это фосфорно-кислая соль закиси железа, темнеющая на воздухе. У нас находится в Рязанской губернии и некоторых других местностях и может в истолченном и очищенном обычными вышеописанными методами виде, служить дешевой смеси краской. В покраске она, впрочем, скоро буреет.

**Ляпис-лазурь**, естественный ультрамарин, черная лазурь, истолченный минерал лазурит, очень сложного и непостоянного химического состава. Вытеснен искусственным ультрамарином. Прекрасного голубого цвета, не изменяющегося от сернистых газов и атмосферных влияний краска, прежде широко применявшаяся. У нас находится в Забайкалье.

**Горная синь**. Иначе: голубец, медная лазурь. Порошок одной из медных углекислых руд, близких по составу к малахиту. Цвет голубоватый, некрасивый, еще более портящийся от действия сернистых газов. Годна только для клеевых покрасок.

**Зеленая охра**. Глина, прспитанная кремнекислой закисью железа, грязно зеленых оттенков. Лучшие сорта носят название веронской земли (итальянская зеленая) по зеленой глине, действительно находящейся в Италии, близ г. Вероны. Подготовка та же, как желтой охры. В покраске не прочна, темнеет на воздухе, переходя в буро-желтый цвет.

**Горная зелень**. Получалась измельчением плохих кусков полудрагоценного камня малахита. По составу это основная медная соль углекислоты, близкая к горной сини, но грязновато-зеленого цвета. Недостатки те же, как и у сини.

## § 2. Искусственные синие и голубые краски.

Искусственных минеральных красок этих цветов известно немало, но большинство их по тем или другим причинам не пользуется популярностью. Наиболее применимой сине-голубой краской является у л ь т р а м а р и н (синька), готовящаяся в больших количествах на специальных заводах. Точный химический состав установить трудно, так как это частью химическое соединение, частью-механическая смесь. Готовится либо сплавлением без доступа воздуха, при накаливании в ретортах в продолжении 6—9 часов при красно-калийном жаре смеси белой глины (каолина) 100 ч. сульфата натрия 83 и угля —47. Смесь по охлаждении и дроблении дает з е л е н ы й у л ь т р а м а р и н. Для превращения его в синий, его обжигают с серой, (10%) в цилиндрах с мешалкой при доступе воздуха. По другим способам сульфат (безводная глауберова соль) заменяется содой (углекислым натрием) и рецептура смеси усложняется прибавкой серы. Например, на 100 в. ч. каолина берут 90 каль-

цинированной (обезвоженной) соды, 4—угля, 100—серы и бикарбоната калия (очищенный чеснок,—смола из терпентина).

Плавление и дальнейшая обработка представляют предмет заводской обработки, требуя специальных сложных печей и др. приспособлений, недоступных для домашнего производства. При прокаливании смеси сульфатного ультрамарина без доступа воздуха получается белый ультрамарин, при действии на него соляной кислоты—зеленый, при дальнейшем—синий, фиолетовый и, наконец, розово-красный.

Синька, помимо применения в малярном деле идет на подсинивание белья, сахара-рафинада и в других случаях, где нужна «подцветка», маскирующая желтоватый оттенок белого цвета.

Продажный ультрамарин фальсифицируют тяжелым шпатом, гипсом, крахмалом и пр.

Кроющая способность его невелика, в смеси с свинцовыми красками, цвет от времени грязнится. Не стоек против кислот, даже слабых органических. Покраска вообще не стойкая, выцветающая от солнца.

**Берлинская лазурь.** В отличие от ультрамарина эта ходкая краска может с успехом готовиться в сколь угодно малых количествах, как всякая осадочная краска. По химическому составу она является окисной железной солью железисто-синеродистой кислоты.

В чистом виде это аморфная масса черно-синего цвета с красивейшим металлическим блеском. Многочисленные сорта этой краски, в зависимости от большего или меньшего количества тех или иных примесей, носят различные торговые названия: французская, парижская (наиболее чистый сорт), малори, блю-де-прюс и пр. Подмешивают к ней мел, гипс, каолин, крахмал и пр. Кроющая ее способность значительна, а интенсивность окраски так велика, что самая ничтожная примесь лазури превращает белила в голубую краску, а желтый крон в зеленую. К сожалению она и краски, в состав которых ее вводят, не особенно прочны, в особенности легко меняет ее цвет щелочи (нельзя красить ею по известковой штукатурке). Чаще служит для грунтовок, покрываясь сверху другими синими красками. При стоянии с маслом с течением времени портится, обращаясь в студенистую массу.

Готовится сливанием растворов желтой кровяной соли и хлор-



ного железа. На 3 в. ч. первой 7 в. ч. второго (сухих). Обильный, об'емистый осадок имеет почти черный цвет. Промыв его после фильтрации чистой, холодной водой, сушат, при чем он во много раз уменьшается в об'еме и, растерев, смешивают, обычно, с какими нибудь белилами.

Заметим, кстати, что раствор берлинской лазури в растворе щавелевой кислоты (яд) дает синие чернила.

**Турнбулиевая синь.** Растворяя на 2 в. ч. железного купороса 3 в. ч. желтой кровяной соли и, сливая вместе растворы, получают осадок еще более темного цвета, чем в предыдущем случае. Это будет закисная железистая соль железно-синеродистой кислоты. Обработанная тем же порядком, как предыдущая, она носит название турнбулиевой или турнбульско́й сини.

Заметим попутно, что в красильном деле (при крашении пряжи и тканей) красками, образующимися при сливании двух растворов, окрашивают последовательным погружением окрашиваемого материала сначала в раствор одной соли, а затем в раствор другой, дающей с первой осадок, который и отлагается внутри и снаружи волокна.

**Синь Тенара.** Иначе: кобальтовая синь (в акварели просто кобальт), кобальтовый ультрамарин, кенигсблад пр. Краска цвета южного безоблачного неба, темно-голубая. В прежнее время ее заменяла, и сейчас, впрочем, применяемая для специальных целей (в керамике) шмальта, т.-е. толченное в порошок синее стекло, окрашенное закисью кобальта. Теперь ее готовят, сливая раствор 1 в. ч. хлористого кобальта (мелкие темно-розово-красные кристаллы) с раствором 2 в. ч. обыкновенных (калиевых), квасцов и осаждая раствором 7 ч. соды. Образовавшийся грязно-розовый, быстро меняющий цвет об'емистый осадок аллюмината кобальта прокалывают до получения им голубого цвета. Соли кобальта очень дороги, поэтому необходимо, как и во всех подобных случаях, производить, уже известные нам способом, проверку полноты осаждения. Фальсифицируют кобальтовую синь подмесью ультрамарина, что можно обнаружить, увлажняя испытуемую краску соляной кислотой, ультрамарин при этом выделяет сероводород, легко узнаваемый по запаху. Лучший сорт кобальтовой сини—небесная синь (блэ-целест), будет алювянно-кобальтовая соль. Получается осаждением раствора



2 в. ч. хлористого кобальта раствором 3 в. ч. оловянно-калиевой соли с последующим прокаливанием отфильтрованного осадка. Очень красивая голубая краска, применяемая в масляной живописи для изображения северного неба.

**Медная синь**, иначе **н е й б у р г с к а я** голубая, это искусственно изготовляемая горная синь, водная основная углекислая медь. Об'емистый голубой, не особенно красивого цвета, осадок, получающийся при сливании холодных растворов медного купороса и соды. Последний берется насыщенным. На 5 в. ч. купороса растворяют 6 в. ч. кристаллической или 2 в. ч. безводной соды. К отфильтрованной, высушенной и растертой краске часто прибавляют мел. Проверка полноты осаждения дорогого медного купороса обнаруживается отсутствием голубого оттенка фильтрата. Выделять из него побочный продукт, — глауберову соль, может и не быть выгодным.

Краска непрочная, чернеет в присутствии сернистых газов, применяется только в качестве клеевой краски.

Для полноты перечня синих неорганических соединений, могущих служить красками, отметим еще несколько, не имеющих особого практического значения.

**Известковая синь, голубец.** Смесь гидрата окиси меди и гипса сернокислого кальция получается осаждением смеси растворов медного купороса и нашатыря с известковым молоком. Похожа на предыдущую.

**Медное индиго** или **м а с л я н а я** **с и н ь**, темно синяя краска, получаемая сплавлением порошка металлической меди со щелочами, выщелачиванием и дроблением сплава.

**Висмутова синь**—калиевая висмутовая соль, **м о л и б д е н о в а я** **с и н ь**—оловянно-молибденовая соль и **в о л ь ф р а м о в а я** **с и н ь**, гидрат окиси вольфрама для домашнего изготовления не доступны.

### § 3. Искусственные зеленые краски.

**Брауншвейнская** или **м е д н а я** **з е л е н ь**. По цвету и химическому составу соответствует горной зелени, получаемой дроблением малахита. Получается совершенно так же, как описанная выше медная синь, но из горячих растворов, давая основную углекислую медь (без присоединения к ней воды) не особенно красивого зеленого цвета. Качества, применение и фальсификация те же, как у медной сини. Варьируя температуры сливае-

мых растворов купороса и соды, можно получать все промежуточные оттенки между медной синью и зеленью.

**Ярь-медянка.** Основная уксусно-медная соль. Очень ядовита, но тем, не менее широко применяется в малярном деле, особенно для покраски железных кровель, а также в живописи и как исходный материал для изготовления других красок. В обойном и ситцепечатном производствах не должна применяться по своей ядовитости.

Лучшим сортом считается французская, получаемая окислением медных листов скисшими виноградными выжимками. У нас и в других странах окисление ведется древесным уксусом (уксусной кислотой). Химический состав непостоянен, это смесь основных окисных и закисных уксусно-кислых солей. В торговле различают синюю ярь (французскую) более, богатую средними, и зеленую (английскую) — основными солями. Готовится погружением листовой меди, предварительно смоченной уксусной кислотой и просушенной на слой выжимок в плоских деревянных ящиках, прикрываясь выжимками слоем в 13 см и т. д. до верха ящика, имеющего высоту до 69 см (рис. 32). Помещение, в котором окисляется медь,

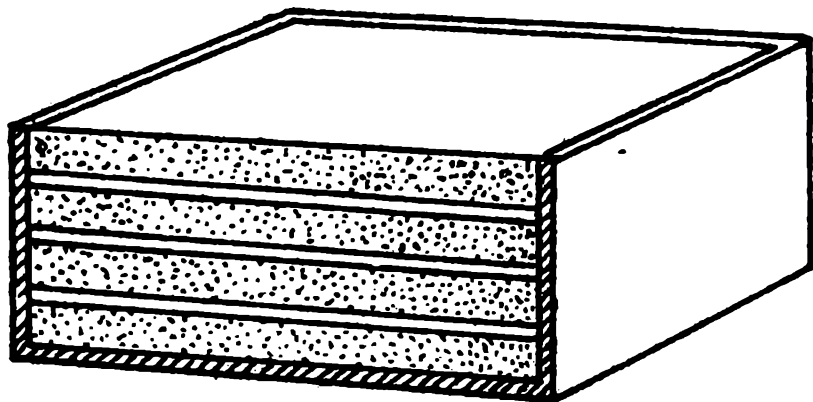


Рис. 32.

не должно быть теплым. Через месяц листы вынимаются и обмываются теплой водой, после чего оставляются еще на месяц в теплом и влажном помещении. Образовавшийся слой краски снимается руками и формуется еще влажным в шары. По английскому способу листы в ящиках прокладываются войлоком, смоченным древесным уксусом. Очищенная с них краска набивается в кожаные мешки и в них высушивается на солнце.

В сухом виде плотная землистая синевато-зеленая масса с свинцовыми белилами входит в прочное красивого цвета (травяно-зеленого) соединение, отчего, обычно, и употребляется в смеси с ними.

Сильно фальсифицируется примесью естественных белых красок.

**Венецианская ярь.** Красивые крупные кристаллы синезеленого цвета, получаемые прямым растворением меди в растворе

уксусной кислоты. Применяется как подцветка к другим медным зеленым краскам.

Еще ядовитее, но также весьма красивы по цвету зеленые мышьяково-медные краски. Готовить их кустарю-любителю, как и все вообще вредные для здоровья даже при вдыхании их пыли, краски мы не рекомендуем. Во всяком случае для изготовления таких красок необходимо изолированное от жилья помещение и соблюдение всех условий величайшей предосторожности до хорошей вентиляции помещения включительно. Обойти же молчанием изготовление их только потому не считаем возможным, что эти вредные краски, несмотря на наличие большого числа неядовитых зеленых красок и борьбу законодательства с их применением, все еще находят себе сбыт.

В подробности их изготовления входить, однако, не будем.

**Швейнфуртская зелень** (иначе: английская, венская митисовая и пр.) соединение средней уксусно-медной соли с мышьяковисто-медной солью.

Тонкий, изумрудно-зеленый порошок, в высшей степени красивого цвета, изменяющегося в оттенках от светлого до темного. Имеет хорошую кроющую способность, но постоянством не отличается, от сернистых газов темнеет.

Из многих способов изготовления укажем один из простейших. 1 в. ч. венецианской яри растирается в тесто с водою и протирается через сито, после чего к ней отдельными порциями, все время тщательно с нею перемешивая, приливается кипящий раствор 1 в. ч. мышьяковистой кислоты в воде (в 10 в. ч.). Жидкость отцеживается и осадок высушивается без нагревания.

**Зелень Кульмана.** Похожа на предыдущую, но имеет меньшую кроющую способность. Осаждается известковым молоком из смеси растворов хлористой меди и мышьяковой кислоты.

**Зелень Шееле**—соединение водной окиси меди с мышьяковисто-медной солью.

**Зелень Римана**—соединение окислов цинка, кобальта и мышьяка.

Из неядовитых зеленых красок на первом месте следует поставить **вергинье** (**гиньетова зелень**), широко применяемую в ситцепечатном производстве, иначе называемая **хромовой**. Это водная окись хрома, готовящаяся сплавлением в фарфоровых чашках или в глиняных тиглях 1 в. ч. хромпика и 3 в. ч. борной кислоты при темнокрасном калении и вы-

щелачиванием сплава небольшим количеством воды. Побочный продукт, растворенная в этой воде калиевая соль борной кислоты, подкисляется соляной кислотой для регенерации (восстановления) дорогой борной кислоты, отделяемой от хлористого калия перекристаллизацией. Выпадающий листовато-кристаллический осадок борной кислоты собирают и вновь пускают в дело.

Зелень Гинье очень прочна, не изменяется от действия воздуха и света имеет приятный для глаз темно-зеленый цвет. Дорогие ее сорта для масляной живописи носят названия: ш е л к о в о й, и з у м р у д н о й и т. п.

Соединение окиси хрома с борной кислотой тоже имеет красивый цвет и носит название з е л е н и п а н н е т ь е.

**Зеленый ультрамарин**, применение которого по неважной кроющей способности ограничено клеевой покраской и обойным производством, был уже описан выше, являясь промежуточным продуктом при фабрикации синего ультрамарина.

Менее существенное значение имеют: м а р г а н ц о в а я з е л е н а я,—марганцовисто-кислый барий, з е л е н ь К а с с е л ь м а н а,—многоосновная серномедная соль, приготовляемая смешением кипящих растворов медного купороса и уксуснонатровой соли, з е л е н ь Д и н г л е р а,—смесь фосфорнохромовой и фосфорнокальциевой соли и мн. др.

#### § 4. Составные зеленые краски.

Способность смеси синих и желтых красок производить на наш орган зрения впечатление зеленого цвета, широко используется при изготовлении в высшей степени многочисленных составных зеленых красок. Здесь любителю и кустарю открывается широкое поле для самостоятельных опытов смешения в различных пропорциях разных желтых и синих красящих веществ.

Надо только при этом не увлекаться одной красотой полученной краски в сухом виде, а произвести ею пробную покраску и испытать, как она относится к действию света, воздуха и сернистых газов.

Смешивание основных синих и желтых красок может производиться тройким путем: 1) в виде готовых уже (растертых, напр., на масле) красок, 2) сухих порошков и 3) в момент осаждения смесью растворов на смесь других. Последний способ, впрочем, пригоден лишь в тех редких случаях, когда сливаемые

растворы в смеси действуют друг на друга так же, как в отдельности, т.-е. при условии отсутствия каких-либо побочных химических взаимодействий.

Прибавление более или менее незначительных количеств берлинской лазури к свинцовому желтому крону дает ряд наиболее часто применяемых в малярном деле, т. н. з е л е н ы х к р о н о в. При 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> лазури цвет получается уже ярко-зеленый. Эти смешанные краски обладают хорошей кроющей способностью, но не стойки в покраске. Для большего удешевления к ним подмешивают очень значительное количество дешевых белых, преимущественно естественных красок, что, конечно, ослабляет интенсивность их цвета и уменьшает кроющую способность. Т. к. берлинская лазурь в клеевых красках не прочна, то применение зеленых смешанных красок, в состав которых она входит, ограничивается теми же способами покраски, какие пригодны для чистой лазури.

**Зеленю Виктории** в торговле называют лучшие сорта смеси лазури с хромово-цинковой желтой краской. Очень красивые оттенки зеленых цветов получаются при смешении кобальтовых голубых красок с кадмиевой желчью. Смесь же кобальтового ультрамарина с естественной коричневой съенской землей (террдезьэн) образует приятный оливково-зеленый цвет.

Хотя с чисто-химической точки зрения уксусная кислота, а следовательно и ее соли, относятся к органическим (точнее, углеродистым) соединениям, но в практике краски, в состав которых входя уксуснокислые соли, считаются минеральными. С меньшим правом можно отнести к последним з е л е н ь Э л ь с н е р а, в состав которой входит вещество органического происхождения, — красильный пигмент <sup>1)</sup> сандалового дерева. Получается осаждением из щелочного раствора желтого сандала смесью медного купороса и хлористого слова. Цвет непрочен, стоимость несоразмерна с качеством.

---

<sup>1)</sup> Слово п и г м е н т значит красящее вещество. Разделяются на с у б'е к т и в н ы е, являющиеся уже готовыми красками, и о б'е к т и в н ы е, дающие окраску на пряже или ткани, соединяясь с п р о т р а в о й (морданом). Примером последнего типа может служить, как уже было выше указано, хромпик, дающий окраску кроном, при протраве свинцовым сахаром

VII.

**МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ ДРУГИХ ЦВЕТОВ.**

Коричневые, серые, фиолетовые, розовые и другие минеральные краски.

**§ 1. Естественные и искусственные коричневые краски.**

Бесконечно разнообразная градация коричневых цветов получается смешением разнообразных красных и красно-желтых (оранжевых) оттенков с черным. Коричневый — это ослабленный (не в смысле интенсивности, а в смысле зрительного цветового восприятия) красный.

Собственно говоря, трудно провести границу между тем и другим цветами, т. к. уже многие оттенки (красная охра) естественных и искусственных красных красок, в сущности, представляют коричневатокрасные тона.

Естественными коричневыми красками будут многочисленные землистые вещества, окрашенные окислами железа, марганца и органическими (смолистыми, углеродистыми) соединениями. В некоторых случаях свой цвет естественные землистые краски приобретают только после обжига.

Так, глина с большим (до 30%) количеством железных и марганцовых окислов в сыром состоянии имеющая зеленоватый землисто-коричневый цвет (носит название *сырой умбры*) после прокаливания становится красноватой, шеколадно-коричневой (т. н. *жженная умбра*).

Рыхлая землистая краска, коричневый цвет которой зависит от буро-углистых примесей, — *кельнская земля*, *кельнская умбра*, *кассельская коричневая*, после обжига без доступа воздуха (чтобы уголь ее окрашивающий не сгорел) с примесью окиси железа, превращается в великолепного густого коричневого цвета *Ван-Дик-Браун* (коричневую Ван-Дика)\*). Естественные умбры имеются и у нас и могут служить сырым материалом для выделки этой краски теми же приемами обработки, как и охра.

Очень распространенная в живописи краска *асфальт* или *битюм* может тоже у нас готовиться из сызранского асфальта, обычно же делается из привозного асфальта (минеральной смолы) Мертвого моря. Это просвечивающие черно-корич-

---

\*) Ван-Дик, правильнее, Дейк, — знаменитый живописец XVII-го века.

невого цвета куски, обрабатываемые в порошок и растворенные в скипидаре или растертые на масле.

Знатоками живописи не рекомендуется, т. к. входящая в состав ее смола с течением времени впитывается другими красками и портит всю картину.

Оранжевая охра, окрашенная окислами железа после обжига переходит в коричневый (террдесьена, сиенская земля). Совершенно готовую коричневую краску представляют иногда кислородные руды марганца, находящегося у нас вблизи г. Никополя.

Из искусственных коричневых красок выберем главные.

**Берлинская коричневая.** Жженая берлинская лазурь, получаемая обжигом готового синего осадка соли железисто-синеродистой кислоты, так что в остатке после прокаливания получается тончайший порошок почти чистой окиси железа. Кроющая способность хорошая.

**Марганцовый бистр** (манганбраун)—водная закись марганца. Темнеющий на воздухе тусклый порошок, по цвету напоминающий сению, краску животного происхождения. Получается из растворимых солей, марганца, напр., из серноокислого марганца, осаждением раствором едкой щелочи. На 2 в. ч. кристаллической соли марганца (серноокислый марганец, закисной, кристаллизуется с 4 молекулами воды) берут 1 в. ч. твердого едкого калия. Обработка об'емистого, быстро бурящего осадка обжига, фильтрация, промывание, высушивание и растирание).

**Свинцовая коричневая** (блэйбраун) есть высшая степень окисления свинца, его перекись, имеющая темно-коричневый цвет. Получается окислением свинцового сурика (§ 4, гл. V-я), промыванием его слабым раствором азотной кислоты. В этом случае выделение из фильтрата побочного продукта, азотно-кислого свинца, кристаллизацией или выпариванием необходимо, т. к. в него переходит  $\frac{1}{3}$  всего свинца, бывшего в сурике. Применять же полученный азотно-кислый свинец можно вместо свинцового сахара при получении осадочных свинцовых соединений (напр., свинцового крона).

**Сурик железный**, относимый по традиции к красным краскам (§ 4, гл. V-я), хотя с большим правом его следует относить (особенно искусственный) к коричневым.

О коричневых красках, соединениях других металлов, упомянуть не будем.



## § 2. Серые краски.

**Аспид** или **шифер**, естественная серая краска, получаемая дроблением и отмучиванием аспидного сланца. Кроющая способность невелика, применяется при клеевых покрасках.

**Натуральная цинковая (цинкграу)**,—толченая в порошок цинковая обманка, чаще заменяется искусственной, получаемой как побочный продукт при изготовлении цинковых белил обжигом цинка. Часть последнего, не успев сгореть, остается в виде черного порошка. Для получения серой краски его смешивают с белой окисью цинка.

В большинстве же случаев различные оттенки серого цвета получаются смешением сухих или растертых белил с сажей и другими черными красками.

## § 3. Лиловые (фиолетовые) краски.

Естественных фиолетовых красок минерального происхождения не существует, число искусственных довольно невелико да и те, главным образом, употребляются в специальных целях для дешевых же (малярных) покрасок довольствуются составными красками.

**Фиолетовый ультрамарин** получается на ультрамариновых заводах пропусканием через синий хлористого водорода при температуре 150°C. при доступе воздуха, с последующим промыванием полученного продукта.

Щелочи возвращают этой краске синий цвет. Из готового покупного синего (при условии чистоты последнего), мог бы готовиться и дома, если бы не неудобства, связанные с получением газообразного хлористого водорода и опасностью его для дыхания.

**Фиолетовый кобальт** или **Фиолет Сальвета**, фосфорнокислый кобальт, дорогая розово-фиолетовая краска, получаемая сливанием растворов фосфорнокислого натра и хлористого кобальта. Осадок сушится на воздухе, а не в печах, фильтрат выбрасывается, в нем остается в растворе поваренная соль.

**Нюрнбергская фиолетовая** готовится сплавлением перекиси марганца (пиролюзита), взятой в порошке, с фосфорной кислотой и по составу отвечает окисной марганцовофосфорнокислой соли. Применяется преимущественно в стеклоделии.

Не имеет практического значения для мелкого краскодела фиолетовый хром, безводный, хлористый хром, получаемый пропусканием сухого хлора через тугоплавкую накаливаемую стеклянную трубку, наполненную смесью безводной окиси хрома с угольным порошком.

Обычная многочисленность красок смешанных цветов, получаемых смешением красок основных цветов, для фиолетовых красок не наблюдается. Большинство красных и синих красок красивых самих по себе, при смешении друг с другом дают не теоретически ожидавшийся фиолетовый, а грязный лилово-серый тон. Это относится ко всем коричневатым и желтоватым красным краскам, с одной стороны, и к зеленовато-синим, с другой.

#### § 4. Смешанные краски других цветов.

Получение смешанных красок других цветов, не входящих в число спектрических, и неопределенных «модных» оттенков, не имеющих точного названия, достигается смешением основных и составных спектрических цветов с черным, белым и серым цветами. Так, коричневые краски, как мы уже указывали, могут быть получены смешением красной и черной, розовая—ослаблением красной белилами. Соединение составных цветов (например оранжевого) с одним из основных (с голубым) дает смешанный цвет характерного оттенка (лиловато-зеленый), не имеющий отдельного названия.

Получение всех таких красок производится чаще всего уже при покраске или при писании картин. Выпускать в продажу готовые смеси можно только, как мы уже отметили для частных случаев, после основательной проверки в их пригодности для покрасок и живописи.

---

### VIII.

#### РАСТИТЕЛЬНЫЕ КРАСКИ.

Их значение. Источники для получения растительных красок. Разделение красок. Методы получения. Оборудование мастерской.

#### § 1. Современное значение растительных красок.

Производство естественных органических растительных красок, являвшееся в первой половине прошлого века цветущей отраслью химической промышленности, в настоящее время почти

нацело вытеснено производством искусственных (каменноугольных, смоляных) красильных пигментов. В результате такого вытеснения погибла и специальная отрасль сельско-хозяйственной культуры—разведение красильных растений. Последняя, как и выделение красящих начал из растений, сохранились разве в тех уголках земного шара, куда еще не проникли дешевые искусственные краски.

Не качество последних, а именно их дешевизна убила изготовление и применение растительных пигментов. Главным же потребителем было красильное и ситцепечатное производство. С переходом таковых на дешевые искусственные краски сфера применения естественных крайне сузилась. Ничтожное число их еще продолжает служить в названных выше производствах, особенно в ситцепечатном, для подцветки, т.-е. придания некоторым искусственным пигментам недостающей им глубины тона, большее число выделенных из растений красок применяется в живописи и в случаях, где нельзя пользоваться минеральными или искусственными органическими красками по их ядовитости. К сожалению даже для подкраски пищевых веществ это почти и не исполняется. Масло, напр., бессовестно подкрашивается ядовитейшей пикриновой желчью, кондитерские продукты, как правило, фуксином и анилином (не свободными от содержания мышьяка), и уже одним своим неестественно ярким цветом указывают на происхождение их окраски.

Это тем более жаль, что большинство дешевых искусственных пигментов не только ядовиты, но и не обладают качествами, требуемыми для окраски пряжи и тканей: они непрочны, выцветают в стирке и выгорают на солнце, имея сверх того, зачастую, неприятный, мертвенный оттенок, усиливающийся со временем. Правда, техника изготовления искусственных органических красок в самое последнее время сделала ряд крупных достижений. Среди многих сотен этих красок есть и вполне безукоризненные, ни в чем не уступающие растительным, но, к сожалению, они не так дешевы и распространение их не велико.

Мы должны откровенно указать читателю, что в наше время коммерческая сторона домашнего производства растительных красок не рисует выгодных перспектив. Зато лабораторное изготовление небольших количеств красок, не требующее, не могущего окупиться сложного оборудования мастерской, представляет одну из интереснейших работ для наполнения досуга. Не

гонясь за материальными выгодами, краскодел-любитель может выделить и исследовать красящее начало очень многих местных растений, в частности и таких, которые и раньше не служили сырым материалом производства.

## § 2. Источники, служащие для получения растительных красок.

Повидимому большинство растений могут служить источниками получения красильных пигментов. Если же для этой цели служил лишь определенный круг их, то потому, что тот или иной пигмент в данном растении находится в большем количестве в определенном растении, чем то же самое вещество в десятках других.

Большинство технически применимых красильных растений детища жаркого климата. Наши растения умеренного климата обилием, а главное яркостью извлекаемых из них красок не так замечательны.

Пигмент в редких случаях (напр. в р е з е д е) находится во всех частях растения, чаще же он встречается не в цветах, как можно думать, основываясь на их яркой окраске, а в коре (кверцитрон, у нас береза), в древесине (ряд экваториальных красильных деревьев, например, кампеш), в плодах (грушка), в стеблях и листьях (индиго), в корнях (маренэ). Из цветов получается (по крайней мере в наше время) краска только у сафлора и крокуса.

Для домашнего получения растительных красок источниками будут:

1) немногие еще провозимые в Европу красильные деревья, 2) немногие еще сохранившие свое значение в практике растения умеренного пояса и 3) громадное количество различных местных растений, не имеющие и даже не имевшие практического значения.

Из первых стоит отметить: кампеш (гематоксилон кампешина), сандал (птерокарпус сандалинус), фернамбук (цезальпиния), кверцитрон (куэркус нигрус), куркуму (куркума тинкториа и кашу (акация катеху). Еще недавно имевшее громадное применение индиго (индиго форатинкториа) в самое последнее время уступило место искусственно получаемой краске того же состава.

Из вторых можно упомянуть о грушке (рамнус инфекториус), сафлоре (картамус тинкториус) и крокусе\* (крокус сативус)

Марена (рубиа тинкторум), усиленно культивировавшаяся в первой половине прошлого века, вытеснена даже на востоке искусственным ализарином.

Что касается третьей группы красильных растений, то она, в свою очередь, может быть разбита на три подгруппы: а) растения, красящее вещество которых, может служить и теперь еще в некоторых случаях, в) растения, с красящими началами, применение которых почти окончательно прекращено, и с) любое растение, обратившее на себя внимание читателя и исследуемое с целью научной любознательности.

Внешние признаки первых групп этих источников красильных пигментов и двух первых подгрупп третьей группы, для типичных их представителей мы опишем далее в отдельной главе.

### § 3. Разделение растительных красок.

Теперь же заметим то обстоятельство, что деление всех известных нам красильных растений на группы по цвету получаемых из них красок являются весьма условным. В некоторых случаях, правда, определенное растение служит источником у краски определенного цвета (индиго-синей, марена-красной), но чаще из одного и того же растения можно получить целую группу красок и притом нередко весьма отличающихся одна от другой, по цвету. Дело в том, что большинство растительных пигментов с химической точки зрения являются слабыми органическими кислотами, способными давать с металлическими протравами солеобразные соединения, окраска которых меняется с переменной металла, входящего в состав протравы. Кислоты и щелочи, действуя на растительные краски, также во многих случаях резко изменяют их цвет. Как мы уже указывали (§ 1, гл. II-я), пропускная бумажка, смоченная раствором одной из органических красок, лакмусом, специально применяется в химических лабораториях для определения реакции растворов, кислая она, щелочная или нейтральная. Лакмус добывается из лишая (Роцелла Тинкториа) и др., но и среди наших растений немало таких, сок цветов или плодов которых обладает той же способностью служить химическим индикатором (указателем).

Тем не менее условно можно разбить красильные растения на группы по преимущественному цвету даваемых ими пигментов. Мы не будем придерживаться такого разделения, в виду указанной выше причины, тем более, что не имеем намерения

подробно рассматривать более или менее значительное количество растительных красок.

Почти все растительные краски неядовиты, из находящихся и сейчас применение в акварельной живописи вреден только желтый гуммигут, получаемый из смолы некоторых субтропических растений. Поэтому то окраску конфект и вообще пищевых веществ рекомендуется производить исключительно растительными красками.

#### § 4. Методы получения растительных красок.

Получение растительных красок в общем сложнее, чем минеральных. Оно распадается на три последовательных процесса: 1) приведения красильного растения в состояние, пригодное для извлечения из него красящего начала; 2) выделение такового, и 3) получения красильных лаков, т.-е. металлических производных органических кислот или вообще соединений естественного красящего вещества с определенными химическими препаратами.

В красильном деле при окраске пряжи и тканей, а также в ситцепечатании во многих случаях последняя операция производилась, а частью производится и сейчас при помощи ад'ективного крашения, при котором лак получается на окрашиваемом волокне протравленным той или иной протравой.

Вообще третья операция не является обязательной для всех красок.

Предварительная подготовка красильных растений в вид приспособленный для выделения из них красильного пигмента, в свою очередь, состоит из различных операций, в зависимости от внешнего вида растения и того в какой его части находится красящее вещество. Главнейшими операциями будут: 1) высушивание, 2) измельчение отобранных или отделенных нужных частей целого растения.

Красильные деревья срубываются или спиливаются, распиливаются на куски, измельчаются в стружки на специальных машинах, обычно приводимых в действие паровыми машинами. Нам с этой операцией не придется иметь дела, так как при домашнем изготовлении красок из древесины сырым материалом производства является готовый продукт указанной обработки красильных деревьев,—более или мелкие стружки. Заметим только, что означенная операция измельчения преследует не только ме-

ханическое раздробление для облегчения выварки красильного экстракта, но и достижение соприкосновения, находящегося в растительных клетках хромогена (пигмента) с воздухом. Последний, т.-е. кислород, входящий в его состав, окисляет красящее начало, меняя его цвет. На последнем основании стружки некоторых деревьев, напр. фернамбука должны не сразу поступать для выварки экстракта, а после продолжительного хранения, во время которого они темнеют, обогащаясь красящим веществом.

Вообще необходимо отметить, что как сбор красильных растений, так и оследующие операции их обработки в каждом отдельном случае связаны с определенным временем, от которого зависит количественное содержание красящего вещества в данной весовой единице сырого материала. Так, хотя бы для того же фернамбука, стружки которого с течением времени (до известного предела), улучшаются в качестве, отвар их необходимо использовать тотчас после получения, так в этом случае хранения, наоборот, вызывает ухудшение качества товара, быстро при этом мутнеющего и загнивающего.

**Кора** красильных деревьев снимается со стволов, разделяется на куски, сушится и измельчается. Ее стружки, как и стружки из древесины иногда высушиваются в печах. Продолжительное хранение стружек в иных случаях ведет не к увеличению, а к уменьшению в них красящего вещества. Такова же обработка красильных корней, дробление которых, в виду их большей хрупкости, производится, как иногда и коры, на мельницах, под бегунами или в ступках. Травянистые растения, а равно стебли, листья и цветы, предварительно отделенные от ненужных для получения экстракта частей, высушиваются, в большинстве случаев, на воздухе, некоторые на солнце, другие, содержащие красящее начало, разрушаемое солнечным светом, обязательно в тени. Измельчение травянистых растений, цветов и пр. производится сечкой или ножами. Случайные примеси, земля, камешки обтираются, корни предварительно обмываются от земли. Мягкие части растений и красильные плоды раздавливаются в ступках или чашках.

Вообще цель подготовки к извлечению экстракта красящего вещества сводится к устранению всего лишнего и к увеличению поверхности соприкосновения с экстрагирующей жидкостью. Все части растений от корня до цветов и плодов состоят из микроскопически малых (а иногда и более крупных) отдельных кле-



ток, имеющих оболочку. Чтобы извлечь находящийся внутри клеток пигмент надо или разорвать их оболочку или дать ей возможность выделить часть ее внутреннего содержания путем диффузии <sup>1)</sup>. Для этого то растение и должно быть как можно более мелко разделено на отдельные, сравнительно немногочисленные группы клеток.

Операция **экстрагирования** (настаивания, выщелачивания) сводится к возможно полному извлечению пигмента холодной или горячей водой, в редких случаях спиртом, если красящий пигмент в воде не растворим.

Получение вытяжки (экстракта) выгоднее всего, конечно, было бы производить холодной водой, так как нагревание ее требует расхода топлива, но это не всегда возможно, так как пигмент, хорошо растворяющийся в горячей воде, может плохо растворяться или даже совсем не растворяться в холодной. В иных же случаях нагревание при экстрагировании недопустимо, так как красящее начало разрушается при повышении температуры.

В тех случаях, когда такой опасности нет, полученный экстракт обычно сгущают выпариванием, а иногда выпаривают воду нацело, получая сухой остаток, который вновь растворяют при необходимости им воспользоваться.

Получение красильных лаков, т.-е. соединений растительных красильных пигментов с осаждающим красящие соединения химическими веществами, производится так же, как получение осадочных минеральных красок, сливанием раствора красильного экстракта с растворами осаждающих лак веществ.

## **§ 5. Оборудование мастерской для домашнего получения растительных красок.**

При получении небольших количеств естественных органических красок можно довольствоваться той же посудой и нагревательными приборами, как при соответствующем получении осадочных минеральных красок. При выделке красок в больших количествах пользуются глиняными макитрами, эмалированной металлической посудой и деревянными чанами. Для экстрагирования при нагревании применяют закрытые котлы,

---

<sup>1)</sup> Диффузия—проникновение растворенных веществ через растительные или иные оболочки. В данном случае—растительного сока в воду, окружающие растительные клетки.

допускающие незначительное повышение внутри котла давления пара, сравнительно с давлением наружного воздуха. Выпаривание экстрактов ведется в открытых котлах. На крупных заводах, еще в недавнее время, вырабатывавших большие количества экстрактов красильных деревьев, ставились сложные диффузоры—целые батареи котлов, в которых сложной системой труб вода направлялась последовательно из котла в котел с таким расчетом, что насыщенная древесным соком в первом шла на стружки, загруженные во втором, оттуда в третий и т. д., а когда она шла на выпарку, то 1-й котел загружался свежими стружками. Выпаривание иногда велось в выпарных котлах с мешалками, перемешивающими механически сгущающийся раствор, или в вакуумах, т.-е. котлах, в которых давление искусственно разрежалось.

Для мелкого производства все это неосуществимо.

Сгущение (застывание) выпаренного экстракта происходит в деревянных ящиках, выложенных изнутри бумагой.

Вообще, домашние приборы и посуда, служащие для получения, фильтрации, сушки и растирания минеральных красок с успехом могут быть применены и для получения большинства органических естественных красок.

---

## IX.

### **ПРИВОЗНЫЕ КРАСИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ И ПОЛУЧЕНИЕ ИЗ НИХ КРАСОК.**

Красильная кора и корни. Красильные деревья. Сгущенные красильные соки <sup>1)</sup>).

#### **§ 1. Красильные деревья.**

**Сандал** представляет собою мелкие стружки весьма твердой древесины сандалового дерева, растущего в Индии на о. Цейлоне и др., близких к ним местностях. Дерево, высотой до 8 м. из семейства мотыльковых с красивыми желто-красными цветами. Древесина, носящая техническое название **к р а с н о г о**

---

<sup>1)</sup> Эта глава составлена преимущественно по трудам покойного профессора Харьк. Техн. Инст. Алекс. Павл. Лидова.

**санбала** или **каматурового** дерева идет на поделку, а в стружках для извлечения краски. Цвет ее светло-красный; зависящий от присутствия в древесном соке красящего начала **сантолина**. В чистом виде это вещество, имеющее вид мелких темнокрасных кристаллов хорошо растворяется в спирте, но с трудом в холодной воде. При покупке сандала в стружках надо убедиться, что они тонут в воде, т. к. сандал в готовом для извлечения краски виде фальсифицируется подмесью других сортов красного дерева. Цвет сандаловых стружек кроваво-красный. Экстрагируют их не водой, в виду указанной слабой растворимости в ней красящего начала, а слабым раствором едкой щелочи, окрашивающейся при этом в вишнево-красный цвет. Для сандала, идущего на окраску пищевых продуктов, лучше экстрагирование вести спиртом. При этом надо беречься взрыва паров спирта и вести операцию в помещении, где нет огня. Денатурат для экстрагирования не пригоден. Щелочной раствор сандала с хлористым кальцием или хлористым барием (в растворах) дает лаки фиолетового цвета. Поверкой полноты осаждения служит обесцвечивание фильтрата. Сандаловые лаки применимы в обойном производстве.

Раньше в красильном деле были в большом ходу лаки с железными солями (с железным купоросом)—бурого цвета, с квасцами—красные и др., получаемые прямо на волокне.

**Кампеш** или **синий сандал** получается из древесины кампешевого дерева, принадлежащего, как и предыдущее, к семейству мотыльковых. Достигает 12 м. высоты, несет кисти мелких желтых цветов, растет преимущественно в Центральной Америке, но культивируется и в тропической Азии. Свежесрубленная древесина окрашена в кроваво-красный цвет, но при лежании на воздухе и измельченная в стружки, темнеет, становясь черносиней. Обладает фиалковым запахом. Красящее начало кампеша называется **гематоксилином**. Холодная вода окрашивается при настаивании стружек в желтый, а кипящая— в бурый цвет. Экстракт сгущают, выпаривают и получают твердый остаток, служащий не для прямого крашения, а для повторного растворения и получения лаков. Цвет последних весьма разнообразен, в зависимости от того, чем обработан экстракт. Серная кислота (соблюдать осторожность при приливании, беречься брызг, защищать глаза, кислоту брать слабую)—дает желтый с красноватым оттенком осадок, соляная такой же, но более

светлый, щелочи темно-фиолетовый, железный купорос почти черный, свинцовый сахар-красновато-черный и т. д.

**Красное дерево** иначе: б р а з и л ь н о е или ф е р н а м-б у к о в о е,—древесина различных деревьев тоже из семейства мотыльковых, растущих в Бразилии и др. странах Южной Америки в Вест-Индии, содержащие в древесине красящее начало б р а з и л и н. Последнее имеет вид шестиугольных янтарно-желтых кристаллов, растворимо в воде и спирте, давая розовый раствор.

Лучшим сортом древесины считается фернамбуковая, имеющая в свежем распиле буроватый цвет. Стружки из нее полученные для увеличения в них содержания красящего вещества смачиваются водою и оставляются лежать в кучах на воздухе на продолжительное время. Находящееся в них соединение бразилина-бразилеин, извлекается настаиванием на холодной или вывариванием кипящей водой. Отвар светло-красного цвета, меняющий цвет на вишневый, от прибавления щелочей. С основными солями алюминия дает красно-малиновый лак, с оловянной солью—ярко-красный. Все краски, получаемые из фернамбука и других красных деревьев, т.-е. в состав которых входит бразилеин, не отличаются прочностью, быстро выцветая на солнце.

**Желтое дерево**, иначе ф у с т и к,—древесина Морус Тинкториа, растущего в тех же местностях, где и красные деревья. Цвет различный, от лимонно-желтого с красными жилками, до светло-коричневого. Красящее начало м о р и н, — длинные игольчатые кристаллы, легко растворимые в спирте и трудно в воде. В древесном соке находится в виде известковой соли в смеси с другими красящими веществами. Отвар стружек окрашен этой, легко растворимой в воде солью, в желтый цвет. С солями железа дает темно-зеленый осадок, с рвотным камнем-желто-бурый с хлористым оловом—желтый, как и с квасцами.

Во всех случаях получения настоев и отваров из красильных деревьев, да и из других частей растений, в раствор переходят не только красящие начала, но и способные к гниению органические вещества, почему их и не следует оставлять надолго без дальнейшей обработки сгущением. Та же причина—нечистота экстракта, содержащего кроме красильного пигмента определенного химического состава многие примеси, извлеченные из растительных клеток, не дает возможности предварительного подсчета количества того или иного неорганического химического соединения,

применяемого для получения с экстрактом осадка или для изменения его цвета. Тут уже все приходится каждый раз сводить к чисто опытному определению нужных для полноты реакции количеств соединений.

Прибавление осаждающего краску вещества ведут до тех пор пока раствор пигмента не обесцветится или пока он не перестанет давать осадка с прибавляемым к нему веществом.

## § 2. Краски, получаемые из коры и корней.

**Кверцитрон**—измолотая кора черного дуба (*Куэркус Нигра*), привозимая из Америки, но культивируемая также с успехом и в Европе. Красящий пигмент **к в е р ц и т р и н**—лимонно-желтый, трудно растворимый в воде порошок, может быть выделен из кверцитрона. Кверцитрон обладает большой красящей способностью, вчетверо большей, чем у желтого дерева, почему до введения в практику крашения искусственных органических желтых пигментов, пользовался большим распространением у красильщиков. Экстракт готовится настаиванием кверцитрона с водою и сгущением настоя в вакуум-аппаратах, что для домашних мастерских недоступно. Очищенный экстракт носит название **ф л а в и н а**. Это серо-желтый порошок, в 16 раз лучше красящий, чем обыкновенный кверлитрон. Двухчасовое кипячение 4 в. ч. кверцитрона (измолотой коры) с 12 в. ч. воды и 1 в. ч. серной кислоты дает особый продукт, т. наз. **к в е р ц и т и н**, красящий втрое лучше обыкновенного экстракта из кверцитрона. Бурый отвар кверцитрона быстро мутнеет, давая слизистый осадок. В домашней мастерской его готовят кипячением с подкисленной слегка водою. Соли бария, кальция и алюминия дают желтые лаки, соли олова, свинца и меди—оливково-зеленые, соли железа-желто-зеленые. Может применяться для крашения, особенно как подцветка при получении смешанных цветов, в том числе с искусственными органическими красками.

**Лакао** или **к и т а й с к а я з е л е н ь**. Привозится из Китая в готовом виде. Некогда весьма ценилась, как единственная из прежде известных зеленых красок, не изменяющих своего цвета при вечернем освещении. Готовится из коры двух видов **к р у ш и н ы** (*Рамнус хлорофорус* и *Р. утилис*) и представляет сине-зеленый порошок, служащий иля изготовления очень красивой зеленой краски, применяемой в акварельной живописи.

Упоминаем о ней, главным образом потому, что краскодел-любителю может получить близкую ей по составу краску из европейских видов крушины, о чем скажем в следующей главе.

**Куркума** или **желтый корень**, индийский шафран Южно-Азиатского растения куркума лонга. Лучший сорт **бегальская** кусками в 1 см. толщиной и приблизительно в 10 длиною. Корень грязно-желтого цвета снаружи, внутри оранжевого с приятным имбирным запахом. Такой вид ее гарантирует от подделки и лучше самому ее молоть в порошок, чем приобретать уже в измолотом виде, т. к. в порошке она обычно фальсифицируется примесью охры, песка, гипса и пр. Красящее вещество **куркумин**, ярко оранжевые игольчатые кристаллы. При изготовлении краски его, как и химически чистые пигменты всех ранее описанных красильных растений и тех, которые опишем дальше, не выделяют, довольствуясь естественными соединениями пигмента, находящимися в растении.

Экстрагируется спиртом. Красит без протравы волокна пряжи и тканей как растительные, так и животные. Пригоден для смешанных цветов и как подцветка для искусственных пигментов. Идет на подкраску мастики, служащей для полировки паркетных полов. Характерной особенностью этой краски является ее способность менять свой ярко-желтый цвет на бурый, при действии самых слабых щелочей (даже от слюны).

Пропускная бумага, окрашенная куркумой, применяется в химических лабораториях как индикатор, бурея в щелочных растворах и снова приобретая желтый цвет в кислотных. Заготовка таких реактивных бумажек, всегда имеющих спрос у химиков, может быть одним из побочных промыслов кустаря-краскодела.

### **§ 3. Краски, получаемые из растительных соков и смол.**

Древесина, кора и корни экзотических красильных растений, привозилась в Европу в те времена, когда растительные пигменты еще не были вытеснены искусственными, в сыром виде и уже здесь превращались в стружки и порошки, служащие для выварки экстрактов. Красящие же вещества, получаемые из других более нежных частей растений: плодов листьев и пр., ввозились уже в виде готовых сгущенных экстрактов, или в виде смол.

Из довольно значительного числа таких полуобработанных

материалов для получения красок, отметим лишь некоторые, частью сохранившие свое значение до последнего времени.

**Кашу (каша)** или **к а т е х у**—выпаренный досуха сок различных Эст-индских растений, главным образом, акации,—катуху и родственных ей. Из первой получается, так называемое **б о м б е й с к о е кашу**, темного цвета и **б е н г а л ь с к о е**,—светлое, первое из сердцевины, второе из плодов. Продажное кашу растворяется в горячей воде и процеживается через полотно. Так как красящее начало в нем заключающееся—**к а т е х и н**, в холодной воде плохо растворимо, но легко растворяется в кислотах, то процеженный раствор, во избежание выпадения осадка, подкисляется уксусом или раствором уксусной кислоты.

Кашу дает разнообразные по цвету лаки: желтого с солями алюминия (с калиевыми квасцами), оливково и темно-зеленого с солями железа, коричневые с медными и хромовыми.

При крашении пряжи и тканей кашу в соединении с берлинской лазурью дает красивый черный цвет.

**Орлеан** или **р о к у**,—сгущенный сок плодов растения Бикса орлеана, растущего в Южной Америке. Семена раздробляются и подвергаются брожению с гнилой мочей, протираются через сито, подсушиваются и привозятся в Европу в виде нежного шеста (пасты) красновато-кирпичного цвета. Обычно фальсифицируется охрой, толченым кирпичем и пр. Хорошо растворим в спирту и жирах. Будучи не ядовит, применяется для покраски в желтый цвет коровьего масла и сыра. С алюминиевыми солями дает кирпично-красный, с оливковыми оранжевый, с железными—коричневый лак.

---

## § X.

### ЕВРОПЕЙСКИЕ КРАСИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ И ПОЛУЧЕНИЕ ИЗ НИХ КРАСОК.

Красильная древесина. Красильная кора. Красильные корни. Красильные листья и стебли. Красильные плоды. Красильные цветы.

#### Красильная древесина.

**Физетовое** или **в е н г е р с к о е желтое дерево**, древесина **р а й-д е р е в а** (Рус котинус), иначе **ж е л т у ш н и к а** или **с к о м п и и**, растущего по побережью Средизем-



ного моря и в Южной Европе, а также в Венгрии, содержит в древесине красящее начало **физетин**. Последний в химическом чистом виде представляет игольчатые лимонно-желтые кристаллы легко растворимые в спирте, но трудно в воде.

Древесина, измельченная в стружки, имеет желтовато-зеленый или бурый (после лежания на воздухе) цвет, отвар же из нее ярко-оранжевый. Экстракт, полученный действием на физетовые стружки горячего раствора соды, после выпаривания, носит название **котинин**.

Лаки, даваемые отварами физетового дерева, напоминают по свойствам лаки кверцитрона, но еще менее стойки в отношении света и мыла.

Упоминаем об этом источнике получения растительных красок только потому, что он был единственным европейским красильным деревом, применявшемся в практике.

## § 2. Красильная кора.

**Крушина ломкая**, растущая у нас от Сибири до Кавказа, имеет вид кустарника с эластическими, заостренными, цельнокрайними листьями. Цветы мелкие, желто-зеленоватые собранные в пучки. Плоды кустянки красные до созревания, черные, когда созреют. Отвар свежей коры (а также листьев) дает желтый экстракт, а высушенный и истолченный в порошок коры—коричневый. Действующее красящее начало—**франгулин**. Из нее можно, о чем скажем несколько ниже, тоже получают красящие отвары.

Помимо ломкой крушины, можно пользоваться корой, листьями и ягодами **жестера** или **слабительной крушины** и другими, близкими к ним, видами.

Подобным же образом из коры (а также корней) обыкновенного **барбариса**, внешний вид которого общеизвестен, а потому и не описывается, содержащей желтый **барбарин**, можно вываривать желтый экстракт. Кора предварительно высушивается и размалывается.

## § 3. Красильные корни.

Корень южно-европейского кустарника **Алканнаэ тинкториаэ** носит название **алканного корня** и применяется, благодаря содержанию в нем красящего начала,—**алканнина**, для получения очень красивых, но, к сожалению, весьма не-

прочных красок. Спирт, эфир, масла и сероуглерод экстрагируют алкалин из сушеного и толченого корня, окрашиваясь в красно-малиновый цвет. Корень внутри белый, в дело идет наружная фиолетовая часть. При экстрагировании огнеопасными жидкостями следует вести работу на открытом воздухе, вдали от огня и по возможности в герметически закрываемых сосудах, во избежание улетучивания дорогих растворителей. Из них сероуглерод в особенности опасен, а равно как и эфир, вреден для вдыхания. Сгущение вытяжки и получение плотного остатка в данном случае, как и во всех случаях пользования для экстрагирования спиртом и др. огнеопасными и дорогими растворителями требует особого приема. Нагревать раствор надо погружением сосуда в сосуд с горячей водой (рис. 33), нагреваемой где-

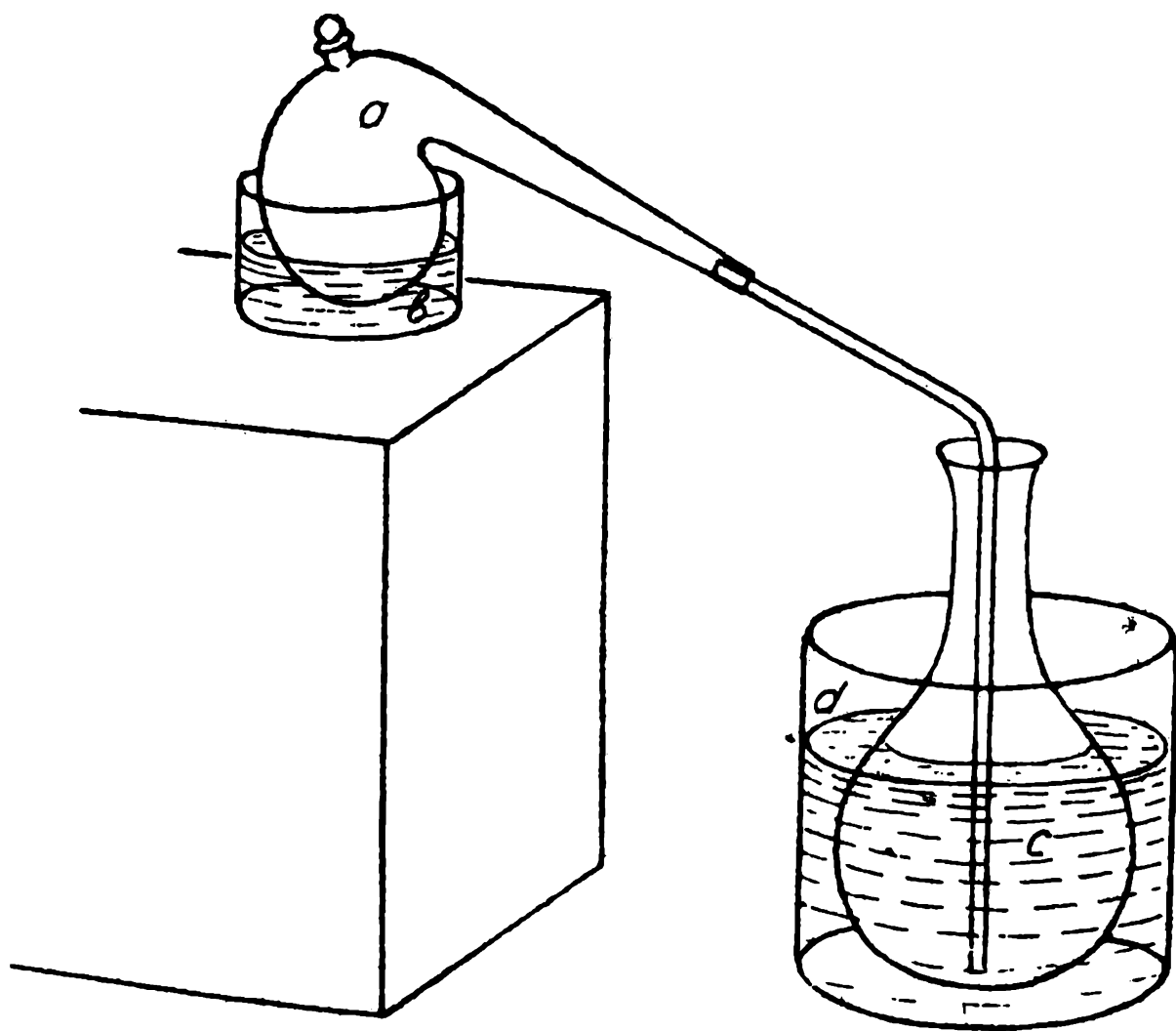


Рис. 33.

либо в другом месте. Ее подливают в сосуд по мере охлаждения, сливая остывшую. Испаряющийся сероуглерод, эфир или спирты отводят стеклянной трубкой (резину сероуглерод растворяет) в сосуд (с), опять таки поставленный внутри другого (d), наполненного холодной водой. Эту воду сменяют, по мере ее нагревания. В качестве первого сосуда (а) берется обычно стеклянная реторта. Соляная кислота осаждает из раствора пурпур-

ный осадок, т. ч. можно и не отгонять сероуглерод или другой растворитель, а отфильтровать осадок и слить растворитель в герметически закрывающийся сосуд, для малых количеств в склянку с плотно притертой стеклянной же пробкой.

Пурпурный осадок хорошо растворим в жирах и пригоден (будучи вполне свободен от сероуглерода) для окраски пищевых веществ и кондитерских и парфюмерных товаров. На востоке им красят ногти (краска носит название *хэна* или *хинна*). В аммиаке (нашатырном спирте) и в растворах едких щелочей *алканин* растворяется в голубую жидкость. *Барбарис*, как мы указали выше, содержит желтое красящее вещество также и в корнях.

**Марена** (рубиа тинкторум), растущая в Закавказьи и Туркестане, еще не утратила там своего значения, как красильное растение, в Западной же Европе, некогда обширные ее плантации давно уничтожены. Дешевизна искусственного ализарина, как мы имели случай выше указать, убила эту отрасль промышленности.

Марена это многолетнее травянистое растение, достигающее 1-го метра высоты с растопыренными ветвями. Все ее части покрыты отогнутыми назад колючими щетинками, при помощи которых она удерживается за окружающие ее растения. Цветы невзрачные, зеленовато-желтые, плод сочная костянка красного цвета, чернеющая при созревании.

Корень ее имеет длину от 10 до 25 см., толщиной в 5 мм., бурый снаружи, желтокрасный внутри. В высушенном и измолотом виде носит, как и краска из него получаемая, название *краппа*. Разводится растение семенами и черенками, но к собиранию корней приступают только на четвертом, на пятом году. С десятины можно получить до 200 п. отмытого от земли корня. Сушат на солнце. Красящие начала *ализарин* и *пурпурин*, находящиеся в корнях в виде сложных соединений с другими веществами. Для увеличения содержания красильного пигмента корни до экстрагирования, но уже высушенные и истолченные в порошок, подвергались предварительной обработке, сводившейся к удалению смол, кислот, сахаристых и иных веществ, входивших в их состав. Также, как они назывались, *крапп-экстракты*, в зависимости от способов обработки, носили разные торговые названия. Для получения, например, *гарансины* выкопанные корни очища-

лись от земли и мелких камешков отмывкой вручную в корытах с водой или в специальных вращающихся барабанах и провяливались на солнце или в ямах, предварительно согретых сожжением в них соломы. Такой корень хранился годами, его выдерживали в сухих подвалах по 3—4 года, в течение которых количество пигмента в нем возрастало. Понятно, что возможность получить готовый товар лишь на 8-й—9-й год после посева марены, сильно удорожала стоимость краппа, отчего открытый в 1871 г. ализарин так быстро и вытеснил крапп.

Размолотый на бегунах или мельницах корень имеет вид порошка оранжево-красного цвета. Его отмывали водой, насыпав в холщевые мешки и в них же отжимали от жидкости. Затем порошок нагревали с крепкой серной кислотой, обугливавшей посторонние примеси пигмента. Кислая масса тщательно отмывалась от следов кислоты в течение не менее, чем суток, отжималась вторично и вновь перемалывалась в порошок, носивший название **г а р а н с и н а**. Он имел впятеро более сильную красящую способность, чем простой крапп, и давал более яркие и живые оттенки при крашении. Еще сильнее (в 70 раз лучше краппа) действовал **к о л о р и н т**-е. спиртовой экстракт краппа. **К р а п п о в ы й ц в е т** готовился брожением промытого краппа, **п и н к о ф ф и н** обработкой паром под давлением и т. д.

Прибавка к водному отвару краппа, соды и квасцов дает студенистый **к р а п п - л а к** или **к р а п п - к а р м и н**, применявшийся в обойном деле. Лак собирается, промывается и сушится. Он и сейчас еще находит применение в изготовлении дорогих акварельных и масляных красок для живописи, носящих названия «крапп-лак I», крапп-лак II» и т. д., смотря по густоте тона.

В красильном деле при окраске по протраве дает (но ныне не применяется) с железными солями фиолетовые и черные лаки с алюминиевыми-ярко-красные и розовые, с оловянными—огненнокрасные.

Как любительская работа, не преследующая коммерческой цели, получение крапповых красок имеет большой интерес.

**Подмаренник настоящий** (Галиум верум) (иначе: **ж е л т а я к а ш к а**, **м е д о в а я т р а в а**, **с ы в о р о т е л ь**), как и марена, представляют собою многолетнюю траву с мелкими желтыми цветами, сильно пахнущими медом и собранными в густые длинные метелки.

Стебель четырехгранный, пушистый до 80 см. высотой. Очень распространен повсюду, растет как сорная трава, по полям, лугам, рвам и дорогам. В местах более северных чем те, где может произрастать марена, для рабочего—краскодела-любителя сможет заменить последнюю. В его корнях находится красящее начало близкое к таковому же марены и приблизительно так же извлекаемое.

#### § 4. Красильные листья и стебли

**Вайда красильная** (изатис тинкториа), называется иначе: с и н и л о, с и н и л ь, с и н я ч н и к, ф а р б о в н и к, н е м е ц к о е и н д и г о. Двухлетнее травянистое растение из семейства крестоцветных, высотой до 130 см. Листья продолго-ланцетовидные, прикорневые, суженные в черешок, стеблевые сидячие, стреловидные, сизые. Щитковидные соцветия состоят из мелких желтых цветов. Цветет с мая по июль. Плод—повислые, плоские, клиновидные стручечки. Растет повсюду, но чем южнее, тем растение пригоднее для него краски, так как там больше в нем пигмента. Раньше, когда вайда культивировалась, культурные ее разновидности, как правило, больше содержали в своем соке и н д и г о т и н а, красящего вещества, чем его находится в дикорастущих экземплярах. Сеять ее следует вместе с посевом пшеницы на известковой почве, богатой известью всего лучше на холмах, обращенных к югу. Поле под вайду должно быть тщательно разрыхлено ручной перекопкой. При весеннем посеве листья собираются в том же году, при осеннем.—в следующем. Листья начинают обрывать, когда они достигнут полной длины, первый раз в начале июля. Замечено, что наибольшее количество красящего вещества в листьях находится на 16—22 дне их развития. Срезаются они ножницами в сухую погоду и складываются в корзины, охраняемые от дождя и солнца. Сушатся разложенными на холстах в тенистом, хорошо проветриваемом месте, при чем их 2—3 раза в день переворачивают. Просохшие связываются в пучки и хранятся в проветриваемом и сухом помещении. Просушенные листья растираются с водою в тесто, которое оставляют на 2 недели, давая ему перебродить при действии кислорода воздуха. После этого тесто скатывается в небольшие шарики, которые для прекращения брожения просушиваются. Содержание в них индиготина не превышает 2%. Применялась всегда в прежнее время для кра-

шения тканей в темно-синий (кубовый) цвет, затем для заправки тиндиговых кубов в процессе крашения привозным индиго из тропического растения того же названия. Процесс крашения уложен и выходит за пределы задач нашего изложения. **П о д м а р е н н и к м я г к и й** (Галлиум молуго), иначе: **д е р я б к а**, **к о с м а - т р а в а**. Сорная трава с ланцетовидными листьями и белыми цветами в больших рыхлых метелках. Сок, выдавленный из растений дает с квасцами желтый лак.

**Резеда желтая.** (Резеда лугеа), у прежних красильщиков **р а у** или **ц е р в а**. На Украине растет как сорная трава. Однолетнее растение, высотой до полуметра. Стебель ветвистый, листья: нижние цельные, средние двояко-перистолистные, верхние трехраздельные. Желтовато-зеленые цветы собраны в кисти. Плод-продолговатая трехгранная коробочка, открытая сверху. Походит на общеизвестную садовую резеду душистую. Цветет с мая до октября. Сок содержит красящее начало **л у т е о л и н**. Для извлечения его служит все растение, кроме корня. Срезанные после цветения стебли с листьями сушат на вольном воздухе и связывают для хранения в пучки. Лутеолин настолько хорошо растворяется в воде, что настаивать и отваривать можно все растение целиком, не измельчая перед экстрагированием. Вода при этом окрашивается в желто-зеленый цвет. Шелк можно красить прямо в таком отваре, он приобретает в нем золотисто-желтый цвет. Окраска первой красивее и прочнее, чем вытеснившим ее из красильной практики кверцитроном и искусственными пигментами, в свою очередь вытеснившими кверцитрон. С квасцами, прибавленными до насыщения (фильтрат должен быть бесцветным) дает ярко-желтый, а с солями железа—оливково-зеленый лак.

**Толокиянка** (Арктостафилос {ува) очень походит на общеизвестную бруснику, к семейству которой и принадлежит, отличаясь от нее листьями с сетчатыми жилками. Стебель ветвистый, стелющийся по земле, длиной до 1 м., кожистые, вечнозеленые листья розовато-белые мелкие цветы, плод-красная косянка. От Сибири до Кавказа (на песчаной почве). Обрабатывается как резеда и также дает желтую краску.

**Лук**, описывать который в виду его общеизвестности нет надобности, при выварке верхних оболочек луковиц (т. н. шелуха), дает прочную и нежную желтую окраску. Особенно пригоден для окраски традиционных пасхальных крашенок, что

более рационально, чем окрашивание их ядовитыми анилиновыми красками, проникающими через скорлупу.

**Восковник** (Мирика галэ). Ветвистый кустарник до 1 м. вышины с коротко-черешковыми продолговатыми листьями, зубчатыми у вершины. Цветы в коротких сережках, как у березы. Сок во всем растении содержит желтый пигмент.

**Ольха клейкая** или **ч е р н а я**. (Альнус глютеноза), дерево достигающее высоты до 20 м., имеющее темно-бурую кору с трещинами. Побеги клейкие, листья почти круглые или обратно-яйцевидные, на верхушке тупые или выемчатые, по краям неравно-пильчатые, сверху клейкие, снизу—пушистые. Цветет рано весной, раньше, чем зазеленеет, цветами, имеющими вид сережек. За исключением крайнего севера растет на сырых местах повсюду.

При вываривании свежих листьев, молодых ветвей и коры, дает нежнокоричневую краску, не имеющую коммерческого значения, но по своей дешевизне в глухих местах для домашнего крашения вполне пригодную.

**Гречиха красильная**. (Полигонум тинкториум), дико растущая по побережью Каспийского моря двухлетняя трава. Содержит то же красящее начало, как и вайда в листьях и стеблях, но в еще меньшем количестве. Добыча его ведется теми же приемами, как из вайды.

Для тех же случаев, отсутствия возможности иметь и искусственные органические пигменты, отсутствия в местной флоре (растительном мире) более применимых для добычи красок растений, а, главное, при наличии желания самостоятельного экспериментирования, любитель-краскодел может извлечь и исследовать красящее начало во многих других всюду растущих растениях. Испытуемые растения нужно для этого последовательно обрабатывать холодной и горячей водой и спиртом. Если при экстрагировании вытяжка не имеет специфического окрашивания можно попытаться вызвать его, прибавляя к настою в одной порции уксусной или соляной кислоты, а в другой—нашатырного спирта или раствора едкого натра. Не мешает также исследовать полученную вытяжку, в особенности, когда она окрашена, не дает ли она цветных осадков с растворами квасцов, железного купороса и других солей, применяемых для получения красильных лаков.

Такому читателю можно рекомендовать исследовать, напри-



мер, чистотел, плаун и вереск, как растения, нигде почти не являющиеся редкими.

**Чистотел** (хелидонииум манус). Повсеместно растет под заборами, в садах и тенистых рощах. Это многолетняя трава из семейства маковых. Стебель ветвистый, достигающий высоты 60 см. Нижние листья перистые, верхние раздельно перистые. Желтые цветы собраны в зонтики. Цветет с мая до осени; плод — стручковидная одногнездная коробочка. Общеизвестен, как народное средство для уничтожения его соком бородавок. Сок (ядовит), содержащий красящее начало оранжевого цвета.

**Плаун** (ликоподиум), споры которого, в виде легкого желтого порошка, применяются, как присыпка, и в пиротехнии (т. н. «плауново семя») и близкие к нему виды того же растительного семейства, содержит в отваре синий пигмент.

**Вереск обыкновенный** (Эрика вульгарис) общеизвестный, широко-распространенный повсюду на песчаных почвах ветвистый кустарник, высотой до 60 см. Маленькие узкие листочки расположены на ветвях в 4 ряда, как черепица, цветы мелкие, лилово-розовые, цветут во второй половине лета. Стебель и листья этого растения содержат желтый пигмент.

### § 5. Красильные плоды.

**Грушкой, желтой или персиковой** ягодой красильщики называют высушенные плоды придорожной и глы (Рамнус тинкторина) и других, близких к ней видов крушины один из которых описан нами уже выше (§ 2 этой же главы). Помимо упомянутого там жостера, особо пригодна для сбора грушки разновидность крушины, — Рамнус инфекториа) но, повторяем, почти все виды этого растения, растущие у нас (особенно на юге) пригодны для изготовления из их плодов (волчьих ягод) грушки. Собирать их следует пока они еще не созрели, но уже вполне сочные, хотя еще и зеленые; в спелых, а тем более в переспелых (черных) красящего пигмента меньше. Измельчать высушенные ягоды не стоит, так как красящее вещество содержится, главным образом, в кожице ягод, а не в их семенах и мясистом слое.

При экстрагировании кипятком, подкисленным 1% серной кислоты, ягоды дают мутный, зелено-желтый отвар, осветляемый щелочами. С солями алюминия, свинца и олова вытяжка грушки дает разнообразных оттенков желтые лаки, с солями железа

зелено-оливковые, с солями меди—желто-зеленые. С раствором хромпика образуется красно-бурый осадок. Еще не так давно грушка в больших количествах перерабатывалась на экстракт, который после выварки и сгущения может долго сохраняться, не портясь. Его вновь растворяли и при крашении им получали лаки прямо на волокне. В комбинации с синими пигментами отвар грушки дает приятные для глаз оттенки зеленого цвета. Применима грушка в обойном производстве и для крашения кожи.

**Бузина** (самбукус)—растение настолько общеизвестное, что вряд-ли нуждается в списании. Ягоды ее дают голубую краску. Свежие листья (при экстрагировании спиртом) зеленую, применяемую для окраски настоек и ликеров.

**Манжетка** (Альхемилла вульгарис) тоже довольно общеизвестная, всюду распространенная трава, служащая хорошим кормовым растением. Прикорневые листья крупные, почковидные, стеблевые более мелкие, верхние почти сидячие. Мелкие зеленые цветы собраны щитковидной метелкой. Цветет с мая по сентябрь. В плодах зеленый, красящий пигмент, практического значения не имеющий.

Специальное значение может иметь подобный лакмусу **красильный пигмент**, находящийся в зрелых ягодах **черной шелковицы** или **туттового дерева** (Морус Нигра), растущего в диком виде на Кавказе, и, ради сладких, обильно-родящихся ягод, распространенных по всему югу Европы и у нас. Это дерево, вышиною до 10 м. с округло-яйцевидными цельными или лопастными листьями, пальчатыми и с обеих сторон шероховатыми. Мелкие, невзрачные цветы, соплодия, напоминающие плоды ежевики, такого-же красновато-черного цвета. Созревают в начале июня. Сок их с успехом может заменить привозный лакмус, так как он резко меняет свой цвет от щелочей и кислот. Как и отвар куркумы, может служить для изготовления лабораторных индикаторных бумажек.

## 6. Красильные цветы.

Ближайший родственник обыкновенного чертополоха, **красильный сафлор** (картамус тинкториус) разводится у нас только в Закавказье и в Средней Азии, хотя отлично вызревает всюду на юге и мог бы культивироваться по всему черноморскому побережью и севернее до Харькова включительно,

в более широком масштабе, чем это наблюдается в настоящее время. Культивируется он, впрочем, больше ради семян, а не как красильное растение. Представляет собою однолетнее растение из семейства сложноцветных, высотой до 60 см. Стебель голый, вверху разветвляющийся, листья сидячие, продолговатояйцевидные, колюче-зубчатые, кожистые. Внутренние пленчатые, ланцетные, цельнокрайние, острые, середина—на верхушке с листовидным колючим придатком, наружные продолговатые цветы ярко-оранжевые, цветет во второй половине лета. Семена, которых с десятины можно собрать до 100 пудов, богаты маслом, превосходящим по качеству подсолнечное. Как засухоустойчивое растение, рекомендуется для замены подсолнуха. Почва для сафлора нужна рыхлая, глубокая. Годовой посев ведется по осенней пашне, разрыхленной весной, с междурядьями до 6 м. На десятину идет от 15 до 25 ф. семян. Всходы надо полоть и мотыжить. Цветы сначала бледножелтые, постепенно темнеют, десятина приносит до 10—12 пудов лепестков. Признаком во-время собранного сафлора служит эластичность и цвет. Лепестки сафлора содержат два красящих начала,—желтое—обычно не идущее в дело, и красное,—к а р т а м и н. Первого, легко растворимого в воде, заключается в лепестках до 30%, второго всего  $\frac{1}{2}\%$ . Из вытяжки холодной водой можно выделить первое, —с а ф л о р о в у ю ж е л ч ь,—осаждая его раствором синцового сахара и разлагая слабым раствором серной кислоты, не по своей легкой растворимости и непрочности это краска применения не имеет. Сафлор выращивается и обрабатывается ради картамина, дающего в высшей степени красивый розовый цвет. Для удаления желтого пигмента эти собранные лепестки растирают жерновыми (на бегунах), промывают в проточной воде и сушат в тени на ветру. Отмывания ведут в мешках из неслишком редкой ткани. Остаток отпрессовывают и, просушив, извлекают из него картамин, экстрагированием 2%-ым раствором соды.

Раствор розового цвета в прежнее время служил для крашения шерсти и шелка, предварительно промытых слабой лимонной или уксусной кислотой. К сожалению, окраска не прочна, желтеет с течением времени. Сафлор в красильном деле заменен эозинем и другими искусственными органическими розовыми пигментами, тоже, впрочем, не стойкими. В чистом виде выделяют краску из раствора соды, осажденном лимонной или

уксусной кислотой, растворяла полученный и отфильтрованный осадок в щелочах.

Специальное применение сафлора,—изготовление из него румян для косметики. С этой целью сафлор экстрагируют спиртом с примесью щелочи, осажденной лимонной кислотой тонкий хлопьевидный осадок, отфильтровывают его, сушат и смешивают с порошком талька и с небольшим количеством гумми-арабика. Тесто, обычно, наносится тонким слоем на фарфоровые блюдца, а более дешевые сорта, фальсифицированные различными примесями, на листы белой жести. В таком виде препарат имеет золотисто-зеленый металлический блеск. Он продается под названием растительных румян и при легком нагираании кожи сообщает ей нежно-розовый румянец, который не смывается чистой водой. Изготовление такого косметического препарата может иметь и коммерческий смысл.

**Шафран** или **к р о к у с** (крокус сативус). Клубневое растение, имеющее клубень, величиною с грецкий орех. Листья узкие, острые, цветы форонковидные фиолетового цвета с ярко оранжевыми пыльниками. Цветет осенью. В большом количестве культивируется в Персии и других странах востока, в меньшем в Южной Европе, в еще меньшем—в Закавказьи, хотя с успехом может культивироваться у нас по всему югу. В Крыму в изобилии встречается близкая к настоящему шафрану разновидность, дающая такую же хорошую краску, как и культивируемый шафран.

Местоположение под культуру шафрана должно не быть затененным, почву следует хорошо разрыхлить, уноживание не желательно. Садят крокус клубеньками («луковицами») в бороздки, располагаемые параллельно друг другу в расстоянии 15 см., а луковицу от луковицы в расстоянии вдвое меньшем, в конце августа или начале сентября. Цветы зацветают через 3—4 недели после посадки, на следующие годы цветы появляются раньше и в большем количестве, на 4-й год плантацию переносят на другое место, а на прежнем сеют хлеб и вновь разводят на нем крокус не ранее, как через 7—8 лет.

Сбор цветов, т.-е. вырывание оранжевых пыльников производится по утрам, как только обсохнет роса, но пока солнце не греет сильно. Вырванные рыльца немедленно высушиваются над жаровнями в печах, так, чтобы они потеряли гибкость и стали ломки. Один фунт шафрана получается из 200 и более штук

цветов, а с десятины собирают 10—12 фунтов. Понятно, что это отражается на цене шафрана, он стоит не дешево. При сушке пестики теряют почти  $\frac{4}{5}$  своего веса. При кустарном производстве шафрана, сушить можно в духовом шкафу на листах бумаги. Растиранные в порошок высушенные пыльца следует хранить в сухом месте. В продаже шафран сильно фальсифицируется подмесью сушеных лепестков различных желтых цветов, не теряющих своей окраски при высушивании. Порошок имеет красноватый или золотисто-желтый цвет и содержит красящее вещество к р о ц и н. Интенсивность окраски весьма значительна, самое ничтожное количество кроцина придает воде и спирту яркочелтый цвет. Безводный спирт и эфир не экстрагируют шафран. Крепкая серная кислота изменяет окраску кроцина в синий, а азотная—в зеленый цвет. Обычно порошок шафрана экстрагируется горячей водой и идет на окраску пищевых продуктов, особенно теста. Ввиду хорошей растворимости в спирте шафран применяется также для подкраски ликеров. Шафран обладает резким, но приятным запахом и находит применение не только как краска, но и в медицине. Культура шафрана и изготовление шафранного порошка могут рассчитывать на материальный успех. Вытеснение же привозного шафрана желательно, особенно же привозимого из Персии, так как там он предварительно применяется для засыпки трупов, перевозимых в места погребения, после чего транспортируется за границу.

Желательно, чтобы краскодел-любитель исследовал и различные другие цветы, особенно ярко окрашенные, на присутствие в них пригодных к делу пигментов.

---

## ХІ.

### ЖИВОТНЫЕ КРАСКИ.

Краски животного происхождения. Кошениль и ее суррогаты.  
Получение кармина.

#### § 1. Краски животного происхождения.

Мир животных, в отличие от мира растений и минералов, является источником всего двух красок, правда, весьма ценных и до сих пор не утративших своего значения: к а р м и н а

и сепии. Исторический интерес представляет, кроме них, только пурпур древних народов.

**Пурпур** добывался древними народами из двух видов передножаберных брюхоногих моллюсков из род Мурэкс (Мурэкс брандарус и М. трункулус). Древние называли их «пурпурными улитками».

В Италии и сейчас находят громадные кучи остатков раковин пурпурнины на местах бывших фабрик пурпура. В стенке мантии этих моллюсков находится железа, выделяющая жидкость, изменяющуюся под действием света. Ткань, окрашенная соком пурпурнии, сначала желтеет, потом становится еще более яркожелтой, затем зеленой и, наконец, фиолетовой.

Пурпур ценился древними более, чем на вес золота и ношение тканей, им окрашенных регламентировалось законами, представляя привилегии определенного круга лиц. Между тем эта прославленная краска очень непрочна и даже не особенно красива, отчего и была в свое время вытеснена растительными пигментами.

**Сепия**, наоборот, применяется и сейчас в особенности, как незаменимая краска в акварельной живописи. Добывается она из животного, относящегося к двужаберным, головоногим моллюскам, **каракатица** (Сепия), водящейся вблизи берегов теплых морей. Достигает до 30 см. длины. Спасаясь от врагов, выпускает из особого органа, называемого чернильным мешком, красящее вещество, мутящее воду. У пойманных каракатиц отделяют эти пузыри, сушат и пускают в торговлю. Из них нерастворимая в воде коричневая краска получается измельчением и отмучиванием от пленки пузыря.

## § 2. Кошениль и ее суррогаты.

**Кармин** и его многочисленные препараты также еще не вытеснены из практики искусственными органическими пигментами. Готовится эта весьма красивая пунцовая краска из насекомого из семейства червецов, носящего название **кошениль** (коккус какти), паразитирующем на кактусе **Опунци**, и в диком состоянии водящего в Южной Америке. Насекомое это вместе с пчелой и шелковичным червем относится к одомашненным, т.-е., вернее, к разводимым искусственно. Из Мексики, где из него готовили красную краску, еще за тысячелетия до нашего времени, его культура распростра-

нилась повсюду, где может расти кактус, соком которого оно питается. В Европе кошениль разводят в Испании. Краска добывается из самок насекомого толстых, безкрылых, словно обсыпанных мукою, имеющих величину около 2—3 мм. Живут они всего 2 недели, откладывая яйца, из которых за год развивается несколько поколений. С гектара, засаженного опунцией, зараженной кошенилью, собирают до 400 кг. последней, в каждом же кг. высушенной кошенили содержится до 140.000 насекомых. Собирают их перед кладкой яиц, когда они наиболее богаты пигментом, оставляя часть для развода. Умервшлиают погружением в уксус или кипятком или высушиванием в печах. Лучшим сортом считается серебристая, не засушенная и с яичками внутри, покрытая, как бы пушком. Кроме того, различают сорта по месту откуда привезена кошениль (г о н д у р а с с к а я, а л ж и р с к а я и т. д.). Особым сортом «лесной» (грana силвестра) кошенили отмечается собранная с дикорастущих кактусов, считающаяся менее ценной.

По внешнему виду продажная кошениль представляет черноватые или сероватые крупинки, «зернышки», сверху выпуклые, снизу плоские, покрытые бороздками и белым пушком. На 1 золотник приходится 500—600 зернышек, носивших у красильщиков, когда еще кошениль шла для окраски шелка и шерсти, курьезное название «канцелярского семечка». Обнаружить животное происхождение этих зерен нетрудно, стоит только размочить их в воде и рассмотреть в увеличительное стекло.

Продажная кошениль, зачастую, фальсифицируется. Естественный пушок заменяется обсыпкой тальком или иным каким-нибудь белым порошком, самые же насекомые иногда грубо фальсифицируются комочками глины с клеем, подкрашенными дешевой краской. Вместо свежей кошенили иногда сбывают уже подвергнувшуюся экстрагированию пигмента, подкрасив вываренную искусственно в цвет свежей.

То же красящее начало, как и в кошенили, содержится в некоторых других насекомых, но в значительно меньшем количестве. Так кермес (коккус илицис) содержит его раз в десять меньше, чем кошениль. Это насекомое из того же семейства червецовых (близкого к травяным тлям), но живущее на одной из разновидностей дуба (куэркус коцифера), растущей в теплом климате, в том числе и на юге Европы. Применялся кермес, как красильное насекомое еще в древности и в кустар-



ном крашении, еще и сейчас в некоторых местностях не вытеснен привозной кошенилью. Насекомых, паразитирующих на листьях дуба, собирают в июне, убивают раствором уксусной кислоты и высушивают на солнце. Цвет продажного кермеса в общем похож на кошениль, в отличие от последней,—красный.

**Польская кошениль** или **польский кермес** (кокус полоникус) и **русский кермес** (кокус ува урси) могут быть собираемы у нас на Украине. Первый паразитирует на корнях дивалы однолетней (склерантус аннуус), второй на описанной выше (§ 4, гл. X) толочнянке и некоторых других растениях. Собирались около Иванова дня, в июне, откуда их немецкое название: «иванова кровь». В общем походит на настоящую кошениль, величина ее отдельных насекомых несколько больше, а в высушенном виде с зерно фиолетового цвета. В виду крайней трудности сбора давно вытеснена из торговли привозной кошенилью, но для краскодела-любителя было бы интересной задачей попытаться культивировать тот или иной вид европейского кермеса, разведя предварительно один из видов растений, на котором он будет в данной местности найден. Растения при сборе выдергиваются с корнем и присосавшиеся к ним насекомые снимаются прямо рукой или гусиным пером. Дальнейшая обработка: умертвление и высушивание ведутся тем же порядком, как кошенили.

**Фигусовая кошениль** (Коккус лака) имеет еще меньшее значение, чем все предыдущие. Живет на корнях фукуса в Ост-Индии и собирается вместе с затвердевшим соком растения, выделяющимся от ее укусов. Чистая смола называется шеллаком, а смешанная с насекомыми гуммилаком. Из последнего извлекают до 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> вещества служащего для получения краски, кипячением смолы с водою.

### § 3. Получение кармина и кармин-лаков.

Красящим началом кошенили, и, вероятно, других насекомых ей родственных, и служащих для получения кармина, является карминовая кислота,—красный, растворимый в воде и спирте, но почти не растворяющийся в эфире, порошок. Со щелочными металлами (калием и натрием в виде их углекислых солей,—поташа и соды) образует растворимые соли, а с тяжелыми (барий, свинец и др.)—не растворимые. При кипячении с разведенными кислотами карминовая кислота распа-

дается на сахар и карминную червлень (руж де кармин). Это аморфное вещество пурпурного цвета с зеленым отливом, относящееся к воде, спирту и эфиру, так же, как карминная кислота.

Препаратами, получаемыми из кошенили, будут: кармин, кармин-лаки, аммиачальная кошениль и лак-лак или лак-дей.

**Кармин**—это красный порошок, осаждающийся после продолжительного стояния из отваров кошенили. Способы получения этой, в высшей степени ценной краски, производителями ее держатся в секрете, имея много вариаций. Задача краскодела-любителя получить из данного количества кошенили возможно большее количество кармина, как можно лучшего оттенка. Из прозрачного розового настоя кошенили в 2% горячем растворе соды кармин осаждают слабой кислотой или кислой солью, кремортартаром (винным камнем), квасцами и пр. Чтобы ускорить переход кармина в осадок, добавляют к жидкости желатина или альбумина (сушеного яичного белка). Проф. А. П. Лидов дает такой примерный рецепт получения кармина: 500 гр. мелко истертой кошенили кипятят  $\frac{1}{2}$  часа в 15 литрах воды, прибавляют 30 гр. кремортартара, кипятят 10 минут, прибавляют 15 грамм квасцов и кипятят еще 2 минуты. По процеживании сливают жидкость в плоский сосуд и дают кармину осесть, отмывают его холодной водой и высушивают без нагревания.

**Карминовые лаки** получают осаждением отвара кармина солями тяжелых металлов. С аллюминием (взятым в виде квасцов) лак будет пунцовый с свинцом (в виде свинцового сахара)—малиновый. Соли цинка и меди дают фиолетово-красные, а олова—пунцовые лаки. Квасцовый лак, осажденный, просушенный на фильтре, растертый с примесью растительных клеящих веществ и отпрессованный под большим давлением в плитки, представляет собою ценную акварельную краску,—кармин, другие лаки идут также на изготовление акварельных и масляных кармин-лаков и для окраски парфюмерных и пищевых веществ. К сожалению, в последних применениях, они вытеснены, далеко не всегда безвредными, а зачастую и прямо ядовитыми, искусственными органическими красками. Растворимость кармина в спирте делает его хорошей краской для парфюмерных и лекарственных изделий на спирту и для подкраски ликеров и наливок.

Щелочи окрашивают настой кошенили в темно-малиновый,

а кислоты—в изжелта-красный цвет. Этим обстоятельством пользуются для получения различных оттенков кармина.

**Аммониякальная кошениль** получается экстрагированием кошенили крепким нашатырным спиртом в закрытых сосудах (аммиак, водный раствор которого представляет собою нашатырный спирт—летуч). По истечении нескольких недель, сосуды открываются, избыток аммиака удаляют нагреванием, осадок высушивают и нарезают на плитки.

Совершенно подобным же образом, как из кошенили, извлекают красящее вещество из кермеса и др. красильных насекомых. Цвета лаков кермеса не так блестящи, как настоящего кармина, но более стойки. Вообще же все эти краски боятся света и быстро выцветают.

Что касается л а к-л а к а, или л а к-д е я, то это продукт обработки вышеупомянутого гуммилака квасцами. Красящий пигмент, входящий в его состав, если не идентичен (тождествен) карминовой кислоте, то во всяком случае близок к ней по составу.

В общем же животные красильные пигменты имеют в настоящее время еще меньшее значение, чем растительные и нетрудно предсказать, что в недалеком будущем, как те, так и другие, нацело будут вытеснены искусственными красящими веществами, число которых увеличивается год от году, а качества улучшаются.

Естественные органические краски осуждены отойти в область истории химической технологии.

---

## ХII.

### ИЗГОТОВЛЕНИЕ КРАСОК.

Обработка красящих порошков. Связующие вещества. {Изготовление масляных красок. Акварельные краски. Пастель и цветные карандаши. Цветные чернила. Краски для живописи по форфору и стекла. Самосветящиеся краски.

#### § 1. Обработка красящих порошков.

Рассмотренное нами в предыдущей главе получение кармина, как акварельной краски, может служить примером разделения изготовления красок на ряд отдельных производств, обычно ведущихся разными лицами и нередко в разных частях земного

шара. Где либо в Южной Америке культивируется кошениль, в Германии из нее выделяют карминовую кислоту, а во Франции уже третий производитель выделяет и в последней плитки акварельного кармина.

Краскоделу-кустарю или любителю, поэтому, в большинстве случаев, придется ограничить свою деятельность получением сухих красок, т.-е. порошков минерального или растительного происхождения, получаемых методами, изложенными нами выше, из тех или иных сырых материалов.

Эти сырые материалы в большинстве случаев сами являются конечным продуктом той или иной отрасли обрабатывающей или добывающей промышленности. Так, хромпик и свинцовый сахар,—сырые материалы для изготовления крона,—будут конечными продуктами заводов, изготавливающих хромовые и свинцовые соли; высушенные лепестки сафлора,—конечным продуктом его сельско-хозяйственной культуры и сырым материалом для изготовления сафлоровых румян. В свою очередь, конечные продукты краскодела: сухие порошки крона, гарансина и других, описанных и органических красящих веществ, могут оказаться сырыми материалами для выделки различных по своему дальнейшему назначению вполне готовых красок: малярных, масляных для живописи, акварельных, папельных и пр.

Такая обработка конечных продуктов, описанного нами производства, составит уже ряд отдельных производств, имеющих лишь непосредственную связь с изготовлением сухих красок в порошке, а потому мы лишь кратко наметим общие приемы дальнейшей обработки сухих красок.

Мы перечислили в своем месте (§ 1, гл- 1-я) главнейшие требования, предъявляемые к краскам. В отношении сухих красящих порошков общим требованием является возможная тонкость их измельчения. В сухом виде хорошо истолченная или иным путем полученная краска должна при перетирании между пальцами давать ощущение муки, в ее массе не должно чувствоваться крупинок. Такая краска не скрипит при раздавливании ее шпателем на стекле. Конечно, дешевые малярные краски особенно служащие для покрасок не на масле, а на более дешевых связующих веществах, далеко не так тонко измельчаются, как краски для масляных покрасок, а тем более, как служащие для живописи.

Первые, обычно, не требуют предварительной обработки, они разводятся во время применения их к делу. Малярные масляные краски иногда покупаются малярами в сухом виде и также смешиваются с маслом лишь перед самым употреблением в дело, но чаще приобретаются уже растертыми на масле и лишь разводятся о л и ф о й перед покраской. Живописцы давно уже перестали растирать сухие краски сами и даже смешение различных, уже растертых на масле красок, значительно облегчено им фабрикантами красок, готовящими их в сотнях различных, зачастую весьма близких друг к другу оттенков. Художнику остается лишь выбрать соответствующий его желанию.

Кроме масляных готовых красок к услугам художников имеются и другие их сорта. Для маляров же и для целей художественной промышленности сравнительно недавно фабриканты из сухих красок стали готовить эмалевые, не требующие покрытия окрашенных ими предметов лаком и дающие после высыхания блестящую, как бы уже отлакированную поверхность.

## § 2. Связующие вещества.

Чтобы порошок краски не осыпался с покрываемой им поверхности, его связывают (цементируют) той или иной жидкостью. В простейшем случае для дешевой побелки известковым молоком или покраски смесью его с землистыми дешевыми красками (чаще всего с охрой)—таким связующим веществом будет вода.

Вода применяемая в малярном деле и для разведения живописных акварельных красок должна обладать теми же качествами, как идущая при изготовлении минеральных и органических красок, т.-е. быть как можно более чистой, не содержащей нерастворимых и растворимых примесей, в том числе, в особенности, соединений извести и железа, гуминовых кислот (продуктов гниения) органических веществ и сернистых соединений.

Все эти замечания относятся и к воде, на которой готовятся, так называемые, кле е в ы е к р а с к и. Побелка и покраска прямо на воде дает очень маркую поверхность, не выдерживающую не только трения, но и простого прикосновения к окрашенной поверхности. В целях лучшего закрепления краски сверх загрунтовки и на воде или непосредственно красят красками, размещанными на ма л я р н о м к л е е.

Малярный клей представляет собою особый сорт с т о л я р-

н о г о к л е я, вывариваемого из к о с т е й, м я з д р ы (отбросов кожевенного производства) и целых ш к у р.

В отличие от хорошего столярного клея, идущего на склейку деревянных предметов, не распускающего в холодной воде, а лишь разбухающего в ней, малярный клей в воде распускается и почти не способен обращаться при варке в студень. Цвет его, однако, должен быть светлый, а не темный, как у дешевых сортов столярного клея. Загатавливать клеевой раствор впрок нельзя, он загнивает. Определить количество клея, берущееся на каждое ведро воды, не представляется возможным, т. к. оно меняется, в зависимости от характера окрашиваемой поверхности и клеющей способности клея.

Клеевые краски применяются для покрасок внутри сухих помещений, так как сырость на них плохо действует. Впрочем, прибавка 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> хромовых квасцов или хромпика, делающих клей нерастворимым, препятствует его гниению и расширяет применение клеевых красок.

Малярный клей заменяется и другими органическими клеющими веществами. Берут, например, вместо него к р а х м а л ь н ы й к л е й с т е р, раствор д е к с т р и н а. (органическое сахаристое вещество, получаемое обработкой крахмала слабыми кислотами при нагревании), м о л о к о, а л ь б у м ч и н (белок), к а з е и н и др.

Покраска на клейстере хуже, чем на столярном клее, грубее и обладает всеми недостатками клеевой. Казеиновая покраска имеет, наоборот, лучшие качества, но дороже. Казеин это белковое вещество молока, являющееся главной составной частью творога. Он с едкой известью образует клеющее соединение, растворимое в свежем виде и не растворяющееся вновь после высыхания. В свежем растворе казеина можно разводить все те краски, на которые щелочи не действуют химически. Покраска на казеине прочнее, чем на других клеющих веществах.

Для нас, впрочем, гораздо большее значение имеют те вещества, с которыми сухие краски смешиваются непосредственно перед применением их к делу, а заранее, так как именно с этими веществами придется иметь дело краскоделу-кустарю, желающему не ограничиться производством только сухих красок, но выпускать их в продажу готовыми для покраски.

Таковыми веществами будут масла для масляных красок и к а м е д и для акварельных.

Для растирания сухих красок берутся обычно растительные **высыхающие** масла, т.-е. такие, которые оставаясь жидкими без доступа воздуха, на воздухе через некоторое время, соединяясь с находящимся в нем кислородом, дают твердую пленку с большим или меньшим блеском поверхности. При покраске иногда не довольствуются естественным блеском **высохшего** (правильнее сказать, отвердевшего) масла, а покрывают окрашенную поверхность **лаком**.

Из высыхающих растительных масел для растирания красок чаще всего пользуются: льняным, конопляным, подсолнечным, **маковым** и ореховым.

**Высыхание** ускоряется действием света, тепла и сухости воздуха, темнота, сырость и холод задерживает химические реакции **затвердевания** масла. Предварительное смешение масел с некоторыми химическими веществами (окислами тяжелых металлов, свинца, цинка, марганца и др.), носящими название **сиккативов**, способствует ускорению высыхания. Эту же роль играют и некоторые металлические краски.

**Льняное масло** получается из семян льна, выдавливанием гидравлическими прессами измолотого на бегунах семени или экстрагированием сероуглеродом. Выжимание производится как из холодной, так и из подогретой мязки, чаще последнее. Для краскодела желательно иметь **масло**, выжатое без **нагревания**, так как оно светлее. Хорошее льняное масло должно иметь **светло-желтый** цвет, приятный запах и быть свободным от примесей более дешевых, а в особенности **невысыхающих** растительных масел (рыжиковое, сурепное, и др.). Намазанное на стеклянную пластинку тонким слоем, льняное масло должно летом приблизительно в течение 2-х недель (в зависимости от погоды) превратиться в нежирную, блестящую, каучукоподобную пленку. К сожалению, нередко льняное масло **фальсифицируется** прибавкой невысыхающих жирных масел, **ворвани** (животного жидкого жира, получаемого вываркой **трупов** морских животных), смол и минеральных масел.

К сожалению, без знания химии и не имея специальных аппаратов, трудно убедиться в чистоте масла, приобретаемого для замешивания на нем красок. И в этом случае, как во многих других, любителю и кустарю приходится довольствоваться **пробным** испытанием, в данном случае на время и полностью **высыхания**. Если масло сохнет долго, а тем более, несмотря на



продолжительность испытания остается жирным,—оно для растирания с ним красок не годится. Но так как и само по себе льняное масло сохнет медленно, то в дело это идет в варенном виде с прибавкой сикатива. Такое масло называется льняной олифой. Олифа раньше готовилась кустарным, ныне чаще крупно-заводским путем на специальных заводах.

Операции по ее изготовлению сводятся к отстаиванию масла, варке с сикативом и отстаиванию сваренной олифы. Цель этих операций, очистить масло от примесей и увеличить его высыхаемость.

В зависимости от того какой сикатив применялся при варке олифы, она приобретает свойства не безразличные для краскодела. Свинцовые окислы и соли делают олифу непригодной для растирания красок, содержащих в своем составе серу. Краски на ней растертые, обладают недостатками свинцовых белил, темнея от сернистых газов. Железные соединения сами по себе темнят олифу и делают ее вредной для многих красок, на которые соли жира действуют химически. Хорошая олифа варится с окисью цинка или с перекисью марганца, но в продаже чаще всего имеется варенная с суриком, глетом, свинцовым сахаром, или же свинцовыми белилами. Олифа, сваренная с солями меди, окрашивающими ее в зеленый цвет, в тонком слое покраски, впрочем, мало-заметный, носит название металлизирующей олифы. Она прочнее обыкновенной и может быть рекомендована во всех случаях, где примесь медных солей не окажет вредного влияния на цвет покраски. Сохнет она в течение 2-х суток, тогда как вареная с избыточным количеством окислов свинца, в 12 часов. Увлекаться таким быстрым высыханием масляных покрасок не следует, они дают отлипъ, отделяются от покрытой ими поверхности пузырями.

Лучшей пропорцией будет 1 ф. глета на 10 пудов сырого масла. Варить олифу самому, конечно, возня немалая. Небезопасно это дело и в пожарном отношении, кроме того, отстаивание масла, предназначенного для варки олифы и затем сваренной олифы, требуют много времени, но зато такая фабрикация явится лучшей гарантией для краскодела качеств материала, идущего на изготовление тертых красок. Так как варка олифы является уже особым производством, требующим подробного описания и выходящим за пределы программы этой книжки, то.

мы и отсылаем краскодела-любителя к специальным руководствам по этому делу.

Кустарь же, имеющий дело с покупным продуктом, вынужден довольствоваться пробным испытанием купленной олифы, чтобы не испортить ею, если она плоха, большого количества изготавливаемой им краски.

**Конопляное масло** также идет для варки олифы. Получается оно всеми же приемами, как и льняное, из семян конопли. В свежем виде это масло зеленое, с неприятным запахом и вкусом. Олифа, из него сваренная, гуще и темнее, чем олифа из льняного, менее последней прочна и вообще годится только для дешевых красок.

**Подсолнечное масло**, желтого цвета и приятного запаха, выжимается из семян подсолнечника дает светлую олифу, худшего, однако, качества, чем льняная и сохнущую более медленно.

**Маковое масло**, почти бесцветное при холодном прессовании, дает белую олифу, весьма пригодную для светлых покрасок.

По своей дороговизне она применяется для растирания на ней красок для живописи.

Для той же цели применяется **ореховое** масло, получаемое вторичным прессованием нагретых жмыхов орехов, из которых уже выдавлено первосортное масло, идущее в кондитерском производстве. Масло вторичной выжимки слегка зеленоватое и сохнет быстрее первосортного.

Так как для изготовления эмалевых красок, имеющих хороший сбыт, применяют особые цементирующие вещества, а именно масляные и спиртовые лаки, то необходимо упомянуть и о последних.

**Масляные лаки** приобретаются краскоделом готовыми. Делаются они из смол, растворенных в олифе, и весьма разнообразны по цене, составу и качествам. Понятно, что гнаться за дешевизной при выборе лака не следует, стараясь приобрести лак как можно более светлый, быстро сохнущий и по высыхании образующий блестящую стекловидную (эмалевую) поверхность.

**Спиртовые лаки** и скипидарные являются растворами белых дорогих растительных смол в спирте и скипидаре. Они должны быть совершенно прозрачны, а для смешения с красками светлых тонов и возможно более бесцветными и высыхать еще быстрее масляных, давая, как и последние, блестящую гляцевитую поверхность.

**Гумми-арабик**, служит цементирующим веществом для акварельных красок, гуаши и пастели. Выделение внутренней части коры некоторых тропических акаций (Акация верек и др.), подобное общеизвестному вишневному клею. Содержит действующее начало а р а б и н. Стеклоподобная прозрачная масса или белый аморфный порошок. Легко растворяется в горячей воде и обладает сильной клеящей способностью.

**Даммар**—прозрачная смола тропических растений того же названия, наиболее чистый сорт ее носит название ост-индского ко п а л а, хорошо растворяется в скипидаре и спирте, идет на изготовление лаков, как и ряд других тропических смол: с а н д а р а к а, ко п а л а, б е н з о й н о й с м о л ы и пр.

**Трагант**,—он-же: т р а г а к а н т, а д р а г а н т, г у м м и - т р а г а н т рода Астрагалус, растущих в Персии, Малой Азии и в Греции. В отличие от гумми-арабика, трудно превращается в порошок, представляя беловатые, полупрозрачные куски, сильно разбухающие в воде. Применение в изготовлении красок то же, как и гуммиарабика.

**Скипидар, торпентин, терпентинное масло, пиноль** и пр. продукты жизнедеятельности хвойных деревьев и перегонки этих продуктов. Эфирное масло, служащее растворителем смол и разжижателем масляных красок. Жидкость характерного приятного запаха, более или менее густая, более или менее бесцветная, смотря по происхождению из того или иного растения и способу обработки. В большом количестве идет на изготовление лаков.

Собственно говоря, терпентином следует называть желто-белую очень густую вязкую жидкость, вытекающую из коры и стволов хвойных растений, скипидаром же продукт отгонки с водою, в результате которой остается смола—к а н и ф о л ь, прозрачная, светло-желтая, хрупкая. У нас оба названия нередко смешивают. В е н е ц и а н с к и м с к и п и д а р о м называют продукт, получаемый из лиственницы, п и н о л е м,—привозимый из Америки, ф р а н ц у з с к и м—вообще западно-европейский.

### § 3. Изготовление масляных красок.

Для клеевых покрасок применимы, как мы сказали, главным образом, дешевые сорта минеральных красок, особенно тонко измельченных. Для масляных, напротив, бе-

ругся все те краски, с которыми масло не вступает в химические реакции, независимо от их происхождения, хотя все же даже в живописи красками органическими пользуются лишь в том случае, если невозможно иметь минеральную краску такого же цвета. Так, например, никакая комбинация неорганических красок не даст цвета, соответствующего тону настоящего кармина.

Производство разделяется на выделку малярных красок и красок для живописи. Как правило, последние должны быть измельчены тоньше первых и стираются с более высоко сорта́нным маслом. Само же растирание сухого порошка с маслом, как в том, так и в другом случае, ведется одинаково в специальных ручных и машинных краскотерках, описанных выше (§ 4, гл. II-я). Краски же для живописи растираются, сверх того, и вручную курантами на плитах. Различие в степени перетирания красок может отразиться на самом ее цвете. Нетрудно убедиться, что во многих случаях одно и то же вещество резко изменяет окраску, в зависимости от того, находится ли оно в более или менее крупных кусках или раздроблено в тонкий порошок. Так, медный купорос кристаллический, густого темно-голубого цвета, а истолченный в порошок, имеет нежно-голубую окраску. Известный физик, проф. Ф. Ф. Петрушевский, бывший в то же время не плохим живописцем, говорит: «тон краски зависит от молекулярного состояния красочного вещества, которое меняется от многих, часто неуловимых причин. Тон краски, измельченной в порошок, зависит от способа измельчения, т.-е. от формы и размеров частичек порошка. Поэтому для фабрикации красок одного и того же тона надо выполнить ряд процессов, в полной точности одинаковых. Нередко небольшое изменение порядка этих процессов или введение добавочных, по существу второстепенных приемов, может благоприятно или неблагоприятно повлиять на тон краски».

Сухая краска не растворяется в масле, но она должна быть так тщательно с ним стерта, чтобы налитая в узкий и высокий, герметически закрытый, стеклянный цилиндр, поставленный вертикально, годами продолжала оставаться в виде однородной массы, не оседая на дно сосуда. В особенности это важно для красок, употребляемых для живо-

писи. Степень густоты красок должна быть такова, чтобы художник мог писать ими картину не разводя их маслом, а маляр красить, смешав не более, как с таким же, или даже половинным объемом олифы. Желательно в последнем случае, чтобы олифа, служащая для разжижения краски, была такой же, на которой она затерта.

К некоторым вязким и тянущимся с кисти краскам прибавляют для уплотнения их консистенции немного воска. Таковы: цинковые белила, ультрамарин, неаполитанская желть и др.

Примером разнообразия состава готовых красок может служить такая таблица содержания сухой краски в 100 частях (по объему) растертой на масле:

Свинцовые белила	17
Цинковые	17
Киноварь	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Крапп-лака	31
Желтой охры	37 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Кобальта	21
Терр-де-сиэнны	24

И в этом случае лучшим учителем будет для краскодела опыт и сравнение качеств изготовляемого им товара с красками лучших фирм, имеющимися в продаже.

Выше мы уже имели случай указать, что не все сухие краски годны для стирания с маслом и что очень многие краски, дающие красивую покраску в свежем виде, не отличаются стойкостью. Для руководства кустарю отметим теперь, что вполне стойкими масляными красками являются: цинковые белила, костяная чернь, охры, терр-де-сиэн, зеленая кобальтовая; менее стойкими: малахитовая зеленая, зелень Шееле, берлинская лазурь; не стойкими: цинковая желть, желтый кадмий, киноварь, крапп-лак.

Так как краска, стертая с маслом, меняет свой состав при действии на нее воздуха (жухнет, высыхает), то хранить изготовленные для продажи масляные краски следует в герметически закрытых сосудах. Для малярных красок берут жестяные бидоны, вмещающие определенный вес краски, а более дешевые сорта в деревянных боченках. Краски для живописи идут в продажу в оловянных трубочках, т ю б и к а х разных величин, обозначаемых номерами. Покупаются они готовыми

в открытом снизу виде и по заполнении краской заклепываются рубцом при помощи специальной машинки. Сверху тюбик завинчен крышечкой с подложенным под нею кружком пробки. Для выдавливания краски из тюбика крышка отвинчивается и тюбик сжимается снизу у рубчика пальцами.

Дешевые и употребляющиеся в живописи в большом количестве краски, как например, белила, обычно упаковываются в тюбиках самого крупного размера, а дорогие и не особенно ходкие, напр., ртутный скарлет, в самых маленьких. Делается это для того, чтобы мало употребительная краска не хранилась слишком долго, так как с течением времени растертые краски портятся, и будучи хорошо укупоренными. На тюбик наклепывается ярлычек с названием краски, а если она ядовита, то и надпись «ЯД».

Изготовление л а к о в ы х красок и быстро-сохнущих э м а л е в ы х ничем, кроме материала, на котором они растираются, не отличается от фабрикации масляных красок.

Заметим только, что изготовление таких красок на спиртовом лаке представляется в виду летучести паров спирта, более огнеопасным, чем обыкновенных.

#### § 4. Изготовление акварельных красок.

Акварельные краски замешиваются на растительных клеящих веществах, иногда с примесью меда (м е д о в ы е краски), или патоки. Растерты они должны быть самым тщательным образом в порошок, настолько тонкий, чтобы во-первых твердая краска легко н а т и р а л а с ь без нажатия, простым трением куска о фарфоровую тарелку или палитру, смоченную водой, а во-вторых, чтобы вода, в которой моют мягкую кисть, служащую для рисования акварелью, часами оставалась окрашенной, чтобы взболтанная в ней краска не осела на дно. Исключение составляют тяжелые свинцовые и ртутные краски, т. к. они даже в самом мелко-раздробленном состоянии, все же в скорости отделяются от воды, оседая на дно стакана. Растирание производится в массу густой консистенции, упаковываемую в такие же оловянные тюбики, как служащие для упаковки масляных красок, но обычно меньшего объема, и вмазываемую в маленькие фарфоровые корытца. При смешении с чуть увлажненным порошком цементирующих веществ, акварельные краски отжимаются прессом в кружечки, более дорогие в прямоугольные плитки,

длиною около 4 см. и разной ширины и толщины. Такие пресса можно для гладких кусков иметь на специальных машиностроительных заводах, обслуживающих наше производство, готовыми, а с формами, вытесняющими на каждом куске краски ее название и фирму изготовителя—по заказу. Акварельные краски, как правило, менее прочны, чем масляные. Картины, исполненные акварелью, следует хранить от действия света. В этой непрочности играет роль как химический состав многих красок, среди которых в акварели чаще пользуются органическими пигментами, так и отсутствие на рисунке прикрывающего краски каучуко-образного слоя и слоя лака, которым обычно покрывают масляную живопись.

Вполне стойки следующие акварельные краски: кобальтовая чернь, охры, кобальт, ультрамарин, кадмиевая желчь, зеленый крон, терр-де-сизн, зеленая малахитовая; менее стойки: берлинская лазурь, цинковая желчь, кассельская земля, гуммигут; не стойкие: кармин, киноварь и лаки органических красок.

Особой разновидностью акварельных красок является гуашь,—непрозрачные водяные краски. Готовятся они из тех же материалов, как обыкновенные акварельные, чаще всего с гуммиарабиком, в качестве связующего вещества и с прибавкой для уничтожения прозрачности свинцовых, бариевых или цинковых белил. Первые, благодаря их высокой кроющей способности, будучи взяты в меньшем количестве, чем другие, сообщают краскам непрозрачность, но зато делают их темнеющими со временем. Далеко не все акварельные краски пригодны для изготовления гуаши. Обсыпанию их с покрытой ими поверхности можно препятствовать, предварительным покрытием этой поверхности спиртовым раствором бычачьей желчи.

Гуашь готовят в полужидкой консистенции, укупоривая в тюбики, или наполняя ею фарфоровые корытца. Дешевые сорта «детских» акварельных красок, обычно продаваемых отдельными кусками, в виде круглых лепешечек, или ассортиментом их, наклеенным на кусок картона, в форме палитры, тоже, в сущности, не акварель, а гуашь. Эти дешевые краски представляют смесь свинцовых белил с минеральными дешевыми яркими красками, а не то так и те же белила, просто подкрашенные искусственными органическими пигментами в любой цвет. О прочности таких «окрашенных красок» говорить не приходится, все достоинство их исчерпывается дешевизной.



### § 5. Пастель, цветные карандаши и цветные мелки.

**Пастель**—это сухие акварельные краски, порошок которых слабо связан цементирующими веществами и которые не уплотнены прессованием, а потому марки, и ими рисуют, как карандашами. Самый рисунок получается непрочным, легко стирающимся и даже осыпающимся и требует защиты стеклом, которое не должно касаться поверхности картины. Кроме того, все пастельные краски страдают от сырости, пыли и яркого света.

Готовятся пастельные карандаши из тончайших сухих красок с цементирующим веществом, которым обычно служит гумми-арабик или трагант с небольшим количеством сахара, овсяного отвара или молока.

В зависимости от количества и вида цементирующих веществ, пастельные карандаши могут иметь различную степень мягкости. Цвет каждой краски делается в несколько тонов от более густого до самого светлого, что достигается прибавкой большего или меньшего количества тончайшего порошка углекислой магнeзии. Последнюю лучше получать самому, осаждавая белый осадок из раствора хлористого магния раствором соды. Фильтрат интереса не представляет, в нем раствор поваренной соли, а отфильтровывают об'емистый снежно-белый порошок основной углекислой магнeзии. Сверх того, если порошок краски жесткий, массу для пастельных карандашей стирают на мыльной воде. Замена магнeзии тальком и белой глиной, как и уплотнение основной массы, придает пастели большую прочность, приближая ее к цветным карандашам. Пастель формуется в медных трубках-формах без давления в них же и высушивается. Нижняя часть такого цветного стерженька оклеивается тонкой бумагой, чтобы он не пачкал рук при пользовании им.

Сравнительно немногие сухие краски дают хорошую пастель. Лучшими будут: цинковые белила, французский мел, светлая охра, желтый, оранжевый и красный кроны, кадмиевая желть, красная охра, киноварь, берлинская лазурь, кобальт, ультрамарин и кадмий.

Плотные цветные карандаши, оправленные в дерево, готовятся немногими крупными карандашными фабриками. В них те же землистые краски плотно спрессовываются или выжимаются под давлением сквозь решетчатую форму, будучи тщательно

смешаны с каолином, гипсом, тальком и др. белыми порошками, раствором шеллака в спирту, гуммиарабиком, воском с салом и проч. В сущности говоря, производство это относится к карандашному, выходя из пределов нашей темы и требует специальных, дорого стоящих машин, так что для домашней фабрикации не подходит. Специальные цветные карандаши для писания по стеклу представляют отформованную смесь землистых красок с воском и салом, копировальные (чернильные) чаще всего являются каолином, окрашенным анилиновыми (искусственными органическими) красками.

Цветные мелки большей или меньшей мягкости ближе по способу изготовления и назначения к пастели, но готовятся из более дешевых материалов. Готовятся они из тонкоотмученного природного мела, размешанного на воде с очень небольшой примесью клея или декстрина и землистой краски. Применяются для рисунков и чертежей на классных досках.

#### **§ 6. Цветные чернила и жидкие литографические краски.**

Ранее готовившиеся растворением естественных органических красок в соответственных растворителях и взмучиванием их тончайшего порошка в растворах клеящих и сахаристых веществ, ныне вытеснены соответствующими растворами искусственных органических красок. Тоже самое можно сказать о чернилах копировальных, гектографических, краске для раскрашивания фотографий и пр.

Все эти товары теперь являются предметом массовой фабрикации немногих фирм.

При теперешнем обилии искусственных органических красок, выделка таких, разнообразных по целям назначения красящих жидкостей, сводится к растворению определенной готовой краски или смеси их в соответствующем растворителе.

Кроме того, фабрикация чернил, как и карандашей, уже является особым производством, имеющим лишь генетическую связь с производством красок. Поэтому, мы не входим в его подробности, а приводим два рецепта цветных чернил исключительно для краскоделов-любителей, чтобы дать им возможность использовать для личного употребления некоторые приготовленные ими красящие вещества.

Б е р л и н с к а я л а з у р ь (гл. II-я, § 2) свежесажденная и отмытая, но не подвергавшаяся сушке, как уже было упо-

мянуто, когда описывалось ее получение, растворяется в растворе щавелевой кислоты с прибавкой для блеска к раствору гуммиарабика. Получающиеся синие чернила не особенно прочны.

Фильтрат отвара 80 гр. стружек бразильского красного дерева (фернамбука), дополненный горячей водой до объема 600 куб. см. с 20 гр. гумми-арабика и 20 гр. квасцов, дает красные чернила.

### § 7. Краски для живописи по фарфору и стеклу.

К сожалению, и в данном случае упомянуть об этом рода красках приходится скорее для полноты представления о том, как используются сухие краски-порошки, чем в надежде, что читатель сможет их готовить самолично. Дело в том, что краски, служащие для нанесения изображений на стекло, готовятся крупными заводами керамическими и стекольными для своих надобностей самостоятельно, выработка же красок для мелких заводов и для живописцев-любителей и профессионалов сосредоточена в руках немногих фирм, специализировавшихся на этом деле и ревниво хранящих практикой найденные секреты своего производства.

Краска для живописи по фарфору составляется из трех основных частей: 1) металлического соединения (чаще всего окисла); 2) плавня; 3) жидкости, придающей смеси красящего начала с плавнем консистенцию, позволяющую наносить смесь-кистью на поверхность фарфорового изделия.

Главнейшими красящими веществами служат окислы хрома, железа, урана, марганца, цинка, кобальта, сурьмы, олова, меди, платины и редкого металла иридия, хлористое серебро, кассиев пурпур (кислородные соединения олова и золота), хромовокислые соли железа, бария и хрома, а из землистых: охра, умбра и терр-де-сиэн. Окись цинка усиливает яркость некоторых красок.

Плавни: глет, сурик, борная кислота или бура, кварц, основной азотно-кислый висмут, в сложных и изменчивых, в каждом отдельном случае, смесях. Например, на 1 в. ч. чистейшего песка от 2 до 8 ч. сурика, или 1 ч. сурика и 1 ч. буры, или 1 ч. буры и 4 ч. азотнокислого висмута, и т. д. Материалы для плавни должны быть химически чисты и истерты в тончайший порошок, тщательно смешанный с тончайшим же порошком краски. Су-

хая смесь растирается на скипидаре и наносится на фарфор кистью, изменяясь (иногда очень резко) в цвете после обжига в муфельной печи. При обжиге они дают род как бы легкоплавкого цветного стекла, вплавляющегося в глазурь фарфорового изделия.

Подобным же образом готовятся и краски для живописи по стеклу, но только плавень для них берется более легкоплавкий.

Разжижение смеси плавня с красящими соединениями металлов делается скипидаром, окислившимся от стояния на воздухе, лавандовым и другими эфирными (летучими) растительными маслами. Последние применяются и в живописи по фарфору. Разжижение красок в том и другом случае производится непосредственно перед применением их к делу, в продажу краски, стертые с плавнем, поступают в виде сухих порошков.

Окрашивание стекла в массе производится во время его плавки и относится к стекольному производству крупных заводов, они же готовят цветное стекло для мелких заводов, отливая его в виде лепешек с клеймом фирмы. Такая «краска», т. к. будучи расплавлено и примешано к бесцветному стеклу, оно придает ему тот или иной цвет, называется **стеклянной пастой**.

### § 8. Самосветящиеся краски.

Совершенно в стороне от всех описанных выше красок, лишь в незначительной части доступных для изготовления домашними средствами, стоит изготовление оригинальных самосветящихся красок, производство которых, правда, далеко не легкое, может быть поставлено чисто лабораторным путем. Любителю оно открывает широкое поле эмпирических исследований и весьма возможно, что занявшийся изготовлением самосветящихся красок сможет внести новые улучшения и упрощения в состав и способ получения таких красок.

В природе имеются вещества, способные самостоятельно светиться в темноте после того, как они были подвергнуты действию солнечного или электрического света. Такое явление продолжавшегося некоторое время самосвечения вещества носит название **фосфоресценции**.

В частности, одним из таких, способных к фосфоресценции веществ, является **тляжелый шпат**. Фосфоресценция его, весьма непродолжительная и очень слабая, усиливается, если

его истолочь в порошок и прокалить с теми или иными примесями. По началу эти примеси брались наугад и большинство их никакого теоретического обоснования к их применению не имело, почему о них и не упоминаем. В дальнейшем нашли, что основой светящихся смесей являются сернистые соединения металлов кальция, бария, стронция и цинка, но не химически чистые, а с прибавкой ничтожных количеств соединений тяжелых металлов (висмута, свинца, урана, меди, марганца и др.).

Количества их на 1 в. ч. сернистого металла выражаются от сотых до десятитысячных долей. Как уменьшение, так и увеличение количества примеси вредит делу.

Откровенно сказать, даже и в наше время рецепты изготовления самосветящихся смесей носят несколько алхимический (не обоснованный научно) характер.

Так, для красивого свечения фиолетовым цветом, специалисты дают такую пропись:

Хорошо обожженной извести	20 в. ч.
Серы в палочках	6 » »
Крахмала в кусках	2 » »
Сернокислого калия	0,5 » »
Сернокислого натрия	0,5 » »
$\frac{1}{2}$ процентного раствора азотно-кислого висмута в чистом спирте	1 » »

Известь брать готовую не следует, лучше получать самому прокаливанием битумозного известняка до превращения его в рыхлую белоснежную массу.

Если при растворении висмутовой соли в спирту получится муть, ее уничтожают двумя-тремя каплями соляной кислоты.

Смесь тщательно перетирают, истолчив отдельные ее составные части в тончайший порошок и по каплям во время растирания приливают раствор соли висмута. Дав спирту испариться, ссыпают порошок в фарфоровый тигель и, закрыв его крышкой, прокалывают 45 м. в печи при светло-красном калении.

Прибавка 3 в. ч. плавикового шпата улучшает образование массы.

Для свечения светло-голубым цветом:

Извести	20 в. ч.
Серы	12
Крахмалу	2

Сернокислого калия	0,5 в. ч.
Сернокислого натрия	0,5 »
$\frac{1}{4}$ процентного раствора азотнокислого висмута	1 »

Порядок изготовления таков же, как в предыдущем случае.

В. Н. Иванов, исследовавший самосветящиеся краски заграничного происхождения, выработал такой рецепт:

Извести	100 в.
Серы	30 »
Крахмалу	20 »
Сернистого натрия	1 » »
$\frac{1}{2}$ процентного раствора азотнокислого висмута	5 » »

Ход работы тот же, как выше сказано, прокалывать 2 часа.

Получаемые порошки должны после освещения солнечным или электрическим светом продолжать фосфоресцировать в темной комнате.

Для покрытия ими предметов, которые должны светиться в темноте, напр., дверных дощечек, указателей домового номера, циферблата часов и пр. полученную прокаленную смесь растирают с цинковыми белилами. Можно покрыть белилами поверхность, или сделать ими на ней надпись, и, когда белила достаточно загустеют, обсыпать их через марлю мелкоистолченной готовой самосветящейся смесью.

В довоенное время привозная самосветящаяся краска Бальмэна, — б а л м а ч н, стоила 9 р. килограмм, с 1917 г. ее впервые стал у нас выделять Тентелевский химический завод.

Изготовить ее кустарным способом дело заманчивое, затрудняемое необходимостью иметь вполне чистые химические вещества, служащие для ее изготовления, точные весы для их отвешивания, аппараты для прокалывания и некоторую опытность в производстве всех необходимых манипуляций.

Так как самосветящиеся составы быстро разрушаются на влажном воздухе, то упомянутый выше В. Н. Иванов рекомендует смешивать их с дамаровым лаком (3 ч. лака на 2 ч. краски), растирая в ступке до однородной массы перед применением для покраски.

Он же указывает, что приготовленная по его рецепту краска

светится не только после освещения светом извне, но и после слабого согревания, напр., теплотою руки.

В заключение укажем, что из предложенного нами материала для выработки тех или иных красок, читатель, смеем надеяться, найдет для себя что-либо подходящее.

С своей стороны, советуем начинать работу с изготовления самых простых по обработке или получению красящих веществ, последовательно переходя к более сложным, и не отчаиваться в успехе при неудачах.

«Опыт лучший учитель», и сегодняшняя неудача, при внимательном и добросовестном отношении к делу, у каждого настойчивого работника сменится рано или поздно успехом.

---

## ДОПОЛНЕНИЕ

### Об'яснение некоторых терминов, встречающихся в тексте.

**Азотнокислый висмут**, средний, имеет вид крупных бесцветных кристаллов, получающихся растворением металла висмута или его окиси в азотной кислоте

Эта средняя соль разлагается избытком воды, давая основную соль, выпадающую в виде творожистого порошка в осадок.

**Аккорд**—соединение трех или более музыкальных тонов, одновременно воспринимаемых ухом, в одно гармоническое (см. ниже) целое.

**Алхимический**. В период, предшествовавший возникновению научной химии, эмпирическое учение о веществе носило название алхимии, отсюда прилагательное алхимический, в смысле— не научный, не основанный на определенных химических законах, а найденный вслепую.

**Анили**—бесцветная маслянистая, приятно пахнущая жидкость, получаемая обработкой продуктов сухой перегонки (см. ниже) каменноугольной смолы и служащая исходным материалом для получения из нее целого ряда различных по цвету красок, носящих общее название—анилиновых.

**Аморфный**,—не имеющий кристаллического строения, бесформенный.

**Антисептический**, — противогнилостный, обезвреживающий заразные начала.



**Битумозный известняк**,—рыхлый известняк, пропитанный минеральными смолами (см. ниже), например, асфальтом.

**Борная кислота** имеет вид мелких белых, блестящих чешуек спиртовой раствор горит зеленым пламенем. Применяется как антисептическое вещество, а в технике—для легкоплавкого стекла. Ее натриевая соль носит название **б у р ы**.

**Боровазелин**,—**в а з е л и н** (продукт перегонки нефти), вязкий, как коровье масло, белый, жирный на ощупь с примесью борной кислоты.

**Водород**—легчайший из газов, химический элемент, два атома которого в соединении с одним атомом кислорода дают молекулу воды. Обязательно входит в состав молекул всех кислот, с углеродом дает многочисленный ряд **у г л е в о д о р о д о в**, от газообразных до твердых, Смесь различных по составу углеводородов образует главную составную часть **н е ф т и**. Твердый углеводород **а н т р а ц е н**, находящийся в каменноугольной смоле, является исходным соединением для получения ализарина.

**Газовая** или **каменноугольная смола**. При сухой перегонке **к а м е н н о г о у г л я**, образовавшегося из растений, покрывавших землю миллионы лет тому назад, выделяются горючие газы, состоящие, главным образом, из газообразных углеводородов (**с в е т и л ь н ы й г а з**), затем смола,—смесь жидких углеводородов с растворенными в ней газообразными и твердыми углеводородами и большим числом других органических соединений.

**Гармония**—согласие. Приятное для слуха сочетание звуков, приятное для зрения сочетание красок.

**Генетическая связь**,—родственная связь по происхождению.

**Герметический затвор**,—не пропускающий воздуха.

**Гидравлический пресс**,—действующий передачей давления водою. Давление внешнее на поршень меньшей площади возрастает под большим поршнем во столько раз, во сколько площадь последнего больше площади малого поршня, но во столько же раз медленнее этот поршень поднимается.

**Глазурь**,—легкоплавкое стекло, образующее глянцевитое (блестящее покрытие фарфоровых и др. изделий).

**Гранит**,—горная порода, состоящая из смеси, главным образом, трех кристаллических минералов: **п о л е в о г о к в а р ц а** и **с л ю д ы**. Тверд и прекрасно полируется, почему применим для валов краскотерочных машин

**Денатурат** или **денатурированный спирт**,—испорченный прибавкой ядовитых веществ и пригодный только для горения.

**Дисгармония**—понятие обратное понятию **г а р м о н и и** (см. выше).

**Диссонанс**,—то же, что **д и с г а р м о н и я**.

**Дистилляция**—перегонка, превращение жидкости в закрытом сосуде в пар и обращение охлаждением этого пара в другом сосуде, соединенном с первым трубкой, обратно в жидкость.

**Древесный уксус**,—раствор **у к с у с н о й к и с л о т ы**, получаемый при сухой перегонке древесины.

**Желатин**,—высший сорт животного клея, получаемый вываркой некоторых отдельных частей животных, лучший сорт носит название **р ы б ь е г о к л е я** и вываривается из плавательных пузырей рыб.

**Железы**—внутренние органы, выделяющие особые жидкости вводимые в полости тела (слюна) или выводимые из него (пот).

**Закись, окись и перекись**—последовательные названия окислов металлов по мере возрастания количества кислорода в молекуле окисла.

**Идентичный**—тождественный, равнозначущий.

**Изгибание и оттягивание стеклянных трубок**. При сборке аппаратов, служащих для лабораторного получения красок, необходимо уметь гнуть и оттягивать стеклянные трубки.

Для сгибания стеклянных трубок (покупать надо легкоплавкие из калиевого стекла), их нагревают в пламени спиртовой горелки, держа на высоте  $\frac{2}{3}$  пламени, и все время вращая, отнюдь не касаясь ими фитиля и перемещая время от времени трубку то в одну, то в другую сторону от местонагрева, чтобы не образовалось сужения в месте изгиба. Трубку в месте размягчения стекла гнут медленно и дают изогнутой трубке остыть, держа ее в руках, пока стекло не затвердеет.

Для оттягивания концов трубки, ее размягчают, как выше сказано, и быстро растягивают, разводя руки в противоположные стороны. Степенью размягчения и быстротой растягивания можно регулировать толщину в самом узком месте. Охладив легким сгибанием трубки, ломают ее, получая оттянутые концы. Острые края оплавливают в пламени горелки.

Кстати укажу малоопытному в лабораторных приемах читателю, что он найдет описание их в моей брошюрке «Химическая

лаборатория любителя», изданной в 1925 г. «Научным Издательством».

**Инвентарь**—все необходимые для производства машины, аппараты, орудия и приспособления.

**Интенсивный**—напряженный, усиленный, сгущенный.

**Иодистый калий**,—соединение калия с иодом, калиевая соль иодоводородной кислоты.

**Кактусы**—тропические растения с сочными стеблями, играющими роль листьев, которые у кактусов слабо развиты.

**Колба**,—химическая посуда, имеющая вид круглой склянки с высоким узким горлом.

**Контраст**—противоположность; к о н с т р а т и т р у ю щ и е цвета—резко друг от друга отличающиеся, напр., красный и зеленый, белый и черный, и т. д.

**Лавандовое масло**,—эфирное масло (см. ниже) из лаванды, растения семейства губоцветных.

**Лимонная кислота**—органическая кислота (см. ниже), придающая кислый вкус соку лимона, клюквы и мн. других плодов.

**Магнезия**—окись металла магния, соответствующая извести, белой же магнезией называют углекислый магний.

**Марля**—легкая, очень редкая бумажная ткань.

**Минералы**—однородные, определенного состава неорганические естественные тела, входящие в состав земной коры.

**Минеральные масла**—по химическому составу не имеют генетической (см. выше) связи с жирными растительными маслами. Это жидкие углеводороды, получаемые отгонкой из нефти и каменноугольной смолы.

**Минеральный хамелеон**—марганцево-калиевая соль, называемая так за способность изменять цвет фиолетово-малинового раствора от щелочи в зеленый цвет марганцевисто-кислого калия. Х а м е л е о н о м-ж е называют ящерицу, произвольно меняющую свою окраску.

**Моллюски**—мягкотелые, беспозвоночные животные, слизняки,

**Муфельная печь**,—огнеупорный, наглухо закрытый сосуд, в который вводят обжигаемые предметы, для предохранения их от действия пламени.

**Нейтральный**,—средний, не имеющий кислотного или основного характера.

**Органические кислоты**,—обширный класс химических сое-

динений, природных и искусственных получаемых, состоящих из углерода, кислорода и водорода, способных, подобно минеральным кислотам (неорганическим) давать соли. Таковы: уксусная, лимонная, щавелевая и мн. др. кислоты.

**Основность кислот.** Если в молекуле кислоты только один атом водорода способен замещаться металлом, напр., как в азотной кислоте, кислота называется **одноосновой**, два (как у серной)—**двухосновой**, три (у фосфорной)—**трехосновой**.

**Параллельные линии**,—остающиеся на одинаковом расстоянии одна от другой, сколько бы их ни продолжать в ту или другую сторону.

**Песчанник**,—горная порода (т. н. **вторичного образования**), состоящая из песка, сцементированного в плотную массу.

**Пикриновая желчь**,—искусственная органическая краска, горькое, ядовитое и сильно взрывчатое вещество.

**Подцветка**,—прибавление к главному красильному пигменту (напр., искусственному) другого (напр., естественного), улучшающего цвет окраски.

**Порфир**,—Вулканическая (изверженная) черная порода, кристаллически-зернистая, образуемая весьма различными минералами.

**Пробирка**,—тонкостенный, снизу полушаровидный, высокий стеклянный цилиндр, служащий для химических проб и работ с малыми количествами реактивов.

**Призма**,—геометрическое тело, сверху и снизу ограниченное одинаковыми и параллельными друг другу многоугольниками, а с боков четырехугольниками. Простейшая призма **треугольная**.

**Силуэт**,—изображение предмета, подобное тени, **контур** (очертания), заполненный тушью или краской, в один тон.

**Синтезировать**,—получать вещество сложного состава из простых веществ, входящих в его состав. Обратный прием: разлагать сложные вещества на простейшие будет называться **анализировать**.

**Специфический**,—свойственный исключительно данному предмету.

**Сулема**,—двухлористая ртуть образует небольшие бесцветные кристаллы. Крайне ядовита, раствор имеет жгучий вкус.

**Суррогат**,—вещество, до некоторой степени заменяющее другое, но не идентичное ему.

**Сухая перегонка**,—разложение органических и минеральных веществ действием высокой температуры без доступа воздуха, как при перегонке (дистиляции) здесь образуются пары, сгущающиеся в холодильнике в жидкость. При сухой перегонке каменного угля в остатке получается кокс.

**Тальк**,—жировик, мягкий минерал, весьма сложного состава, дающий скользкий (на ощупь как бы жирный) порошок.

**Трапеция**,—четыреугольник, в котором 2 стороны параллельны друг другу, а 2 другие к ним равно-наклонны.

**Удельный вес**—отношение веса данного объема тела к весу такого же точно объема воды при температуре ее наибольшей плотности.

**Физиология**,—наука об отправлениях живых существ, о процессах в них совершающихся.

**Фосфорная кислота**.—Вернее фосфорные кислоты, т. к. их несколько, отличающихся числом атомов водорода; способных замещаться металлом, образуя соответственные соли. Таковы: ортофосфорная (трехосновная), пирофосфорная (четыреосновная), метафосфорная (одноосновная) и др.

**Фуксин**,—одна из наиболее распространенных искусственных органических красок, готовящихся из анилина. Цвет неприятный, синевато-красный непрочный.

**Хлористый свинец**,—соединение металлического свинца с газообразным химическим элементом—хлором, свинцовая соль соляной кислоты, блестящие, бесцветные кристаллы, трудно растворимые в воде.

**Центробежная сила**,—сила, отталкивающая вращаемое тело от центра вращения и действующая по прямой, касательной к окружности.

**Циан**,—газ, молекула которого содержит по одному атому углерода и азота. С атомом водорода образует молекулу синильной (циановодородной) кислоты.

**Цинковый купорос**,—серноокислый цинк. Мелкие, бесцветные, хорошо растворимые в воде, кристаллы.

**Шпатель** или **шпатель**,—нож для счищения красок с палитры (доска, на которой живописцы смешивают краски, с отверстием для большого пальца левой руки).

**Эфир**—рама, обтянутая белой материей, ставящаяся на пути световых лучей для восприятия изображений.

**Эфирные масла**,—летучие, сильно пахнущие масла, преимущественно растительного происхождения, очень разнообразного химического состава.

**Эфир**,—получается отнятием при помощи крепкой серной кислоты молекулы воды от двух молекул спирта, почему иногда неправильно называется **серным эфиром**.

Легко-подвижная и легко-кипящая жидкость, приятного, но одуряющего запаха.

---

## **СПИСОК ПОСОБИЙ**

**служивших при составлении книги.**

1. В. Гемиллиан. Красильные пигменты.
  2. Р. Вагнер. Химическая технология.
  3. К. Гассак. Товароведение.
  4. И. Осовцкий. Малярное дело.
  5. Д. Менделеев. Основы химии.
  6. Н. Любавин. Техническая химия.
  7. С. Реформатский. Курс органической химии.
  8. В. Иванов. Светящиеся краски.
  9. Статьи А. Лидова и др. авторов в «Энцикл. Словаре» Брокгауз-Эфрона.
  10. А. Яновский. Энциклопедия реальных знаний.
  11. The Industrial Chemist» и др. технич. журналы.
-



## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Предисловие	3
<b>I. ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О КРАСКАХ.</b>	
Цель и применение красок, общие требования к ним предъявляемые. Естественные и искусственные краски. Разделение красок на неорганические и органические. Целесообразность домашнего и кустарного изготовления красок. Цели производства. Применение изготовленных красящих веществ. Цвета красок. Глаз и цвета. Общие правила соблюдения чистоты цветов.	4
<b>II. МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ.</b>	
Химическая природа минеральных красок. Естественные краски и их очистка. Искусственные минеральные краски и методы их получения. Оборудование домашней лаборатории и мастерской для производства красок и приемы работы в них. Предосторожности при производстве красок. Аналитические и наружные признаки главнейших веществ, применяемых при изготовлении красок.	18
<b>III. БЕЛЫЕ КРАСКИ.</b>	
Естественные белые краски. Свинцовые белила. Другие сорта искусственных белил.	39
<b>IV. ЧЕРНЫЕ КРАСКИ.</b>	
Естественные черные краски. Сажа. Костяная чернь. Тушь и металлические черные краски.	50
<b>V. ЖЕЛТЫЕ, ОРАНЖЕВЫЕ И КРАСНЫЕ КРАСКИ.</b>	
Естественные краски. Кроны. Другие искусственные желтые краски. Другие искусственные красные краски.	55
<b>VI. СИНИЕ, ГОЛУБЫЕ И ЗЕЛЕННЫЕ КРАСКИ.</b>	
Естественные синие и зеленые краски. Искусственные голубые и синие краски. Искусственные зеленые краски. Составные зеленые краски.	64
<b>VII. МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ ДРУГИХ ЦВЕТОВ.</b>	
Естественные и искусственные коричневые краски. Серые краски. Лиловые (фиолетовые) краски. Смешанные краски других цветов.	73

### **VIII. РАСТИТЕЛЬНЫЕ КРАСКИ.**

стр.

Современное значение растительных красок. Источники, служащие для получения растительных красок. Методы получения растительных красок. Оборудование мастерской для домашнего получения растительных красок.

76

### **IX. ПРИВОЗОЧНЫЕ КРАСИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ И ПОЛУЧЕНИЕ ИЗ НИХ КРАСОК.**

Красильные деревья. Краски, получаемые из коры и корней. Краски, получаемые из растительных соков и смол.

83

### **X. ЕВРОПЕЙСКИЕ КРАСИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ И ПОЛУЧЕНИЕ ИЗ НИХ КРАСОК.**

Красильная древесина. Красильная кора. Красильные корни. Красильные листья и стебли. Красильные плоды. Красильные цветы

88

### **XI. ЖИВОТНЫЕ КРАСКИ.**

Краски животного происхождения. Кошениль и ее суррогаты. Получение кармина и кармин-лаков.

100

### **XII. ИЗГОТОВЛЕНИЕ КРАСОК.**

Обработка красящих порошков. Связующие вещества. Изготовление масляных красок. Изготовление акварельных красок. Пастель, цветные карандаши и мелки. Цветные чернила. Краски для живописи по фарфору и стеклу. Самосветящиеся краски.

105

### **ДОПОЛНЕНИЕ.**

Объяснение некоторых терминов, встречающихся в тексте.

123

Список пособий, служивших при составлении книги

130

---