

Я.И.Беккерман

Материалы для художественно- оформительских работ



Я. И. Беккерлюн

Материалы для художественно- оформительских работ

Допущено
в качестве учебного пособия
Государственным комитетом СССР
по народному образованию

ББК 30.18
Б42

Рецензенты: Н. Б. Андреева (СПТУ № 75 Москвы);
Н. П. Гришин (МВХПУ)

Беккерман Я. И.
Б42 Материалы для художественно-оформительских работ: Учеб. пособие для профтехобразования. — М.: Высш. шк., 1989. — 95 с.

ISBN 5—06—000268—3

Приведены сведения об основных материалах, применяемых в графике, живописи, скульптуре; описаны красочные составы, пигменты, клеи, лаки, пластмассы, металлы, древесина и др. (в соответствии с программой «Материаловедение» для исполнителей художественно-оформительских работ).

Для инженерно-педагогических работников профтехобразования.

—2004080000(4307000000)—094—
Б

052(01)—89

19—89

ББК 30.18

605.7

ISBN 5—06—000268—3 © Издательство «Высшая школа», 1989

ВВЕДЕНИЕ

На XXVII съезде КПСС отмечалось, что главная задача культурной политики партии в том, чтобы открыть самый широкий простор для проявления творческих способностей людей, сделать их жизнь духовно богатой, многогранной.

Центральный комитет КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление «О мерах по дальнейшему развитию изобразительного искусства и повышению его роли в коммунистическом воспитании трудящихся», где отмечается, что изобразительное искусство, являясь важной частью советской многонациональной культуры, активно влияет на общественное сознание, способствует формированию гармонически развитой личности. Советский народ, говорится также в постановлении, ждет от мастеров искусств художественных открытий, вдохновенного и яркого раскрытия правды жизни, современности.

Все сказанное в полной мере можно отнести и к искусству художественного оформления, являющегося важной частью социальной культуры и ставшего в нашей стране с первых дней революции активным средством в коммунистическом воспитании трудящихся.

Изменяя с годами стилевую направленность, советское художественно-оформительское искусство не теряло своей главной цели — формирования мировоззрения и эстетической культуры масс.

Новизна, масштабность и сложность стоящих в настоящее время перед нашей страной задач предъявляют к оформительскому искусству повышенные требования — поиск новых путей, эстетически совершенных композиций, высокую профессиональную взыскательность и ответственность. Этим задачам и должно отвечать воспитание художника-оформителя.

Обучение не может быть полным без знания материала, с которым работает художник-оформитель. Знание возможностей и свойств применяемых материалов, сопоставление различных техник, грунтов, поверхностей —

См.: Правда, 1986, 11 сент.

от лаковых до грубошероховатых — и т. п. дает богатейшие возможности для творчества художника-оформителя.

В настоящем учебном пособии обобщены и систематизированы сведения об основных материалах, применяемых для художественно-оформительских работ. Большое внимание отводится практическим рекомендациям по улучшению качества используемых материалов в зависимости от назначения работ и области применения.

Задача пособия — помочь учащимся в усвоении необходимых знаний, которые совместно со знаниями из других предметов профессионально-технического цикла и производственного обучения будут способствовать овладению избранной ими профессией.

Материал, изложенный в пособии, будет также полезен работающим художникам-оформителям для углубления их профессиональных знаний.

ГЛАВА I

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

§ 1. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РИСУНКА

Рисунок — древнейший вид изобразительного искусства. Первобытный человек с помощью острого предмета процарапывал изображения на стенах пещер, на орудиях труда и быта. Со временем менялись инструменты для выполнения рисунка и основания, на которых работали художники. Первые рисунки на бумаге появились в XIV в., но вплоть до XVI в. основанием для выполнения рисунка служили деревянные дощечки, пергамент. Инструментом же для рисунка были **металлические грифели** (штифты) из свинца и серебра, дающие достаточно четкие и одновременно мягкие линии. Если штрихи, выполненные свинцовым штифтом, легко удалялись с грунтованной или тонированной бумаги (на которой в основном выполнялись работы этим инструментом), то работа серебряным требовала большой точности и навыков работы, так как проведенные им линии почти не стирались. Особенность работ, выполненных серебряным штифтом, — это приобретение коричневого оттенка с течением времени.

Графитовые карандаши, появившиеся в XVI в. в связи с открытием в Англии месторождения графита, заменили постепенно металлические грифели. Графит распиливали на карандашные стержни, которые для предупреждения частых поломов и загрязнения рук обматывали по всей длине тесьмой, разматывавшейся по мере исписывания графита. В дальнейшем для устранения этих недостатков графит стали смешивать со смолой и сурьмой, а в конце XVIII в. — с глиной, после чего обжигали. Появились графитовые стержни, напоминающие современные. Изменяя количество добавляемой глины и время обжига, стало возможным получать стержни различной твердости. Одновременно с усовершенствованием графитовых стержней было предложено клеивать их в деревянные пеналы. Так появились карандаши известного нам типа.

Рисунки графитовым карандашом имеют сероватый тон с легким блеском, в них не бывает интенсивной черноты.

Наша промышленность выпускает карандаши трех основных групп: черные графитовые, копировальные (химические) и цветные.

Для рисунков и набросков, а также при выполнении художественно-оформительских работ можно рекомендовать карандаши марки «Конструктор», «Орион», «Маяк», «Люмограф» и др. Мягкость карандаша принято обозначать на конце его деревянной оправы буквой М, а цифра перед буквой означает степень его мягкости — 2М, 3М, и т. д., с увеличением номера М возрастает и мягкость карандаша. Твердые карандаши обозначают буквой Т, цифра перед буквой также означает степень твердости карандаша — 2Т, 3Т и т. д. В настоящее время карандаши выпускаются семнадцатью степенями твердости. Кроме твердых и мягких карандашей выпускаются карандаши средней мягкости — МТ. За рубежом мягкие карандаши обозначаются буквой В, твердые — Н, а средней мягкости — НВ.

Химический карандаш в рисовании не применяется, так как он дает бледные серые линии, которые плохо исправляются резинкой и изменяют свой цвет.

Цветные карандаши имеют толстые стержни, в состав которых входят жировые частицы. При сильном нажиме стержни крошатся и ломаются, жирный блестящий след их прочно соединяется с бумагой, поэтому плохо удаляется резинкой и слабо воспринимает повторную прокладку другим цветом.

Выбор того или иного номера карандаша зависит и от качества бумаги, и от той творческой задачи, которую ставит перед собой художник. Например, быстрые наброски удобно делать очень мягким карандашом, а длительный рисунок на бумаге типа полуватман следует начинать карандашами Т или МТ. На гладкую бумагу лучше ложится мягкий карандаш, на более шероховатой бумаге удобен карандаш средней мягкости, а на бумаге с зернистой поверхностью, вроде ватманской, рисовать карандашами очень трудно, так как линия или штрих получаются прерывистыми и рыхлыми.

Кроме обычных графитовых карандашей промышленностью выпускается карандаш «Ретушь» (№ 1 — очень мягкий, № 2 — мягкий, № 3 — среднетвердый, № 4 — твердый). Изготавливают его из тонкомолотого березового угля, глины с незначительной добавкой газовой сажи. Характерная особенность этого карандаша — интенсивный черный цвет, а также хорошее сцепление с бумагой.

Уголь. Столь же популярным материалом для рисунка, как карандаш, является простой древесный уголь, который представляет собой круглый стерженек длиной 10—12 см и диаметром 5—8 мм. Его нетрудно изготовить и самому. Для этого нужно настрогать сухих березовых палочек толщиной чуть поменьше карандаша и уложить их вертикально в высокую консервную банку. Длина палочек должна соответствовать высоте банки. Палочки надо уложить плотно, засыпать песком, закрыть банку крышкой и замазать глиной. В крышке нужно сделать небольшое отверстие, после чего банку поместить в огонь. Газ от тлеющих палочек будет выходить через отверстие в крышке и загорится синим пламенем. Как только синий огонек над отверстием в крышке погаснет, банку надо вынуть из огня — уголь готов. В заводских условиях уголь готовят в тиглях при температуре 300 °С без доступа воздуха в течение 3—5 ч.

Мягкий, хорошо растирающийся на бумаге уголь дает художнику богатые возможности. Углем можно провести сравнительно тонкие линии и проложить широкие пятна любой формы; широкая тональная шкала угля позволяет быстро находить самые светлые и самые темные тона натуре.

Этот мягкий, ломкий, крошащийся материал плохо соединяется с бумагой, осыпается, поэтому выполненные им рисунки нужно фиксировать или хранить под стеклом. Чтобы уголь лучше втирался в поры бумаги, следует выбирать шероховатую бумагу, а если такой нет, то нужно слегка протереть шкуркой гладкую бумагу, чтобы сделать ее более восприимчивой к углю.

Сангина представляет собой карандаш интенсивного коричневого цвета. Карандаши сангины дают теплый красноватый или темно-коричневый цвет.

Сангина изготовляется из тонко перетертой жженой сиены и часов-ярской глины.

Работа сангиной во многом напоминает работу углем. Сангина хороша при технике «гризайль» (выполнение работы различными оттенками одного цвета). Она хорошо растирается ваткой, при этом получают более тонкие и прозрачные слои.

Выпускается сангина в виде круглых стержней длиной 58 мм, диаметром 7—8 мм в коробках по 20 шт.

Соус, или, как его называли раньше, черный мел, внешне похож на сангину, обладает интенсивной красящей способностью. Цвета его — черный, серый и коричневый.

Приготавливается из пигмента, часов-ярской глины, мела и препарата ОП-7.

Соус дает бархатистый тон, хорошо разносится по поверхности бумаги. Им работают либо так же, как сангиной, либо, измельчив его в порошок, наносят на бумагу сухой щетинной кистью, с последующей прорисовкой деталей карандашом «Ретушь» или черным карандашом.

Порошок соуса при мокром способе разводят водой и работают им как акварелью, при этом он напоминает черную или цветную тушь.

Соус выпускают в виде стержней длиной 56 мм, диаметром 11—13 мм в коробках по 10 шт.

Пастель представляет собой мягкие цветные карандаши нежных цветов и оттенков. В состав ее входят спрессованные пигменты, каолин, бланфикс, мел, часов-ярская глина, белая сажа.

Пастель отличается от других материалов, применяемых для рисунка, бархатистостью и матовостью цвета.

Пастель очень плохо удерживается на поверхности, даже при незначительных механических воздействиях она осыпается. Поэтому ею работают на шероховатой бумаге или на специально подготовленном основании (мелкозернистая шлифовальная бумага).

Для закрепления рисунков, выполненных пастелью, применяют фиксаторы-закрепители, однако при этом пастель теряет свою бархатистость, а рисунок — яркость и насыщенность цвета.

Пастель выпускается в виде цилиндрических стержней длиной 65 мм, диаметром 9—10 мм наборами по 25, 50, 126, 146, 185 шт., а также по 10 шт. одного цвета или тона.

Кроме обычной пастели промышленность выпускает *кремниевую* пастель, которую изготовляют на основе гидрата окиси кремния, углекислого магния и окиси магния, являющихся связующими пастели. Отличительная ее особенность — высокая прочность. Рисунки, выполненные этим материалом и зафиксированные кремниевым фиксативом, не теряют бархатистости и матовости.

Кремниевая пастель выпускается набором по 126 шт. К набору прилагаются два флакона фиксатива емкостью 100—200 мл.

Тушь широко применяется при рисовании пером или кистью. Это черная краска, состоящая преимущественно из специально приготовленной сажи, получаемой при сжигании хвойной древесины, растительных масел и смол, а также из нефти и нефтепродуктов. Кроме жидкой тушь

выпускается в виде палочек, и тогда она содержит каолин.

Главная особенность туши — глубокий черный цвет. Лучшая черная тушь — так называемая китайская.

Из каменноугольных красителей изготавливают цветную тушь, однако в практике художественно-оформительских работ она не нашла широкого применения.

Тушь разбавляется водой, что дает возможность изменять ее цветовую насыщенность: тон ее может колебаться от буроватого до серебристо-серого.

После высыхания тушь не растворяется водой.

Бистр — прозрачная коричневая краска, изготавливаемая из древесной сажи, получаемой при сжигании буковой древесины. Специально обработанную сажу смешивают с клеевым раствором вишневой либо сливовой камеди или декстриновым клеем. В зависимости от степени пережога буковой древесины и прокаливания сажи получают тот или иной оттенок бистра. При работе бистром можно пользоваться и кистью и пером.

Сепия — светло-коричневое красящее вещество. Приготавливается из внутренностей моллюска — сепии или искусственным путем. Цвет натуральной сепии — коричневый. Искусственная сепия от натуральной отличается многообразием цветовых оттенков.

Фломастеры — ручки с пористым стержнем — стали широко применяться для выполнения рисунков художниками-графиками сравнительно недавно. «Перо» фломастера (фетровое или нейлоновое) легко и свободно идет по бумаге в любом направлении и оставляет за собой ровную плавную линию.

При выполнении рисунка необходимо иметь несколько фломастеров с различной толщиной «пера». Для зарядки фломастеров используют раствор типографской краски для глубокой печати с растворителями в виде толуола и пинена. Фломастеры выпускают различных цветов.

Резинки для стирания бывают мягкими (для работы с карандашами, углем) и твердыми (чернильные). Наполнителями для их изготовления служат мраморная пудра с добавлением растительного масла, обработанного серой, и толченое стекло (для твердых).

Для придания эластичности и улучшения качества резинки ее отмачивают несколько дней в бензине или керосине, где она разбухает и становится мягкой, после чего, насухо протерев, помещают в горячую воду на 1—2 ч до полного устранения запаха. Повторное размягчение резинки не рекомендуется.

§ 2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЖИВОПИСИ

Акварель (от лат. «аква» — вода) — краски, разводимые водой, а также живопись этими красками.

Акварельные краски относятся к клеевым краскам. В их состав входят измельченные в тонкие порошки красители и в качестве связующего — растительные прозрачные клеи: декстрин, гуммиарабик, вишневая или терновая камедь (наплывы на стволах этих деревьев в местах повреждения коры), а также смола сибирской лиственницы. Добавляют иногда еще плодовый сахар — фруктозу, полученную из свежего пчелиного меда. Акварельные краски содержат также пластификатор в виде глицерина и инвертированного сахара, который, удерживая влагу, делает их пластичными. В акварельные краски вводится поверхностно-активное вещество — бычья желчь, позволяющая легко разносить краску по бумаге, так как препятствует скатыванию красок в капли и антисептик — фенол, предохраняющий краски от поражения плесенью и спорами.

Главное достоинство акварельных красок — исключительная прозрачность и чистота цвета. Можно проложить цвет так, что через него будет просвечивать бумага, наложить один тончайший слой на другой, чтобы нижний цвет просвечивал через верхний, образуя новый цветовой оттенок, а также можно усилить цвет путем повторной заливки — все это богатые преимущества акварели перед другими видами живописи.

Выпускают акварель в виде твердых плиток, уложенных в коробку, либо в фаянсовых чашечках (мягкая акварель), либо в оловянных тюбиках (полужидкая акварель).

Акварельные краски по назначению делятся на два вида: художественные для живописных работ и учебно-оформительские. Такое разделение объясняется тонкостью помола красящего пигмента: на красках для живописи есть надпись «тонкотертые», а также даны названия красителей или пигментов; другие акварельные краски относятся ко второму виду.

Если необходима непрозрачность, матовость акварельных красок, пользуются смесью акварельных красок с соответствующими гуашевыми или разводят краски на мыльном растворе.

Чтобы акварель не потеряла своих основных свойств, хранить ее нужно в сухом, хорошо вентилируемом помещении. При температурах ниже 0° и выше 30° значительно ухудшается качество акварели, которое не восстанавливается впоследствии.

Гуашь (от франц. «гуашь» — водяная краска) — краски, а также произведения искусства, выполненные этими красками.

Гуашь, так же как и акварель, относится к клеевым водорастворимым краскам, однако по своим качествам резко отличается от акварели, хотя ее состав (красители и связующие вещества) почти такой же, как, например, у медовой акварели. Отличительной особенностью гуаши является то, что она лишена прозрачности. Это ее свойство связано со значительным количеством (по отношению к содержанию связующего вещества) пигмента и наполнителя. Кроме того, для большей укрывистости многие гуашевые краски содержат белила (свинцовые, цинковые, титановые, баритовые), что делает высохшую краску несколько белесоватой и при этом придает ей матовость и бархатистость.

Гуашь выпускается двух видов: художественная и плакатная. Первая предназначена в основном для станковой живописи, вторая — для оформительских работ. Плакатная гуашь обладает большей кроющей способностью и цветовой насыщенностью, что достигается заменой цинковых белил каолином, который меньше разбеливает краску, и делает ее более плотной, насыщенной и звучной.

Гуашь фасуется в пластмассовые, стеклянные и металлические банки разной емкости. Кроме того, в последние годы появилась высококачественная гуашь в тубиках. Продается гуашь по отдельности или наборами в картонных коробках.

Хранить гуашь следует при комнатной температуре, оберегая от перемерзания. Засохшую гуашевую краску разводят водой, при этом она сохраняет свои качественные показатели.

По светостойкости гуашь подразделяется на три группы:

1-я группа, в свою очередь, делится на две подгруппы — А и Б. К подгруппе А относятся вполне светостойкие краски (5 баллов), обозначаемые двумя красными звездочками; к подгруппе Б — светостойкие краски (4 балла), обозначаемые двумя черными звездочками.

2-я группа — умеренно светостойкие краски (3 балла), обозначаемые одной черной звездочкой.

3-я группа — слабо светостойкие краски (2 балла). На этикетке нет звездочек.

Выпускаемые нашей промышленностью гуашевые краски в основном светостойкие.

Для декоративных и художественно-оформительских работ выпускаются *флуоресцентные* гуашевые краски. Они представляют собой суспензию флуоресцирующих пигментов (растворов красителей и люминофоров в органических конденсационных смолах) со связующим веществом (клеем) с добавкой пластификаторов и антисептика. Такие пигменты обладают свойством свечения, отчего выглядят необычайно ярко. В основном это краски теплых тонов — красного, оранжевого, желтого.

Флуоресцентная гуашь разбавляется водой. Эти краски имеют низкую кроющую способность, поэтому рекомендуется наносить их на основание белого цвета — белый грунт, бумагу и т. п., что делает их более яркими, при этом наносятся они тонким слоем.

При смешении этой гуаши с обычной яркость резко снижается. Флуоресцентную гуашь применяют только для внутренних работ.

Трудность работы с гуашевыми красками состоит в том, что при высыхании они значительно изменяют цвет и светлоту. Светлеют: окись хрома, кадмии, кобальты, охра светлая, охра золотистая, изумрудная зеленая; темнеют с последующим высветлением: ультрамарин, краплаки, сиена натуральная, сиена жженая; темнеют: ганза желтая, оранжевая.

При работе с гуашью для определения цвета, получаемого в результате ее высыхания, пользуются заранее заготовленными колерами (накрасками).

Темпера (от лат. «темпераре» — смешивать) — живопись красками, предшествующая масляной, на протяжении многих веков являющаяся основным видом живописных произведений.

Темперные краски готовят на основе связующих, представляющих собой природную или синтетическую эмульсию, которая и определяет вид темперной краски: яичная, поливинилацетатная, масляно-казеиновая, лаково-масляная и др.

Темперная краска занимает промежуточное положение между клеевыми (акварель, гуашь) и масляными красками. Так же как и клеевые краски, темперные разводятся водой, однако в отличие от них после высыхания образовавшаяся пленка не растворяется водой. От масляной краски темпера отличается более быстрым сроком высыхания и в отличие от гуаши — самой непрозрачной из всех красок — в тонких слоях довольно прозрачна.

Темперой можно писать на любом основании: дереве, камне, грунтованном и негрунтованном холсте, картоне и бумаге.

Темперные краски хорошо сочетаются практически со всеми материалами, применяемыми в изобразительном искусстве, что делает их очень удобным и привлекательным материалом как для живописных, так и для оформительских работ.

Наша промышленность выпускает два вида темперных красок: казеиново-маслянную и поливинилацетатную (ПВА).

Казеиново-масляная темпера представляет собой водорастворимую краску, состоящую из тонкоперетертых пигментов, связующего вещества (эмульсия льняного масла в водном растворе казеина), эмульгатора — ализаринового масла, антисептика — фенола.

Для работы этой темперой нужно приготовить специальное основание, состоящее из проклейки — раствора казеина и трехпроцентного раствора буры (в равных пропорциях на 100 см³ воды), улучшающего клеящие свойства казеина, после чего поверхность необходимо прогрунтовать следующим составом: казеин — 20 мас. ч., бура — 9, отбеленное льняное масло — 10, цинковые белила — 50—80, глицерин — 5, фенол — 0,1 мас. ч., вода — 300 мл.

При разведении водой качество казеиново-масляной темперы значительно ухудшается. При этом может произойти растрескивание, отслаивание или меление красок, поэтому для их разведения используют снятое коровье молоко, немного разбавленное водой или специальной казеиново-масляной эмульсией.

Как и гуашь, темпера после высыхания изменяет свой тон.

Незначительно высветляются: окись хрома, кобальт зеленый, светлый и темный, кадмий красный светлый, а также черные краски; сильнее высветляются: кобальт синий, голубой и фиолетовый, церулеум, охра светлая и золотистая; значительно высветляются: охра красная, умбра натуральная и изумрудная зеленая; резко темнеют с последующим высветлением: сиена натуральная и жженая, марс коричневый — светлый и темный, умбра жженая, английская красная, краплек красный и ультрамарин; темнеют: ганза желтая, литополь оранжевая и ярко-зеленая.

Без изменения остаются: белила цинковые, стронциановая желтая, кадмий желтый и оранжевый, хром, кобальт сине-зеленый и зелено-голубой (склонны к потуск-

нению), ганза лимонная и красная, а также тиюиндиго. Вот почему при внесении поправок места исправления предварительно смачиваются водой для получения первоначального тона.

Цветовая колористика работ, выполненных темперой, усиливается нанесением одного из покрывных лаков — фисташкового, акрилфисташкового, даммарного и др. Лак при этом разводят пиненом в соотношении 1:1 (добавление пинена уменьшает блеск лаковой пленки).

Казеиново-масляную темперу продают в металлических тубах, но ассортимент ее ограничен.

Являясь эмульсионной краской, казеиново-масляная темпера имеет сравнительно небольшой срок хранения — 6 месяцев, после чего эмульсия многих красок расслаивается и происходит коагуляция пигмента, что приводит к ее шелушению и частичному отслаиванию. Кроме того, хранить ее рекомендуется при комнатной температуре, так как при низких и высоких температурах также происходит расслаивание эмульсии.

Пригодной для работы можно считать темперу, которая не расслаивается, не загустевает, не меняет резко свой цвет при высыхании, хорошо и легко разводится водой и не размывается после высыхания.

Поливинилацетатная темпера — высокодисперсная, пастообразная водоэмульсионная, быстровысыхающая краска [1—2 ч в лессировочных (тонких, прозрачных) слоях и 3—4 ч в корпусных].

Связующее темперы ПВА состоит из водной эмульсии, синтетической поливинилацетатной смолы с добавлением стабилизаторов и структурирующих веществ.

Эти краски разводятся водой, они эластичнее и прочнее казеиново-масляной темперы. Отличительная особенность темперы ПВА — с течением времени она совершенно не желтеет. К недостаткам ее можно отнести невозможность использования с другими водорастворимыми красками, так как составленные с ней смеси плохо разносятся по основанию, а краски при этом створаживаются.

Основанием для работы поливинилацетатной темперой служат различные материалы: бумага, картон, дерево, бетон, стекло, штукатурка, линолеум и ряд других. Этим и объясняется ее популярность, особенно в декоративно-прикладном и оформительском искусстве.

В процессе высыхания поливинилацетатная темпера изменяет свой цвет и тон.

Слегка светлеют: окись хрома и окись жженая; значи-

тельно светлеют: кобальт синий и охра; слегка темнеют (с последующим частичным высветлением): кадмий желтый и красный, охра светлая и сиена жженая; заметнее темнеют: английская красная, капут-мортуум, умбра жженая, краплак красный; сильно темнеют: сиена натуральная, изумрудно-зеленая и ультрамарин в корпусном слое.

При высыхании темпера ПВА приобретает матовость, цвета при этом немного приглушенные. Для придания звучности и насыщенности цвету темперу ПВА покрывают, так же как и казеиново-масляную, одним из покрывных лаков, разведенных пиненом в соотношении 1:1, однако это приводит к некоторому потемнению работы.

Хранить краски следует при комнатной температуре и не ниже 0 °С. Гарантийный срок хранения 1 год.

Масляные краски начали применяться еще в XV в. и в настоящее время являются самыми употребительными в живописи. Готовят их на основе минеральных и органических красителей (тонко растертые порошки), обладающих достаточной светостойкостью и постоянным химическим составом. Связующим веществом служат специально обработанные высыхающие масла (чаще всего льняное), откуда краски и получили свое название. Для белил и красок холодной гаммы в настоящее время стали применять новое пентамасляное связующее, получаемое в результате специальной обработки подсолнечного масла.

Масляные краски получили такое распространение благодаря ряду преимуществ по сравнению с другими красками. При высыхании они не темнеют, не высветляются, сохраняют яркость и насыщенность цвета как при корпусном наложении мазков, так и при лессировке. Масляные краски высыхают медленно, что позволяет вносить поправки в процессе работы, а также добиваться мягких цветовых и тоновых переходов. Скорость высыхания красок зависит от вида применяемого пигмента (минеральный или органический) и от его маслостойкости. Применение одних пигментов ускоряет время высыхания (например, свинцовые белила), других, наоборот, — замедляет (краплак, сажа газовая). Вид применяемого пигмента существенно влияет на кроющую способность масляных красок. Одни пигменты (белила, кобальты, кадмии, черные краски, окись хрома и др.) даже в тонком слое способны перекрывать высохшие слои нижележащей краски. Другие пигменты, образующие краски (волконскоит, марсы желтые и оранжевые), а также все краски, полученные на основе органических пигментов, в тонком слое прозрачны. Разли-

чаются они и по своей интенсивности: голубая и зеленая ФЦ, крапак даже в незначительном количестве сильно изменяют цвет любой другой краски, а волконскоит даже в большом количестве лишь загрязнит полученный цвет.

Работая масляными красками, необходимо помнить, что смешивать различные краски, не учитывая их химического состава, опасно, так как это может привести к появлению различных дефектов (изменение цвета, пожелтение, появление трещин и др.). Например, краски из минеральных пигментов не следует смешивать с органическими. Вообще, не рекомендуется составлять сложные смеси, состоящие более чем из трех цветов.

Наша промышленность выпускает масляные краски для живописи двух видов: художественные и эскизные.

Художественные краски фасуются в металлические тубы разной емкости: 9 см³ — туба № 3; 18 см³ — туба № 6; 46 см³ — туба № 10 — и применяются в основном для живописных работ.

Эскизные краски выпускаются в жестяных или пластмассовых банках и применяются для выполнения эскизных и декоративно-оформительских работ.

§ 3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СКУЛЬПТУРЫ

Деревянная скульптура. Дерево — наиболее доступный и легкий в обработке материал, в нем самой природой заложены необходимые для скульптуры качества — пластичность линий и форм, художественная выразительность. Поэтому с незапамятных времен оно стало излюбленным материалом художников и народных мастеров.

Исходным сырьем для выполнения деревянной скульптуры служат цилиндрические обрубки древесины различного диаметра и длины. Дерево бывает самых разнообразных пород и обладает разнообразными качественными характеристиками.

Наиболее твердые и однородные породы древесины — граб, самшит, кизил; менее твердые — дуб, ель, пихта, характеризующиеся слоистым строением древесины. Липа, береза, ольха, ива мягки, однородны, обладают красивым естественным белым цветом, хорошо поддаются дальнейшей художественной обработке.

Основная задача художника — не только подобрать материал, но и правильно подготовить его к работе. Подготовка дерева для скульптуры — дело очень долгое. Выбранное дерево без гнили, трухлявости или других механи-

ческих повреждений заготавливают зимой: в это время в древесине наименьшее количество соков. Заготовку очищают от коры, но не всю, а оставив на краях кольца шириной до 25 см. Торцы замазывают смесью глины с известью или закрашивают густой масляной краской. Для предотвращения появления плесени, грибков и спор древесину желательно обработать антисептиком. Затем заготовки древесины помещают в хорошо проветриваемое помещение для просушки примерно на год. Такая подготовка предохраняет дерево от растрескивания.

Для предохранения от внешних воздействий скульптур из дерева их обычно окрашивают различными составами, сохраняющими структурный узор или без его сохранения. В первом случае это могут быть водяные краски, бесцветные лаки, олифа или обычное вошение (смесь воска со скипидаром), во втором — растворы железного купороса (окрашивает в черный цвет), танина с последующей обработкой двуххромовокислым калием (золотисто-оранжевая окраска) и др.

Для придания окрашенным поверхностям приятного легкого блеска их обрабатывают (натирают) куском твердого дерева или кожи. Окрашенные работы иногда покрывают натуральной олифой.

Скульптура из камня. Камень — один из наиболее распространенных твердых скульптурных материалов. Из различных пород камня наилучшим для скульптуры является белый мрамор. Лучшим скульптурным материалом его называл известный французский скульптор О. Роден.

Однако мрамор не единственный материал для скульптуры. Широкое применение также нашли гранит, известняк, песчаник, обладающие различной твердостью, структурой, фактурой обработанной поверхности и широкой палитрой цветовых оттенков, что способствует еще большей художественной выразительности при создании образа.

Скульптура из камня всегда представляет собой массивное, слитное нерасчлененное произведение. Невозможность выполнения различных выступающих деталей связана с высокой ломкостью этого материала.

Для малых скульптурных форм используют различные полудрагоценные камни, великолепные по цвету и по узору своих структур (яшма, халцедон, нефрит, аметист и др.). Образцы таких работ нам оставили мастера Урала и Дальнего Востока.

Скульптура из металла. Никакой другой материал не

дает таких богатых возможностей для выражения художественного замысла, как металл. В металле можно воспроизвести любую, самую сложную, расчлененную, с тончайшими художественными деталями композицию.

Основным материалом для металлической скульптуры является бронза — один из самых благородных и уникальных скульптурных материалов, в котором издавна выполнялись самые тонкие и ажурные работы, со всевозможными нюансами лепки и фактуры. Кроме бронзы скульптуры выполнялись из чугуна, алюминия и сплавов на его основе (медь и свинец).

Глиняная скульптура. Глина — это первый материал скульптора, позволяющий создавать не только модели будущих работ, но и самостоятельные художественные произведения.

Глина — природный материал. В зависимости от составляющих ее минералов (окиси железа, углеродистые соединения и др.) глина обладает различными цветами — белым, желтым, красным, бурым, черным и зеленым. Для скульптурных работ наиболее приемлемы глины желтоватых и серовато-зеленоватых тонов.

Важнейшее свойство глины как скульптурного материала — ее пластичность, т. е. способность сохранять приданную форму без образования трещин. Пластичность глины во многом зависит от содержания в ней песка. Глины с большим содержанием песка (тощие глины) совсем не пригодны для скульптурных работ.

Для улучшения качества глины ее выветривают и вымораживают под открытым небом в течение нескольких месяцев. Под воздействием внешних факторов (дождь, ветер, мороз) глина приобретает более тонкое строение, становится более пластичной.

Еще одним ценным свойством глины является ее способность удерживать влагу, т. е. долго не высыхать, а высыхая, не давать усадки (не уменьшаться в размерах). Для улучшения этих качеств в глину добавляют несохнущее растительное масло, например касторовое, а также 1,5—2 % (от массы глины) крахмала или клей декстрин.

Лучшие глины для скульптурных работ добываются на Пулковских высотах под Ленинградом и в районе Гжели и Кудинова Московской обл.

ГЛАВА 2

ПИГМЕНТЫ И КРАСОЧНЫЕ СОСТАВЫ

§ 4. ПИГМЕНТЫ, КРАСИТЕЛИ И НАПОЛНИТЕЛИ

Пигменты представляют собой тонко измельченные порошки минерального или органического происхождения или приготовленные химическим путем (искусственные), нерастворимые в воде и органических растворителях, но способные равномерно смешиваться с ними, образуя красочные составы.

В художественно-оформительских работах применяют в основном минеральные пигменты, обладающие большой стойкостью к атмосферным, химическим и световым воздействиям, что особенно важно при выполнении наружной наглядной агитации. На основе органических пигментов, которые уступают по прочности минеральным, но обладают достаточной светостойкостью, т. е. не выгорают и не меняют цвета под воздействием солнечных лучей, готовят красочные составы для работы внутри помещений.

Природные пигменты получают путем несложной механической переработки (размола, просева) глинистых пород, содержащих окислы железа, например железного сурика, мумии, охры и др. Эти пигменты прочны, устойчивы к атмосферным воздействиям и свету, обладают не яркими, но самыми разнообразными оттенками. Название пигмент получает, как правило, в зависимости от места его добычи (архангельская коричневая, серпуховская красная, подольская черная и т. д.).

Для получения различных оттенков пигменты природного происхождения подвергают не только механической, но и термической обработке (прокаливанию) при различных температурах. Так, из охры светлой получают охру красную, из сиены и умбры натуральных — сиену и умбру жженые.

Искусственные пигменты вырабатываются на заводах, иногда путем сложных химических процессов. Пигменты, получаемые таким образом, отличаются постоянным химическим составом и структурой, яркостью, чистотой и насыщенностью цвета, который, как и в естественных пигментах, обусловлен соединениями различных металлов. Поэтому их называют искусственными минеральными пигментами — это разного вида белила, кроны, зелень и др.

Другой большой группой красящих веществ, используемых для приготовления красочных составов, являются красители. Они подразделяются на природные и искусственные.

Природные красители готовят из растений и простейших животных организмов. Например, красный цвет позволяют получить отвары из стружек красного дерева или корней марены; красно-коричневый — из кожуры лука; желтый — из незрелых плодов крушины; коричневый — из кожуры грецкого ореха или коры яблони, черный — из коры ольхи или вербы. Природные красители в большинстве случаев стойкие и не изменяют своего цвета под воздействием света.

Искусственные (анилиновые) красители относят к большой группе органических красителей, вырабатываемых из анилина, нафталина, антрацена и других углеводородов. Анилиновые красители, растворенные в разведенной кислоте, называются кислотными, а растворенные в воде с добавкой аммиака или в спирте — основными или спиртовыми. Искусственные красители по сравнению с природными менее светостойки.

Характерная особенность красителей в отличие от пигментов в том, что при составлении красочных составов они полностью растворяются в связующем или в растворителях.

Анилиновые краски должны обладать высокой интенсивностью — малым количеством окрашивать значительное количество материала (например, одной-двумя каплями чернил можно окрасить целое ведро воды) определенным цветом; без осадки полностью растворяться в воде или другой жидкости. Молекулы красителя должны прочно фиксироваться волокном, прочно с ним связываться, в противном случае материал либо вообще не будет окрашиваться (как, например, стекло не окрашивается водным составом красителя), либо будет так линять, что на нем не останется никаких его следов.

Для улучшения качества окраски рекомендуется добавлять спирт или денатурат, чтобы краситель равномернее растекался и ткань лучше окрашивалась.

В практике художественно-оформительских работ их применяют в основном для росписи тканей способом батик, сущность которого заключается в предварительном нанесении на ткань рисунка специальным водонепроницаемым составом. Для этого используются в основном шелковые прозрачные ткани.

Наряду с природными и искусственными пигментами и красителями для художественного оформления применяют *металлические порошки*. Большое распространение получили тонкий порошок металлического алюминия красного серебристого цвета (алюминиевая пудра), тонкий бронзовый порошок, имеющий вид золотистой пудры.

Для работы эти порошки приготавливают на различных связующих — масляном, лаковом или клеевом.

Наполнителями называют нерастворимые минеральные вещества, добавляемые в красочные составы для экономии пигментов, а также для придания составам дополнительных свойств — повышенной прочности, огнестойкости, кислотостойкости и т. п., в зависимости от которых и применяют тот или иной вид наполнителя.

Наполнители также входят в составы, используемые для подготовки поверхностей (грунтовочные составы).

При выборе наполнителя учитывают цвет красочного состава и применяемого связующего. Так, например, для клеевых красок светлых тонов рекомендуется применять в качестве наполнителя тонкодисперсный каолин. Кроме того, для улучшения качества клеевых красок как наполнитель используется молотая слюда.

Для составления грунтовочных составов при работе масляными и темперными красками применяют тонкомолотый тальк.

§ 5. КРАСОЧНЫЕ СОСТАВЫ

Существуют масляные, эмалевые, клеевые казеиновые, эмульсионные и специальные красочные составы.

Масляные краски. Из растительных масел изготавливают как олифы для масляных красок, так и масляные смолы (глифталевую и пентафталевую), которые после растворения в органических растворителях (уайт-спирите) образуют соответственно глифталевую или пентафталевую олифы. Все эти краски можно смешивать между собой в различных пропорциях, растворяются они одними и теми же растворителями.

Масляные краски представляют собой пасту, содержащую смесь пигментов, наполнителей и связующих. Хорошее смешивание всех компонентов до однородного состояния достигают путем обработки ее на трехвалковых краскотерочных машинах. Разная скорость вращения валов обеспечивает красочному составу не только смешивание компонентов, но и измельчение (перетир) частиц пигмента и наполнителя.

Масляные краски вырабатывают трех видов: густотертые, готовые к употреблению и художественные (см. § 2).

Густотертые краски содержат минимальное количество олифы, необходимое для получения пасты, поэтому перед началом работы в них необходимо добавлять олифу до рабочей консистенции. Краска считается доведенной до рабочей консистенции, если она не стекает с кисти сама, но легко сходит при нажатии на кисть пальцем. Количество олифы, которое необходимо добавлять к густотертой краске, различно для каждого пигмента и может колебаться в пределах 15—40 %, достигая в отдельных случаях 50 % (в черном красочном составе, где пигментом является легкая сажа). Иногда в олифу можно добавлять 7—10 % растворителя. Разводить густотертые краски только растворителями не рекомендуется, так как в результате получается непрочная красочная пленка, имеющая не характерную для масляной краски матовость.

В марках густотертых красок после первых букв и черточки стоит «0» (ноль), а дальше цифры, например МА-021, МА-015.

Густотертые краски МА-021 приготовлены на натуральной олифе, МА-025 — на комбинированной, которая имеет не более 30 % растворителя, ГФ-023 — на глифталевой, ПФ-024 — на пентафталевой олифе. Только перечисленными олифами можно разводить каждый из названных видов красок.

Готовые к употреблению краски имеют достаточное количество олифы. Перед употреблением их только надо хорошо взболтать. Маркируют их МА-21, МА-15 и др.

В основном область применения масляных красок зависит от свойств пигмента и в меньшей мере от свойств олифы. Качество масляных красок оценивается по содержанию пигмента, олифы и наполнителя. При определении качества олифу из красочного состава экстрагируют растворителями. Степень измельчения пигмента и наполнителя для различных красок должна быть в пределах 10—40 мкм. Полное высыхание пленки масляных красок при температуре $(8 \pm 2)^\circ \text{C}$ должно наступать в течение 24 ч.

Густотертые краски во время хранения обязательно покрывают слоем олифы, при незначительном сроке хранения краски можно залить слоем воды. При хранении краски, готовые к употреблению, частично расслаиваются — пигмент оседает на дно, а олифа остается сверху. Поэтому после продолжительного хранения перед употреб-

лением готовые краски необходимо тщательно перемешать.

Упаковывают густотертые и готовые к употреблению краски в стальную тару с плотно закрывающейся крышкой, устраняющую утечку и высыхание красок.

Эмалевые краски. В отличие от масляных эмалевые краски (эмали) изготавливают на специальных лаках. Они представляют собой готовые к употреблению суспензии органических или минеральных пигментов с масляными или синтетическими лаками, иногда с добавлением пластификаторов и других веществ.

Эмалевые краски должны обладать светостойкостью; достаточной прочностью и устойчивостью к влиянию атмосферных и механических воздействий; высыхать в тонких слоях в течение 15—30 ч при температуре $(20 \pm 2)^\circ \text{C}$, образуя прочную, ровную, гладкую пленку с хорошим глянцем. Загустевшие краски доводят до рабочей консистенции путем разведения их соответствующими растворителями.

Алкидные эмалевые краски — масляные, глифталевые, пентафталевые, масляно-акриловые, масляно-карбамидные и др., содержащие продукты переработки масел. Они представляют собой суспензии тонкоизмельченных пигментов в одном из масляных лаков (глифталевом, пентафталевом и др.) с добавлением растворителей и сиккативов.

Эти эмали вырабатывают в 36 цветовых вариантах.

Растворителями для алкидных эмалей являются скипидар, уайт-спирит, сольвент, ксилол или их смеси.

На поверхность выполняемой работы алкидные эмали наносят валиком, кистью или краскораспылителем.

Каждая из марок алкидной эмали обладает различными техническими и эксплуатационными характеристиками, что обуславливает их широкое применение в практике художественно-оформительских работ.

Нитроэмали (эфирцеллюлозные) — это растворы нитроцеллюлозные в ацетоне, эфирах, бензоле или других растворителях с добавлением пигментов и пластификатора.

Нитроэмали образуют тонкую пленку, поэтому сохнут очень быстро — 30—60 мин. Высохшие пленки достаточно твердые и прочные, с хорошими декоративными свойствами, но быстро воспламеняющиеся и недостаточно атмосферостойкие.

Для получения более толстых пленок промышленность выпускает нитроглифталевые и нитропентафтале-

вые эмали. Ацетилцеллюлозные краски менее воспламеняющиеся и более свето- и теплостойкие.

Перхлорвиниловые эмали подобны нитроцеллюлозным, но пленкообразователем у них является перхлорвиниловая смола, растворенная в органических растворителях. Пленка этих красок имеет высокую атмосферостойкость и эластичность. Она не горит, хорошо противостоит действию щелочей, кислот и жиров. Однако при температуре более 60° С краски становятся мягкими и сильно пылятся, кроме того, они плохо соединяются с поверхностью, поэтому работать ими можно только на хорошо подготовленных основаниях. Почти аналогичными свойствами обладают поливинилхлоридные и винилхлоридные эмали.

Применяют эти эмали в основном для выполнения наружных работ. Характерная особенность этих видов эмалей — высокая огнестойкость.

Полиакриловые эмали (АС-150, АС-182) при высыхании образуют отличную по своим качественным характеристикам красочную пленку, которая превосходит по своим данным (блеск, твердость, светостойкость, температуростойкость) красочные пленки алкидных эмалей. Для высыхания краски в нее необходимо добавлять 1—3 % сиккатива и 1 % монобутилуретана.

Эпоксидные эмали. Основой для их производства служат эпоксидные смолы с добавлением пигментов. Для образования красочной пленки необходима добавка затвердителей. Промышленность выпускает эпоксидные эмали ОЭП-4171-1 зеленого и ОЭП-4173-1 кремового цветов.

Эти эмали кислотостойкие и обладают хорошими антикоррозийными свойствами.

Алкидно-эпоксидные эмали получают путем добавления алкидных смол. Они дают прочную, водостойкую полуглянцевую пленку. Используют эти эмали для работ по металлическому основанию, с условием эксплуатации внутри помещений.

Большинство приведенных эмалей выпускается в банках или в аэрозольных упаковках, которые необходимо беречь от огня, высоких температур и механических повреждений.

Клеевые казеиновые краски составляют отдельную группу водноклеевых красочных составов, обладающую своими специфическими особенностями. В них в качестве связующего применяют казеин. Выпускают их в сухом виде и перед употреблением разводят водой.

Готовые казеиновые краски (сухие) состоят из смеси пигмента, казеина, щелочи, извести и антисептика — фенола. Выпускают их различных цветов и оттенков.

При высыхании они образуют прочные, матовые, нерастворимые в воде пленки.

Сухую казеиновую краску разводят водой в соотношении 1:1 (по массе). Во избежание комков воду добавляют постепенно, постоянно перемешивая красочный состав. Замешанная водой краска должна быть выдержана в течение 1 ч, после чего ее процеживают через сито (1600 отв/см²). Готовый красочный состав можно использовать как для внутренних, так и для наружных оформительских работ в течение 2 сут. Наносят его на предварительно загрунтованную поверхность. Грунтуют жидкой казеиновой краской (с большим содержанием воды).

Эмульсионные краски представляют собой суспензии, получаемые перетиранием тонкодисперсных пигментов на водных эмульсиях различных пленкообразователей. Основное преимущество их перед другими красками — отсутствие органических растворителей, так как их частично или полностью заменяют водой.

Эмульсии делят на два типа: *масло в воде* — эмульсия, у которой внешней фазой является вода, обволакивающая частицу масла, что дает возможность разбавлять ее водой, а также применять для работы в сырых помещениях; *вода в масле* — эмульсия, у которой внешней фазой является масло, такие эмульсии водой не разбавляют.

Большое распространение получили эмульсии первого типа. В качестве эмульгаторов при их изготовлении применяют калиевые, натриевые и аммониевые мыла. Для приготовления эмульсий второго типа используют гидрофобные эмульгаторы в виде металлических мыл магния, цинка и др.

Кроме масляных эмульсионных красок выпускают краски, в которых в качестве связующих используют различные полимеры. Эти краски, дающие прочную и эластичную пленку, получили название *латексных*. Применение их дает большую экономию дефицитных и дорогостоящих растительных масел, поэтому производство таких красок непрерывно растет, а разнообразие выпускаемого ассортимента расширяет сферу применения в художественно-оформительских работах.

Наибольшее применение получили *поливинилацетатные краски* марки ПВА, дающие красивую матовую или слабо-

глянцевую поверхность (применяются для наружных и внутренних работ), *глифталевые* и *акрилатные краски*, имеющие высокую водо- и атмосферостойкость, долговечность.

Все эти краски заводского производства. Выпускают их в пастообразном состоянии и на месте работ разбавляют водой до рабочей консистенции. При отрицательных температурах пользоваться ими нельзя, так как они свертываются и приходят в негодность.

Специальные краски делятся на керамические, рельефные и для раскрашивания фотографий.

Керамические краски (эмали) используют для украшения керамических, металлических и эмалированных изделий.

Краска состоит из флюса, который служит для соединения частиц пигмента между собой и поверхностью изделия, и краски-пигмента необходимого цвета, в состав которого в большинстве случаев входят окислы металлов.

Для изготовления флюса и его дальнейшего хранения необходимые компоненты помещают в термостойкую посуду, расплавляют и образовавшуюся стекловидную массу выливают в воду. При этом флюс собирается в маленькие гранулы, которые хорошо сохраняются.

Приготовленную краску-пигмент разводят водой с небольшой добавкой любого растительного клея (гуммиарабика, декстрина и т. п.), чтобы порошок после высыхания не рассыпался.

Флюсы и пигменты готовят отдельно друг от друга, а затем тщательно перемешивают в ступке или с помощью куранта на матовом стекле. Приготовленную смесь разогревают до 900° С, при этом она расплавляется и покрывает поверхность стекловидной пленкой.

Краски рельефные применяют для художественной росписи различных материалов (ткани, кожи, дерева, стекла и др.). Они представляют собой пастообразные смеси минеральных и органических пигментов со связующим на основе полимеризованного льняного масла.

Особенностью рельефных красок является высокая эластичность, что позволяет наносить их довольно толстым слоем, не боясь при этом растрескивания и отслаивания от поверхности материалов. Качество красок во многом зависит от тщательности перемешивания составляющих, которые должны образовывать совершенно однородную смесь.

Разбавителем этих красок является пинен (разбавитель № 4) или разбавитель № 2.

Рельефные краски выпускаются следующих цветов: белая, розовая, лимонная, красная, коричневая, бежевая, охра золотистая, оранжевая, зеленая, синяя, васильковая, голубая, серая, черная.

Краски для раскрашивания фотографий представляют собой порошки анилиновых красителей. Выпускают их в наборах различных цветов по 5 или 2,5 г.

Приготавливают краски для работы путем разведения в горячей кипяченой воде (5 г порошка на 0,5 л воды) с последующим кипячением, после чего раствор фильтруют через вдвое сложенную марлю.

Наносят краску на влажную фотографию с помощью мягкой беличьей кисти. Для закрепления красочного состава отпечаток помещают на несколько минут в трехпроцентный раствор уксусной кислоты. Работать приготовленным составом можно в течение 10 сут. Сухие красители необходимо хранить в сухом, проветриваемом помещении.

Состав для матирования масляных красок. Придать матовость масляным краскам можно разбавляя их пиненом, но наиболее эффективно для этого — применение воска; 30 мас. ч. натурального пчелиного воска расплавляют на водяной бане к смешивают до получения однородной массы с 70 мас. ч. пинена. Полученный таким образом состав добавляют в масляную краску из расчета от 5 до 20 % массы краски. Но при этом замедляется высыхание красок и понижается прочность красочного состава.

ГЛАВА 3

СВЯЗУЮЩИЕ НЕВОДНЫХ СОСТАВОВ

§ 6. РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА

Основными пленкообразующими компонентами масляных художественных красок являются растительные масла, получаемые при переработке семян некоторых растений.

Основой всех растительных масел являются глицериды жирных кислот (94—98 %), свободные насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты (1—2 %), неомыляющиеся (0,5—1 %) и белковые вещества (0,5 %).

Содержание в масле ненасыщенных жирных кислот характеризуется йодным числом, показывающим, какое

количество йода (%) может присоединить к себе масло из специально приготовленного раствора. Чем выше показатель йодного числа, тем лучше способность к пленкообразованию и короче срок высыхания.

Показатель йодного числа в растительных маслах

| | |
|--------------|---------|
| Тунговое | 150—176 |
| Льняное | 170—200 |
| Конопляное | 160—175 |
| Подсолнечное | 119—144 |
| Рыжиковое | 133—155 |
| Соевое | 138—144 |
| Маковое | 131—143 |
| Кукурузное | 111—131 |
| Хлопковое | 101—116 |
| Касторовое | 82—86 |

Масла с повышенным содержанием ненасыщенных кислот образуют пленки, склонные под воздействием агрессивной среды к изменению цвета (пожелтению) и потере прозрачности (помутнению).

Масла нерастворимы в воде и спирте (за исключением касторового), но хорошо растворимы в органических растворителях.

Характерной особенностью растительных масел является их способность к полимеризации, т. е. к уплотнению при температуре нагревания до 280—300 °С без доступа воздуха. В результате полимеризации масла значительно улучшают свои физико-химические свойства: быстрее высыхают, повышается их прочность и эластичность

Получение масел. В настоящее время масла из семян или из плодов деревьев получают в результате холодного или горячего прессования, а также экстракцией растворителями.

При первом способе очищенные от оболочки и измельченные семена (мятка) подвергают прессованию без дополнительного подогрева.

Получение масел вторым способом заключается в подогреве и увлажнении мятки в пропиточно-увлажнительном шнеке с последующей термообработкой при температуре 75—80 °С в жаровне пресс-форм. Одновременно выполняется отжим масла из полученной таким образом мезги.

Экстракционный способ получения масла сводится к экстрагированию масла из предварительно очищенных и измельченных растворителем (бензином или нефтяными углеводородами с температурой кипения 60—80 °С) семян, после чего удаляют растворитель из обезжиренного остатка в шнековом испарителе.

Масла, полученные первым способом, отличаются от последних значительно меньшим содержанием белковых и красящих веществ, что объясняет их более светлый цвет и использование главным образом для приготовления художественных масляных красок.

Улучшения качества получаемых масел можно добиться применяя для удаления из них нежировых примесей, красящих и белковых веществ, различные методы очистки.

Отстаивание. Полученное растительное масло помещают в специальные отстойники при 35—40 °С. При этом механические примеси выпадают в осадок через 5 сут и более. При более длительном отстаивании, примерно в течение одного года, в осадок выпадают и белковые вещества. В настоящее время этот метод почти не применяется из-за длительности процесса.

Гидратация. Этот метод предусматривает обработку масла водой. В результате происходит набухание и выпадение из масла нежировых примесей в виде хлопьев. Для получения высокого качества продукции процесс очистки производят при температуре 40—70 °С, количество добавляемой воды — от 1 до 10 %.

Кислотная рафинация. В основе этого метода очистки лежит взаимодействие кислот (серной, соляной и др.) с примесями масла, в результате чего образуется осадок в виде слизистых и нежировых веществ. Протекание процесса очистки желательно при температуре не более 30 °С и тщательном перемешивании.

Цвет и прозрачность масел зависят от способа их получения, очистки, а также в значительной степени и от их состава. Лучшими в этом отношении являются масла холодного прессования.

В зависимости от способности образовывать после высыхания пленку, представляющую собой продукт окисления масла, масла делятся на четыре группы.

Первую группу составляют масла типа льняного. Сравнительно быстро высыхая, они образуют твердую, эластичную, прочную, нерастворимую в органических растворителях пленку. К этой группе масел относятся льняное, ореховое, конопляное, тунговое и др.

Льняное масло. Это быстровысыхающее масло, от светло-желтого до коричневого цвета. Срок высыхания на воздухе (образование пленки) при температуре (20 ± 2) °С без добавления сиккатива — 6—9 сут.

Льняное масло служит эталоном. В сравнении с ним

рассматриваются различные свойства и характеристики других видов масел. Этим и объясняется широкое применение его для получения красочных составов.

Для улучшения качества льняного масла его подвергают одному из видов обработки:

полимеризации (см. с. 28);

оксидированию — термической обработке при температуре 110—140 °С с продувкой воздухом (уплотнение протекает значительно быстрее, но качество получаемого масла хуже);

эпоксидированию — обработке масла при температуре 80 °С в среде ароматического растворителя (толуола, ксилола, надукусной или надмуравьиной кислоты).

Очищенное льняное масло применяется для живописных работ, а обычное — для приготовления олиф, алкидных и других маслосодержащих смол. Жирные кислоты льняного масла также широко применяются для получения синтетических пленкообразующих (алкидных, уралкидных, эпоксиэфирных, низкомолекулярных полиамидных).

Ореховое масло. Это масло светло-желтого цвета. Срок высыхания сырого масла на воздухе 8—12 сут. Образовавшаяся при этом пленка плавится при температуре 118 °С. Для предотвращения этого масло полимеризуют. Применяют в лакокрасочной промышленности для приготовления художественных красок и получения олиф.

Конопляное масло. Имеет светло-коричневый цвет с зеленоватым оттенком. По качеству конопляные масла мало уступают льняным и считаются их заменителями. Хорошо полимеризуется и оксидируется, уплотняясь медленнее льняного.

Тунговое масло. Это масло темно-желтого цвета, с резким неприятным запахом, токсичное. Высыхает на воздухе при температуре (20 ± 2) °С без добавления сиккатива за 2—4 сут, т. е. значительно быстрее льняного, образуя твердую матовую пленку с «морозным узором», устранить который можно предварительной термической обработкой его при температуре 120 °С, а также с помощью добавок льняного или другого масла. При этом отверждение происходит от подложки к поверхности. Пленка под воздействием воздуха приобретает хрупкость. После полимеризации тунговое масло образует твердые, глянцевые пленки с повышенной (относительно других масляных пленок) стойкостью к воздействию воды, щелочей и растворителей. В чистом виде в лакокрасочной промышленности не ис-

пользуется. Для получения алкидных смол и олиф его предварительно смешивают с льняным.

Вторую группу представляют масла типа макового. Способность их к образованию пленок значительно ниже, чем масел первой группы: более длительные сроки высыхания, образовавшаяся пленка частично растворима в органических растворителях, при высоких температурах размягчается и плавится. К этой группе масел относится маковое, подсолнечное, соевое и др.

Маковое масло. Бесцветное или бледно-желтое масло. Относится к типу полувывсыхающих. Образует не склонные к пожелтению покрытия, которые, однако, обладают сравнительно низкой эластичностью и прочностью. Используют в производстве художественных красок, а в смеси с высыхающими маслами — для получения олиф.

Подсолнечное масло. Это масло от светло-желтого до темно-желтого цвета. Высокое содержание кислот (олеиновой и линоленовой) обуславливает низкую способность к высыханию и образованию пленок, плавящихся при температуре 85—90 °С. В лакокрасочной промышленности в чистом виде не используется. Для приготовления олиф, алкидных смол и других маслосодержащих пленкообразующих его смешивают с льняным маслом.

Третью группу составляют масла типа оливкового. Они полностью не высыхают.

Кедровое масло. Это масло светло-желтого цвета. Растворимо в ацетоне, амиловом спирте, петролейном эфире, а при нагревании в этиловом спирте и бензоле. Кедровое масло (рафинированное) применяют для получения алкидных смол. Для получения олиф его смешивают с одним из видов высыхающих масел.

Четвертую группу составляют масла типа касторового. Они не высыхают и не образуют пленки.

Касторовое масло. Бесцветные или светло-желтые масла. Относятся к группе невысыхающих. Характерная особенность — повышенная вязкость. Растворяются в этиловом спирте и не растворяются в углеводородах. Основное применение — в качестве пластификатора для нитрата целлюлозы. В результате дегидратации эти масла приобретают способность к высыханию на воздухе.

§ 7. ОЛИФЫ

Для получения красочных составов удобонаносимой консистенции к ним прибавляют разбавители: олифы,

лаки, скипидар, сольвент, уайт-спирит и другие летучие растворители (в зависимости от вида красочного состава).

Олифы являются основным связующим веществом и разбавителем густотертых масляных красок.

Олифы бывают натуральные, полунатуральные, искусственные и комбинированные.

Олифа натуральная — продукт обработки (варки) растительных высыхающих масел путем нагревания их до 200 °С. По виду применяемого растительного масла олифа носит название льняной, конопляной, тунговой и др. Наибольшее распространение получили первые два вида натуральной олифы. Применяют также смеси различных натуральных олиф. При варке в олифу для ускорения сроков ее высыхания и образования пленки добавляют различные стимулирующие вещества — сиккативы. Наиболее часто в качестве сиккативов применяют окиси, перекиси и соли свинца, кобальта, марганца и др. Сиккативы вводят в олифу в строго ограниченном количестве, так как избыток их вызывает повышенную хрупкость и ускоренное разрушение Красочной пленки. При применении различных видов сиккативов следует учитывать назначение вырабатываемой олифы.

Пленки натуральной олифы, образующиеся после высыхания, обладают максимальной прочностью, пластичностью и стойкостью против атмосферных воздействий. Этими свойствами и объясняется широкое применение натуральных олиф для выполнения наружных и внутренних художественно-оформительских работ.

В зависимости от цвета красок применяют ту или иную натуральную олифу. Например, приготавливая белые краски и краски светлых тонов, следует применять льняную олифу, поскольку конопляная значительно темнеет и может загрязнить светлую краску.

Цветовые качества олифы характеризуются показателями йодометрической шкалы (для льняной этот показатель не менее 489, для конопляной — не менее 1820), а также такими показателями, как отстой, кислотное число, йодное число, число омыления.

Важное качество олифы — вязкость, так как с ней связана ее удобнаносимость. При большой вязкости олифы красочный состав трудно распределить тонким слоем по окрашиваемой поверхности, при малой вязкости он может стекать с наклонных и вертикальных поверхностей. Вязкость определяют специальной воронкой, для натуральных олиф она должна быть 4—5 с.

Скорость высыхания олифы — также важный показатель ее качества. Высыханием называют процесс, при котором жидкая олифа, нанесенная тонким слоем на стеклянную поверхность при испытании, затвердевает и превращается в пленку. Различают две стадии высыхания: высыхание «от пыли» (момент образования тончайшей поверхностной пленки) и высыхание полное (момент образования сплошной, достаточно прочной пленки по всей толщине нанесенной олифы). Такая пленка способна противостоять механическим и атмосферным воздействиям. При соскабливании ее острым ножом получают прозрачные эластичные стружки.

Нужно сказать, что термин «высыхание» здесь применен не совсем точно. Правильнее было бы сказать «отверждение», так как пленка олифы отвердевает вследствие окисления ее кислородом воздуха, сопровождаемого полимеризацией. Причем масса ее не уменьшается (как при всяком высыхании), а, наоборот, несколько увеличивается вследствие окисления. Срок высыхания натуральных олиф «от пыли» — 12 ч, а полного высыхания — 24 ч при температуре (20 ± 2) °С.

Полунатуральную олифу получают путем обработки растительных масел полимеризацией или окислением; в некоторых случаях масло дополнительно обрабатывают серой.

Для придания полученным вязким продуктам жидкой консистенции их разбавляют органическими растворителями (скипидар, уайт-спирит, сольвент и др.), содержание которых не должно превышать 45 %. Пленки полунатуральной олифы, затвердевающие после высыхания, отличаются от пленок натуральной меньшей толщиной, большими твердостью и водостойкостью, однако они менее эластичны. По долговечности пленка полунатуральных олиф значительно уступает пленкам натуральных из-за уменьшения пластичности при испарении легколетучих растворителей.

Наибольшее применение получили полунатуральные олифы двух видов:

олифа полимеризованная ИМС (Институт минерального сырья) — продукт уплотнения льняного или конопляного масла нагреванием;

олифа оксоль — продукт уплотнения льняного или конопляного масла продуванием воздуха при нагревании в присутствии сиккатива. В продажу она поступает трех марок: оксоль В — на основе льняного масла; оксоль

СМ — смесь льняного или конопляного масла (70 %) с подсолнечным (30 %); олифа ПВ — с подсолнечным или соевым маслом.

В практике оформительских работ эти олифы наиболее употребляемы, так как они сравнительно быстро высыхают вследствие содержащихся в них органических растворителей (до 45 %).

Олифа искусственная (или синтетическая) в отличие от натуральной и полунатуральной не содержит растительных масел или содержит их не более 35 %. Ассортимент этих олиф достаточно велик. Для работ по художественному оформлению рекомендуются следующие виды искусственной олифы:

олифа алкидная (глифталевая) — продукт, полученный при взаимодействии растительных масел (до 35 %), глицерина и фталевого ангидрида с добавлением сиккатива с последующим разбавлением органическим растворителем до необходимой консистенции. Содержание растворителей не должно превышать 50 % общей массы олифы. Применяют ее для приготовления красок, при работе по металлу, дереву и подготовленной оштукатуренной поверхности. Для работы в сырых помещениях использовать эту олифу не рекомендуется;

олифа синтоловая — продукт окисления керосина кислородом воздуха с последующим растворением его в растворителе органического происхождения при повышенной температуре. Используют эту олифу для подготовки поверхностей и выполнения работ только внутри помещений, для наружных работ ее не применяют;

олифа сланцевая, изготовленная из продуктов окисления сланцевых масел, растворенных органическими растворителями. Она обладает резким неприятным запахом, что ограничивает ее применение внутри помещений. Пленка этой олифы недостаточно прочная и подвержена воздействию растворителей, что также сокращает область ее применения;

олифа солевая, называемая также карбоноль, представляет собой раствор алюминиевых и кальциевых солей органических кислот в уайт-спирите или в других органических растворителях. Применяют ее только для внутренних работ.

Используют синтетические олифы для приготовления красочных составов темных цветов.

Кроме вышеназванных существуют еще так называемые *комбинированные олифы* — это растворы в уайт-спи-

рите смеси окисированных масел с обезвоженными маслами и сиккативом. После высыхания эти олифы образуют довольно прочные пленки. Используют их как для наружных, так и для внутренних работ.

§ 8. СМОЛЫ

Смолы — природные или синтетические соединения, которые растворяются в определенных растворителях.

Природные смолы — канифоль, шеллак, даммара — имеют вид кремово-коричневых камушков или красноватых чешуек.

К а н и ф о л ь получают из живицы путем отгонки скипидара. В чистом виде она практически не применяется. Для использования ее обрабатывают глицерином. Продукт этой обработки и служит исходным сырьем для приготовления лаков и красок. Лаки высокого качества, применяемые в основном для художественно-живописных работ, получают из смолы фисташкового дерева.

Ш е л л а к — это натуральная смола, выделяемая молодыми побегами некоторых растений. Его используют для приготовления спиртовых лаков и политуры. Кроме спирта шеллак растворяется в щелочах и растворах буры, образуя при этом водяные лаки, которые применяются как фиксативы для работ, выполненных карандашом, углем и пастелью.

Синтетические смолы — полиэфирные, формальдегидные, виниловые, эпоксидные — существуют в виде густых пластических соединений или стекловидных масс, которые растворяются под действием различных растворителей. Без добавлений пигментов или красителей эти растворы образуют различные лаки, а с добавлениями — красочные составы. Синтетические смолы придают образованным на их основе составам свойства, которые нельзя получить, применяя природные смолы, например повышенную термохимическую стойкость, прочность образующейся пленки. Этим и объясняется их широкое применение.

М е л а м и н о - ф о р м а л ь д е г и д н ы е смолы совместно с алкидными и соответственными пигментами образуют красочные составы как для наружных, так и для внутренних работ.

К р а с о ч н ы е составы на основе эпоксидных смол используются в основном для работ внутри помещений, так как под воздействием солнечных лучей они со временем желтеют.

Поливинилацетатные смолы позволили широко применять для внутренних работ составленные на их основе составы, создающие матовые пленки.

Пек, битум, гудрон — продукты переработки химического и каменноугольного сырья. В соединении с органическими растворителями они образуют защитные лаки, однако обладают невысокими декоративными свойствами, что снижает их использование в оформительских работах.

Нитроцеллюлоза — белое, волокнистое вещество, получаемое в результате обработки целлюлозы смесью серной и азотной кислот. Она является основным материалом для производства нитролаков и нитроэмалей, недостаток которых — высокая воспламеняемость.

§ 9. РАСТВОРИТЕЛИ И РАЗБАВИТЕЛИ

Растворители — это одно- или многокомпонентные органические соединения, представляющие собой жидкости, применяемые для растворения природных и синтетических смол, а также для доведения красочных составов до рабочей консистенции и разбавления загустевших масляных красок, лаков и грунтовок.

Основное требование к растворителям — быть инертными в соединениях, т. е. не вступать в реакцию с лакокрасочными материалами или с окрашиваемой поверхностью, быть достаточно летучими для полного испарения из лакокрасочного слоя в процессе его высыхания.

По степени активности растворители разделяют на три группы: высшую, среднюю и малую.

По назначению различают растворители: для масляных красок и лаков; алкидных, пентафталевых, битумных лаков и красок; для эпоксидных, перхлорвиниловых нитроцеллюлозных лаков и красок.

Простые растворители — это органические вещества в чистом виде, используемые для растворения пленок или приготовления смесей.

К ним относят скипидар, ацетон, этилацетат, амилацетат, уайт-спирит, сольвент каменноугольный технический, дихлорэтан.

Скипидар — бесцветная или слабоокрашенная, прозрачная, легковоспламеняющаяся жидкость (температура вспышки 30—32 °С) с характерным запахом. Его получают путем сухой перегонки сосновой древесины (древесный скипидар) или путем разгонки смолы хвойных де-

реьев — живицы (живичный скипидар). Древесный скипидар должен проходить дополнительную очистку, в процессе которой удаляются содержащиеся в нем окрашивающие вещества.

Живичный скипидар (терпентиновое масло) отличается большей чистотой, легкостью и менее резким запахом.

Скипидар не токсичен. Его плотность 0,86—0,875 г/см³.

Скипидар — растворитель средней активности. Применяют его для растворения масляных, алкидных, алкидно-стирольных лаков и красок, а также для обезжиривания поверхностей (стекла, оргстекла, пластмасс) при последующей работе лакокрасочными составами. Это — наиболее дорогой растворитель, с хорошими качественными характеристиками.

Ацетон, этилацетат, амилацетат — довольно распространенные растворители. Они хорошо смешиваются с водой, поэтому, применяя их как растворители нитролаков и красок, необходимо следить, чтобы вода не попала в их состав, так как при этом произойдет побеление прозрачной пленки. Добавление в состав этих растворителей бутилового спирта (бутанола), бутилацетата предупреждает побеление лаковой пленки и улучшает ее блеск.

Уайт-спирит (или бензин-растворитель) — продукт перегонки нефти, средняя фракция между тяжелым бензином и тракторным керосином. Плотность его не более 0,795 г/см³.

Уайт-спирит — растворитель малой активности. Его широко применяют для разбавления масляных красок. При добавлении к краскам, лакам, олифе необходимо ограничивать его количество до 10 % от общей массы красочного состава.

Применяют уайт-спирит также для растворения (смывки) старых покрытий (затвердевших пленок) масляных красок и лаков.

Сольвент каменноугольный технический — смесь ароматических углеводородов, получаемых в коксохимическом производстве в процессе ректификации очищенных фракций сырого бензола.

Это бесцветная прозрачная жидкость, плотность при 20 °С 0,865—0,885 г/см³ в зависимости от марки. Наша промышленность выпускает сольвент трех марок (А, Б, В), различающихся плотностью, температурой кипения, а также небольшими колебаниями содержания фенолов и серы.

Сольвент относится к растворителям высокой активности, однако токсичность несколько снижает область его применения.

Применяют сольвент каменноугольный для разведения глифталевых и пентафталевых лаков и красок, а также битумных и асфальтовых красок.

Д и х л о р э т а н — бесцветная, слабовосгораемая жидкость с характерным запахом хлороформа.

При длительном сроке хранения под действием солнечных лучей дихлорэтан, находящийся в прозрачной посуде, желтеет. Применяют его как растворитель жиров, воска, перхлорвиниловых, глифталевых и других синтетических смол.

Кроме того, если используют как клеящее вещество при работе с органическим стеклом.

При использовании дихлорэтана необходимо соблюдать правила безопасности, так как он сильно раздражает кожу рук.

Комбинированные растворители — это смеси различных простых растворителей. Полученные таким образом, они значительно дешевле и выше качеством. Эти растворители особенно эффективны для сложных лакокрасочных составов.

При выполнении высококачественных оформительских работ с использованием художественных масляных красок применяют специальные разбавители.

Разбавитель № 1 — очищенная нефть, бесцветная, быстроиспаряемая жидкость. Добавление к краскам в больших дозах может вызвать их помутнение.

Разбавитель № 2 — смесь в равных долях терпентинового скипидара и разбавителя № 1.

Разбавитель № 3 — терпентиновый скипидар.

Все эти разбавители нужно брать лишь в незначительных пропорциях к краскам, так как художественные масляные краски сами по себе стерты на масле и в разбавителях мало нуждаются.

Известны также различные смеси разбавителей лака и масла, так называемые *тройники* и *двойники*. От их употребления нередко происходит пожелтение, пожухание и потемнение красок. Чем меньше применять различные разбавители и растворители, тем больше гарантий избежать порчи работы.

Лучшим разбавителем в настоящее время принято считать разбавитель № 2.

§ 10. ПЛАСТИФИКАТОРЫ, СИККАТИВЫ И ОТВЕРДИТЕЛИ

Пластификаторы используются в лакокрасочной промышленности как добавки в различные красочные составы, а также для улучшения механических, физико-химических свойств, качественных характеристик пленок связующих веществ.

Добавка пластификатора в красочные составы ограничивается 10—12% (добавление большего количества может привести к ухудшению качества красочной пленки). Количество добавляемого пластификатора зависит в первую очередь от назначения лакокрасочного состава, крохости пленкообразователя и самого пластификатора.

Наиболее широко в качестве пластификатора применяются глицерин, дибутилфталат, трикрезилфосфат, сорбит.

Глицерин. Придает пленкам эластичность и мягкость. Пластифицирует белковые покрытия, лаки. Растворяется в воде и спирте. Нерастворим в маслах и углеводородах, а также в эфирах.

Дибутилфталат. Хорошо пластифицирует нитроцеллюлозу и глифталевые смолы. При длительном действии света добавка его в связующее может привести к пожелтению красочной пленки, поэтому его применяют с касторовым маслом, что дает совсем незначительное пожелтение.

Трикрезилфосфат. Понижает воспламеняемость нитроцеллюлозы. Добавление его придает красочным пленкам высокую гибкость.

Сорбит. Добавка 3—4 % придает пленкам исключительную мягкость и эластичность. Однако в чистом виде его применяют редко, чаще в смеси с глицерином.

Сиккативы — нафтенатные жидкости, представляющие собой растворы солей тяжелых металлов нафтенновых кислот в органических летучих растворителях — скипидаре, сольвенте, уайт-спирите.

В зависимости от рецептуры и назначения они бывают следующих марок: НФ-3 — нафтенат марганца; НФ-4 и НФ-5 — нафтенат кобальта; НФ-8 — нафтенат железа. Эти сиккативы самостоятельно или в смеси друг с другом применяют для ускорения высыхания лакокрасочного покрытия.

Добавляют не более 8 % сиккатива с целью сохранения качеств красочной пленки, увеличение же количества ведет к ее разрушению.

Отвердители необходимы для полимеризации некоторых лаков, эмалей, клеев, приготовленных на синтетических

смолах. Без добавления отвердителей эти материалы не высыхают, так как процесс твердения и образования пленки происходит не за счет испарения растворителей, а является результатом полимеризации. Для лакокрасочных составов, приготовленных на эпоксидных смолах, добавляют отвердители ГЮ-200, ГЮ-201, ПО-300, АЭ-4.

Кроме отвердителей наша промышленность выпускает и *ускорители твердения*, предназначенные для добавления к синтетическим лакам и краскам. Это ускоритель № 31, ускоритель № 30, ускоритель № 25. Добавление ускорителей ограничивается 2—5 % от массы лаков и красок, увеличение добавки ухудшает свойства последних.

ГЛАВА 4

КЛЕИ

§ 11. КЛАССИФИКАЦИЯ И СОСТАВ КЛЕЕВ

Клеи применяют при художественно-оформительских работах для склеивания и как связующие клеевых красочных составов.

Клеи выпускают готовыми к употреблению или в виде полуфабрикатов, нуждающихся в приготовлении непосредственно перед выполнением работ.

В состав клеев входят:

основание, т. е. само клеящее вещество;

растворитель, образующий с основой клеящие составы.

В зависимости от основы это может быть вода, бензин и т. п.;

вспомогательные вещества — антисептики, предупреждающие плесневение; пластификаторы, улучшающие пластические свойства клеевого шва; катализаторы — для ускорения или замедления сроков схватывания клеевых составов;

наполнители, сокращающие расход основания и, кроме того, придающие клеевым составам дополнительные свойства;

затвердители, без которых отдельные клеи, в основном синтетические, вообще не густеют.

Все клеи можно разделить на природные и синтетические (или смоляные).

Природные клеи — это клеи животного, растительного и минерального происхождения.

К клеям *животного* происхождения относятся глютиновые клеи (костный, мездровый и рыбий), казеиновые и альбуминовые.

Г л ю т и н о в ы й клей — костный или мездровый, известный в быту как столярный, изготавливают из костей или мездры животных. Качество столярного клея зависит от чистоты: чем прозрачней плитки и тверже стекловидное место слома на них, тем качество клея выше. По цвету клей выпускают от светло-желтого до темно-коричневого (применяется для менее ответственных работ). Кроме плиточного промышленность выпускает также гранулированный столярный клей, очень удобный в работе, так как отпадает необходимость его дробления перед началом работы и значительно уменьшается время его растворения.

Есть еще клей столярный «Галерта». Это уже готовый к употреблению клей желеобразного вида. Его нужно лишь нагреть на водяной бане до температуры 22—23 °С.

Рыбий клей изготавливают из плавательных пузырей сомовых и осетровых пород рыб; более низкие сорта клея делают из голов, костей и чешуи рыб. Используют его для выполнения декоративно-художественных росписей монументального характера, составления эмульсионных грунтов, выполнения различных реставрационных работ. Пластификатором этого клея является мед. Выпускают его в виде беловатых прозрачных плиток или толстых ломаных стружек кремовато-белого цвета.

Составленные на его основе красочные составы могут быть использованы для работы в сырых помещениях.

К а з е и н о в ы й клей изготавливают из обезжиренного сыра высушиванием в присутствии кислоты или специального фермента химозина. Чтобы казеин начал растворяться и образовывать клей, к нему добавляют немного щелочей или солей со щелочными свойствами (бура), канифоль, жидкое стекло и антисептик. В продажу он поступает под названием «Клей казеиновый» или «Клей казеиновый конторский». Разбавителем этого клея является вода.

Казеиновый порошок выпускают четырех сортов: высший, 1-й, 2-й, 3-й.

К клеям *растительного* происхождения относятся клеи, приготовленные из белковых соединений семян бобовых (клешевины, сои и др.), а также из разнообразных частей растений, поэтому ассортимент их очень широк. Так, из муки и крахмала готовят мучной и крахмальный

клеястеры. Смесь их поступает в продажу под названием «Клей обойный».

Из камеди, что образуется на стволах косточковых деревьев, готовят гуммиарабиковый и вишневый клеи и др.

В результате обработки картофельного и кукурузного крахмала неконцентрированной соляной или азотной кислотой с последующим нагреванием до температуры 125—150 °С получают декстрины, который поступает в продажу под названием «Клей декстриновый конторский».

Все растительные клеи представляют собой водные растворы.

К растительным клеям относится и резиновый клей, так как сырьем для его изготовления служат натуральный каучук и гуттаперча, получаемые из сока растений. В отличие от обычных растительных клеев растворителем для резинового клея служит бензин или другие органические растворители.

Минеральные клеи получают путем химической и термической обработки природных материалов (кварца, слюды и др.). Среди них наиболее известен «Клей конторский силикатный». Это жидкое стекло. Основное назначение этого клея — склеивание бумаги, однако в практике оформительских работ он не нашел широкого применения, так как после высыхания желтеет, оставляя на поверхности пятна. Используют его как добавку к другим клеям, которая улучшает их клеящие свойства.

Синтетические клеи представляют собой растворы синтетических смол и органических или легколетучих растворителей. Благодаря разнообразным свойствам, которые определяются в зависимости от применяемого исходного сырья, синтетические клеи приобрели широкое применение и во многих случаях с успехом заменили природные. В зависимости от составляющих компонентов они подразделяются на терморезактивные и термопластичные.

Терморезактивные синтетические клеи — полиэфирные, эпоксидные, фенолформальдегидные и др. — в процессе твердения полимеризуются, поэтому не могут быть возвращены в исходное состояние, хотя некоторые высокоактивные органические растворители их частично растворяют.

Эти клеи имеют высокую клеящую способность и термостойкость, применяют их для склеивания металлов и неметаллов с металлами.

Выпускаются они однокомпонентными (готовыми к

употреблению) и двух- или трехкомпонентными (полимер-пластификатор, отвердитель). Непосредственно перед употреблением компоненты смешиваются в определенном соотношении, а до этого хранятся отдельно. Для экономии исходного сырья, уменьшения усадки, повышения пластичности клеевого шва и придания термостойкости, кислотостойкости в некоторые клеи добавляют наполнители.

Для создания более прочного клеевого соединения и повышенной термостойкости, а также ускорения сроков твердения соединяемые элементы нагревают и при возможности помещают под нагрузку.

Термопластичные синтетические клеи — полиамидные, полиакриловые, полиэтиленовые и др. — после твердения (высыхания) можно сравнительно легко вернуть в первоначальное состояние с помощью нагревания или растворения в соответствующих растворителях.

Выпускают эти клеи как растворы полимеров в соответствующих растворителях или в виде конечных продуктов полимеризации. Первые образуют соединения при высыхании растворителя, т. е. склеивают пластмассу (полимер), который остается на склеиваемых поверхностях, а последние образуют эту пластмассу в процессе полимеризации.

В большинстве случаев термопластичные синтетические клеи эластичны, прочны, но имеют сравнительно невысокую термостойкость, поэтому применяют их для склеивания неметаллических материалов.

В практике оформительских работ в основном применяют синтетические клеи следующих марок.

Клей поливинилацетатный (ПВА) изготавливается на основе водной непластифицированной эмульсии, представляющей собой продукт полимеризации винилацетата в водной среде в присутствии эмульгатора и катализатора. Эмульсия поливинилацетата состоит из следующих компонентов, мас. ч.:

| | |
|-----------------|----------|
| Поливинилацетат | 95(85) |
| Дибутилфталат | 5,0(5,0) |
| Вода | —(10,0) |

Клей быстро высыхает, образовавшаяся в результате высыхания клеевая пленка практически прозрачна, при работе с ним на склеиваемых поверхностях не остается следов. Применяют его для склеивания разнообразных материалов. Склеиваемые поверхности соединяют между собой под давлением при комнатной температуре. Хранить

клею необходимо при положительной температуре не ниже 5 °С. Гарантийный срок хранения 6 мес. со дня выпуска.

Клей БФ-2 — один из широко применяемых в практике оформительских работ. Он представляет собой спиртовой раствор фенолформальдегидной смолы (резола), совмещенный с поливинилбутиралем в соотношении 1:1. Применяют его для склеивания металлов, пластмасс, дерева, кожи, картона и др. Склеиваемые детали соединяют под давлением при комнатной температуре. Предварительное схватывание происходит через 15—20 мин, а полное высыхание — через 6—8 ч.

Клей «Марс» представляет собой раствор синтетических смол в органических растворителях. Применяют его для склеивания дерева, бумаги, картона, кожи и др. Склеивание производят аналогично, как клеем БФ-2. Предварительное схватывание клея 20—45 мин, окончательное склеивание — через 1—12 ч (в зависимости от типа склеиваемых материалов). Срок хранения 12 мес со дня выпуска.

Эпоксидные клеи ЭД-5 и ЭД-6 приготавливают на основе эпоксидных смол — продуктов поликонденсации двухатомных фенолов с эпихлоргидрином.

При обычной температуре — это вязкие вещества янтарного цвета. Для их растворения служат ацетон, спирт и др. Для образования клеев в эпоксидные смолы добавляют отвердители — полиэтиленполиамин, пиридин, метафинилендиамин и др. Наиболее часто применяют полиэтиленполиамин.

В качестве пластификатора обычно используется дибутилфталат, который вводят в определенных количествах, так как он влияет на прочность клеевого соединения.

Для предотвращения усадки клея при высыхании, а также с целью экономии исходного сырья в клеевой состав вводят различные наполнители (цемент, каолин, кварцевый песок, тальк, асбестовую муку и др.). В зависимости от вида применяемого наполнителя можно получить различные прочностные показатели эпоксидного клея.

Эпоксидные смолы без соединения с отвердителями имеют большой срок хранения. При соединении с отвердителем использовать их можно на протяжении 1 ч.

§ 12. РЕЦЕПТУРА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КЛЕЕВ

Почти все клеи склеивают бумагу и картон, но для этих материалов используют преимущественно те, которые

имеют быстрые сроки схватывания: СК-1 «Синтетический для быта», «Адгезин», АГО, «Киттификс», универсальные ПВА, ПВА-М, ЭПВА и др. Кроме того, для картона и бумаги легко приготовить клей из подручных материалов. Наиболее доступны для приготовления *клейстеры*.

В зависимости от назначения клейстеры можно готовить по следующим рецептам.

Рецепты приготовления клейстеров, мас. ч.

| | № 1 | № 2 | № 3 |
|--------------------------|-----|-----|------|
| Мука (ржаная, пшеничная) | 1 | 2 | — |
| Вода холодная | 2—8 | 4 | 1 |
| Кипяток | 15 | 20 | 8—15 |
| Скипидар | — | 1 | — |
| Крахмал | — | — | 1 |

Клейстер, приготовленный по рецепту № 1, используется преимущественно для картонажных работ. Тщательно размешав муку в небольшом количестве воды ее заваривают кипятком и снова тщательно перемешивают. Клейстер можно заварить, постепенно подсыпая ржаную муку в кипяченую воду и постоянно перемешивая.

Клейстер, приготовленный по рецепту № 2 с добавлением скипидара, можно применять для выполнения работ в сырых помещениях.

Картофельный клейстер № 3 приготавливают следующим образом. Картофельный крахмал разводят холодной водой и, размешивая до полного растворения, заваривают кипятком до необходимой консистенции, после чего клейстер варят на водяной бане в течение 10—15 мин при температуре 70—80 °С. Приготовленный таким образом клейстер обладает хорошими клеящими способностями, легко разносится по бумаге, не очень ее смачивая. Все перечисленные качества клейстера значительно ухудшаются, если его варить при более высоких температурах.

Тщательно размешав в теплой воде (40—50 °С) кукурузный, рисовый или пшеничный крахмал, его заливают кипятком и варят при температуре 85—90 °С. Полученный таким образом клейстер нужно применять в теплом состоянии.

Для приготовления клейстера высокого качества можно прибегнуть к различным добавкам: например, клеящая способность клейстера значительно возрастает, если к 10—12 ч. горячего клейстера добавить 1 ч. разведенного столярного клея или на каждые 5 ч. крахмала добавить

1 ч. метилового спирта либо технического желатина, предварительно разведенного водой.

Загустевший клейстер до нужной консистенции можно развести горячей водой. Для предотвращения плесени к готовому клейстеру добавляют какой-либо антисептик — буру, борную кислоту и др.

Декстриновые клеи. Декстрин бывает желтый и белый. Желтый растворяется в холодной и горячей воде в любых соотношениях, оставаясь редким, белый — в горячей воде и по мере остывания густеет.

Декстриновый клей быстро схватывается, имеет хорошие клеящие способности, не оставляет пятен на поверхности, после высыхания клеевая пленка становится прозрачной. Однако наряду с этим он имеет и ряд недостатков: высохшая клеевая пленка очень крохкая, клей значительно проникает в склеиваемый материал, что не обеспечивает высокую прочность клеевого соединения.

Рецепты приготовления декстриновых клеев, мас. ч.

| | № 1 | № 2 | № 3 | № 4 |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----------------------------|
| Декстрин (порошок) | 2 | 250 | 25 | 30 |
| Сахар | — | 12 | — | — |
| Глицерин | — | 20 | — | — |
| Борная и соляная кислота | — | 1 | — | — |
| Столярный клей | — | — | 25 | — |
| Бура | — | — | 1 | — |
| Вода | 3—5 | 200 | 500 | 5 |
| Денатурированный спирт | — | — | — | до сиропобразного состояния |

При приготовлении клея к работе необходимо помнить о следующем: нагревание желтого декстрина свыше 90 °С приводит к его потемнению; наличие различных примесей также существенно влияет на качество клея, поэтому его необходимо процеживать через несколько слоев марли.

Для приготовления клея высокого качества к нему можно добавить небольшое количество одно- или двухпроцентного глицерина либо хлористого кальция. При этом клеевой шов приобретает некоторую эластичность и медленнее сохнет; незначительная добавка двухпроцентной буры или столярного клея в значительной мере повышает прочность клеевого соединения и позволяет применять декстриновый клей для выполнения художественно-оформительских работ.

При работе с древесиной применяют столярный или казеиновый клей, а для картонажных работ используют столярный клей с различными добавками.

Столярный клей в зависимости от породы склеиваемой древесины (твердая, мягкая, пористая, рыхлая и т. п.) готовят различной консистенции. Например, для склеивания твердой древесины применяют редкий клей, а при работе с рыхлой и пористой древесиной используют густой.

Перед приготовлением столярный клей замачивают на 10—12 ч. После набухания его нагревают до температуры не более 80 °С и периодически перемешивают до полного растворения и получения однородной массы. На 6 ч. клея берут 4—8 ч. воды. Готовят клей в клееварке (на водяной бане), разогревать его на открытом огне не рекомендуется, так как подгорая он теряет клеящую способность.

Если необходимо получить клей густой консистенции, то сливают холодную воду, которой он был залит, и нагревают на водяной бане без воды.

При приготовлении столярного клея не следует нагревать клей выше 80 °С во избежание потери вязкости, а значит, и ухудшения клеящей способности;

использовать для его растворения емкости из железа, которые ведут к почернению клея (использовать можно медную или эмалированную посуду);

добавлять свежий клей в процессе работы к старому; разводить застывший клей повторно.

Для получения улучшенных качественных характеристик в клей вводят различные добавки.

Рецепты приготовления столярных клеев, мас. ч.

| | № 1 | № 2 | № 3 |
|----------------|-----|-----|-----|
| Клей плиточный | 5 | 6 | 8 |
| Олифа льняная | 2 | 3,5 | — |
| Скипидар | — | 2,5 | — |
| Глицерин | — | — | 1,5 |
| Вода | 10 | 6 | 10 |

Клей по рецепту № 1 готовят обычным способом, потом добавляют олифу, тщательно перемешивая смесь, и подогревают несколько минут, не допуская, чтобы она пенилась, после чего клей готов к работе.

По рецепту № 2 олифу смешивают со скипидаром, а потом добавляют в клей.

Для выполнения картонажных работ используют столярный клей, приготовленный по рецепту № 3. Добавка

глицерина способствует образованию более эластичного клеевого шва после высыхания.

Работать клеем нужно в горячем состоянии (50—60 °С).

Клеящая способность столярного клея увеличивается почти на 25 %, если на 500 мас. ч. клея добавить 1 мас. ч. жидкого стекла или силикатного клея и столько же раствора едкого натра, предварительно растворив его в 3 мас. ч. воды, а потом смешав с силикатным клеем. Однако злоупотреблять щелочными добавками не следует, так как это приводит к разрушению клеевого шва и поверхности склеиваемых деталей.

Казеиновый клей выпускают в виде сухого порошка, который представляет собой смесь казеина с гашеной известью (на 3 мас. ч. казеина берут 0,6 мас. ч. извести). Для приготовления казеинового клея 1 ч. казеина растворяют в 2 ч. воды. Для приготовления казеинового клея можно использовать любую посуду, кроме алюминиевой, которая подвержена воздействию щелочи. Налив в посуду немного больше половины необходимой для растворения казеина воды, засыпают ее порошком, тщательно перемешивая. После нескольких минут перемешивания добавляют остальную воду и периодически помешивают на протяжении 40—50 мин, пока смесь не станет однородной, после чего снимают образовавшуюся пену.

Использовать приготовленный клей можно на протяжении 5—7 ч, так как известь, вступая в химическую реакцию с казеином, образует нерастворимое соединение, выпадающее в осадок.

Рецепты приготовления клеев из сыра, мас. ч.

| | № 1 | № 2 | № 3 |
|-------------------|-----|-----|-------|
| Сыр | 8 | 5 | 10 |
| Аммиак (25 %-ный) | 1 | — | 1—1,5 |
| Бура | — | 1 | — |
| Вода | 5 | 1,5 | 6 |

Перед употреблением обезжиренный сыр отжимают от сыворотки, тщательно промывают водой, снова отжимают и затем подсушивают.

Приготавливая клей по рецепту № 1, сыр растворяют водой до растворения комков и образования однородной массы, а затем по каплям добавляют аммиак, старательно перемешивая смесь до образования прозрачного клея.

По рецепту № 2 сыр старательно растирают с $\frac{1}{3}$ необходимой воды, а в оставшейся растворяют буру, после чего смешивают эти два раствора, прибавляя на каждые 50 г сыра до 20 капель аммиака (раствора). Хорошо перемешанную смесь оставляют в закрытой посуде на полчаса, после чего клей можно использовать для работы.

Для получения высококачественного клея используют рецепт № 3. Особенность его приготовления заключается в том, что, растерев сыр с водой, его нагревают на водяной бане до 40 °С, после чего добавляют аммиак (прекратив нагревание), непрерывно перемешивая смесь.

Негустеющий казеиновый клей для склеивания бумаги и картона отличается от других тем, что в его состав входит мочевины, которая позволяет легко разносить клей по поверхности бумаги.

Казеин вместе с мочевиной разводится в большей части воды и нагревается до 50 °С. Старательно перемешивая, в раствор добавляют буру, разведенную остатком воды, и продолжают нагревать при той же температуре, периодически помешивая до полного растворения и образования однородной массы.

Рецепт приготовления казеинового клея, мас. ч.

| | | | |
|------------|------|-----------|-----|
| Казеиновый | клей | (порошок) | 10 |
| Мочевина | | | 5 |
| Бура | | | 1,4 |
| Вода | 25 | | |

Клей для органического стекла (плексигласа) готовят из его стружек, растворенных в одном из следующих растворов:

| | | |
|---|--|---------------|
| Дихлорэтан | | 0,5—1,5 %-ный |
| Муравьиная кислота | | 3—5 %-ный |
| Смесь уксусной (60 %) с уксусной эссенцией (40 %) | | 0,5 %-ный |

Стружки или небольшие обломки органического стекла заливают одним из растворителей, перемешивают и, хорошо закупорив, оставляют на 2—3 дня, периодически взбалтывая. За это время стекло растворяется и образуется однородная прозрачная масса.

При работе с этим составом необходимо соблюдать осторожность, так как он токсичен. Работать надо на открытом воздухе или в хорошо проветриваемом помещении.

Хранить этот клей необходимо в герметически закрытой посуде в темном месте при температуре не выше 25 °С.

Все клеи, представляющие собой растворы органического стекла в одном из вышеперечисленных растворителей, в месте склеивания образуют после высыхания единую монолитную деталь, т. е. происходит процесс, подобный сварке.

Черные и цветные металлы можно склеивать эпоксидным, полиамидным, кремнийорганическим, карбинольным и другими синтетическими клеями. Но чаще других используют эпоксидный клей.

Эпоксидный клей поступает в продажу в виде эпоксидной смолы, отвердителя (полиэтиленполиамины), т. е. этот клей двухкомпонентный. В этом случае пластификатор уже введен в смолу. Смешанный с отвердителем клей пригоден для работы в течение 1 ч. В практике оформительских работ используют главным образом смолы ЭД-5, ЭД-6, которые из-за вязкости требуют растворения.

Готовят клей в широкой посуде и при этом внимательно следят, чтобы толщина приготавливаемого для работы клея не превышала 10 см, в противном же случае клей самосогревается, спенивается и сразу густеет. Для предотвращения этого необходимо хорошо просушить наполнитель.

Рецепт приготовления клея на основе смол ЭД-5, ЭД-6, г

| | |
|--------------------|----|
| Эпоксидная смола | 50 |
| Полиэтиленполиамин | 5 |
| Дибутилфталат | 8 |

Для приготовления более жидкой консистенции к полученному клею добавляют спирт ректификат в количестве от 15 до 25 г на 50 г смолы.

Кремнийорганические клеи дают соединения, обладающие высокой термостойкостью, не утрачивая своей прочности даже при температуре 1200 °С. Как и эпоксидные клеи, они содержат отвердитель. Для уменьшения усадки при твердении к этому клею добавляют еще и наполнитель, т. е. кремнийорганический клей относится к трехкомпонентным.

Часто в практике оформительских работ возникает необходимость соединения металла и стекла, в этих случаях можно пользоваться смесью, приготовленной по следующему рецепту (мас. ч.):

| | |
|--------------------------|---|
| Жидкое стекло | 6 |
| Окись меди | 2 |
| Наждачный порошок (№ 60) | 2 |

Компоненты хорошо перемешивают, наносят на поверхность стекла и металла, после чего их соединяют и нагревают до температуры 100 °С, которую поддерживают на протяжении 2—3 ч. Полное твердение происходит через 12—14 ч.

Соединить металл с бетонными поверхностями можно с помощью следующих компонентов (мас. ч.):

| | |
|------------------------|-------------------------------------|
| Цемент М 500 или М 600 | 97 |
| Хлористый кальций | 3 |
| Вода | до тесто- образного состояния |

Смесь тщательно перемешивают, наносят на поверхность бетона и под нагрузкой соединяют склеиваемые детали. Полное твердение происходит в течение очень длительного времени.

ГЛАВА 5 ЛАКИ

§ 13. СВОЙСТВА ЛАКОВ

Лаками называют растворы природных или синтетических смол, а также препарированных растительных масел в летучих растворителях.

Основное назначение лаков — создание защитных пленок и улучшение эстетических качеств элементов художественного оформления. Для улучшения качества лаковой пленки в состав некоторых лаков добавляют пластификаторы, увеличивающие ее пластичность.

Основные качественные показатели лака: вязкость, скорость высыхания, цвет, способность к разливу (для масляных лаков). После высыхания образовавшуюся пленку испытывают на прочность, эластичность, твердость, способность шлифоваться и полироваться.

Вязкость лака во многом зависит от вида смолы, входящей в состав лака, и ее количества, а также от температуры окружающей среды в процессе испытания.

Скорость высыхания лака определяют так же, как и для олифы.

Цвет лака имеет большое значение при выполнении декоративной отделки художественных элементов из различных материалов. По цвету лаки бывают светлые, темные, черные и цветные, которые после высыхания могут образовывать прозрачные, непрозрачные, блестящие или

матовые пленки. Определяют цвет лака на просвет в проходящих лучах света, при этом обращают внимание на чистоту (отсутствие посторонних механических примесей) и прозрачность лака.

Способность к разливу — это свойство лака, нанесенного на поверхность, расплываться и давать ровную пленку без следов кисти, которой он наносится во взаимно перпендикулярных направлениях на предварительно загрунтованную поверхность. Следы от кисти при удовлетворительном разливе должны исчезнуть не позднее чем через 10 мин после нанесения, при замедленном — через 10—15 мин. После высыхания пленки образовывается ровная и гладкая поверхность с прочным и эластичным лаковым покрытием. Некоторые лаки после высыхания образуют водостойкие пленки (масляные и битумные).

Способность лаковой пленки к шлифованию проверяется с помощью порошка пемзы через 48 ч после нанесения лака. Если после шлифования кругообразными движениями в одну сторону до получения матовой поверхности пленка не размягчается и плотно удерживается на поверхности, то это говорит о хорошем качестве лака.

Для придания большей декоративности лаковым покрытиям их полируют через 25—48 ч после нанесения лака. Выполняют полирование с помощью ватно-марлевого тампона, слегка смоченного в спирте, круговыми движениями по поверхности, на которую наносят несколько капель сырого льняного масла. После полировки должна получиться блестящая, зеркальная поверхность.

Водостойкость лаковой пленки может быть проверена, если стеклянную пластинку с нанесенным на нее лаком, выдержанным до его полного высыхания при 18—20 °С, на 1/3 ее высоты помещают на 3 ч в стакан с водой при такой же температуре. Сравнив между собой эти участки, можно судить о водостойкости данного лака. Водоустойчивая пленка не должна изменять свой цвет, размягчаться и отслаиваться от поверхности.

Другие свойства лаковой пленки (прочность, твердость, эластичность) определяются в лабораторных условиях на специальных установках.

§ 14. ВИДЫ ЛАКОВ

В зависимости от вида входящих в их состав компонентов лаки подразделяются на масляные (натуральные и синтетические), спиртовые, нитролаки, битумные и др.

Масляные лаки представляют собой растворы природных смол и полимеров в высыхающих растительных маслах, содержащих растворители и сиккативы. Смолы и полимеры придают пленкам лака твердость и блеск, сиккативы способствуют быстрому высыханию, а растворители обеспечивают лаку необходимую консистенцию и пластичность и увеличивают сцепление пленки с обрабатываемой поверхностью.

Качество пленки масляного лака характеризуется и определяется так же, как и для всех остальных лаковых составов (вязкость, прозрачность, цвет по йодометрической шкале, содержание примесей, скорость высыхания, твердость и пластичность высохшей пленки).

Лаки с высоким содержанием масла считаются жирными, с низким — тощими.

Для изготовления масляных лаков из природных смол применяют копал, даммару, канифоль и др., из синтетических полимеров — алкидный полимер, полиперхлорвинил, поливинилхлорид, полифенолформальдегид и др., в зависимости от которых лак получает свое название.

В настоящее время природные смолы используют в меньшем количестве, так как их вытесняют полимерные вещества, обладающие рядом преимуществ. Некоторые виды масляных лаков имеют специальное назначение. Так, для защиты от коррозии применяют кислотостойкие и щелочестойкие перхлорвиниловые лаки.

Спиртовые лаки представляют собой раствор в спирте или в смеси спирта с другими легколетучими растворителями синтетических полимеров или твердых растительных смол (до 40%), например шеллака, идитола, канифоли.

Шеллаковый лак № 7 — одним из наилучших спиртовых лаков. Он представляет собой раствор денатурированного спирта и сухого шеллака. После высыхания образует прочную, блестящую, но недостаточно водостойкую пленку. Этот лак можно приготовить и самостоятельно. Для этого смешивают 1 л денатурированного спирта (крепость не менее 92°) и 25 г сухого шеллака. Смесь слегка разогревают на водяной бане до растворения шеллака (готовить шеллаковый лак желательно в стеклянной посуде, так как от металлической посуды смола может почернеть).

Идитоловый лак № 1 ИФ, № 2 ИФ, № 4 ИФ используют для декоративного покрытия деревянных поверхностей, однако нужно помнить, что с течением време-

ни пленка приобретает красноватый оттенок по всей поверхности или покрывается отдельными пятнами.

Идиолово - кризоловый лак № 1 ИК (красный), № 2 ИК (светлый), № 4 ИК (черный) используется для покрытия деревянных поверхностей. Образует прочную, качественную пленку.

Цветные спиртовые лаки для металла № 31 (желтый), № 34 (золотистый), № 35 (оранжевый), № 38 (малиновый), № 39 (фиолетовый), № 40 (синий), № 41 (голубой), № 45 (зеленый) получают путем добавления в растворы органических красителей.

Политуры представляют собой спиртовые растворы смол. От спиртовых лаков политуры отличаются меньшим содержанием полимеров или смол (от 10 до 20 %). Лучшими являются шеллаковые политуры № 13 (матовая), № 14 (светлая), № 15 (красная), № 16 (черная). Есть также идиоловые политуры — № 14 (светлая), № 15 (красная) и № 16 (черная).

Применяют политуры для придания большего блеска ранее лакированным поверхностям.

Нитролаки (эфирцеллюлозные) представляют собой растворы нитроцеллюлозы в органических легколетучих растворителях при добавлении пластификаторов. Характерная особенность этих лаков — быстрый срок высыхания лаковой пленки. При этом получается достаточно прочная, блестящая поверхность. После высыхания образовавшаяся пленка не подвержена действию органических растворителей (бензина, скипидара, уайт-спирита) и хорошо полируется (для полирования применяется разделительная жидкость НЦ-313 и нитрополитура ПЦ-314).

Наиболее распространенными лаками этой группы являются цапонлаки, имеющие примерно следующий состав, %: нитроцеллюлоза — 7; пластификатор (дибутилфталат) — 1; бутилацетат — 30; этилацетат — 35; бутанол — 7; толуол — 20.

Для получения цветных цапонлаков в них добавляют органические красители. Выпускают цапонлаки пяти основных цветов: черный, красный, зеленый, синий, а также бесцветный (без красителя).

Используют эти лаки для покрытия поверхностей черных и цветных металлов, стекла, бумаги и т. д. При необходимости получения тонкой пленки немаскирующей факторы обрабатываемой поверхности применяют бесцветный цапонлак. Скорость высыхания пленки цапонлака не должна превышать 20 мин.

Основной недостаток лаков нитрогруппы — недостаточное приращивание к обрабатываемой поверхности, что значительно сокращает сферу их применения. Применяют нитролаки в основном для внутренних работ.

При работе нитролаками следует применять меры предосторожности, так как они очень огнеопасны и обладают резким запахом.

Отдельную большую группу составляют живописные лаки, которые не только предохраняют от атмосферных воздействий, но и используются как добавки к красочным составам.

Живописные лаки представляют собой 30 %-ные растворы смол в пинене (исключением является копаловый лак, где растворителем служит льняное масло).

Лак мастичный — 30 %-ный раствор смолы мастикс в пинене. Основное назначение этого лака — добавка к краскам. После высыхания мастичный лак образует почти бесцветную лаковую пленку, что позволяет использовать его как ретушный (для протирки промежуточных слоев при послойной технике живописи) и в некоторых случаях как покрывной.

Лак даммарный — 30 %-ный раствор смолы даммара в пинене с незначительной добавкой этилового спирта. Применяют его как добавку к краскам и как покрывной лак. При длительном хранении он может терять свою прозрачность, которую вновь приобретает после растворения его пиненом. После высыхания даммарный лак образует прозрачную эластичную пленку, которая по качественным характеристикам превосходит пленку мастичного лака (при старении пленка меньше желтеет).

Лак копаловый — это «сплав» копаловой смолы с рафинированным льняным маслом, разбавленным пиненом. Лак применяют только в качестве добавки к краскам. Копаловый лак можно приготовить, взяв следующие компоненты, мас. ч.: копал — 2, масло — 4, пинен — 4. Это лак темного цвета. После высыхания копаловый лак образует нерастворимую в органических растворителях пленку.

Промышленность выпускает и другие живописные лаки: кедровый, пихтовый, бальзамно-масляный и бальзамно-пентамасляный.

Лаки покрывные относятся также к группе живописных, но их основное назначение — покрытие работ, выполненных масляной или темперной краской.

Лак фисташковый — раствор фисташковой

смолы (до 25 %) в пинене с незначительной добавкой органического растворителя (уайт-спирита) и бутилового спирта. Высокая эластичность и почти полная бесцветность, а также относительно быстрый срок высыхания лаковой пленки позволяют использовать его в качестве покрывного.

Лак акрил-фисташковый представляет собой синтетическую полибутилметакриловую смолу с некоторым добавлением фисташковой смолы. Разбавителем этого лака служит пинен с незначительным количеством бутилового спирта (до 2%).

Пленка акрил-фисташкового лака почти бесцветна, обладает большой эластичностью и прочностью. Основным недостатком — довольно длительный срок высыхания лаковой пленки.

Лак ретушный применяется для протирки промежуточных слоев масляной живописи (для предотвращения пожелтения красок) и улучшения сцепления между ними. Состав лака, мас. ч.: мастичный лак — 1, акрил-фисташковый — 1, авиабензин — 8—10.

ГЛАВА 6

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Качество художественно-оформительских работ во многом зависит от вида и правильного подбора материалов для подготовки поверхностей выполняемой работы. Эти материалы называются вспомогательными. К ним относятся грунтовочные составы, смазки для работы с пластическими материалами, шлифовальные и полировальные материалы и ряд других.

§ 15. ГРУНТОВОЧНЫЕ СОСТАВЫ

Холст, доска, картон и любое другое основание для выполнения художественно-оформительских работ покрыты специальным составом — грунтом, который наносится с целью удобства выполнения работы, лучшей сохранности произведения и основания, на котором оно выполнено. При негрунтованном основании красочные составы плохо ложатся на поверхность, теряют яркость и насыщенность, жухнут. Кроме того, связующее вещество различных красочных составов, проникая в основание, приводит к его разрушению и разрушению самого красочного слоя.

Состав грунта зависит от того, на какой основе и какими красками будет выполняться работа.

Грунт, как правило, состоит из трех элементов: тонкого слоя клея (проклейки), покрывающего пленкой всю поверхность основания; нескольких тонких слоев грунтовочной краски; тонкого завершающего слоя — имприматуры, который не всегда входит в состав грунта.

Проклейка — тонкий слой животного (желатин, казеин) или растительного (крахмал) клея. Она предохраняет основание от проникновения грунтовочной краски или связующего красочных составов. Прочно связывает последующие слои грунта с основанием.

Подготовленное основание для выполнения оформительских работ проклеивают в основном столярным или казеиновым клеем. Проклейку выполняют в два слоя. Первый слой — клей густой консистенции — наносится широкой кистью и с помощью железной линейки вдавливается в основание, одновременно удаляются излишки клея с поверхности. После высыхания проклеенная поверхность шлифуется с помощью пемзы или мелкой наждачной бумаги. Второй слой выполняется этим же клеем, но редкой консистенции.

После высыхания проклейки можно наносить *грунтовочную краску* приготовленную по определенному рецепту, которая выравнивает поверхность основания, создает необходимый (чаще всего белый) цвет и обеспечивает прочное соединение красочного слоя с грунтом. Обычно грунтование выполняется в несколько слоев.

Грунты различают по составу связующего вещества, цвету, способности впитывать масло из красок.

По составу связующего вещества грунты делятся на масляные, полумасляные, клеевые, эмульсионные и синтетические; по цвету — на тонированные или цветные; по способности впитывать масло из красок — на тянущие или поглощающие.

Составы, свойства и требования, предъявляемые к грунтам, не были постоянными и менялись в зависимости от художественных задач, приемов работы и наличия материалов.

Для работы масляными составами применяются следующие виды грунтов.

Масляные грунты изготавливаются из уплотненного (полимеризованного) льняного масла, свинцовых белил (можно использовать цинковые или титановые). Соотношение масла и пигмента должно быть таково, чтобы хорошо перетертая грунтовочная краска была гуще, чем краска, готовая к употреблению.

Грунтовка выполняется в два слоя: первый слой густой грунтовочной краски наносится с помощью шпателя. После высыхания (1—2 недели) грунтованную поверхность обрабатывают пемзой или наждачной бумагой; второй слой выполняют таким же составом, но более жидкой консистенции, для получения которой грунтовочную краску разводят скипидаром и наносят широким флейцем или кистью.

Продолжать работу на подготовленной таким образом поверхности можно через три-четыре недели. (Сохнуть грунт должен в теплом, хорошо проветриваемом помещении.)

Полумасляные (или комбинированные) грунты представляют собой клеевой, эмульсионный или синтетический грунт, покрытый одним слоем грунтовочной масляной краски.

В настоящее время лучшим составом следует считать синтетический грунт, покрытый титаново-цинковыми белилами.

Масляные и полумасляные грунты были широко распространены до второй половины XIX в. В настоящее время они почти не применяются, так как очень долго сохнут и не обеспечивают во многих случаях хорошего сцепления красок с грунтованной поверхностью.

Клеевые грунты. Перед нанесением клеевого грунта выполняется проклейка, для чего 50—60 г технического желатина растворяют в 1 л воды с последующим добавлением 15 г глицерина. Поверхность покрывают этим составом 2 раза. Перед нанесением второго слоя первый шлифуется пемзой.

Для получения клеевого грунта клеевой раствор в равном объеме смешивается с мелом и сухими цинковыми белилами и подогревается на водяной бане до 40 °С. Если при этом раствор получился густым, его разводят тем же раствором клея, но не превышая его содержания более 2,5 объема.

Грунт наносится 2—3 раза с небольшими перерывами для просыхания. Работы по грунтованию этим составом нужно проводить при комнатной температуре.

Казеиновый грунт — один из видов клеевого грунта. Для его приготовления 100 г казеинового клея растворяют в 500 г воды с последующим добавлением 30 г глицерина. Если для приготовления клеевого грунта используют чистый казеин, то в этот раствор необходимо добавить до 20 г нашатырного спирта.

Грунт наносится в три слоя. Первый слой — 150 г клеевого раствора и 15 г цинковых белил; второй — 150 г клеевого раствора и 75 г сухих цинковых белил; третий слой — 150 г клеевого раствора и 150 г сухих цинковых белил.

После высыхания и обработки шлифовальными материалами грунтованные поверхности готовы к работе.

Эмульсионные грунты. Проклейка выполняется аналогично клеевому грунтованию (в качестве клея применяют желатин, для менее ответственных работ можно использовать столярный клей).

Для изготовления грунтовочной краски смешивают в равных объемах указанный клеевой раствор с цинковыми белилами и мелом, после чего добавляют 0,4—0,5 объема натуральной олифы, соединенной с равным по объему количеством желтка. Тщательно перемешивая эти два раствора до образования однородной массы, их подогревают на водяной бане до 40 °С. Консистенция полученного раствора должна при этом напоминать жидкую сметану, для чего можно добавлять тот же раствор клея, но не более 1,5 объема.

На проклеенную поверхность наносят 3—5 тонких слоев грунта с перерывами не более 1 ч. После нескольких часов просушивания при комнатной температуре поверхность готова к работе.

Синтетические (или поливинилацетатные) грунты. Поверхность проклеивается один раз 6—7 %-ным раствором желатинового клея, после просыхания шлифовки которого выполняется вторая проклейка ПВА-эмульсией, разжиженной таким же количеством воды.

Грунтовочная краска приготавливается из равных объемов ПВА-эмульсии (1), сухих цинковых белил или мела (1) и 2—3 объемов воды.

Особенность нанесения синтетической проклейки и грунтовочной краски заключается в более длительном и тщательном растушевывании растворов по подготавливаемому основанию до начала подсыхания.

Синтетические смеси считаются наиболее прочными для изготовления и полумасляных грунтов.

При использовании теми или иными грунтами учитывают следующее.

Масляные грунты практически не впитывают связующего масляных красочных составов, сохраняют их блеск и прозрачность, но плохо обеспечивают прочность соединения красочного слоя с грунтом, что и явилось одной из

причин отказа от их использования. Для улучшения связи красочного слоя с таким грунтом необходимо хорошо шлифованную поверхность протереть бальзамно-масляным лаком либо смесью равных частей масла или натуральной олифы и ретушного лака. После обработки все излишки лака удалить насухо.

Клеевые и синтетические грунты сильно впитывают связующее из красок. Это обеспечивает прочную связь красочного слоя и грунта, а также полуматовую поверхность при работе масляными красками, что особенно ценят художники-оформители.

Эмульсионные грунты умеренно впитывают связующее из красок и наиболее удобны в работе, однако они желтеют со временем.

Грунты для клеевых составов. Для работы клеевыми составами в оформительских работах используются различные материалы: ткань, картон, бумага, древесностружечные и древесноволокнистые плиты и др.

Как и для работы масляными составами, основания сначала проклеивают 4—5 %-ным желатином, а затем наносят грунтовочную краску, составленную из желатина или казеинового клея с добавлением пигмента — сухих цинковых белил, антисептика — фенола, пластификатора — глицерина. Работая с казеиновым составом в клей вводят 25 %-ный аммиак.

| <i>Состав казеинового грунта, г</i> | | <i>Состав желатинового грунта, г</i> | |
|---|-----|--|------|
| Казеин | 16 | Желатин технический | 100 |
| Вода (для казеина) | 100 | Масло льняное | 200 |
| Масло льняное | 180 | Мыло нейтральное | 10 |
| Белила цинковые (су- хие) | 300 | Цинковые белила | 300 |
| | | Глицерин | 15 |
| | | Вода | 1500 |

Для получения приятной шероховатой фактуры основания в проклейку добавляют мел или гипс (клей задерживает сроки схватывания гипса, что позволяет использовать его в этих целях).

Кроме технического желатина и казеинового клея для проклейки бумаги и картона можно использовать крахмальный клейстер или снятое коровье молоко, а для других поверхностей часто используется ПВА-эмульсия.

После высыхания проклейки и грунтовочного состава их задубливают формалином, равномерно смачивая им поверхность основания.

Для составления грунтов промышленность выпускает сухие фасованные материалы.

§ 16. СМАЗКИ

Смазки используются в оформительской практике в основном при работе с пластическими материалами, при изготовлении декоративно-художественных элементов путем их отлива. Назначение смазок — создание тонкой жировой пленки, которая способствует легкому разъединению двух поверхностей (модели и формы). Для изготовления декоративно-художественных элементов применяют, как правило, жировые смазки из смеси стеарина с керосином. Стеарин расплавляют на водяной бане, не доводя его до кипения. Затем расплавленный таким образом стеарин снимают с огня и постепенно добавляют керосин, тщательно перемешивая смесь до тех пор, пока расплавившийся стеарин полностью не соединится с керосином.

В целях противопожарной безопасности нельзя вливать керосин в сосуд, находящийся вблизи огня.

Охлажденная смесь загустевает до консистенции вазелина и приобретает беловатый цвет. Для приготовления смазки на 1 кг стеарина берут 2,5 л керосина. Вместо чистого керосина можно использовать смесь, составленную из 0,75 л минерального масла и 0,75 л керосина. Не рекомендуется применять смазку с большим содержанием керосина, так как он разъедает клей.

Кроме жировых смазок используют березовый щелок (отвар золы от сжигания березовых дров), технический вазелин, мыльную пену, эмульсии минерального масла.

Широкое применение получила смазка на основе водоэмульсионной краски — эмульсии НВА-421. Эмульсия составлена из расчета 1 ч. эмульсии на 4 ч. воды. Эта смазка представляет собой вязкотекучую, химически инертную, светостойкую, нетоксичную, образующую эластичную пленку массу. Смазку наносят тонким слоем на форму (сухую или сырую), выдерживают несколько минут, затем снимают излишек сухой кистью. Через 30—60 мин наносят второй слой. Расход смазки до 100 г на 1 м² поверхности.

§ 17. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ И ПОЛИРОВАНИЯ

Материалы для шлифования. Для художественно-оформительских работ как шлифовальный материал при подготовке поверхностей используют *пемзу*. Это пористое

(до 80 % пор) вулканическое стекло, которое образовалось при быстром охлаждении лавы на воздухе, сопровождавшимся бурным выделением из нее газов. Пемзу добывают в Армении, на Северном Кавказе, Камчатке и в других районах СССР.

Шлифовальные шкурки выпускают на тканевой основе — БТ, бумажной — Н и на комбинированной — СТ. Величину зерна абразива обозначают номерами 12, 16, 24, 36, 46, 60, 80, 100, 120, 140, 170, 200, 280, 325. Чем больше номер, тем мельче абразив.

Для первичной обработки поверхностей в основном применяют шкурки до номера 46, для шлифования — от номера 60 до 200, для полирования — остальные.

Кроме номера шкурки обозначают еще и материал абразива: КЧ или КЗ (карбит кремния черный или зеленый); Кр — кремний; Э — электрокорунд; Кв — кварц; С — стекло. Например, БТР 725 X 50 Э80В означает: на тканевой основе, шириной 725 мм, длина рулона 50 м, электрокорунд, зерно № 80, водостойкая.

При ручном шлифовании шкурку накладывают на деревянную дощечку, на которую снизу приклеен фетр. Так шкурка лучше пристает к поверхности.

Материалы для полирования. Полирование выполняют после шлифования, в результате чего устраняются микронеровности. После полирования поверхности декоративно-художественных элементов приобретают приятную блестящую или полублестящую поверхность.

Механическое полирование выполняют *войлоком* или *шерстяной тканью*, натертыми пастой, приготовленной по следующим рецептам, мас. ч.:

| | | | |
|---------------------------------|-------|------------------------|-------|
| Наждачный порошок | 20—25 | Окись железа | 23—25 |
| Парафин | 7 | Олеин | 15 |
| Жир говяжий (животный комбижир) | 3,5 | Стеарин | 11 |
| Масло минеральное | 0,7 | Парафин | 4 |
| Окись хрома | 81 | Полировальная из-весть | 30—40 |
| Стеарин | 10 | Стеарин | 12 |
| Жир говяжий (животный комбижир) | 5 | Олеин | 8 |
| Керосин | 2 | Сера в порошке | 0,8 |

В продажу поступают пасты ГОИ № 1, 2, 3 Соответственно для грубого, среднего и тонкого полирования. Если такой пасты нет, можно использовать художественную краску «Окись хрома». Эти материалы применяют для полирования цветных металлов, хромированных и никелированных поверхностей, нержавеющей стали.

Для механического полирования можно применять шлифовальные шкурки № 280 и 325, а также микропорошки М-5, М-7, М-10, М-14, М-20, М-28 (цифры обозначают размеры зерен в микронах).

§ 18. КИСЛОТЫ

В практике художественно-оформительских работ для подготовки поверхностей, а также для придания декоративным элементам эстетического вида применяются различные **кислоты**.

Соляная кислота — это желтого цвета «дымящаяся» на воздухе жидкость с резким запахом. Получают ее при растворении хлористого водорода в воде, с которой она легко соединяется в любых пропорциях.

Применяют соляную кислоту при подготовке поверхностей (для удаления копоти и ржавых пятен).

При работе с соляной кислотой необходимо соблюдать осторожность, так как она ядовита.

Азотная кислота представляет собой жидкость желтого цвета. С водой азотная кислота смешивается в любых соотношениях. Водные растворы азотной кислоты более стойки к нагреванию, чем чистая кислота.

Азотную кислоту применяют для художественной отделки (химическим способом) изделий из цветного металла (кроме алюминия, с которым концентрированная 96—98 %-ная кислота не реагирует).

Для работы используются водные растворы этой кислоты. Обработанные таким раствором поверхности при термической обработке приобретают цвет от темно-коричневого (цвет зависит как от концентрации водного раствора кислоты, так и от времени термической обработки).

Работая с азотной кислотой, необходимо соблюдать крайнюю осторожность: не допускать ее попадания на кожу и на одежду, не проливать на пол.

ГЛАВА 7

МЯГКИЕ МАТЕРИАЛЫ

§ 19. БУМАГА

Для художественно-оформительских работ в качестве основания, а также для выполнения декоративно-художественных элементов широко используется бумага.

Бумага представляет собой тонкий листовой материал, основа которого — переплетенные и скрепленные растительные волокна.

Впервые бумагу стали производить в Китае в I—II вв. Выделенные из шелковицы, ивы, пеньковых очесов растительные волокна подвергались механическому измельчению в водной среде, после чего водно-волоконистая взвесь процеживалась при потряхивании через тонкие шелковые или волосяные сита. При удалении воды волокна сближались и, равномерно переплетаясь, образовывали лист. Дальнейшая обработка заключалась в прессовании, высушивании и разглаживании полученных листов.

В настоящее время бумажное производство превратилось в высокомеханизованное и в значительной степени автоматизированное производство, обеспечивающее выпуск разнообразных сортов бумаги. Это в первую очередь объясняется разнообразием используемого для ее производства сырья и совершенствованием техники, перечень же выполняемых при этом операций практически не изменился.

Бумага имеет ряд преимуществ перед материалами, применяемыми в качестве основания для художественно-оформительских работ:

тонкая, легкая, очень гибкая, она вместе с тем обладает достаточной прочностью;

имеет ровную и гладкую белую, цветную или фактурную поверхность, хорошо воспринимающую краску и удерживающую ее;

легко поддается различным видам обработки;

хорошо сочетается в работе с другими видами материалов.

На качество выполняемых работ влияют характер и структура поверхности бумаги, прочностные механические свойства, отношение ее к влаге, восприятие краски, оптические свойства.

Структура бумаги зависит от ее толщины: чем толще бумага, тем больше ее прочность и меньше прозрачность. Характерной особенностью структуры бумаги является ее пористость (60 % объема бумаги приходится на поры). Высокая пористость бумаги облегчает проникновение жидкости и газов в толщину бумажного листа, придает бумаге воздухопроницаемость, способность впитывать краски и т. п.

Во многом характер и структура бумаги зависят от наполнителя, который придает ей определенные свойства, а

также частично заменяет волокна более дешевым минеральным порошком. Наполнителями могут служить силикаты (каолин, тальк, асбестин); сульфаты (гипс, барит, бланфикс); карбонаты (мел, магнезия); оксиды (диоксид титана); сульфиды (цинковые белила). Мелкие частицы наполнителя, внедряясь в структуру бумаги, заполняют промежутки между волокнами, что ведет к уменьшению пористости.

Механические свойства бумаги. Бумага как при выполнении работ по художественному оформлению, так и в процессе их дальнейшей эксплуатации испытывает различные механические воздействия. При выполнении различных декоративно-художественных элементов из бумаги большое значение имеет ее прочность, обеспечивающая долговечность выполняемых работ. Прочность также необходима для того, чтобы бумага могла без разрушения пройти все подготовительные операции (увлажнение, обтягивание планшетов, проклейку, грунтовку, шлифовку и т. п.).

Кроме того, при работе с бумагой большую роль играют ее деформационные свойства, так как важнейшие технологические процессы художественно-оформительских работ сопровождаются деформированием бумаги (обтягивание планшетов, художественное конструирование и т. п.).

Деформационные свойства характеризуются упругостью, эластичностью, пластичностью.

Восприятие краски бумагой. Закрепление краски на бумаге зависит от того, насколько хорошо жидкая фаза красочного состава — связующее — смачивает ее поверхность. Смачивание и прилипание жидкости к поверхности твердого тела объясняется силами молекулярного взаимодействия — притяжения между частицами жидкости и поверхностью твердого тела. Однако закрепление краски зависит не только от смачивания, но и от проникновения ее в поры бумаги в результате впитывания, что отрицательно влияет на прочность красочного слоя. Поэтому поверхность бумаги подвергают предварительной обработке (проклейке, грунтовке).

Отношение бумаги к влаге. Будучи капиллярно-пористым телом, бумага механически удерживает в порах влагу при ее непосредственном контакте с водой. При увлажнении изменяются размеры листа: он увеличивается в результате набухания волокна. Практически деформация бумажного листа при увлажнении может достигать до 0,5 %. После

высыхания бумаги размеры ее восстанавливаются — это свойство бумаги используется в оформительской работе при обтягивании планшетов или для ровной оклейки поверхностей (бумагу увлажняют, выполняют необходимые операции и дают ей высохнуть, после чего она натягивается и приобретает ровную поверхность).

Оптические свойства бумаги. К оптическим свойствам бумаги относятся белизна, блеск, прозрачность, светопроницаемость, цвет.

Имея шероховатую поверхность, бумага отражает лучи рассеянно, равномерно во всех направлениях, хотя некоторая их часть отражается и по зеркальному типу (появление бликов при рассматривании бумаги под определенным углом).

Белизна — это свойство бумаги рассеянно отражать свет равномерно по всей видимой части спектра.

Так как в действительности тела никогда полностью не отражают падающий свет (абсолютно белых тел в природе нет), то степень белизны определяется величиной коэффициента отражения, т. е. отношением количества отраженного от бумаги света к количеству падающего света. Практически для сравнения белизны пользуются эталонами сравнения, приготовленными из материалов, обладающих высокой, а главное постоянной белизной (например, окись магния).

Белизна бумаги зависит от белизны исходного сырья, его отбели, от вводимых наполнителей.

Блеск появляется в результате частично зеркального отражения света от поверхности бумаги. Возникающие при этом блики создают известный оптический эффект, что используется в художественном оформлении для декоративных целей.

Необходимая для блестящего отражения поверхность придается бумаге при обработке ее в суперкаландрах (лощение). Особенно эффективно лощение бумаги с поверхностным пигментным покрытием, в состав которого вводят парафин, воск, синтетические полимеры. В качестве эталона блеска применяют образец черного полированного стекла, цвет которого исключает рассеянное отражение, а полированная поверхность обеспечивает зеркальное отражение.

Прозрачность и светопроницаемость. При прохождении света через любую среду различают прозрачность, когда лучи света проходят, не изменяя направления (гладкое стекло), и светопроницаемость, когда

свет при прохождении рассеивается (матовое стекло). Для большинства сортов бумаг с капиллярно-пористой структурой характерно рассеянное проникание света. Напротив, бумаги типа кальки должны быть по возможности прозрачными, так как они предназначены для копирования. Светорассеивание и прозрачность — свойства, которые определили широкое применение бумаги в практике художественно-оформительских работ.

По назначению бумага бывает чертежная, рисовальная, декоративная, оберточная, специальная, писчая, впитывающая.

Чертежная бумага должна иметь ровную, чистую, но не лошеную, шероховатую поверхность. Проклейка обеспечивает высокую прочность поверхности и предотвращает распыливание туши и акварельных красок даже после подчистки резинкой.

Чертежная бумага высшего сорта изготавливается из тряпичной массы или хлопка способом ручного отлива, что обеспечивает однородность свойств в разных направлениях. Лучшим сортом чертежной бумаги ручного отлива является так называемый ватман. Листы ватмана имеют шероховатую поверхность, характерную неровную кромку, так как каждый лист этой бумаги отливается отдельно. Применяется ватман для выполнения высококачественных оформительских работ.

Наибольшее распространение в практике художественного оформления получила чертежная бумага машинного отлива — полуватман, изготавливаемая из смеси тряпичной массы и целлюлозы, хорошо проклеенная, плотная, имеющая с одной стороны шероховатую, а с другой — более гладкую поверхность. На шероховатой стороне выполняют художественные работы красочными составами (шероховатая структура лучше удерживает краски), а на гладкой — шрифтовые и графические работы.

Рисовальная бумага изготавливается в основном из 100 % целлюлозы (обыкновенная), а также из смеси тряпичной массы и целлюлозы (высшая). Она как и чертежная должна быть сильно проклеена, чтобы при стирании резинкой не повреждалась поверхность. Рисовальная бумага выпускается промышленностью машинной гладкости, зернистой, тисненой, бархатистой.

Рисовальная бумага несколько тоньше чертежной, однако вполне пригодна для художественно-оформительских работ. На ней выполняются различные демонстрацион-

ные схемы разового пользования, стенгазеты, кроме того, из нее изготавливают буквы для выполнения шрифтовых плакатов в технике аппликации и т. д.

На основе чертежной и рисовальной бумаги выпускается *цветная и декоративная бумага*, имитирующая текстуру разнообразных пород древесины или фактуру различных материалов. Применяют эти виды бумаги для декоративных целей, а также при выполнении имитаций. Выпускают их в основном машинного отлива, рулонную или в листах (форматную).

§20. КАРТОН

Картоном называют особо толстую бумагу (толщина не менее 0,5 мм). Получают картон путем склеивания многих слоев тонкой бумаги, а также отлива.

Картон различают по толщине (толстый — от 0,5 до 2 мм и тонкий — 0,5—0,8 мм), материалу, из которого он сделан (тряпичное сырье, целлюлоза, макулатура, соломенная масса), по технологии изготовления.

Прессшпан — особый вид тонкого, но очень прочного картона. Получают его из тряпичного сырья. Прессшпан отличается гладкой, ровной и блестящей поверхностью. Применяется он в основном для выполнения графических, шрифтовых плакатов, а также для объемного конструирования.

Матричная папка — картон, получаемый в результате склеивания тонких слоев бумаги, сырьем для изготовления которых служит смесь тряпичной массы и целлюлозы.

Этот картон обладает большой прочностью и пластичностью, что объясняет его широкое применение для различных оформительских работ.

Неплохой по своим конструкционным и эксплуатационным качествам *серый* или *черный картон*, получаемый из макулатуры и пеньки. Похуже *бурый картон*, получаемый из древесной массы. Эти виды картона служат в основном в качестве основания и требуют последующей подготовки для выполнения на них работ по художественному оформлению.

Желтый картон, изготавливаемый из соломенной массы, очень рыхлый и ломкий.

Практически не применяется в художественном оформлении так называемая *папка* — сорт толстой бумаги, по-

лучаемый не склеиванием более тонких слоев, а отливом. Она легче, тоньше, нежели картон, не выдерживает деформационных нагрузок — ломается.

§ 21. ТКАНИ

Ткань представляет собой пространственную сетку из прямоугольных или квадратных ячеек, образуемых двумя взаимно перпендикулярными системами нитей — основными, расположенными вдоль тканей, и уточными, лежащими поперек.

Хлопчатобумажные ткани в художественном оформлении применяются в основном для написания лозунгов и транспарантов (сатин, бязь), а также для обтягивания планшетов (миткаль).

Вырабатываются эти ткани из хлопка и обладают рядом положительных свойств: значительной прочностью, достаточной устойчивостью к многократным растяжениям и сгибам, быстро намокают и быстро высыхают, достаточно устойчивы к истиранию.

Сатин представляет собой неравноплотную ткань (заполнение по утку почти вдвое больше, чем по основе), что придает ткани гладкую блестящую поверхность. Масса 1 м² сатина 110—140 г. Все сатины выпускают с устойчивой лощеной отделкой.

Бязь плотнее и тяжелее сатинов. Масса 1 м² 140—150 г. Бязь имеет равномерное линейное заполнение как поперек, так и вдоль ткани. Для оформительских работ ее используют в основном гладкокрашеной.

Миткаль — это суровые ткани. По структуре они напоминают сатин и ситец.

Льняные ткани — в основном используются для живописных работ, а также для работ при наружном оформлении.

Льняные ткани плотные, блестящие или матовые, прочные и устойчивые к растяжению. Они имеют одинаковые толщину нитей и плотность как вдоль, так и поперек ткани.

Шелковые ткани используются для художественного оформления, интерьеров. Применяют для этого ткани из натурального шелка, комплексных, искусственных и синтетических нитей, штапельных химических волокон.

Ткани из натурального шелка вырабатывают из шелка-сырца. Эти ткани очень тонкие, прочные и

упругие, обладают малой сминаемостью и хорошей драпируемостью.

Ткани из искусственных нитей и из искусственных нитей с другими волокнами и наиболее распространены в настоящее время. Их выработывают из комплексных блестящих и диацетатных нитей. Эти ткани не так хорошо драпируются, как из натурального шелка, и плохо переносят повышенную температуру (плохо гладятся).

Ткани из синтетических нитей и из синтетических нитей с добавлением других волокон вырабатываются в основном из капроновых нитей. При декорировании эти ткани легко растягиваются, а затем вследствие упругости восстанавливают свои размеры. Необходимо учитывать, что наличие шва в этих тканях вызывает присборенность. Для оформительских работ рекомендуется применять ткани крепового типа — они обладают хорошей драпируемостью и высокими механическими свойствами.

§22. ИСКУССТВЕННЫЕ КОЖИ

Широкое применение при выполнении художественного оформления интерьеров помещений получили искусственные и синтетические мягкие кожи и пленочные материалы.

Искусственные мягкие кожи представляют собой многослойные системы, состоящие из пропитанной волокнистой основы с лицевой отделкой, пропитанной или непропитанной волокнистой основы с лицевым полимерным пленочным покрытием и отделкой в зависимости от назначения.

Получают их после обработки ткани, трикотажа, нетканого материала и других волокнистых материалов различными полимерными пленкообразующими веществами. Последние используются для пропитки основ, для формирования лицевых покрытий в виде тонкой пленки на поверхности волокнистой основы и отделочных слоев. Получение пленок-покрытий является одним из основных процессов при изготовлении искусственных мягких кож. Волокнистые основы служат основными элементами структуры искусственных мягких кож и в совокупности с лицевыми покрытиями определяют необходимый комплекс их свойств в зависимости от назначения.

Для маркировки искусственных мягких кож употребляют сокращенное название — искожа, перед которым

указывается ее назначение (галантерейная, обивочная, декоративная), затем указывается вид основного покрытия (пористое, пористо-монокристаллическое и т. п.), далее — сокращенное название полимерного покрытия (поливинилхлоридное — винил, каучуковое — эласто, полиамидное — амид, нитроцеллюлозное — нитро и т. п.). В конце названия обозначается вид основы (Т — ткань, ТР — трикотаж, НТ — нетканое полотно).

Применяют различные методы выработки искожи: прямой, переносной, каландровой.

При прямом методе на основу прямым путем наносят дисперсию или раствор полимера.

При переносном методе вначале на движущуюся подложку наносят слои покрытия (полимера), а затем дублируют ее с соответствующей основой. В зависимости от характера подложки (гладкая или с тиснением) можно получить искожу с различной поверхностью.

Каландровый метод предусматривает нанесение покрытия на основу путем втирания или дублирования полимера с помощью специальных каландров.

Кожи различаются по:

размерам (длина, ширина, толщина) и массе;

механическим свойствам (прочность и удлинение при разрыве, устойчивость к многократному изгибу, истираемость, жесткость и др.);

физическим свойствам (влажность, гигроскопичность, влагоотдача, намокаемость, воздухо-, паро- и водопроницаемость);

тепловым свойствам (теплопроводность, температуропроводность, теплоемкость, термо- и теплостойкость, морозостойкость).

§23. ПЕНОПЛАСТЫ

Пенопласты представляют собой пластмассы в виде затвердевшей пены. При этом образуется замкнуто-пористая структура, пустоты которой заполнены газом, чем и объясняется легкость этого вида пластмасс.

Промышленность выпускает несколько видов пенопластов:

пенополистирол — поступает в продажу в виде белых жестких плит ПС-1, ПС-4 и ПС-Б толщиной от 70 до 100 мм.

пеновинилхлорид — имеет желтоватый оттенок, плотнее, чем пенополистирол. Выпускают его трехмарок: жесткий ПВХ-1 и ПВХ-2, а также эластичный ПВХ-Э.

Пенопласты легко обрабатываются вручную и на специальных термоустановках, после чего приобретают красивую матовую поверхность.

Пенопласты применяются в оформительских работах как декоративные и объемные элементы, а также имитируют различные материалы.

ГЛАВА 8

ТВЕРДЫЕ МАТЕРИАЛЫ

§ 24. СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

Свойства материала обычно описываются в том его агрегатном состоянии, при котором материал используется в работе. Металлы обычно применяются в твердом состоянии.

Физические свойства металлов. Металлы обладают следующими физическими свойствами: цветом, пластичностью, теплопроводностью, плотностью, температурой плавления, твердостью и др.

Пластичность — способность материала изменять свою форму, не разрушаясь, под воздействием нагрузки и сохранять эту форму после снятия нагрузки. Это свойство металла является одним из основных при его художественной обработке (чеканка, металлопластика, художественное литье и др.).

Теплопроводность — свойство материала проводить тепло с той или иной скоростью. Металлы обладают хорошей теплопроводностью, причем у сплавов она значительно ниже, чем у чистых металлов.

Наиболее важны в практике художественного оформления плотность, температура плавления и твердость.

Плотность — это количество вещества M (кг) или m (г) в единице объема V (м³). У металлов она изменяется в очень широких пределах — от 0,5 до 22 г/см³. Металлы с плотностью ниже 5 г/см³ называются легкими (магний, алюминий и титан). Остальные металлы образуют группу тяжелых металлов.

Температура плавления — температура, при которой вещество при нагревании из твердого состояния полностью переходит в жидкое. При охлаждении расплав вновь затвердевает.

Диапазон изменения температуры плавления металлов очень широк — от $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$ у ртути до $3410\text{ }^{\circ}\text{C}$ у вольфрама. Одним из видов художественной обработки металлов является художественное литье. Основные металлы, которые используются для этого, — чугун и бронза.

Твердость — способность материала оказывать сопротивление проникновению в него другого, более твердого тела. Металлы различаются по твердости: они могут быть мягкими как воск (щелочные) и твердыми, с трудом поддающимися обработке закаленными инструментами (вольфрам, хром).

Химические свойства металлов. Основным химическим свойством металлов, широко используемым в практике художественно-оформительских работ, является их способность к окислительно-восстановительным реакциям, что используется для декоративной отделки металлов.

Сущность химической отделки заключается в следующем: под действием различных химических веществ на поверхности металла происходит реакция с образованием новых химических соединений, которые прочно соединяются с основным металлом и придают ему тот или иной цвет. Образующиеся элементы в большинстве случаев являются окислами или другими химическими образованиями.

Некоторые полученные таким путем пленки нуждаются в последующем закреплении, которое выполняют с помощью бесцветных нитролаков.

Одной из разновидностей химических реакций является электрохимическая (или гальваническая) реакция. Сущность ее — покрытие поверхности одного металла другим с помощью осаждения его из водных растворов соли действием электрического тока или без него. Этот способ особенно широко применяется в художественной промышленности.

Покрyтия, полученные гальваническим способом, отличаются высокой декоративностью, прочностью и экономичностью, так как толщина покрытия не превышает нескольких микрон.

§ 25. ВИДЫ МЕТАЛЛОВ

Все металлы разделяются на две большие группы: черные и цветные.

Черные металлы — это соединения элемента железа с углеродом и другими добавками: марганцем, кремнием, серой, фосфором и т. п.

В зависимости от содержания углерода в сплаве черные металлы подразделяются на сталь (до 2 % углерода) и чугун (более 2 % углерода).

Для оформительских работ из черных металлов чаще всего используют *чугун*, который в расплавленном состоянии позволяет получить любую сложную форму путем ее отливки. Для этого используют чугуны: серый (СЧ), белый (БЧ) и ковкий (КЧ). Серый чугун хорошо лется, но не обладает способностью противостоять ударным усилиям, белый чугун, получаемый в результате термической обработки, обладает очень высокой прочностью, а получаемый на его основе ковкий чугун можно обрабатывать кузнечными инструментами. При маркировании чугуна ставят цифры, которые обозначают прочность чугуна или содержание в нем отдельных элементов, определяющих его свойства.

Сталь для оформительских работ используют как конструкционный материал в виде провода, металлических прутьев (круглых, квадратных, шестигранных), изделий из различного проката (уголков, швеллеров, двутавров) и листового материала (изготовление каркасов, несущих элементов и т. п.), а также для изготовления инструментов, используемых для этих работ.

Качество стали во многом зависит от содержания в ней углерода, технологии производства и содержания добавок.

Углеродистые стали обозначаются буквами СТ и цифрами, указывающими содержание углерода в десятых частях процента (например, СТЗ, СТ4 и т. п.). Для изготовления инструментов используются инструментальные стали У8, У12. Высококачественные стали обозначаются Сталь 50, Сталь 70 и т. п. Стали с добавками тугоплавких металлов (марганца, вольфрама, молибдена и др.) называются легированными.

Марку стали и ее качество определяют путем spectroграфических исследований и пробами на твердость.

Цветные металлы — это медь, латунь, бронза, алюминий, цинк и др. Их характерная особенность — способность образовывать на поверхности окисную пленку, которая предотвращает дальнейшую коррозию металла.

Медь в основном встречается в виде различных соединений. Обозначают ее от М00 (чистая медь без примесей)

до М4 (до 99 % чистой меди). Содержание примесей придает соединениям меди различные свойства (упругость, текучесть и др.).

Изделия из меди приобретают красивый внешний вид путем механической и химической отделки.

Для художественных работ наилучшим материалом является красная медь, которая обладает высокой пластичностью и позволяет выполнять ее ручную и механическую обработку.

Латунь представляет собой сплав меди и цинка желтоватого цвета. Обозначается латунь буквой Л с цифрой, которая указывает на процентное содержание в сплаве меди (остальное цинк).

Для повышения прочности, антикоррозионных свойств в латунь добавляют железо, марганец, никель, свинец и др.

Латунь, также как и медь, относится к материалам, наиболее пригодным для чеканки декоративных изделий. Она очень легко чеканится, допускает глубокую вытяжку, хорошо отжигается и разнообразно отделяется.

Бронза представляет собой сплав меди с оловом. Помимо олова в сплав часто входят и другие элементы (кроме цинка). Бронза обозначается Бр с последующим перечислением элементов, входящих в ее состав.

По сравнению с латунью бронза прочнее, более коррозионно-стойкая. Бронза с давних времен считается наиболее благородным скульптурным материалом. Из нее можно изготавливать различные декоративные элементы путем ручной и механической обработки.

Алюминий — легкий и малоокисляющийся материал, хорошо поддается различным видам художественной обработки. Однако, работая с алюминием, необходимо соблюдать особую осторожность при отжиге, так как он плавится при относительно низкой температуре.

Алюминий используют для выполнения больших монументальных произведений, применяя для этого листы до 3 мм.

Иногда для выполнения работ применяют алюминий с небольшими добавками, образуя при этом сплавы с различными свойствами. В практике оформительских работ для создания больших декоративных панно используют конструкционный алюминий — дюралюминий, однако этот материал очень жесткий и обрабатывать его довольно трудно.

Олово — тяжелый мягкий металл серебристого цвета с

температурой плавления 232 °С. В чистом виде олово не подвержено коррозии. Для художественно-оформительских работ олово применяют в качестве припоя при паянии (припой составляется в основном со свинцом).

Хранить олово необходимо при положительных температурах, так как при отрицательных (-13 °С) оно превращается в серый порошок. Явление это носит название «оловянная чума».

§ 26. ОТДЕЛКА ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЕТАЛЛОВ

Для механической обработки металлов в основном используются войлочные круги, выпускаемые промышленностью диаметром 500 мм, толщиной 50 мм. В зависимости от сложности профиля изменяется скорость вращения круга: чем сложнее профиль, тем скорость обработки меньше. На круги для выполнения отделки наносятся абразивные порошки (корунд, наждак и др.) на столярном клее.

Окончательная отделка (полирование) производится на тех же станках, только вместо войлочных кругов применяют хлопчатобумажные или шерстяные с нанесенными на них полировальными пастами (см. § 15).

Для художественной отделки металлов, сопровождающейся изменением первоначального цвета, используют различные химические составы.

Отделка изделий из меди. Раствором сернистого аммония (на 1 л воды 20—25 г сернистого аммония) покрывают предварительно нагретую поверхность обрабатываемого элемента. В результате отделки медь приобретает оттенки коричневого цвета, интенсивность которого зависит от температуры нагрева изделия: чем она выше, тем темнее коричневый цвет покрытия.

Отделка изделий из латуни. При смешивании растворов серноватистокислого натрия (130 г на 1 л горячей воды и азотнокислого свинца (35 г кристаллического свинцового сахара на 1 л горячей воды, нагретых до 80 °С) можно получить на латуни желто-оранжевый, малиновый, фиолетовый и синий оттенки. Изделие сначала протравливают азотной кислотой и промывают в воде, после чего погружают при постоянном движении в раствор, где на нем, быстро сменяя друг друга, возникают перечисленные выше цвета. Получив желаемый цвет, изделие быстро вынимают из раствора, промывают, просушивают и покрыва-

ют бесцветным лаком, так как образовавшаяся пленка не обладает хорошим сцеплением с поверхностью.

Для меди и латуни можно применять старый проверенный способ — отделку концентрированной азотной кислотой. Полученная в результате пленка обладает высокой прочностью. В зависимости от концентрации кислоты, температуры нагрева и времени обработки можно получить самые различные тона — от оливково-зеленых, коричневых, серых до черных. Работая с азотной кислотой, необходимо помнить, что она небезопасна для человека.

Отделка изделий из алюминия. Хорошая декоративная отделка изделий из алюминия достигается путем тонировки (обработки копотью с керосином). Прокотив изделие, его протирают тампоном, смоченным в керосине. Стирая копоть с выступающих частей рельефа и сохраняя ее в углублениях, можно получить тона от более темных до более светлых.

Темно-серый цвет можно получить, обрабатывая алюминиевые изделия соляной кислотой с небольшим добавлением медного купороса и серной кислоты (3—5%). Для получения реакции изделие нагревают.

Качество, цвет и быстрота процесса сильно зависят от марки алюминия, т. е. содержания в нем различных примесей.

§ 27. КАМЕНЬ

В практике оформительских работ при оформлении интерьеров, изготовлении мемориальных досок используют еще один твердый материал — камень. Для этой цели в основном применяют мрамор, гранит, песчаники и известняки.

Мраморы образовались из известняков (реже из доломитов) под влиянием высокой температуры под действием огромных давлений в толще земной коры, вызвавших перекристаллизацию известняков.

Они состоят из крупных кристаллов известкового шпата (кальцита), иногда с примесью зерен доломита.

Мрамор в зависимости от примесей бывает белоснежный, розовый, желтый, красный, черный и других цветов; в нем часто имеются жилки и узоры.

Применение мрамора для скульптурных произведений и в художественном оформлении обусловлено его хорошей податливостью различным видам обработки.

Применяют мрамор в основном для выполнения внутренних работ, так как под влиянием атмосферных факторов (важнейший из них — сернистый газ, содержащийся в воздухе) он выветривается, теряет блеск полировки, изменяет свой цвет.

Мрамор добывают на Урале, в Карелии, на Дальнем Востоке и в других районах нашей страны.

Гранит относится к глубинным породам и является одной из самых распространенных в земной коре горных пород. Это кислая порода, состоящая из кварца (20—40 %), калиевого полевого шпата — ортоклаза (40—70 %) и слюды-мусковита или биотита (5—20 %). Вследствие большого содержания ортоклаза цвет гранита чаще всего серый, голубовато-серый, темно-красный.

Структура гранита ясно выраженная — зернисто-кристаллическая. По размерам зерен граниты делят на мелко-, средне- и крупнозернистые.

Граниты хорошо обрабатываются: их обтесывают, шлифуют и полируют.

Месторождения гранитов имеются на Кольском полуострове, в Карельской АССР, на Урале, в Сибири и Средней Азии, на побережье Азовского моря и в юго-западной части Украины, в Крыму и на Кавказе.

Песчаники (их еще называют цементовые пески) относятся к обломочным породам, в которых зерна связаны между собой каким-либо веществом (глиной, кальцитом, кремнеземом и др.).

В зависимости от цементирующего вещества, придающего определенную окраску, различают глинистые, мергелистые, известковые, кремнистые, битумные и другие песчаники.

Для художественно-оформительских работ в основном используются кремнистые песчаники (цементирующее вещество — кремнезем).

Песчаники широко распространены на территории нашей страны.

Известняки состоят главным образом из кальцита (CaCO_3). Они образовались в морских бассейнах в основном из остатков животного мира (зоогенные породы), а также за счет химических осадков. Известняки залегают обычно пластами. Они бывают белого цвета или в зависимости от примесей (глины, кварца, окиси железа и др.) желтоватого, серого, красноватого, бурого и др.

Большое содержание примесей значительно ухудшает свойства известняков. Для оформительских и скульптур-

ных работ в основном применяются мраморовидные известняки, представляющие собой переходные породы от известняков к мраморам. В них под микроскопом среди массы равномерной плотности видны кристаллические зерна известкового шпата (кальцита).

§ 28. СТЕКЛО

Для художественно-оформительских работ часто используется листовое **стекло**.

Обычное оконное стекло выпускается толщиной от 2 до 6 мм. Толщина стекла подбирается в зависимости от размеров выполняемой работы и ее назначения. Для выполнения вывесок, табличек, указателей и др. наиболее удобным является стекло толщиной 4 мм. Сначала стекло обезжиривают одним из органических растворителей, после чего на нем можно выполнять те или иные виды работы.

Для создания в помещении рассеянного света можно использовать *рифленое, или узорчатое, стекло*, проходя через которое свет преломляется и рассеивается.

Цветное стекло по составу аналогично обычному оконному, но в процессе производства к нему добавляют соли различных металлов, которые окрашивают его в различные цвета. Такое стекло применяется при создании подсветок.

Для улучшения качеств стекла (обычно утолщенного, более 4 мм), применяемого в оформительских работах, его полируют с одной или двух сторон.

§ 29. ДРЕВЕСИНА

Древесина для художественно-оформительских работ используется при изготовлении каркасов, планшетов и стенов, несущих конструкций и т. д. При выборе древесины необходимо определить условия, в которых будет эксплуатироваться изделие (внутри помещения или для наружных работ), вид нагрузки, оформления и окраски.

Для качественного выполнения работ необходимо обязательно знать и учитывать дефекты древесины. В одних случаях они снижают ценность или вообще исключают возможность ее использования для выполнения изделия, в других же могут придать ему особую декоративность и ценность.

Основными дефектами являются косослоистость и сучковатость.

Косослоистость — размещение волокон древесины наискось доски или бруса. Прочность на излом такого материала значительно уменьшается.

Косослоистость создает трудности при соединении различных видов древесины и ее ручной обработке для изготовления изделий художественного оформления.

Сучковатость — один из наиболее распространенных дефектов древесины, особенно хвойных пород, в которых с течением времени сучки выпадают. В местах расположения сучков прочность древесины уменьшается.

При выполнении работ по художественному оформлению нужно учитывать невозможность выполнения соединений и трудность ручной обработки в этих местах.

Для декоративного оформления с использованием древесины (лиственных и хвойных пород) сучковатость не является дефектом, а, наоборот, придает особую красоту и привлекательность.

Для изготовления несущих конструкций, каркасов и других элементов художественного оформления используют в основном следующие материалы из древесины.

Доски — основной вид пиломатериалов. Ширина их должна быть не менее двойной ее толщины. Есть доски толстые и тонкие, обрезные и необрезные.

Тонкие доски имеют толщину 13, 16, 19, 22, 25 и 32 мм, а толстые — 40, 50, 60, 75 и 100 мм.

Ширина обрезных досок от 80 до 250 мм (относительно к толщине), а длина — от 1 до 6,5 м.

Бруски не толще 100 мм, но уже, чем доски. Ширина бруска может быть не больше двойной толщины. (Их можно назвать узкие доски.)

Бруски из тонких досок называют рейками. Рейки бывают четырехкантные, обрезанные со всех сторон, и двухкантные, обрезанные лишь с двух.

Шпон — тонкая доска. Шпон бывает строганый и лущеный.

Строганный шпон получают из лиственных пород древесины на шпонострогальных станках. Этот шпон имеет красивую текстуру и поэтому широко используется в художественных работах для декоративного оформления (стендов, планшетов, а также интерьеров). Толщина строганого шпона 0,4, 0,6, 0,8, 1,0 мм.

Лущеный шпон изготавливают лущением (обтачиванием) колоды. Этот шпон одноцветный и не имеет такой красивой текстуры, как строганный.

Фанера. В зависимости от применения из шпона изготовляют фанеру различных марок. Для художественно-оформительских работ в основном используют обычную фанеру, которая бывает шлифованной и нешлифованной толщиной от 1,5 до 18 мм; авиационную березовую фанеру БС-1, достаточно гибкую вдоль волокон; БВ-1 — с взаимно перпендикулярным расположением слоев; декоративные фанеры ФОФ или ФОК, обклеенные с одной или с двух сторон шпоном из ценной древесины (ореховым, дубовым и др.); декоративные фанеры ДФ-1, ДФ-2, ДФ-3 и ДФ-4, облицованные прозрачной пленкой или бумагой с рисунком древесины; цветную или лакированную фанеру.

Древесностружечные плиты легко поддаются механической обработке. Благодаря сочетанию ряда положительных качеств — легкости, достаточной прочности, красивому внешнему виду, конструкционности, они находят широкое применение в качестве оснований для выполнения художественно-оформительских работ.

Древесностружечные плиты марок ПС-1, ПС-3, ПТ-1, ПТ-3 вырабатывают путем плоского прессования; марок ЭСС, ЭТС, ЭЛМ — путем экструзии.

Сырьем для производства плит служат полимерные вяжущие материалы и древесина. В качестве подсобных применяют материалы, придающие плитам необходимые свойства.

Связующие полимеры должны быстро и необратимо твердеть при термообработке массы и прочно соединять частицы древесины, быть водостойкими, нетоксичными, без резкого устойчивого запаха, огнебезопасными, иметь светлую окраску во избежание загрязнения цвета плит. Карбамидные и фенольные термореактивные материалы вполне удовлетворяют этим требованиям.

Стружку — основной материал — приготавливают из самых разнообразных древесных пород, как хвойных, так и лиственных (береза, осина, ольха, бук, сосна, ель и др.). Легкие и мягкие породы древесины дают более плотные и прочные плиты, чем породы тяжелые и твердые. Обычно тяжелые породы применяют для среднего слоя плит, отбирая для лицевого слоя мягкую и легкую древесину, дающую мелкую однородную стружку.

Производство трехслойных древесностружечных плит состоит из следующих этапов:

подготовки древесины (пропаривание и вымачивание);
приготовления стружки (ее сортировка и сушка);

смешивания стружки с полимером;
формирования плиты и холодной подпрессовки при давлении 0,5—2 МПа;

горячего прессования при давлении до 7 МПа;
выдерживания и охлаждения в течение 4—7 сут.;
раскроя плит.

Хранят древесностружечные плиты в сухих закрытых помещениях, не допуская резких колебаний влажности и температуры. Укладывают плиты в горизонтальном положении.

Древесноволокнистые плиты — это листовые материалы, получаемые путем горячего прессования волокнистой массы, состоящей из органических волокнистых наполнителей и синтетических полимеров.

Как основания для художественно-оформительских работ в основном применяют твердые плиты.

Длина плит 120—140 см, ширина 120—180 см, толщина 3—4 мм.

Технология изготовления древесноволокнистых плит складывается из следующих основных операций:

разделки древесины и древесных отходов в рубильных машинах на щепу, которую после сепарации пропаривают и размалывают на волокна;

получения волокнистой массы и смешивания ее с фенолформальдегидным полимером и различными добавками (полимер составляет 4—5 % -массы сухого наполнителя);

формирования массы в длинносетчатой отливочной машине, где удаляют лишнюю воду и формируют массу в непрерывную ленту заданной толщины. При выходе из машины ленту разрезают на плиты;

горячего прессования отформованных плит на многоэтажном гидравлическом прессе;

выдерживания в камере акклиматизации при температуре 110—120 °С в течение 4—7 ч для повышения механических свойств и последующего увлажнения до 7—8 %; обрезки кромок на форматном станке.

ГЛАВА 9

ПЛАСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

§ 30. ГЛИНЫ

Глиной называются землистые минеральные массы, или землистые обломочные горные породы, способные образовывать с водой пластичное тесто, при высыхании сохраняющее приданную ему форму без образования трещин и усадки, а после обжига приобретающее твердость камня.

Глины образовались в результате выветривания изверженных полевошпатных горных пород. Процесс выветривания горной породы состоит из механического разрушения и химического разложения. Механическое разрушение происходит в результате воздействия перепадов температуры, воды и ветра, химическое разложение — в результате воздействия различных реагентов, например воды и углекислоты.

Наиболее чистые глины, состоящие преимущественно из каолинита, называются *каолином*. Обычные глины отличаются от каолинов химическим и минералогическим составом, так как помимо каолинита они содержат кварц, слюду, полевые шпаты, кальцит, магнезит и др.

По условиям образования глины делят на остаточные и перенесенные. Остаточные глины первичных отложений обычно засорены частицами горной породы, из которых они образовались. *Перенесенные (или осадочные)* глины более дисперсны, свободны от крупных фракций материнских пород, но могут быть засорены песком, известняком, железистыми соединениями и т. п.

Важнейшими свойствами глин являются пластичность, воздушная усадка и огнеупорность.

Пластичность — важнейшее свойство глины, обуславливающее возможность придания ей любой формы и ее сохранения.

По степени пластичности глины делят на высокопластичные (водопотребность более 28 %), средней пластичности (водопотребность 20—28 %) и малопластичные (водопотребность менее 20 %).

Пластичность глин можно повышать добавлением более пластичной глины, а также путем ее отмучивания, т. е. освобождения глины от примесей песка. Механическая обработка и вылеживание также повышают пластичность глин.

Понижение пластичности достигается добавлением отошающих добавок (песок, шлак, зола, шамот).

Воздушной усадкой глины называют уменьшение ее объема, происходящее при сушке изделий в условиях нормальной (комнатной) температуры воздуха вследствие удаления из нее воды и сближения глинистых частиц.

Огнеупорностью называют свойство глины не расплавляясь противостоять воздействию высоких температур.

§ 31. ПЛАСТИЛИН

При работе над малыми формами, требующими очень тонкой проработки деталей, обычно вместо глины применяют **пластилин**, представляющий собой искусственную невысыхающую массу, которую можно многократно пускать в дело, не размачивая.

Как материал для лепки пластилин известен очень давно, пользовались им для выполнения работ еще в средние века.

Состав пластилина бывает самым разнообразным, но почти всегда в него входит натуральный или минеральный (озокерит) воск. В продажу поступают различные виды пластилина в наборах, но можно приготовить его и самому.

Рецепт № 1 (приготовление восково-глиняного пластилина). Хорошая размокшая скульптурная глина провяливается на воздухе и пропускается через мясорубку. Снова провяливается и смешивается с озокеритом (или тавотом), заранее расплавленным на водяной бане. Полученную смесь еще два-три раза пропускают через мясорубку. Добавляют небольшое количество какого-либо сухого пигмента. Затем все тщательно промешивают. Если пластилин прилипает к рукам, его плавят и добавляют картофельную муку. Если же, наоборот, он оказался слишком твердым, в него вводят технический вазелин. Соотношение компонентов определяется в зависимости от требуемых качеств.

Рецепт № 2. Более твердый пластилин готовят следующим образом. В расплавленный воск добавляют заранее расплавленную канифоль и немного пигмента. В эту жидкую смесь вводят расплавленную серу. Сера и канифоль придают пластилину повышенную твердость.

Рецепты приготовления пластилина взяты из книги А. С. Шипанова «Юным любителям кисти и резца» (М., Просвещение, 1981. С. 213).

Рецепт № 3. Более мягкий пластилин получают при смешивании с расплавленным воском серы и жира (растопленное свиное сало или технический вазелин).

Рецепт № 4. В расплавленную смесь из 10 ч. живицы (сок сосны), 6,5 ч. воска и 3,5 ч. топленого свиного сала добавляют 12 ч. картофельной муки. Это соотношение ориентировочное и уточняется в зависимости от конкретного вида работы.

Для придания работам из пластилина декоративно-художественного вида в него добавляют тот или иной пигмент.

§ 32. ПЛАСТМАССЫ

Пластмассы представляют собой смеси синтетических смол с добавлением наполнителей (каолина, отходов текстильной промышленности, асбеста), пластификаторов (дибутилфталата, камфоры и т. п.) и пигмента для придания цвета. Однако часто применяют пластмассы, состоящие только из смолы и красителя.

В зависимости от реакции смолообразования пластмассы разделяют на поликонденсационные и полимеризационные, чаще употребляемые как реактопласты и термопласты.

Реактопласты — твердые и негнущиеся. После прохождения реакции смолообразования они превращаются в твердые неплавкие вещества.

В состав реактопластов обязательно входят наполнители, которые и определяют их физические свойства — твердость, упругость, цвет и т. п.

Термопласты состоят из смол, которые после нагревания не изменяют своих химических свойств и повторно плавятся при нагревании. После повторного расплавления они могут использоваться для выполнения работы.

Формопласт — один из видов термопласта, получаемый из смеси искусственных смол и пластификатора. Применяют его в основном для изготовления форм.

Он представляет собой темно-желтую студенистую массу, внешне напоминающую резину.

Температура размягчения формопласта должна быть 55—60° С, температура плавления 135—140° С, температура текучести, при которой формопласт превращается в массу, способную течь непрерывной струей, 125° С. Он должен начинать затвердевать при охлаждении до 100—110° С. В расплавленном и застывшем состоянии формопласт не

должен прилипать к поверхности (например, гипса, бетона, металла). При отрицательных температурах формопласт становится хрупким, но при подогревании восстанавливает свои свойства.

В мастерские формопласт поступает разрезанным на мелкие куски размером 2—3 см, где его расплавляют в толстостенной алюминиевой емкости (в железных емкостях формопласт размягчается и пригорает), которую ставят в масляную баню (масло или технический глицерин). Масляную баню нагревают на плите с вытяжным шкафом. Во избежание пригорания формопласт постоянно перемешивают. Вместо масляной бани емкость с формопластом можно ставить в таз с прогретым песком. Водяную баню не применяют из-за недостаточности температуры. Во время плавления следят, чтобы температура формопласта не поднималась выше 130° С, так как при более высокой температуре он начинает разлагаться, выделяя пары хлористого водорода — резко пахнущего и вредного газа, сама масса чернеет, теряет эластичность и становится непригодной для работы. Расплавленный формопласт снимают с плиты, дают отстояться 10—15 мин, чтобы вышли пузырьки воздуха, и приступают к заливке форм.

Полиакрилат, или акрилопласт (органическое стекло, плексиглас), — широко распространенная прозрачная пластмасса, из которой изготавливают различные декоративно-художественные элементы. Органическое стекло не бьется и пропускает 73 % ультрафиолетовых лучей (обычное же стекло их вообще не пропускает). Существенным недостатком этого материала является его невысокая твердость, что приводит к образованию различных царапин при незначительных механических воздействиях.

Органическое стекло хорошо поддается обработке режущим инструментом, хорошо шлифуется и полируется. Его можно красить в различный цвет органическими красителями. При нагревании оргстекло размягчается, что позволяет придать ему различную форму, которая после остывания сохраняется.

Клеить оргстекло можно дихлорэтаном, смешанным с его стружкой.

§ 33. РЕЦЕПТУРА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПЛАСТМАСС

Для изготовления небольших декоративно-художественных элементов можно использовать пластмассы, при-

готовленные в домашних условиях. Основными компонентами таких пластмасс являются бумажный или древесный порошок, обезжиренный сыр (казеин) и меловые массы.

Пластмассы из казеина. Чистый казеин смешивают с водой с последующим добавлением пластификатора — глицерина. После насыщения водой, когда казеин набрякает, его старательно перемешивают с помощью мясорубки. Полученную массу нагревают и снова тщательно перемешивают до образования однородной тестообразной консистенции. Перед употреблением массу нагревают до 80—90° С и прессуют под давлением 14—15 МПа. Для окончательного затвердения ее помещают в 40 %-ный раствор формалина, где выдерживают 3—5 дн. После дубления массу сушат при температуре около 50° С, предварительно промыв водой. Полученная пластмасса хорошо обрабатывается и не имеет запаха.

Пластмассы из бумажного порошка. Для приготовления бумажного порошка мелконарезанную бумагу варят в воде на протяжении нескольких часов. Разварившуюся массу перемешивают до получения однородной массы, которую просушивают и затем перетирают до порошкообразного состояния.

Рецепт № 1. На 5 ч. бумажного порошка, смешанного с мучным клейстером, добавляют 3 ч. древесной золы. После тщательного перемешивания приготовленную пластмассу можно применять для работы.

Рецепт № 2. Из 75 г крахмала варят клейстер, добавляют в него 4 г квасцов и смешивают с 300 г бумажного порошка. После тщательного перемешивания к полученной массе добавляют постепенно до 450 г просеянный мел и доводят полученную смесь до однородного тестообразного состояния.

Рецепт № 3. Отжав предварительно замоченный в 300 г воды бумажный порошок (до 100 г), его смешивают с 75 г столярного клея и тщательно разминают до получения однородной клейкой массы, в которую добавляют 250 г гипса или просеянного алебастра и снова тщательно разминают. Этот состав необходимо быстро использовать.

Пластмассы на основе мела. В разведенный столярный клей (2 мас. ч.) добавляют предварительно смешанный мел (8 мас. ч.) и бумажный порошок (1 мас. ч.), при этом наливая горячую воду до образования густой однородной массы. Для качественного перемешивания эту массу пропускают несколько раз через мясорубку, установив в ней

нож тупым концом к решетке. Мел и бумажный порошок здесь можно заменить древесным порошком или мелкой тырсой.

Для выполнения лепных работ можно использовать клеевую массу, которую готовят по такому рецепту: расплавленную канифоль (1,5 мас. ч.) смешивают с льняным маслом (1,5 мас. ч.), а затем добавляют разведенный столярный клей (3 мас. ч.), после чего все тщательно перемешивают с мелом (15 мас. ч.) до образования однородной массы.

При работе с пластмассой форму перед ее заполнением нужно смазывать. После затвердения в форме модель из пластмассы вынимают и просушивают при комнатной температуре.

Папье-маше — пластическая масса, получаемая из бумаги с добавлением клеящих веществ и наполнителя (например, мел, глина, известь). Для приготовления массы используют макулатуру. Глянцевые и промасленные сорта бумаги использовать не рекомендуется.

Мелко измельченную бумагу кипятят в течение 2—4 ч до образования однородной массы, затем протирают через мелкое сито и смешивают с клеящим веществом. В полученную смесь добавляют наполнитель. Все хорошо перемешивают до густоты теста и пропускают через мясорубку. Примерная рецептура: 1 л воды, 900 г клея, 150 г бумажного порошка, 4 кг мела. Выход готовой массы из этого количества около 5 кг.

Из папье-маше формируют разнообразные художественно-декоративные элементы, поверхность которых хорошо поддается различным видам обработки — шлифованию, окраске, лакированию, росписи.

Мастика. Готовят ее из смеси воды, столярного клея, бумажного порошка, олифы и мела.

В клееварке растворяют столярный клей в воде (на 0,6 л воды 120 г столярного клея). 20 г бумажного порошка заливают кипятком, затем отжимают насухо и добавляют в клеевой раствор. Не снимая с огня, всю смесь тщательно перемешивают и добавляют постепенно 50 г мела. Для прочности в мастику кладут 10 г канифоли, растворенной в 30 г горячей олифы. В результате получают клейкую массу консистенции жидкой сметаны. После этого на рабочий стол насыпают нужное для выполнения работы количество мела, перемешивают его с теплой клейкой массой, добавляя немного олифы, и месят как тесто.

Готовую мастику для хранения заворачивают в сырую

тряпку. Приготовленной таким образом мастикой можно работать на протяжении суток.

Художественно-декоративные элементы из мастики прочны, красивы и по цвету напоминают кость.

ГЛАВА 10

ПОРОШКООБРАЗНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

§ 34. ГИПС

Гипс — это порошкообразный материал белого цвета. Являясь воздушным вяжущим веществом, гипс и изделия на его основе применяют для выполнения декоративно-художественных элементов внутреннего оформления.

Гипс получают в результате термической обработки природного гипсового камня с последующим измельчением продукта обжига (обжиг производят при температуре 150—170° С в специальных мельницах).

Для художественно-оформительских работ применяют гипсы Г-5 — Г-25 тонкого помола с нормальным сроком твердения. Гипс для таких работ должен быть свежееобожженным, белым по цвету, невлажным на ощупь, без слежавшихся кусков и примеси песка. Наличие примесей песка проверяют кипячением в течение 5—7 мин трех навесок гипса объемом 50 см³ каждая в 10 %-ном растворе соляной кислоты. Если при этом осадок не выпадает, значит примеси песка отсутствуют.

При затворении водой гипс быстро схватывается и твердеет. Процесс схватывания протекает при повышенной температуре. Начало схватывания гипса нормального твердения должно наступить не ранее 6 мин, а конец не позднее 30 мин с момента затворения водой. Практически гипс за 10—12 мин превращается в камневидное состояние.

Быстрое схватывание гипса затрудняет в ряде случаев его использование. Для замедления сроков схватывания в гипс вводят специальные добавки: известь, буру, клей, поверхностно-активные вещества, являющиеся отходами химической промышленности (мылонафт, омыленные остатки синтетических жирных кислот, композиции этих веществ с сульфатно-дрожжевой бражкой). При применении в качестве замедлителя мездрового (столярного) клея (0,2—2 % от массы гипса) схватывание его происходит через 40 мин после затворения водой. Чтобы замедлить

процесс схватывания в два-три раза (15—20 мин), добавляют столярный клей (0,3—0,5 %), обработанный известью. Для этого 1 мас. ч. клея замачивают в 5 мас. ч. воды в течение 15 ч, после чего добавляют 1 мас. ч. известкового теста и кипятят 5—6 ч, постоянно помешивая. Полученный клей не загнивает при хранении.

При необходимости ускорить схватывание гипса (например, при снятии маски или формовки частей человеческого тела с натуры) применяют гипс с добавкой (сульфата натрия, поваренной соли, квасцов) или затворяют раствор горячей водой.

При затворении гипсовое тесто увеличивается в объеме до 1 %, что позволяет формировать из него декоративно-художественные элементы.

Гипс, быстро твердея, образует гладкую поверхность, которая легко окрашивается, имеет достаточно высокую прочность. Основной недостаток гипса — малая водостойкость.

Прочность гипсовых изделий зависит от сорта гипса, тонкости помола, количества недожога и пережога в гипсе, водогипсового отношения, вида и количества заполнителей.

Количество воды для затворения гипса зависит от его качества (чем выше тонкость помола гипса, тем меньше требуется воды для его затворения) и назначения. Теоретически для полной гидратации гипса требуется 18,6 % воды от массы гипса. Однако для приготовления состава гипс затворяют в 35—45 % воды. Избыточное количество воды испаряется в процессе твердения гипса, что приводит к высокой пористости гипсового камня, а следовательно, снижает его прочность. Для получения гипсового раствора нормальной густоты на 1 л воды добавляют 1,5 кг (для густого — 2 кг, для жидкого — 1 кг) гипса.

Гипсовый раствор используют немедленно после приготовления, так как он сохраняет текучесть в течение 2,5 мин, а пластичность 6—8 мин. Схватившийся гипсовый раствор нельзя «омолаживать», т. е. повторно разводить водой и использовать для работы, так как он уже не будет обладать вяжущими свойствами.

§ 35. ЦЕМЕНТ

Цемент — гидравлическое вяжущее, поэтому его можно использовать для составления смесей, из которых выполняют элементы художественного оформления для наруж-

ных работ. По сравнению с изготовлением гипсовых изделий выполнение работ с использованием цементных растворов (смесь цемента, песка и воды) более трудоемкий, занимающий длительное время процесс. Однако, элементы, выполненные из цемента, по сравнению с гипсовыми прочнее и долговечнее.

Цементные растворы представляют собой правильно подобранные смеси вяжущего (цемента), заполнителя (песка) и воды.

Для художественно-оформительских работ используют обычные серые (портландцемент, пуццолановый цемент) и декоративные цементы (белый и цветной портландцементы).

Белый портландцемент получают путем измельчения белого маложелезистого клинкера, активной минеральной добавки и гипса, а цветные — из этих же материалов с введением красящих пигментов — двуокиси марганца (черного), железного сурика (красного), охры (желтого), окиси хрома (зеленого), кобальта и ультрамарина (голубого), обладающих стойкостью к действию щелочей. Для получения декоративных растворов пигменты в них можно вводить непосредственно при приготовлении.

Прочность портландцемента и его разновидностей характеризуется маркой — пределом прочности при сжатии и изгибе половинок стандартных балочек (40 X 40 X 160 мм), изготовленных из цементного раствора 1:3 и испытанных под гидравлическим прессом через 28 дн. после их изготовления, так как прочность затворенного цемента нарастает неравномерно: за первых три дня она составляет 40—50 % марки цемента, за 7 сут. — 60—70 % и лишь на 28-е сутки цемент набирает марочную прочность. Марки цемента — 300, 400, 500 и 600.

Тонкость помола — фактор, определяющий прочность цементного камня. С увеличением тонкости помола до определенного предела его прочность возрастает.

Влажность и температура среды, так же как состав и тонкость помола, обуславливают прочность цемента.

Увеличение прочности цементного камня возможно только при наличии в нем воды. Поэтому в практике необходимо создавать влажные условия процесса твердения (поливать, покрывать мокрыми опилками, песком и др.).

Большое влияние на рост прочности цементного камня оказывает температура воды. Нормальное твердение — при температуре 15—20 °С. (Различают два срока схватывания цемента: начало и конец. Начало схватывания порт-

ландцемента должно наступать не ранее чем через 45 мин, а конец не позже чем через 12 ч от момента затворения водой.) От 0 до 5° С твердение происходит в два-три раза медленнее, а при отрицательных почти полностью приостанавливается.

Хранение цемента продолжительное время даже в самых благоприятных условиях влечет за собой некоторую потерю его прочности. После трех месяцев хранения она может достигать 20 %, а через год — 40 %. Это связано с наличием влаги и других элементов в воздухе, которые вступают с ним в реакцию.

Восстанавливать активность цемента можно только вторичным помолом.

Белые и цветные портландцементы схватываются и твердеют несколько медленнее обычных портландцементов, обладают повышенной усадкой, пониженной коррозионной и морозостойкостью.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Абросимова А. А., Каплан Н. И. Митлянская Т. Б. Художественная резьба по дереву, кости и рогу. М., 1984.
- Быков В. В. Материалы и техника художественно-оформительских работ. М., 1985.
- Воробьев В. А., Комар А. Г. Строительные материалы. М., 1976.
- Добровольский Г. Н. Краткий справочник маляра. Киев, 1977.
- Павловский С. А. Материалы и техника монументально-декоративного искусства. М., 1975.
- Страшнов В. Г. Как оформить стенд. М., 1984.
- Справочник по клеям. Л. 1980.
- Сырье и полупродукты для лакокрасочных материалов/Под ред. М. М. Гольдинберга. М., 1978.
- Тарасевич Г. Е., Грохотов В. Л., Павлинова Е. В. Художник-оформитель: Сборник. М., 1966.
- Тютюнник В. В. Материалы и техника живописи. М. 1962.
- Флеров А. В. Художественная обработка металлов. М., 1976.
- Щипанов А. С. Художнику-любителю. М., 1970.
- Щипанов А. С. Юному любителю кисти и резца. М., 1981.
- Энциклопедия полимеров. В 3 т. М., 1972—1977.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Введение | 3 |
| <i>Глава 1. Материалы для графических работ</i> | 5 |
| § 1. Материалы для рисунка | 5 |
| § 2. Материалы для живописи | 10 |
| § 3. Материалы для скульптуры | 16 |
| <i>Глава 2. Пигменты и красочные составы</i> | 19 |
| § 4. Пигменты, красители и наполнители | 19 |
| § 5. Красочные составы | 21 |
| <i>Глава 3. Связующие неводных составов</i> | 27 |
| § 6. Растительные масла | 27 |
| § 7. Олифы | 31 |
| § 8. Смолы | 35 |
| § 9. Растворители и разбавители | 36 |
| § 10. Пластификаторы, сиккативы и отвердители | 39 |
| <i>Глава 4. Клеи</i> | 40 |
| § 11. Классификация и состав клеев | 40 |
| § 12. Рецепттура для приготовления клеев | 44 |
| <i>Глава 5. Лаки</i> | 51 |
| § 13. Свойства лаков | 51 |
| § 14. Виды лаков | 52 |
| <i>Глава 6. Вспомогательные материалы</i> | 56 |
| § 15. Грунтовочные составы | 56 |
| § 16. Смазки | 61 |
| § 17. Материалы для шлифования и полирования | 61 |
| § 18. Кислоты | 63 |
| <i>Глава 7. Мягкие материалы</i> | 63 |
| § 19. Бумага | 63 |
| § 20. Картон | 68 |
| § 21. Ткани | 69 |
| § 22. Искусственные кожи | 70 |
| § 23. Пенопласты | 71 |
| <i>Глава 8. Твердые материалы</i> | 72 |
| § 24. Свойства металлов | 72 |
| § 25. Виды металлов | 73 |
| § 26. Отделка изделий из металлов | 76 |
| § 27. Камень | 77 |
| § 28. Стекло | 79 |
| § 29. Древесина | 79 |

| | |
|---|-----------|
| <i>Глава 9. Пластические материалы</i> | 83 |
| § 30. Глины | 83 |
| § 31. Пластилин | 84 |
| § 32. Пластмассы | 85 |
| § 33. Рецептатура для приготовления пластмасс | 86 |
| <i>Глава 10. Порошкообразные материалы</i> | 89 |
| § 34. Гипс | 89 |
| § 35. Цемент | 90 |
| Список рекомендуемой литературы | 93 |

Учебное издание

Беккерман Яков Иосифович

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ХУДОЖЕСТВЕННО-
ОФОРМИТЕЛЬСКИХ РАБОТ**

Зав. редакцией *Э. С. Котляр*. Редактор *Л. А. Ткачева-Степанченко*.
Мл. редакторы *//. В. Захарова, Г. Я. Каневская*. Художественный редактор *£. Д. Косырева*. Технический редактор *Е. И. Герасимова*. Корректор *Л. А. Исаева*

ИБ № 7991

Изд. № НП-1433. Сдано в набор 12.10.88. Подл, в печать 07.12.88.
Формат 84X_{ю8' / 32}. Бум. тип. № 2. Гарнитура Тайме. Печать высокая.
Объем 5,04 усл. печ. л. 5,25 усл. кр.-отт. 5,12. уч - изд. л. Тираж
125 000 экз. Зак. № 1615. Цена 10 коп.

Издательство «Высшая школа», 101430, Москва, ГСП-4, Неглинная ул., д. 29/14.

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.

10 коп.

