

А. М. Никитин

**ХУДОЖЕСТВЕННЫЕ
КРАСКИ И МАТЕРИАЛЫ**

СПРАВОЧНИК

2-е издание

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2021

УДК 75
ББК 85.14
Н62

Никитин, А. М.

Н62 Художественные краски и материалы : справочник / А. М. Никитин. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 412 с.
ISBN 978-5-9729-0613-0

Рассмотрены традиционные и современные материалы и технологии. Приведены рецептуры и технические характеристики различных художественных материалов от карандашей и туши до лаков и красок. Показаны условия их применения в различных композициях. Описаны виды художественных лакокрасочных материалов от шпатлевок и грунтовок до лаков и эмалей, особенности их применения и эксплуатации.

Справочник будет полезен специалистам в области художественных, реставрационных и строительных работ при выборе того или иного материала и работе с ним.

УДК 75
ББК 85.14

*Подписано в печать 25.09.2020. Формат 70×100/16. Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс». Объем 10 печ. л. Тираж 1000 экз. Заказ № 1212.*

Издательство «Инфра-Инженерия»
160011, г. Вологда, ул. Козленская, д. 63
Тел.: 8 (800) 250-66-01
E-mail: booking@infra-e.ru
<https://infra-e.ru>

Издательство приглашает к сотрудничеству авторов

ISBN 978-5-9729-0613-0

© А. М. Никитин, 2021
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2021
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2021

1. ИСТОРИЯ КРАСОК

Краски использовались всегда – для красоты, для устрашения, для воздания почестей. История использования красок – это сама история человечества.

Краска – по латыни «pigmentum». Долгое время словом «краска» называли непосредственно пигменты. Сейчас под словом «краска» подразумевают суспензию пигментов и наполнителей в связующем веществе (плёнкообразователе) – олифе, камедях, латексах, растворах смол или других плёнкообразователях. Пигментами выступают природные, искусственные или синтетические вещества, составляющие основу красок.

Пигменты окрашивают почву, минералы, животные организмы. Природные органические пигменты – хлорофиллы, каротиноиды, флавоноиды – придают зеленую, оранжевую и другие окраски растениям. Человеческую кожу окрашивают меланины – организм, защищаясь от ультрафиолетового излучения, вырабатывает их в большом количестве. Так тело приобретает интенсивный бронзово-коричневый загар. От количества пигмента в волосах зависит цвет волос, в радужной оболочке – цвет глаз.

Одной из первых известных человечеству красок считается охра. Например, на фигурке Венеры из Тан-Тана, созданной более 300 тысяч лет назад, обнаружены следы охры. Уже тогда она применялась для магического раскрашивания тела и создания наскальных рисунков.

На юго-востоке Нидерландов, недалеко от стоянки Маастрихт-Бельведер (Maastricht-Belvédère), археологи обнаружили кремневые и костяные фрагменты возрастом около 200 – 250 тысяч лет, на которых сохранились остатки красной охры. Следовательно, неандертальцы использовали охру намного раньше, чем предполагали ученые.

Неандертальцам (жившим от 200 до 40 тысяч лет назад) приписывают плиты с углублениями (возможно, в них разводили природные пигменты для боевой раскраски тела), «карандаши» из соединений марганца или железа. Наши предки (род homo) успешно применяли простейшие краски и красящие материалы. Документально отмечено использование человеком прямоходящим (средний палеолит, 300 – 30 тысяч лет назад) природных пигментов, таких как уголь, оксиды железа и охра!

В пещере Бломбос в Южной Африке был найден брусок охры со следами обработки. Его возраст приблизительно 75 – 73 тысячи лет. Это один из самых ранних (известных на данный момент) примеров палеолитического искусства. Радиоуглеродный анализ угольков, найденных поблизости от испанских изображений тюленей, выполненных при помощи древесного угля, обнаруженных в пещерах рядом с городом Нерха (юг Испании), показал, что им от 42 до 43 тысяч лет и принадлежат рисунки руке неандертальца.

В Индии вблизи деревни Бхимбетка находятся пещеры, упоминавшиеся британскими и индийскими учеными еще в 80-х годах XIX века. Самые ранние из наскальных рисунков в этих пещерах были созданы в период верхнего палеолита (50 – 20 тысяч лет назад). Краски составлялись из окислов марганца, красного железняка и древесного угля. Иногда в смесь добавлялся жир животных и экстракты листьев. Некоторые рисунки нанесены один на другой, что затрудняет точную датировку более ранних изображений.

Кроманьонцы (жившие 40 – 12 тысяч лет назад) оставили несколько сотен многокрасочных изображений животных в пещере Альтамира на севере Испании и в пещере Ласко Франция (возраст рисунков Grotte de Lascaux 15 – 18 тысяч лет до н.э.). В качестве красок использовали красную, коричневую и желтую охру, а для черного цвета – древесный уголь и марганцевую руду. Возможно, использовались также желтый карбонат железа и мел. Пигменты замешивались на животном жире. При изображении шерстистого носорога, пещерных льва и медведя, тарпана и других животных в пещере Шове (юг Франции), датированной по разным оценкам от 30 до 32 тысяч лет, первобытные люди также использовали охру и древесный уголь.

На Австралийском континенте в 2011 году археолог Брюс Бейкер обнаружил каменное убежище Nawarla Gabarnmung. Рисунки в пещере выполнены белой глиной, охрой и углем. С помощью радиоуглеродного анализа был определен возраст рисунков – 28 тысяч лет. Эти рисунки считаются самыми старыми на территории Австралии.

Бразильский национальный заповедник Серра-да-Капивара знаменит несколькими тысячами наскальных рисунков. Древние художники использовали для росписи уголь, гематит, жженую кость и гипс. Возраст древних рисунков составляет приблизительно 20–25 тысяч лет. Уникальны рисунки в местечке «Голубые Олени», которые выполнены в голубом цвете. Нигде в мире пока не были обнаружены доисторические рисунки такого возраста, выполненные синими красками.

В провинции Мурсия на юго-западе Испании при раскопках неандертальских стоябищ нашли раковины (возможно, они использовались как пудреницы), содержащие следы желтых и красных пигментов. Анализы показали, что все пигментные смеси сделаны на основе минерала лепидокрокита (рубиновая слюдка, по составу $\text{FeO}(\text{OH})$ с примесями), который широко распространен в тех местах. Находке приблизительно 50 тысяч лет. Похожие «пудреницы» с лепидокрокитом найдены и на территории Египта и датируются примерно 4500 годом до н.э.

Белые пигменты встречаются в некоторых доисторических картинах в Африке. Зеленые растения всегда были рядом с человеком, но возможно из-за нестойкости хлорофилла никаких следов зеленого на стенах пещер не сохранилось.

На берегах реки Сунгирь под Владимиром в 1955 году была обнаружена стоянка кроманьонцев, на которой наши предки появились около 25 тысяч лет назад. Археологами была обнаружена большая берцовая кость неандертальца с отсеченными суставами, полость которой была заполнена порошком охры. Охра также была найдена на черепках в некоторых погребениях и в верхних частях могил.

В 1954 году в Воронежской области на стоянке «Марьяна гора» проводились раскопки захоронения возрастом 20–40 тысяч лет до н.э. Дно могилы и скелет содержали красную охру.

На юге Аргентины в «Пещере рук» методом рентгеновской дифракции удалось выявить минералы, присутствующие в древних красках – гипс, кварц, полевошпат, гематит. Краски, которыми выполнялись рисунки, были красного, белого, черного, желтого цветов. Исследования показали, что самым старым из рисунков можно датировать возраст 13 тысяч лет до н.э.

Первые предметы и орудия для производства красок относятся ко времени мезолита (12–10 тысяч лет до н.э.) и среднего неолита, последней эпохе каменного века (6–2 тысячи лет до н.э.). Более ранние предметы представляют собой трубочки, с помощью которых краски выдувались на стену. Из более поздних находок археологи идентифицируют не только палитру древнего художника, на которой сохранились остатки краски, но и маленькие плоские жернова и пестики, предназначенные для растирания цветных земель, а также чашечки для разведения красок. Методом радиоуглеродного анализа было установлено время изготовления этих предметов – 2780 год до н.э.

На основании артефактов, найденных во время раскопок в пещере Ласко, была выдвинута гипотеза о том, что пещерные люди в поисках железистых пигментов путешествовали на расстояния до 25 миль в округе своих жилищ. Куски железной руды выкапывались прямо из земли, вероятно с примесью глины. Такая консистенция способствовала формированию цветных «мелков» и, кроме того, материал можно было чем-нибудь разбавить и превратить в жидкую пасту, напомилавшую краску. Кроманьонцы оставили после себя рисунки охрой, оксидом марганца и древесным углем, а также изображения, выложенные на стенах пещер мхом или нанесенные краской, выдутой через соломинку.

Пещера Кро-Маньон (Франция), в которой впервые были обнаружены останки человека Homo Sapiens, является одним из самых известных памятников с изображениями эпохи

палеолита. Рисунки датируются 15 – 11,5 тысячами лет до н.э. Пещера была известна местному населению с давних пор, однако палеолитические изображения были впервые открыты в сентябре 1901 года.

На берегах уральских рек найдены древние памятники наскального искусства, названные «Уральскими писаницами», первые упоминания о которых относятся к концу XVII века. Некоторые из писаниц имеют возраст около 5 – 6 тысяч лет (ранний неолит). В качестве красящих материалов древние художники использовали желтую, красную и коричневую краски (минералы гётит, гематит, лимонит), замешанные на воде, крови или жире животных. Влага, стекавшая по скалам в течение тысячелетий, создала тонкий прозрачный известковый налет, благодаря которому рисунки сохранились до наших дней.

Используя эмиссионную спектроскопию и другие методы исследования образцов пигментов, взятых с доисторических изображений в пещере Нио (Франция), ученые установили, что древние художники при приготовлении красок использовали разные «рецепты». Например, тальк позволял краске более плотно ложиться на стену и предотвращал растрескивание полотен. В знаменитом «Черном зале» пещеры первобытный мастер сначала сделал предварительные угольные наброски большинства фигур животных, и только потом раскрасил их красной охрой. Исследования, проведенные в других ледниковых пещерах, показали, что в качестве связующего вещества часто использовались жир животных и растительное масло.

При исследовании наскальных рисунков в Сахаре обнаружили, что на росписях проникновение красящих веществ в песчаную породу достигало 1 мм, при этом не было обнаружено никаких следов связующего. Это объясняется тем, что краски, разведенные в воде, практически мгновенно поглощались песчанником.

При создании наскальной живописи первобытный человек использовал естественные красители и окиси металлов, которые он применял либо в чистом виде, либо смешивал. Краску из пигментов изготавливали с использованием различных связующих, в частности воды, сока растений, мочи, животного жира, костного мозга, крови и яичного белка. При анализе более поздних рисунков установили, что для приготовления красок уже использовали вещества, способные к образованию пленки. В росписях, найденных в Южной Африке, обнаружена бычья кровь, а в наскальных рисунках Феззана в Ливии (от 12 тысяч лет до н.э. и до I века н.э.) обнаружен казеин.

Самые первые известные рисунки, выполненные древнейшим красителем, сажей, появились в раннем палеолите. Уже 30 тысяч лет до н.э. нашим предкам были известны мел и охры. Примерно 6 тысяч лет назад художники начали применять в качестве пигментов малахит, лазурит и киноварь. В V веке до н.э. к ним добавились свинцовые белила, сурик, глёт.

На развитие искусства и применение различных пигментов в значительной степени влияло местоположение поселений или государств, геологические особенности местности, религия, уровень экономики и торговли и т.п.

В додинастическом Египте (конец V тыс. – ок. 3100 г. до н.э.) были известны красные, желтые, зеленые, черные и белые пигменты, о чем свидетельствуют раскрашенные статуэтки и настенные изображения. Антропоморфные и зооморфные изображения культуры Нагада (3900 – 3600 гг. до н.э.) окрашивались так: лицо – красной краской, волосы, брови и зрачки – черной, а веки, чаще всего, покрывались «малахитовой зеленью», замешанной на камеди. Окрашивание век пришло из Бадарийской культуры (5500 – 4000 гг. до н.э.).

В долинную часть Египта желтая и красная охра попадала с севера, малахит поставлялся с Синайского полуострова. При раскопках были найдены кусочки малахита и охры, а также палетки и гальки для их растирания.

Для получения древних пигментов использовались различные глины, минералы и древесный уголь. Человек использовал краски для изображения животных, сцен охоты, в различных обрядах, в качестве макияжа, для окраски кожи, тканей и других материалов.

Лоуренс Барэм из Ливерпульского университета нашел в местечке «Реки-Близнецы» (Замбия) самые древние краски. Изучая орудия труда, оставленные *Homo heidelbergensis* 170 – 300 тыс. лет назад, ученый обнаружил следы охры. Как полагает Барэм, первобытные люди использовали охру для раскраски своих тел. Специалисты датируют находку приблизительно 164 тысячи лет назад. Были найдены кусочки охры со следами от инструментов – царапинами. Исследователи полагают, что это – старейшее свидетельство применения красок, предположительно для живописи или нанесения символики на тело.

Некоторые ученые полагают, что большой диапазон цветов, которые применяли в своих целях древние люди (а охра в данном районе имеет широкий диапазон цветов и оттенков: красные, желтые, коричневые, розовые, черные и даже фиолетовые), свидетельствует именно о целенаправленном выборе этого минерала в качестве краски, а не, скажем, компонента клея.

Вероятно, эти люди расписывали охрой (смешанной с животным жиром) свои тела примерно так, как расписывают красками свои тела представители некоторых современных племен.

Лысая Гора в окрестностях Алексина, где находится самая древняя в Северной Европе стоянка пещерного человека с наскальными изображениями, давно исследовалась учеными. Возраст древней стоянки составляет 300 – 250 тысяч лет, так же (согласно заявлениям исследователей) датируются изображения животных и людей на стенах пещерного города.

Были обнаружены использовавшиеся пещерными людьми краски, которые растворяются только в одной из самых агрессивных – плавиковой кислоте (по заключениям, рисунки сделаны при высокотемпературной обработке как минимум 20 тысяч лет назад).

Земляные пигменты, древесный уголь, жженая кость давали ограниченную гамму цветов. Пещерные люди видели синее небо, но не знали синей краски – найти природные вещества для ее изготовления было непросто. Египтяне научились делать синюю краску сами, но потом их рецепт был утрачен. В средние века очень дорогим синим пигментом считался ультрамарин – в эпоху Возрождения он стоил дороже золота.

Пещерные рисунки сохранились потому, что они располагались глубоко внутри пещер, входы в которые впоследствии оказались плотно закрыты. Эти краски не обладали долговечностью, а связующие служили для того, чтобы приклеить пигменты к стенам пещер.

Первый синтетический пигмент, известный сегодня как «египетский голубой», был получен почти 5000 лет назад. Его приготовили путем прокаливания извести, карбоната натрия, малахита и кремнезема при температуре свыше 830°C. Считается, что египтянам принадлежит и разработка первых красочных лаков. Их готовили путем осаждения растворимых органических красителей на неорганическую (минеральную) основу и «фиксирования» их химическим путем с образованием нерастворимого соединения. Вначале для этих целей был использован красный краситель, полученный из корней растения марены красильной. В настоящее время из-за низкой светостойкости он нигде больше не используется, за исключением художественных красок («розовый крапп»).

Еще за 4000 лет до н.э. египтяне использовали макияж. Для изготовления черной тени для век они использовали сажу и перемолотый галенит, а для зеленой краски смешивали галенит с малахитом. Румяна делали из тонированной глины, а ногти красили хной. В начале III тысячелетия до н.э. египетские художники начали расписывать стены гробниц сценами предпологаемой загробной жизни. В Минойском искусстве на острове Крит на стенах зданий впервые появились фрески, датируемые 1700 г. до н.э.

В период между 3000 и 600 годами до н.э. египтяне значительно развили искусство приготовления красок. Они использовали более широкую гамму пигментов, которые включали синие цвета – лазурит (смешанные кристаллы силиката натрия и сульфида натрия) и азурит (химически аналогичный малахиту), зеленые пигменты на основе силикатов меди. Египтяне были знакомы с тремя красными пигментами – киноварью, прокаленной охрой и красным

пигментом на органической основе (пурпуром). В этот период начали применять красные и желтые охры (оксид железа), желтый трисульфид мышьяка, малахит, ламповую сажу и белый пигментный гипс (сульфат кальция).

В своей знаменитой «Истории искусств» Петр Гнедич пишет о Древнем Египте: «Испещряя иероглифами здания, египтянин не оставлял ни одного угла на своей стене или двери, который не был бы орнаментирован или покрашен. Поэтому стенопись достигла в долине Нила весьма значительного развития». И далее: «Всюду, на всех памятниках мы видим превосходно подготовленный голубоватый или сероватый фон и писанные по нему фигуры в семь цветов: синий, зеленый, красный, коричневый, желтый, белый и черный, причем иные представляют переходы в тонах».

С конца IV тысячелетия до н.э. в Междуречье развивается искусство древней Шумерской цивилизации. Шумерские мастера использовали черный, фиолетовый, красный и коричневый пигменты и красители. Традиционными цветами, в которые шумеры окрашивали свои храмы, являлись черный, красный и белый. Синий цвет появляется в начале II тысячелетия до н.э. в Финикии, где придумают извлекать индиго из морских растений. Зеленых красящих веществ шумеры тогда еще не применяли.

Более чем за 2 тысячи лет до н.э. был открыт способ производства свинцовых белил, которые в то время применялись исключительно для макияжа. Метод получения белил был описан греческим врачом Диоскридом, жившим в IV в. н.э. Следует отметить, что не последнюю роль в развитии естествознания в те далекие годы играл случай. Так, римский натуралист и историк Плиний, живший в I веке н.э., описывая пожар складов в гавани Пирея, сообщает, что в огне погибло много бочек со свинцовыми белилами, которые под действием высокой температуры превратились в сурик. Так был открыт способ получения еще одного красного пигмента – свинцового сурика.

По свидетельству Плиния, существовало четыре самых древних пигмента. Белый – мелосская земля (melinum), которую добывали на острове Мелос. Анализы сохранившихся в античной фресковой живописи белых красок показали, что основными их составными частями были мел, хорошо промытая белая глина, истолченная пемза. Единственным желтым пигментом древности была охра, и лучшей считалась аттическая (silaticum), добываемая в Лаврийских рудниках или более темная, с острова Скирос. Обычно охра смешивалась с мелом или известью. Красным пигментом была синопская земля – sinopisterra – красный мел. (Синопа была главным портом, через который этот продукт доставлялся в Грецию). Пигмент привозился нескольких оттенков – от ярко-красного до бледно-красного. В качестве черного пигмента применялись сажа из пережженных виноградных выжимок и жжена слоновая кость.

Во времена Плиния (I век н.э.) уже существовало большое количество желтых лаков из авиньонской ягоды (крушина), красных из кошенили, марены и из некоторых пород деревьев.

На территории Индии живопись развивалась обособленно. Наиболее известные памятники живописи древней Индии – наскальные росписи Аджанты, датирующиеся от II в. до н.э. до VIII в. н.э. Загрунтованные гипсом стены даже в крайне неблагоприятных условиях сохранили большое разнообразие и яркость цвета использованных красок. Индийские мастера использовали различные оттенки желтого, красного, зеленого, синего цветов. Применялись как минеральные пигменты, так и множество растительных органических красителей. Кроме того, до сих пор не раскрыт секрет светящихся красок, которыми были написаны некоторые картины.

Начало применения красок в Америке можно соотнести с Ольмекской культурой (1 – 2 тыс. лет до н.э.). Краски использовались для написания фресок и в ритуальных целях.

Развитие использования лаков и красок сопровождалось поисками новых материалов, пригодных для получения покрытий. В Египте (2 тыс. лет до н.э.) храмы, дворцы, саркофаги украшались смоляными лаками и восковыми красками. Примерно в это же время в Китае и Восточной Азии для росписи архитектурных сооружений применяли восковые составы

(метод энкаустики) – различные изделия из дерева, бронзы, кожи и глины покрывали лаком из сока лакового дерева.

С древних времен при изготовлении лаков применялись смолы – копалы, мастикс, сандарак, янтарь, даммара, конго и др. Слово «копалы» произошло от способа добычи этих смол – их выкапывали из земли. Задолго до того, как стала известна восточноазиатская техника лакирования, в Европе также использовались лаки. Первые следы их применения были обнаружены в искусстве этрусков.

Очень долго люди знали только природные красители, которые в основном добывались из растений или животных. Научившись ткать, человек научился и красить ткани – синим индиго, который получали из листьев индигофера (фиолетово-синий индиго стал одним из крупных источников наживы для британской Ост-Индской компании, сколотившей свое состояние грабежом, корабли Ост-Индской компании ежегодно доставляли во все части света от 6 до 9 миллионов килограммов этого ценного красителя). Или красновато-фиолетовый пурпур, который извлекался из пурпурной улитки. Пурпур стоил так дорого, что окрашенная им одежда в Древнем Риме была знаком принадлежности к высшему сословию. Ведь для получения одного грамма пурпура нужно было обработать 10 000 улиток!

Древние майя, населявшие Мексику и Центральную Америку, использовали чрезвычайно устойчивый пигмент голубого цвета (на основе соединений кобальта) для украшения скульптур, посуды и для создания фресок. Пигмент сохранился на многих дошедших до нашего времени археологических находках.

Майя получали пигмент путем смешивания индиго и палыгорскита (водный алюмосиликат магния) с камедью (смолой деревьев) и дальнейшим медленным нагреванием полученной смеси над открытым огнем, или же добавлением в горящую камедь смеси индиго и палыгорскита.

Расцвет культуры майя приходится на IV в. н.э. К этому времени они уже использовали большое количество красок растительного и минерального происхождения. Цвета красок – красный, розовый, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый, сепия, кофе, белый и черный, не считая смешанных цветов. Основными считались черный, белый, желтый, красный и зеленый цвета, которые принадлежали божествам, поддерживавшим небо.

За тысячелетия природа происхождения красок не менялась. Изменения претерпевали только связующие вещества. Для получения нужного красящего вещества – пигмента – по-прежнему использовались и минералы, и растения, а также сама земля. Древние живописцы не устали подбирать все новые связующие и экспериментировали с белками (молочным и яичным), жирами, с яичным желтком, пшеничным и рисовым отваром, с ляписом, уксусом и т.д. Например, русские живописцы для изготовления краски использовали щи.

На основании археологических раскопок установлено, что работа красками была известна в Древней Руси еще до принятия христианства. Об этом, в частности, свидетельствует находка пестика для растирания красок, обнаруженного в раскопе на месте древнего Саранского городища, там, где позднее был основан город Ростов Великий. Но технология живописи и связующие, на которых тогда затирали краски, пока не известны.

Предшественниками печатных красок были чернила из грубой сажи и растительного масла, придуманные в Китае 4,5 тысячи лет тому назад. Уже в древности рукописи, скорее всего, не были монохромными. Например, сохранившиеся египетские папирусы цветные. И даже самые старые из уцелевших книг щедро украшены орнаментами и проиллюстрированы в технике миниатюрной живописи пером, красками и золотом.

Одним из древнейших видов художественной росписи стен и потолков является энкаустика, что в переводе с греческого означает «выжигать». Это вид живописной техники, при котором связующим веществом служит воск. Благодаря его малой химической активности и влагостойкости произведения, выполненные в этой технике, сохраняют в течение многих

веков первоначальную свежесть локального цвета, плотность и фактуру красочного слоя. Восковые краски с XIV в. до н.э. применялись в Древнем Египте для окраски фасадов храмов. В Древней Греции к V в. до н.э. была разработана наиболее прочная технология – энкаустика, когда сильно подогретые восковые краски наносились на участок основы раскаленной бронзовой лопаткой. В римских домах I века до н.э., сохранившихся в Помпеях, Геркулануме, Остии, именно расписанные восковыми красками стены являются своеобразным лицом жилища.

Сведения об энкаустике у Плиния очень кратки: «В древности было два способа писать энкаустически, воском и на слоновой кости посредством цестра, то есть копиеподобным небольшим вертелом, пока не начали расписывать военные корабли. К этому прибавился третий способ: растоплять восковые краски огнем и употреблять кисть – живопись, которая на кораблях не повреждается ни солнцем, ни соленой водой, ни ветрами».

Основателем энкаустической живописи считали Аристиппа Фивского, одного из современников величайшего художника древности Апеллеса, хотя она применялась в Египте и ранее. С течением веков этот род живописи был забыт, уцелевшая же часть художественных произведений энкаустики (остатки античных росписей, фаюмские портреты, христианские иконы) поражает своей изумительной сохранностью.

Естественно, что вопросы возрождения энкаустики издавна привлекали внимание исследователей, и мы видим, что начиная с конца XVI столетия некоторые художники и химики в сотрудничестве с филологами ищут пути к решению этой большой проблемы. Материалами для исследования в этой области служили уцелевшие живописные произведения, написанные этим методом, тексты древних писателей Витрувия и Плиния и, наконец, раскопки погребений древних художников, где находили остатки красок, связующего вещества или инструментов. Над вопросом возрождения энкаустики работали Клодт де Сомес (1629 г.), Кайлюс (1775 г.), Башелье, Галлэ, Лоррен, мисс Гринланд (1787 г.), Гуккер (1807 г.), Кросс и Анри (1884 г.), Реквено и историк техники живописи Бергер.

Познее энкаустика постепенно сменялась восковыми красками на скипидаре (так называемый холодный способ) и восковой темперой (эмульсии с примесью летучих масел). Эти технологии менее прочны, но и менее сложны в исполнении.

Расцвет энкаустической росписи пришелся на V в. до н.э., а к XII в. н.э. его следы теряются. Известно, что в древнейшем эгейском искусстве в III в. до н.э. горячими растопленными восковыми красками расписывали корабли. Плиний описывает различные способы писать энкаустически, указывая, что краска, полученная при помощи растопленного воска, обладает совершенно особой «прелестью и особым материальным характером», которого нет ни у какой другой краски.

В XI веке впервые в источниках упоминается имя русского иконописца, монаха из Печерской лавры Алипия (умер около 1114 г.), перенявшего технику энкаустики у греческих иконописцев, которым помогал украшать мозаиками Успенский собор. Достоверные произведения Алипия не сохранились, но, согласно легендам, многие из них были созданы с божественным промыслом.

Произведения, созданные после второй половины XVI века, позволяют сделать вывод, что русские художники в этот период времени употребляли в основном природные пигменты – охры, умбры, ультрамарин из ляпис-лазури, азурит, горную малахитовую зелень, горную киноварь, аурипигмент, а также белила свинцовые, сурик свинцовый, ярь-медянку и киноварь. Реже использовались менее прочные органические краски – крутик (синяя краска из вайды), шафран и некоторые другие. Из черных были в употреблении сажа (чернила копченые) и угли, и это далеко не полный перечень красок того времени.

Известно также, что в 1887 году венский антиквар Т. Граф, путешествуя по Египту, купил несколько табличек с портретами, которые местные жители нашли на древнем кладбище в

оазисе Фаюм, недалеко от Каира. Прележавшие две тысячи лет в песке портреты, названные позднее фаюмскими, поразили своей сохранностью и выразительностью. Эти портреты писались, скорее всего, при жизни, а после смерти для сохранения души усопшего их прибинтовывали к лицам мумий.

Сейчас энкаустика применяется для создания картин, росписи стен и деталей интерьера. Создание картины в стиле энкаустики достаточно трудоёмко, но конечное произведение исключительно долговечно.

Русские художники до начала XVIII века расписывали стены фресками или комбинировали фреску с клеетемперной техникой. Однако их не застало врасплох распространение техники масляной живописи в конце XVII – начале XVIII века. Техника эта была довольно быстро и продуктивно воспринята от приезжих западноевропейских мастеров – вероятно потому, что приготовление льняного масла и его использование как защитного слоя для покрытия станковой темперной живописи (олифление икон) и в малярном деле практиковалось издревле.

Вплоть до XX века считалось, что масляные краски были изобретены в середине XV века нидерландским (Фландрия) художником Яном Ван-Эйком. Но в ту эпоху все густые жидкости, извлекаемые из растений холодным отжимом, называли маслами (включая и эфирные масла). На самом деле Ван-Эйк с братом лишь улучшили и привнесли новую технологию в уже существовавшую масляную технику более ранних мастеров. Позднее (XVI век) искусство изготовления масляных красок было перевезено в Италию и совершенствовалось и распространялось вплоть до Леонардо да Винчи и Рафаэля Урбинского. Но в более позднее время в монастырских библиотеках были найдены рукописи, свидетельствующие о применении масла в живописи тремя веками раньше, т.е. в XI – XII веках. В начале XX века химические исследования картин выявили в некоторых живописных работах, написанных до Ван-Эйка, слои красок, замешанных на масле. При раскопке усадьбы новгородского художника XII века была найдена медная чаша для нагревания лаков и варки масла.

До сих пор не установлено, кто же все-таки изобрел масляную живопись. Плиний неоднократно упоминал льняное масло как покровный лак и как материал для приготовления энкаустического связующего. Следы масла обнаружены на фаюмских портретах. О применении льняного масла говорится и в одном из старейших сборников рецептов раннего средневековья – Лукском манускрипте (VIII век). В нем рекомендуется варить масло с различными смолами и, смешав с пигментами, покрывать живопись. Теофил (начало XII века) в своем трактате советует стирать разные пигменты на одном и том же масле, а картины послойно сушить на солнце.

О распространении масляной живописи в странах Северной Европы свидетельствует и относимый к XII веку Страсбургский манускрипт. Наряду с многочисленными рецептами водорастворимых связующих – камеди, животного клея, яйца – в нем подробно описывается приготовление и использование масляного связующего. Анонимный автор этой рукописи говорит о льняном, конопляном и ореховом маслах, которые варят с обожженными костями и пемзой, после чего их обрабатывают железным купоросом.

Следы масла обнаруживаются и в западноевропейских произведениях, и в норвежских готических иконах (правда, в виде примеси к яичному желтку). К концу XV века темпера во многом уступила место маслу (обычно использовалось льняное или ореховое), впрочем, встречались и смешанные техники. На Руси в XVI веке уже знали способы готовить льняное и конопляное масла для стирания на нем красок для живописи.

Из рукописных наставлений для художников-иконописцев XVII – XIX веков известно, что в выдержанном масле, сильно нагретом (250 – 325°C), распускали (плавляли) янтарь и получали янтарную олифу, создающую твердую трудно размягчаемую пленку. Подтверждение древности янтарной олифы дали археологические раскопки. Обломки изделий из янтаря и его кусочки обнаружены в Новгороде в 1973 – 1977 годах, когда там была открыта и изучена богатая

усадьба, в которой в конце XII века находилась мастерская художника Олисея Гречина. В мастерской найдены деревянные дощечки с ковчегами, приготовленные для писания икон, фрагменты окладов, в большом количестве керамические чашечки для красок, маленькие стеклянные сосуды, кусочки разноцветных красок, золотая, серебряная и бронзовая фольга, смальта, воск.

Кому принадлежит изобретение пастели – неизвестно, но в Луврской галерее хранится пастель, портрет старушки монахини, исполненный художником Дюмутье-отцом в 1615 году. Теоретически происхождение пастели следует относить к концу XV века, когда впервые появляются итальянский карандаш и сангина, когда пробуждается интерес к цветной линии и комбинациям нескольких тонов в рисунке. Термин же «pastello» впервые применяется в трактате Ломатто в середине XVI века. В течение всего XV века пастель находится в «потенциальном состоянии», не переступая традиций чистого рисунка.

Первым мастером настоящей пастели можно назвать венецианку Розальбу Каррьера, которая в Париже в 20-х годах XVIII века становится знаменитой своими портретами знати.

XVIII век – расцвет пастели. Ее крупнейшие мастера – Шарден, Латур, Лиотар. Затем классицизм решительно отвергает пастель как технику слишком нежную, бледную и лишённую решительности линий. Но во второй половине XIX века пастель переживает некоторое возрождение в творчестве Менцеля, Мане, Ренуара, Одилона Редона и особенно Эдгара Дега, который открывает в пастели совершенно новые возможности – сильную линию, звучность краски и богатство фактуры.

Предшественниками акварельных красок, которые определяются «как краски на воде», можно с уверенностью считать наскальные рисунки, некоторые из которых делались с помощью затертых на желчи, слюне или млечном соке растений земляных пигментах. Но это была все еще не акварель.

Собственно техника акварели была известна уже в Древнем Египте и Китае. Основное развитие она получила в Китае после изобретения бумаги во II веке нашей эры. С XII века акварель начинает распространяться в Европе. Акварель, в нашем теперешнем понимании, начинается достаточно поздно, даже позднее, чем пастель. В XV – XVI веках в Европе появляются выдающиеся мастера акварели – в Нидерландах братьев Лимбург и Губерт Ван Эйк, во Франции – Жан Фуке, в Германии – Дюрер. Но акварель в то время не имела самостоятельного значения – ее применяли для графических, иллюстративных целей и для раскрашивания рисунков.

Расцвет акварели совпадает с упадком монументальной стенной живописи и со временем увлечения рисованием и писанием непосредственно с натуры, то есть со второй половиной XVIII века. Тогда же возрастает мода на портретную миниатюру, что также способствует популяризации акварели. На рубеже XVIII – XIX веков, в годы деятельности Томаса Гёртина, Уильяма Тёрнера, Джона Котмэна акварель считалась национальным искусством англичан.

В середине XIX века акварель завоевала широкую популярность также в США и Франции.

Большим шагом в развитии русской акварели явилась организация «Общества русских акварелистов» (1896 – 1918 г.г.). Второй расцвет акварель пережила в эпоху импрессионизма, когда почти каждый живописец пробовал свои силы в акварели.

О гуашевой живописи упоминают источники XVI века. Сам термин «*gouache*» возник в XVIII веке во Франции. Первое использование гуаши приписывается итальянскому художнику Паоло Пино (1534 – 1565 г.г.). В эпоху Возрождения гуашью пользовались для исполнения иллюстраций, раскрашивания рисунков, расписывания вееров и табакерок.

С XVIII века гуашевая живопись совершенствуется и становится широко распространенным видом живописи. Ею пользуются для написания подготовительных картонов, декоративных эскизов, иллюстраций и станковых произведений.

Начало специального производства гуашевых красок относится к середине XIX века, что способствовало повышению интереса художников к этой технике. Расцвет искусства гуаши в России приходится на конец XIX – начало XX в.

Египтянам, по-видимому, принадлежит разработка первых красочных лаков. Однако и сегодня красочные лаки по-прежнему являются важной группой пигментов. Древние египтяне начали использовать свинцовый сурик в защитных красках для древесины. В качестве пленкообразователей почти всегда использовались природные смолы, расплавы восков, поскольку необходимые растворители были еще неизвестны. Египтяне на мумиях оставили нам образцы своей ранней живописи с камедью, которую они иногда покрывали сверху расплавленным воском. Живопись, защищенная таким образом от влияния воздуха, сохранила необыкновенную свежесть тона.

Использование окрашенных глин путем введения их непосредственно в известь и цемент, так же как и изготовление обожженных глин, покрытых стеклообразной массой, относятся к самым отдаленным временам. Из этих грубых эмалей и разноцветных цементов, разломанных на мелкие куски кубической формы, вместе с такими же кусочками мраморов и камней, вставленных в сырую известковую штукатурку, сделаны первобытные мозаики.

Живописцы древней Греции использовали цветные материалы, измельчая их в тонкие порошки и смешивая с расплавленным воском, нередко прибавляя смолы. Такой массой, предварительно размягченной при нагревании, покрывалась расписываемая поверхность. Греки и римляне знали, что лакокрасочные покрытия могут выполнять как защитные, так и декоративные функции. Они начали использовать лаки на основе высыхающих масел. Однако только в XIII веке хорошие защитные свойства высыхающих лаков начали признавать и в Европе.

В античную эпоху возникло стремление к воспроизведению реального мира таким, каким его видит человек. Это вызвало зарождение принципов светотени, элементов перспективы, появление объемно-пространственных живописных изображений. Раскрылись новые тематические возможности отображения действительности живописными средствами. Живопись служила для украшения храмов, жилищ, гробниц и других сооружений, находилась в художественном единстве с архитектурой и скульптурой.

Значительно позже, с применением кисти, появились попытки моделировать или ступеньвать тона. Для этого растертые на воде краски накладывались на еще сырую штукатурку из извести и песка, что давало возможность сливать тона и делать их переходы. Этот фресковый способ в руках художников дал блестящие результаты, и только работы, исполненные этим приемом, по справедливости достойны называться картинами. Затем уже пишут на смолах-камедях, в которые вводится воск, смешиваемый с водой благодаря присутствию извести. Перед написанной таким образом картиной водили бронзовой жаровней, называвшейся «cauterium», представлявшей собой решетку с раскаленными углями. Воск и смола, расплавленные под влиянием тепла, образовывали после застывания одно целое с краской и штукатуркой.

Прочность такой живописи была почти безгранична – изображения, исполненные девять веков тому назад, прекрасно сохранились, несмотря на неблагоприятные атмосферные воздействия.

Этим же самым способом греческие скульпторы пользовались для защиты своих мраморных статуй от влияния погоды и для придания им «патины», несомненные следы которой находятся на некоторых фрагментах.

Техника фрески известна уже с античности. Однако, как свидетельствуют образцы, сохранившиеся в Риме, в Помпее и др., античная фреска отличалась от более поздней некоторыми приемами. В спорах исследователей по этому поводу наметились два основных

отличия. Первое – художники Ренессанса применяли два слоя извести, а античные мастера – много слоев. Второе – поверхность античной фрески была блестящей, так как она полировалась горячим воском. Иначе говоря, античная фреска представляла, собой смесь фрески с живописью восковыми красками (энкаустика).

В средние века традиции античной фрески забываются. Но понемногу начинает выработываться новая техника. До XIV века особенной популярностью пользовался прием «*buon fresco*» (то есть «по сухой штукатурке»), подробно описанный монахом Теофилом в начале XII века. Техника «*al secco*» используется в течение всего XIV века, но параллельно ей развивается смешанная техника (ее применяли Джотто и его школа), которая и подводит нас к чистой классической фреске (получившей прозвище «*buon fresco*» – хорошая, добротная фреска). Процесс работы Джотто, по свидетельству современников, заключался в следующем. Сначала наносился первый слой, состоявший из двух частей песка и одной части извести, смоченных водой. После высыхания первого слоя на него наносили сетку в виде квадратов для облегчения переноса рисунка на стену, затем набрасывали углем главные элементы композиции. Через второй слой, тонкий и гладкий, просвечивал рисунок. Окончательный перелом в развитии фрески происходит около 1400 года. Вместо сетки в виде квадратов теперь пользуются так называемым картоном – большим подробным рисунком в натуральную величину. С него всю композицию переносят на стену, протыкая контур.

Темпера по происхождению древнее масла. Уже готические живописцы употребляли ее в классическую эпоху. В средние века это самая распространенная техника для алтарных картин. В Италии темперой пользовались в течение всего XV века. С конца XV века усиливается популярность масляной живописи (пришедшей в Италию с севера), которая в XVI веке окончательно вытесняет темперу. В конце XIX века намечается некоторая реабилитация темперы.

Когда научились извлекать из некоторых растений эфирные масла (*essences*) перегонкой, художники стали готовить лаки, растворяя смолы в этих эфирных маслах.

Все эти древние способы живописи применяются почти до средних веков, когда употребление воска совершенно исчезает, уступая место живописи на яиче. Миниатюры на пергаменте богослужебных книг, стенки драгоценных реликвариев, иконы на досках, триптихи в алтарях, а также церковная стенопись в Средние века выполняются этим приемом, обеспечивающим большую прочность, что обуславливается введением в живопись смол, растворяющихся в яичном желтке.

После эпохи Возрождения начинается упадок техники; смолы употребляются все меньше, увеличивается содержание масла. Доски и холсты готовятся с грунтом на масле. Слой за слоем накладываются масляные краски. Помимо масла, злоупотребляют и скипидаром. Живопись понемногу теряет свою прозрачность и блеск, делаясь все более тусклой и мутной. Это продолжается до конца XVIII века.

Процесс развития европейской живописи в XVII – XVIII вв. усложняется, складываются национальные школы, каждая со своими традициями и особенностями. Обращение к многообразию реальной жизни, особенно к повседневному окружению человека, привело к четкому формированию системы жанров – пейзаж, натюрморт, портрет, бытовой жанр и т.д. Формировались различные живописные системы: динамичная живопись барокко с характерной для нее незамкнутой спиралевидной композицией, живопись рококо с игрой изысканных нюансов цвета, светлых тонов; живопись классицизма с четким, строгим и ясным рисунком.

Для приготовления красок в Западной Европе в XVIII в. чаще всего использовали индиго (синий пигмент растительного происхождения), охру (желтый пигмент минерального происхождения) и красный пигмент, состав которого точно не установлен (предположительно получен из красного дерева). Позже для этой цели применяли синтетические пигменты – хроматы свинца (желтый пигмент), ультрамарин и милори (синий пигмент).

Для приготовления красок сухие пигменты тщательно перетирали на мраморной плите или в агатовой ступке с небольшим количеством воды, затем разбавляли водой до консистенции сливок и по каплям добавляли бычью желчь. Тщательное перетирание до высокой дисперсности пигмента является необходимым условием получения краски хорошего качества. Желчь является поверхностно-активным веществом и увеличивает растекаемость краски по поверхности основы. В разные краски в зависимости от их назначения добавляли, кроме желчи, и другие составляющие. Например, во Франции две краски изготавливали, добавляя одинаковое количество воды и желчи, а в третью краску воды и желчи добавляли больше и, кроме этого, добавляли несколько капель оливкового масла. Последняя краска образует на поверхности основы круги и кольца, раздвигая две предыдущие краски, образуя прожилки между кругами.

В Англии в одну из красок вместо желчи добавляли немного скипидара. Краска образовывала на поверхности основы кружевную сетку, которая сравнительно быстро разрушалась вследствие испарения скипидара. Поэтому бумагу следовало красить быстро, сразу после образования нужного рисунка на основе.

В Италии воды и желчи добавляли в краску меньше, но кисти, которыми набрызгивали краски, предварительно окунали в воду, содержащую небольшое количество желчи.

Описаны и другие способы приготовления красок. Сплавливали воск с мылом и с этой массой перетирали пигменты, а затем разбавляли водой. Воск расплавляли и смешивали со скипидаром. В этом связующем растирали пигменты.

Несмотря на постоянно появлявшиеся новые техники, у некоторых диких племен примитивный способ живописи сохранился и до наших дней. Способ этот, ограниченный употреблением натурально окрашенных глин и красителей из отваров и соков растений, заключается в том, что поверхность украшаемого предмета покрывается кашицей из размешанной с водой глины с примесью красителей маленькой палочкой, а то и просто пальцем.

В древнейшие времена художники применяли исключительно красящие вещества, встречающиеся в природе в виде различных минералов – малахита, азурита, аурипигмента, лазурита (ляпис-лазурь) и всевозможных цветных земель. Кроме того, они использовали красящие вещества органического происхождения, которые добывались из различных растений и простейших живых организмов – моллюсков, червячков. Например, красный минерал гематит стали заменять более ярким органическим красителем. Чтобы получить красный пигмент из натуральных источников, нужно было как следует повозиться: собирать морских улиток или кошениль – насекомых-тлей, самки которых ярко-красного цвета (в России этих высушенных созданий называли «канцелярским семенем»). Наиболее часто употребляемый желтый пигмент из охр стали заменять более интенсивным органическим, источником которого является шафран. 8000 цветков давали около 100 граммов сушеного волокна, из которого выделяли краситель. Им не только рисовали картины, но и окрашивали косметику, вина, рис, а в Риме добавляли в ванны. Индийский желтый ввезли в Индию из Персии в XV веке. Художник-любитель Роджер Дьюхарст в 1786 году писал друзьям, что это вещество получают из мочи животных, которых кормят куркумой. Так это или нет, точно не знал никто. И через несколько лет один из лондонских журналов решил устроить собственное расследование. Журналист приехал в Калькутту и нашел группу скотовладельцев, которые держали коров на диете из листьев манго и воды. Действительно, их моча была ярко-желтого цвета.

Со временем многие натуральные пигменты вытеснялись искусственными красителями. Так, например, синюю краску ультрамарин (ее получали измельчением минерала лазурита) в XIX веке заменил дешевый искусственный ультрамарин. В 1704 году немецкий химик Дисбах пытался усовершенствовать красную краску, но вместо этого получил синюю краску, весьма похожую на ультрамарин. Ее назвали «берлинская лазурь». Этот пигмент был в 10 раз дешевле натурального ультрамарина. В 1802 году француз Луи-Жак Тенар изобрел краску под названием

«кобальтовая синька», которая еще лучше заменяла ультрамарин. И только через 24 года химик Жан-Батист Жиме получил «французский ультрамарин», полностью аналогичный натуральному.

Большую часть палитры современных красок составляют искусственные неорганические пигменты. Они отличаются постоянным химическим составом и структурой, яркостью и чистотой цвета, который, как и в естественных пигментах, обусловлен соединениями различных металлов. Поэтому их еще называют искусственными минеральными пигментами.

Одной из самых древних красок, приготовленных искусственным путем, были свинцовые белила. Они оставались единственными и неизменными до второй половины XIX века, когда научились получать цинковые и титановые белила.

Масляная краска, создание которой ранее относили к началу эпохи Возрождения, применялась уже в середине VII века при строительстве буддийских храмов на территории современного Афганистана. Такой вывод сделала группа ученых во главе с Йоко Танигути из токийского Национального института по изучению культурных ценностей.

Благодаря экспериментам, проведенным на европейском синхротроне ESRF в Гренобле, удалось обнаружить, что при создании найденных в районе афганского города Бамиан (Bamiyan) фресок применялись пигменты на масляной основе.

Применение новейших методов анализа позволило выявить следы пигментов на масляной основе, предположительно мака или грецких орехов, которые использовались наравне с «традиционными» неорганическими пигментами.

Современные краски стараются изготавливать максимально экологичными, что подразумевает отсутствие токсичных веществ в составе краски. Такими веществами являются некоторые пигменты, например содержащие мышьяк (аурипигмент), ртуть (киноварь), свинец (свинцовые белила) и др., а также органические растворители.

Приблизительно в то же время, когда человек начинает использовать минеральные вяжущие вещества в строительстве, появляются и краски на основе этих вяжущих (известь). Свидетельствами тому служит использование известковых материалов в древнем Египте, Греции, Риме.

Уже в средние века было известно вяжущее вещество «силициум-ликёр» (liquor silicium) – жидкий силикат калия. Однако промышленное производство красок на основе жидкого стекла началось лишь во второй половине XIX века (силикатная краска была запатентована в 1878 году в Германии). В конце XIX – начале XX столетия силикатные краски получили широкое распространение в Западной Европе, а также в России.

Широкое промышленное производство красок началось в XVIII веке, но вплоть до начала XIX века художники обычно растирали краски для себя сами. Способы изготовления красок были секретной информацией и передавались от отца к сыну. Кое-где на Руси, например, лазурит выдерживали в кислых щах 2 – 4 дня, а золотой цвет получали, смешивая шафран и щучью желчь. Такие странные краски иногда используют и сегодня при реставрации старинных икон.

В конце XIX – XX века с развитием химии продолжается поиск новых красок и технических средств создания живописных произведений, но масляная живопись по-прежнему остается одной из самых популярных среди художников.

Водно-дисперсионные краски ведут свою историю от 20 – 30 годов XX века с появления синтетических каучуков (а точнее начала применения водных дисперсий каучуков – латексов).

Полиуретановые и кремнийорганические краски появляются в 30 – 40, а органосиликатные в 50 – 60 годах XX века.

В конце XX – начале XXI в. постоянно появляются материалы на новых синтетических связующих и красителях. Но живопись достаточно консервативна и введение новых материалов

в нее – это долгий процесс, требующий длительных исследований и огромного количества экспериментов.

До начала XVII века художники покупали натуральные пигменты и составляющие в аптеках или заказывали доставку из других стран, а краску делали их подмастерья и ученики. Потом количество художников-любителей значительно возросло, что потребовало возникновения специализированных художественных лавок.

Фирма «Old Holland Classic Colours», основанная в 1664 году, является самой старой в мире фабрикой по производству художественных красок, которыми работали такие великие голландские мастера как Вермеер Дельфтский, Ван Рейсдаль, Ван Гог и др. Кроме того, для реставрационных целей фирмой Old Holland Classic Colours производятся и поставляются античные пигменты (натуральный ультрамарин, малахит и т.д.) и изготовленные на этих пигментах масляные и акварельные краски.

По сей день процветает компания Winsor & Newton, основанная в 1832 году живописцем Генри Ньютоном и химиком Вильямом Винзором. Они начинают производить профессиональную акварель в известных сейчас всем кюветах, масляные краски в стеклянных шприцах вместо традиционных свинных пузырей и многое другое. По утверждению основателей компании, они являются первыми промышленными производителями довольно большого количества пигментов, в том числе розового ауреолина (1889 г.). В 1937 году на рынок была выпущена профессиональная гуашь серии Designers. В 70-х Winsor & Newton одними из первых представляют революционное направление в живописи — акриловые краски.

30-е годы XIX века положили начало лакокрасочной промышленности в Германии. Финляндия, входившая в то время в состав России, в 60-е годы того же столетия в Тиккуриле стала производить в промышленном масштабе олифу и льняное масло.

В 1675 году гамбургскому купцу К. Марселису была выдана «Проезжая грамота» из Посольского приказа, согласно которой ему разрешалось искать на Олонце и в Пустозерском уезде краски и слюду и «владеть им и на тех местах заводы и промыслы заводить им же повольно». До Петра I краски на Руси изготавливались кустарно, но он уделил большое внимание производству красок. Уже к концу XVII века широкой известностью пользовались сурик и свинцовые белила, произведенные в городе Кашин (Тверская область). Одним из первых русских заводов, на котором начали вырабатывать краски, был завод Савелова и братьев Томилиных. В 1718 году Петр I выдал им «жалованную грамоту» на право производства химических продуктов и краски «мумии» из купоросной руды, которую они нашли в речке Дарке. В том же 1718 г. Павлом Васильевым было организовано производство высококачественного бакана. После смерти Петра I качество производимых красок значительно снизилось, но производство их продолжало развиваться. В 1731 г. в Москве была построена красочная фабрика Михаила Шорина. В Ярославле в 1749 г. появляется свинцово-белильный завод Колчина. В середине XVIII века появляются заводы в Торжке, Саратове, Подмоскowie, на Донбассе. В 1758 г. Тавлеев развел под Саратовом вайдовые сады и построил фабрику для изготовления брусковой краски из вайды методом, применяемым в Индии. В 1844 г. фабрикант И. Ф. Баранов развел на Кавказе мареновые плантации. Тогда же в Москве были созданы заводы по превращению марены в крапп (ярко-красный краситель). На заводах производилось множество красок – берлинская лазурь, свинцовые белила, охра, кошениль, ярь, кармин, бакан и многие другие.

Самые ранние известные письменные источники, содержащие сведения о пигментах и красках, – это сочинения античных авторов – Теофраста (IV – III в. до н.э.), Диоскурида и Витрувия (I в. до н.э.). В своей энциклопедии «Естественная история» в Книге XXXV «Краски, цвета, картины» Плиний Старший (22 – 24 г.г. – 79 г. н.э.) впервые наиболее полно собрал и описал материалы живописи. Описанные Плинием пигменты использовались художниками до

начала промышленного производства красок. Несмотря на то, что большое количество фактов в энциклопедии Плиния неточны или даже неверны, его описания вплоть до XX века пользовались большой популярностью.

Один из самых известных трудов о красках, способах их изготовления и технике живописи «Трактат о живописи» написан итальянским художником Ченнино Ченнини (последняя четверть XIV – середина XV века). Трактат имел множество рукописных копий, которые зачастую переписывали специально отобранные грамотные заключенные. Впервые печатное издание «Трактата о живописи» появилось в Риме в 1821 году. Трактат Ченнини представляет собой сбор практических правил, подкреплённых большим опытом.

Сохранившиеся подлинники, содержащие сведения о составе пигментов древнерусской иконописи, датируются второй половиной XV века. Древнейшим (известным) в России сборником по краскам считается рукописный «Указ, как киноварь составить».

Первое полное российское собрание сведений о свойствах, приготовлении и видах красок вышло в 1869 году по инициативе вице-президента Императорской Академии художеств князя Григория Григорьевича Гагарина.

В этом издании было принято, как наиболее удобное, деление красок по цвету на семь основных групп. Причем порядок расположения групп не имел существенного значения. Белые; желтые и оранжевые; оранжево-красные, красные и фиолетовые; коричневые; черные; синие и голубые; зеленые. В каждой группе краски были расположены так: элементы, сплавы, окислы, сернистые соединения, минеральные соли, органические соединения. Российское описание включало следующие главы.

- 1) Цвет.
- 2) Прочность к внешним воздействиям.
- 3) Способность смешиваться с веществами, из которых изготавливаются краски, и с другими красками.
- 4) Способность покрывать различные предметы и другие краски.
- 5) Влияние на здоровье.
- 6) Способы приготовления и места производства.
- 7) Пригодность к употреблению.
- 8) Исторические сведения.

В данном сборнике я собрал сведения о связующих веществах и основных компонентах художественных, декоративных, реставрационных красок и расположил их в той последовательности, которая показалась мне удобной для понимания.

2. ХУДОЖЕСТВЕННЫЕ КРАСКИ

Художественными принято называть краски, которые используют для отображения окружающего или внутреннего мира.

В данном справочном пособии я попытался собрать максимально возможные сведения о художественных красках, технологиях и материалах, использовавшихся ранее и применяемых сейчас.

Художественные краски используются в различных родах живописи и декора. К художественным краскам относятся: темперные, акварельные, гуашевые, восковые, масляные. Также для живописных работ могут специально изготавливаться силикатные, акриловые, известковые и некоторые другие краски. К художественным материалам можно также отнести детские пальчиковые краски и различные живописные материалы, такие как тушь, пастель, художественные мелки и т.п.

Собственно художественные краски можно подразделить на корпусные и лессировочные. Корпусные характеризуются крупнозернистой структурой, укрывистостью и непрозрачностью. Они передают цвет, форму и объем. Лессировочные краски прозрачны благодаря тонкости помола пигмента и/или близости коэффициентов преломления пигментов и связующего.

Для художника важнее всего оптические свойства краски, то есть постоянство цвета, но цвет или, вернее, тон краски зависит от молекулярного и дисперсного состояния красочного вещества. Можно получить краску (например, киноварь) одинакового состава различными химическими процессами – получится во всех случаях краска одного цвета, но различных тонов. Некоторые пигменты, а соответственно и краски, изменяются в тоне от действия света, хотя химический состав при этом не изменяется. Тон пигмента, измельченного в порошок, зависит от способа и степени измельчения; то есть от формы и размеров частичек порошка. Поэтому для изготовления краски одного и того же тона надо в точности выполнять целый ряд процессов, а иногда и использовать однотипное оборудование.

Древние живописцы употребляли цветные материалы (земли, минералы и др.), измельчая их в тонкие порошки и смешивая с камедями, расплавленным воском, смолами. Зачастую на этот процесс уходило несколько дней. Некоторые живописцы и реставраторы по сей день перетирают для своих работ пигменты в ступках или курантом на мраморной доске. Промышленно перетирание пигментов и наполнителей проводится в специальных краскотерках или мельницах.

Краска редко употребляется сухой (пастель, мелки, цветные карандаши), в большинстве случаев сухая краска смешивается со связующим (он же пленкообразователь или клеящее вещество – адгезив). Путем перетирания сухих компонентов со связующим и другими добавками получается однородная красочная масса – краска.

Связующими веществами для художественных красок служат масла, камеди, воски, яичный желток, жидкое стекло, полисахариды и т.п.

Водными красками пишут на бумаге или на подготовленном полотне. Латексными красками можно писать по различным подложкам – стеклу, бумаге, древесине, камню, металлу и т.п. Водные клеевые краски служат для живописи на оштукатуренных или специально подготовленных стенах. Масляными красками пишут на холсте, дереве, металле (заранее подготовленном) и др.

С точки зрения оптического восприятия краски делятся на две группы.

Первая группа – главные корпусные краски – свинцовые белила, киноварь ртутная, неаполитанская желтая, кадмий оранжевый, кадмий темный, кадмий средний, кадмий светлый, кадмий красный, кобальт зеленый светлый.

Особенные свойства перечисленных красок – они по природе своей светлые, очень плотные и укрывистые, тон их мало зависит от связующих веществ. Пленкообразователь может

придавать им специальные свойства и определенный декоративный вид.

Вторая группа – лессировочные краски (прозрачные и полупрозрачные) – ультрамарин, краплаки, марсы желтый и оранжевый, волконскоит, изумрудная зеленая, Ван-Дик коричневый, сиена жженая, умбра натуральная, а также большинство красок на органических пигментах в тонком слое. Эти краски, стертые с маслом, темнеют и сильно отличаются по цвету и тону от состояния в сухом порошке. На водных пленкообразователях некоторые лессировочные краски могут бледнеть и терять цвет.

Пигменты, пригодные для одного рода живописи, например масляной, могут быть негодны для других. Для фресковой живописи или акварели иногда справедливо и обратное.

К примеру, белила или белые краски. В масляной живописи употребляются белила титановые, свинцовые, цинковые. В профессиональной акварели титановые белила не употребляются, но могут использоваться полупрозрачные баритовые или прозрачные на основе гидроокиси алюминия.

2.1. КОМПОНЕНТЫ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Здесь рассматриваются основные компоненты, которые применяются в художественных красках и определяют их свойства, внешний вид покрытий и их долговечность.

2.1.1. ПЛЕНКООБРАЗОВАТЕЛИ

Пленкообразователи (обычно олигомеры и полимеры) – это вещества, способные после нанесения на поверхность образовывать твердую пленку.

По происхождению это органические вещества, которые можно подразделить на природные (растительные масла, природные смолы, камеди) и синтетические (олифы, синтетические полимеры и дисперсии). Кроме того, существуют неорганические пленкообразователи, например, жидкое стекло или полифосфаты.

Пленкообразователи могут быть одно- или двухкомпонентными. В художественных красках применяются, в основном, однокомпонентные пленкообразователи, двухкомпонентные более применимы для декоративных, реставрационных или малярных лакокрасочных материалов. Отверждение может происходить за счет испарения растворителя (обратимые покрытия) или за счет протекания химических реакций (необратимые покрытия).

Часто для придания лакокрасочному покрытию определенных свойств используют композиции на основе нескольких пленкообразователей: масляно-смоляные, масляно-казеиновые, воско-смоляные и т.п.

Применяют пленкообразователи обычно в виде растворов или дисперсий в органических растворителях или воде. Используются и безрастворные краски – восковые.

Нанесенное лакокрасочное покрытие должно высохнуть при заданных температурах в течение ограниченного времени (обычно от 0,5 до 24 часов) и представлять собой однородную пленку, обладающую хорошей адгезией к подложке (основе). Толщина покрытия может быть от 1 до 400 мкм.

Пленкообразователь обычно выполняет функцию связующего вещества в наполненных (содержащих твердые компоненты) лакокрасочных материалах.

2.1.2. ПИГМЕНТЫ

Отвечают за цвет краски. В качестве пигментов применяют металлы (порошки алюминия, цинка, бронзы и т.п.), окислы и соли металлов, нерастворимые в связующем и в используемых растворителях. В зависимости от поставленной задачи могут применяться не только

минеральные, но и органические пигменты (фталоцианиновые, краплаки, азокрасители, тиоиндиговые и др.), которые, в отличие от растворимых органических красителей, находятся в краске в дисперсном состоянии. Сульфиды цинка, кальция, кадмия, а также их смеси применяются в качестве пигментов для светящихся фосфоресцирующих красок временного действия. Смолы, окрашенные некоторыми органическими красителями, переведенные в нерастворимое состояние и измельченные до размера частиц 3 – 10 мкм, применяют в качестве пигментов для флуоресцирующих красок.

2.1.3. НАПОЛНИТЕЛИ

Нерастворимы в воде, пленкообразователях и растворителях, но, в отличие от пигментов, не придают краске цвет и не обладают укрывистостью. Применяются для придания краскам необходимой тиксотропности. Как матирующие добавки, наполнители позволяют уменьшить или устранить блеск пленки. С этой же целью применяют стеараты цинка, кальция или алюминия. Такие наполнители, как тальк, бентонитовые глины, белая сажа (тонкодисперсная аморфная двуокись кремния), препятствуют осаждению пигментов и наполнителей и расслаиванию красок при хранении.

Качество краски существенно зависит от массовых соотношений пигментов, наполнителей и пленкообразующего. В зависимости от свойств пигментов и наполнителей (плотность, маслосъемность, укрывистость), содержание последних в кроющих красках колеблется от 30 до 80% от общего состава.

2.1.4. РАСТВОРИТЕЛИ И РАЗБАВИТЕЛИ

Растворители используются при изготовлении лаков и красок для растворения пленкообразователей – масел, природных и синтетических смол, полимеров и других соединений. Разбавители применяются для доведения лакокрасочного материала до рабочей консистенции.

Растворители могут быть неорганическими (вода, аммиак) и органическими (скипидар, спирты, ароматические углеводороды и др.). В большинстве случаев для органоразбавимых красок создаются смесевые растворители.

2.1.5. ЗАГУСТИТЕЛИ

Используются для придания лакокрасочному материалу необходимой тиксотропности, что позволяет наносить краски более толстыми слоями и препятствует стеканию лакокрасочных материалов с вертикальных поверхностей. Загустители подбираются индивидуально к каждой лакокрасочной системе. Например, разработанные специально для латексных систем акриловые или полиуретановые загустители могут оказаться совершенно бесполезными в масляных или водных клеевых красках. Гидрофобизированные аэрозоли или бентониты не дадут должного эффекта в водных системах, а широко используемые для водно-дисперсионных красок эфиры целлюлозы не смогут загустить органоразбавимые краски. Воски или парафины, которые с древних времен использовались для загущения и придания пастоности масляным краскам, абсолютно бесполезны в большинстве водных красок.

При применении некоторых загустителей краски остаются ньютоновскими жидкостями, т.е. их подвижность напрямую зависит от вязкости. Другие загустители придают краскам псевдопластичность – изменение вязкости в зависимости от прилагаемых внешних воздействий (усилий сдвига).

На загустители могут влиять температура и кислотность среды, наличие поверхностно-активных веществ, окислителей или солей тяжелых металлов, присутствие ферментов и т.д. В связи с этим следует учитывать взаимное влияние всех компонентов лакокрасочной системы, а также внешние факторы.

Существуют неорганические загустители (каолин, бентонит, двуокись кремния и др.) и органические загустители (камеди, эфиры целлюлозы, парафины и др.). Часто пользуются комбинацией нескольких загустителей, обеспечивая необходимые реологические свойства системы и стабилизируя ее. Большинство минеральных наполнителей (каолин, диатомит) снижают блеск лакокрасочной пленки. Некоторые загустители (крахмал, эфиры целлюлозы) снижают водостойкость. Парафины или дисперсии синтетических каучуков повышают гидрофобность.

2.1.6. ПЛАСТИФИКАТОРЫ

Вводятся для повышения эластичности, ударной вязкости, расширения температурного диапазона эксплуатации лакокрасочных пленок.

Введения пластификаторов особенно требуют высоконаполненные ЛКМ. Пластификаторами многих полярных пленкообразователей являются эфиры кислот (фталевой, фосфорной, адипиновой и др.). Эти практически нелетучие органические маслообразные жидкости с относительно высокой температурой кипения хорошо растворяют пленкообразующие вещества и смешиваются с растворителями и разбавителями. Пластификаторы необходимы для жестких пленкообразователей (например, нитроцеллюлозных), пленки которых (без пластификаторов) плохо прилипают к покрываемой поверхности, легко морщатся и растрескиваются.

Наиболее распространенные пластификаторы – сложные эфиры фталевой кислоты (фталаты), алифатические эфиры карбоновых кислот, фосфорной кислоты (фосфаты) и низкомолекулярные полиэфиры. Применяют также хлорированные парафины, кремнийорганические жидкости, эпоксицированное соевое масло, парафины, продукты лесохимического производства и др. В промышленности широко используют фталаты и среди них ди(2-этилгексил)фталат, который применяют для пластификации ПВХ и эфиров целлюлозы. По свойствам к нему близки фталаты синтетических высших жирных спиртов фракций C_6-C_{10} , C_7-C_{10} нормального строения, а также изооктилового, изононилового и изодецилового спиртов, обладающие низкой летучестью. Высокая теплостойкость композиций достигается при применении в качестве пластификаторов эфиров тримеллитовой и пиромеллитовой кислот. Для получения морозостойких полимерных композиций используют эфиры алифатических дикарбоновых кислот, преимущественно адипиновой, себадиновой и 1,10-декандикарбоновой.

Фосфатные пластификаторы сообщают полимерным композициям также огнестойкость (галогенфосфорсодержащие пластификаторы) или морозостойкость и огнестойкость (триалкил- и триарилфосфаты). Трибутилфосфат имеет очень высокую совместимость с различными полимерами. Он применяется для пластификации целлюлозных, полиэфирных, латексных, виниловых пленкообразователей. Покрытия получают морозо- и светостойкими.

Действие пластификаторов сводится к взаимодействию с полимером и к раздвижению его макромолекул и агрегатов макромолекул, к ослаблению межмолекулярных сил между ними. То есть пластификатор выступает как смазка между макромолекулами полимера. Это сопровождается повышением эластичности, адгезионной способности, морозостойкости, снижением температуры размягчения и т.п.

Пластификаторы, которые не встраиваются в структуру полимера, обладают свойством выпотевать, т.е. выделяться в виде капель из лакокрасочной пленки. Выпотевание может происходить вследствие изменения температуры (зависит от соотношения количеств полимера

и пластификатора) или, в случае жидких пластификаторов, в результате погружения в воду. В последнем случае вводятся дополнительные сопластификаторы.

Красочные пленки на основе природных масел и смол более подвержены выпотеванию, чем краски на основе синтетических полимеров.

Для повышения совместимости пленкообразователей и некоторых пластификаторов, содержащих гидроксильные группы, их этерифицируют уксусной, пропионовой или масляной кислотой, а также вводят стабилизаторы.

Для совмещения полимеров с пластификаторами используют различные способы – диспергирование полимера в растворе или эмульсии пластификаторов, добавление пластификаторов к мономерам перед их полимеризацией или поликонденсацией, введение пластификаторов в многокомпонентную полимерную композицию и т.д.

Пластификаторы способствуют более равномерному растеканию красок и меньшей поверхностной деформации красочных пленок.

Некоторые пластификаторы могут не только модифицировать физико-механические свойства полимерной композиции, но и придавать ей специфические свойства – повышают влагостойкость, служат антипиренами, антиоксидантами, повышают светостойкость, выступают в качестве красителей и пр.

2.1.7. ЭМУЛЬГАТОРЫ

Лакокрасочные материалы зачастую состоят из нескольких несовместимых (т.е. не обладающих заметной взаимной растворимостью) или не полностью совместимых жидкостей. Для того чтобы получить устойчивую эмульсию на основе таких жидкостей, используют эмульгаторы. Эмульгаторы – это стабилизаторы эмульсий; вещества, облегчающие эмульгирование и придающие эмульсиям устойчивость. Действие эмульгаторов обусловлено их способностью скапливаться на границе двух жидких фаз, снижая межфазное натяжение, и создавать вокруг капель защитный слой, препятствующий коагуляции и коалесценции. Основные типы эмульгаторов: мыла и мылоподобные поверхностно-активные вещества, растворимые высокомолекулярные соединения, высокодисперсные твердые тела. При выборе различных веществ в качестве эмульгаторов руководствуются общим правилом: эмульгатор всегда лучше растворяется в дисперсионной среде, чем в дисперсной фазе, а в случае твердых нерастворимых эмульгаторов – лучше смачиваются ею. Поэтому для получения эмульсий типа «масло в воде» пригодны, например, олеат натрия, поливиниловый спирт, гидрофильные глинистые минералы (например, бентониты, каолин), а для эмульсий типа «вода в масле» – металлические мыла, асфальто-смолистые вещества, сажа. Смеси веществ обычно более эффективны как эмульгаторы, чем индивидуальные вещества, и чаще последних используются в составе эмульсий различного назначения.

2.1.8. ДИСПЕРГАТОРЫ

Поверхностно-активные химические соединения, используемые для проведения высокоэффективного измельчения пигментов и наполнителей при производстве наполненных пигментированных лакокрасочных материалов. Диспергаторы снижают поверхностную энергию измельчаемых частиц, что позволяет проводить измельчение при меньших энергетических затратах, и препятствуют протеканию обратного процесса – агрегации, слипанию частиц. К диспергаторам также относят поверхностно-активные вещества (ПАВ), которые стабилизируют коллоидные системы и препятствуют осаждению пигментов и наполнителей, расслоению. Неионогенные диспергирующие составы уменьшают разницу в

поверхностном натяжении и выступают в качестве смачивающих веществ, они вытесняют воздух с поверхности пигмента и поглощаются поверхностью.

Диспергирующие добавки стабилизируют дисперсии пигмента, тем самым устраняется нерегулируемая флокуляция.

2.1.9. СМАЧИВАЮЩИЕ ДОБАВКИ

Ускоряют увлажнение пигментных агломератов связующим. Смачивают поверхность, на которую наносится краска, облегчают разнесение краски по поверхности. Один и тот же продукт может быть многофункциональным, в частности, смачивающим и диспергирующим агентом. Смачивающие и диспергирующие добавки предназначены для облегчения введения пигментов и наполнителей в лакокрасочные материалы. Некоторые смачивающие добавки служат для облегчения введения гидрофильных компонентов в водную систему. Так, например, для введения в водную краску некоторых эфиров целлюлозы их рекомендуется предварительно смочить 2 – 3-основными спиртами.

2.1.10. ПЕНОГАСИТЕЛИ

Используются для снижения образования пены при производстве, перемешивании и автоматическом нанесении ЛКМ. Вспененный ЛКМ, наносимый на поверхность, при высыхании образует большое количество кратеров и пузырей. Для этих целей используются т.н. антикратерные добавки или деаэраторы. В качестве пеногасителей используются силиконы, минеральные масла, углеводороды, их смеси, поливиниловые спирты, эфиры модифицированных жирных кислот и др. Для каждой лакокрасочной системы пеногаситель и его дозировка подбирается индивидуально, в зависимости от используемых в системе компонентов. Пеногасители на основе минеральных масел обычно предназначены для использования в матовых и полуглянцевых красках, а также в шпаклевках. Силиконовые пеногасители главным образом предназначены для использования в высококачественных глянцевых красках. Они наиболее удобны при использовании в широком диапазоне температур. Часто применяются комбинированные пеногасители, содержащие минеральное и силиконовое масла. Такие материалы в виде эмульсий пригодны для всех водных художественных красок.

Пеногасители делятся по скорости и эффективности действия. Некоторые рекомендуются вводить на начальной стадии изготовления краски, а другие уже в самом конце.

2.1.11. БИОЦИДЫ

Используются два вида биоцидов – тарные консерванты и антисептики. Первые, в основном, применяются в водно-дисперсионных красках для более длительного хранения в таре. Антисептики применяются и в водных, и в органоразбавимых материалах. Назначение последних – придание окрашиваемому материалу (древесине, изделиям из дерева, бетону, кирпичу и т.п.) повышенной стойкости к биологическим поражениям от плесени, грибов, жуков-древоточцев и т.п. Дозировка консервантов от 0,01 до 0,5% от состава, а дозировка антисептика зависит от необходимой степени защиты материала.

2.1.12. ОПТИЧЕСКИЕ ОТБЕЛИВАТЕЛИ

Применяются исключительно для белых красок, чтобы создать максимальный визуальный эффект белизны. Действие оптических отбеливателей основано на их способности поглощать

ультрафиолетовое излучение в области 300 – 400 нм, преобразовывая его при этом в видимую часть спектра (400 – 500 нм), т.е. синий или фиолетовый свет. Отбеливающее действие основано на компенсации недостатка синего излучения в отраженном свете, что приводит к увеличению яркости обработанной поверхности и дает эффект ослепительной белизны.

Часто для этой цели применяется ультрамарин.

Для различных видов лакокрасочных материалов выпускаются оптические отбеливатели с определенными заданными свойствами, которые будут подходить для данного пленкообразователя и других компонентов лакокрасочной системы.

Некоторые оптические отбеливатели являются бесцветными флуоресцентными красителями. Поглощая свет в ближней УФ-области, они флуоресцируют в фиолетовой, синей и зеленовато-синей частях видимой области спектра. Оптическое наложение их флуоресценции на желтые лучи, отраженные отбеливаемой композицией, вызывает ощущение «повышенной белизны». С увеличением концентрации такого отбеливателя интенсивность флуоресценции и степень белизны повышается только до определенного предела. Дальше отбеливатели начинают поглощать световые лучи в синей области спектра, тем самым уменьшая белизну композиции.

Стандартом белизны служит поверхность свежесажженного оксида магния, отражающая способность принимается за 100% падающего света (из этого же эталона рассчитывается условная белизна пигментов и наполнителей).

2.1.13. АНТИПЛЕНКООБРАЗОВАТЕЛИ

Применяются для предотвращения образования поверхностной пленки в процессе хранения красок и лаков. Для этой цели могут использоваться минеральные и растительные масла, многоатомные спирты, эфиры и др. Для водных художественных красок функцию антипленкообразователя отчасти выполняют глицерин и гликоли. Для масляных красок с успехом применяются оксиды – метилэтилкетоксим, циклогексаноксим, ацетонксим и др. (эффективны для систем на органических растворителях). Дозировка антипленкообразователя в композиции зависит от природы компонента (для некоторых производных фенола эффективной является концентрация не менее 5%), а также от состава, вязкости и природы лакокрасочного материала. Для органо- и водоразбавимых систем применяются, как правило, антипленкообразователи различной природы в количестве 0,2 – 0,5%.

2.2. МАСЛЯНЫЕ КРАСКИ

Временем появления масляных красок условно считается XI век, хотя в сочинении греческого врача Аэтиуса (V – VI вв.) есть информация об использовании льняного и орехового масла позолотчиками и энкаустами. Это подтверждается анализом красочных слоев фаяумских портретов (I век н. э.). Этим временем датируются работы, в которых документально подтверждено использование масла как компонента живописи. Старейший известный рецепт лака, изготовленного из льняного масла и природной смолы сандарачевого дерева, датирован 1100 годом н.э. Он стал известен благодаря монаху Роджеру Ван Хелмерхаузену (Rogerus von Helmershausen).

Масляные художественные краски представляют собой суспензии тонкоперетертых пигментов и наполнителей в маслах или олифах, изготавливаемых из растительных масел с достаточно высокой способностью к высыханию.

Иногда выпускаются эскизные масляные краски – более дешевые и менее токсичные, чем живописные, используемые для серьезных художественных произведений. Они содержат обработанное льняное масло и вещества, регулирующие консистенцию и продолжительность

высыхания. Отличительной особенностью эскизных красок является замена кадмиево-кобальтовых, ртутных, мышьяковистых и некоторых других пигментов на имитирующие их аналогичные по тону, светостойкости и укрывистости и не содержащие вредных для здоровья веществ. Краски предназначены для эскизных и декоративно-живописных работ. По основным свойствам эскизные краски близки к художественным масляным краскам, однако обладают более низкой светостойкостью и недолговечностью.

Пигментами в масляных красках служат окислы и соли металлов – железа, свинца, цинка, олова, меди, титана и др. Для удешевления в непрофессиональные краски иногда вводят наполнители – мел, тальк, барит, каолин и т.п. В художественных красках, в отличие от промышленных, сухие компоненты должны перетираться до размеров не более 5 – 10 мкм (для профессиональных не более 2 – 5 мкм).

В древнейшие времена художники применяли исключительно красящие вещества, встречающиеся в природе в виде различных минералов – малахита, азурита, реальгара, лазурита (ляпис-лазурь) и всевозможных цветных земель. Кроме того, они использовали красящие вещества органического происхождения, которые добывались из различных растений и простейших животных организмов – моллюсков, червецов.

В масляной живописи связующим для красок служат специально приготовленные высыхающие растительные масла. В производстве художественных красок употребляют главным образом льняное масло, а в некоторых случаях – ореховое, маковое и подсолнечное масла. В отличие от льняного, они меньше желтеют, но зато при высыхании образуют менее долговечные пленки. При близком значении коэффициента преломления пленкообразователя и пигмента можно получать полулессирующие и лессирующие краски. Чистые немодифицированные масла преломляют свет сильнее, чем клеевые и восковые связующие, а также камеди, однако несколько меньше, чем смолы и бальзамы. Коэффициенты преломления высыхающих масел колеблются в пределах от 1,469 до 1,522.

Существует множество способов обработки масла для использования в живописи – рафинирование, гидратация, отбеливание, фильтрование, уплотнение и т.п. Вот самый простой и старейший способ получения уплотненного масла – его выставляют на солнце в открытой прозрачной стеклянной бутылки. Под действием солнечных лучей и кислорода белковые и другие посторонние вещества осаждаются, влага испаряется, а масло становится гуще и прозрачнее.

Старые мастера XV – XVII веков использовали для приготовления красок не чистые масла, а чаще их соединения со смолами (копал, янтарь, мастикс). Это замедляло старение связующего и обеспечивало более равномерное и быстрое высыхание красочного слоя. Но краски, содержащие в большом количестве смолы или уплотненное масло, быстро загустевают и не могут долго храниться. Поэтому при фабричном производстве красок применяли малообработанные масла, в некоторых случаях с небольшими добавками смол или воска, который повышает пастозность красок.

Следует избегать избыточного количества масла, которое приводит к пожелтению и растрескиванию поверхности картин.

Краски, изготовленные на чистых маслах, высыхают за счет реакции с кислородом. Происходит изменение химического состава, отчего жидкие масла превращаются в твердую и прочно сцепленную с основой пленку. Чем больше проходит времени, тем более стойкой и нерастворимой становится эта пленка. Через несколько десятилетий даже сильные растворители уже могут только размягчить, но не растворить старые красочные пленки (возможно только их разрушение).

2.2.1. КОМПОНЕНТЫ МАСЛЯНЫХ КРАСОК

Масляные краски представляют собой суспензию пигментов и наполнителей в связующем – пленкообразователе. В качестве пленкообразователей используются высыхающие масла – льняное, тунговое, дегидратированное касторовое и некоторые другие. Невысыхающие или полувысыхающие масла применяются для пластификации. Наиболее часто использовались (некоторые используются и по сей день) касторовое, гвоздичное, розмариновое, спиковое масла. В качестве пластификаторов используются хлорированные парафины, эфиры фталевой кислоты и гликолей и т.п.

Эфирные масла замедляют высыхание масляных красок. Но они негативно влияют на красочную пленку. Ускорителями (катализаторами) высыхания масляных красок выступают сиккативы. От правильного выбора типа и количества сиккатива зависят скорость высыхания, твердость и эластичность пленки, прочность при ударе, защитные свойства и долговечность покрытия. Индивидуальные металлические сиккативы для ускорения высыхания растительных масел начали применять в 1840 г.

В качестве сиккативов обычно используют растворимые в масле и органических растворителях соединения некоторых переходных и непереходных металлов – главным образом соли монокарбоновых кислот (мыла) общей формулы $(RCOO)_xM$, где M – Co, Mn, V, Fe, Pb, Zn, Zr, Ce и др. Наиболее распространены нафтенаты, таллаты, резинаты. Соли ненасыщенных кислот склонны к окислению при хранении, что приводит к снижению активности и ухудшению растворимости сиккативов на их основе. До изобретения органических сиккативов художники пользовались пигментами, содержащими свинец, марганец, кобальт и т.д. Это свинцовый сурик, умбра, неаполитанская желтая, марганцовая черная и др.

Для модификации масляных красок используют различные смолы. Чаще всего применялась (используется и сейчас) канифоль. Она придает красочной пленке повышенную твердость и улучшает адгезию.

Для разбавления масляных красок традиционным является скипидар, а позднее – его очищенная форма – пинен. В середине XVIII века появляются нефтяные растворители, которые вскоре начинают применяться художниками для разбавления масляных и смоляных красок, а также для мытья кистей и коррективов уже написанных картин.

При необходимости масляные краски загущают, используя натуральные или синтетические воски и смолы. Загустители применяются для придания краске необходимой текучести, а также для предотвращения седиментации, т.е. оседания твердых частиц. Загустителями могут также выступать и неорганические вещества, например диоксид кремния, или бентонитовые глины. Загустители обеспечивают устойчивость масляных и масляно-эмульсионных красок. Для стабилизации красок применяются эмульгаторы, например лецитин, окислированное оливковое или ализариновое масло.

Для придания «мягкости» и эластичности краскам художники зачастую применяют животные жиры, например ланолин – «шерстяной жир» или касторовое масло.

На масле могут использоваться практически все общеизвестные пигменты и наполнители, как органические, так и неорганические.

Для облегчения введения в краски пигментов и наполнителей применяются поверхностно-активные вещества (ПАВ), выполняющие роль диспергаторов и смачивателей. В качестве ПАВ используются анионные, катионные и неионогенные вещества различных классов. Некоторые из этих веществ могут выступать и в качестве «растекателей», т.е. облегчать разнесение краски по поверхности.

При необходимости в масляные краски вводятся биоциды (тарные консерванты), антипленкообразователи и другие вспомогательные вещества.

2.2.2. ПЛЕНКООБРАЗОВАТЕЛИ

За долгую, как минимум тысячелетнюю историю художники в своих поисках перепробовали множество растительных масел. Здесь рассмотрены лишь некоторые традиционные масла, которые применялись в масляной живописи.

Для живописных работ масла подвергались специальной обработке. Масла, получаемые горячим прессованием, т.е. с нагреванием «мезги» (измельченных семян), приобретают более темную окраску и содержат в себе большое количество посторонних примесей. Масла, выжатые холодным способом, значительно светлее и содержат меньшее количество примесей. К посторонним веществам, встречающимся в свежесжатых маслах, относятся слизь, крахмалистые и белковые вещества, соли неорганического происхождения, красящие начала, целлюлоза и пр.

Все названные примеси в масле ухудшают его состав, портят цвет, способствуют прогорканию и замедляют высыхание. Для живописи наиболее пригодны масла, выжатые холодным прессованием из сухих семян. Однако чаще применяется прессование с нагреванием мезги. При длительном отстаивании масел на свету посторонние примеси оседают и могут быть отфильтрованы. Таким образом качество масел с годами улучшается.

Процесс высыхания растительных жирных масел существенно отличается от высыхания водных клеевых или спиртовых составов, где сущность процесса затвердевания заключается лишь в испарении воды или спирта и представляет собой очень сложный процесс, в котором происходят как химические, так и физические процессы.

Затвердевание жирных масел сопровождается, с одной стороны, образованием летучих соединений, о присутствии которых в воздухе свидетельствует характерный запах; с другой – увеличением объема, а также массы масел. (Открытие этого важного явления принадлежит русскому ученому, профессору физики Ф. Петрушевскому).

В первом периоде затвердевания масла увеличение массы превышает потерю, в дальнейшем же происходит лишь уменьшение массы и объема, вследствие чего высохший слой масла подвергается сжатию и натяжению, под влиянием которых и происходит образование трещин в слоях масляной живописи.

Льняное масло. Добывается из семян льна. Климат в районе произрастания льна оказывает существенное влияние на состав масла и соотношение находящихся в нем ненасыщенных жирных кислот. Коэффициент преломления оливкового масла приблизительно 1,48.

Льняное масло относится к быстровысыхающим маслам, так как легко полимеризуется в присутствии кислорода воздуха («высыхает») с образованием прочной прозрачной пленки. Эта способность обусловлена высоким содержанием глицеридов ненасыщенных жирных кислот – линолевой, линоленовой и олеиновой. Солнечный свет ускоряет высыхание масла, но после 10 – 14 дней оно снова становится мягким и даже липким. Чем чище масло, тем быстрее происходит высыхание. Более медленное высыхание – более качественное покрытие. Масло не сохнет в темном месте и при отсутствии кислорода.

Масло может быть рафинированным и нерафинированным. Рафинированное получают прессованием и экстрагированием, нерафинированное – только прессованием. В живописи применяется исключительно рафинированное и отбеленное масло.

В зависимости от способа получения подразделяется на масло холодного или горячего прессования. Цвет льняного масла холодного прессования от лимонного до темно-лимонного цвета, горячего прессования – от золотисто-желтого до коричневого.

Льняное масло содержит пигменты, обуславливающие его цвет. Так, присутствующие в масле каротиноиды придают окраску от желтого (ксантофиллы) до красного цвета (каротины), особенно β-каротин. Эти пигменты нестойки к солнечному свету – выцветают, поэтому один из способов отбеливания (осветления) льняного масла – выдержка на свету.

Для удаления из масел окрашивающих соединений при рафинировании используют специальные высокодисперсные адсорбенты.

Льняное масло остается жидким до -16°C , потом наступает коагуляция (образование хлопьев), при нагреве до 40°C масло опять становится прозрачным.

В XVIII веке русским живописцам для приготовления масляных лаков рекомендовалось сиккативное льняное масло, которое художники называли олифой или вареным маслом.

Сейчас для изготовления живописного лака используется особо чистое отбеленное льняное масло. Лишние вещества удаляются посредством нагрева до 85°C и добавления отбелительной земли (глины с высокими адсорбционными свойствами). При этом улучшается принятие кислорода, что ускоряет процесс высыхания. Применяется для приготовления белого лака и художественных красок.

Масло льняное уплотненное для живописи – продукт специальной обработки льняного масла, предварительно выдержанного и освобожденного от белковых слизистых и других вредных примесей путем рафинации и двойной отбелики, применяется в масляной живописи в качестве разбавителя красок. Отличается по своим свойствам от обычного льняного отбеленного масла тем, что его пленка обладает меньшей способностью жухнуть и давать «оседание» (сморщивание), менее склонна к пожелтению, более влагостойка. В то же время это масло слабее впитывается в материал основы.

Благодаря повышенному коэффициенту преломления уплотненное масло придает краскам улучшенные оптические свойства и препятствует высветлению некоторых пигментов.

Масло льняное окисленное для живописи представляет собой рафинированное, отбеленное и выдержанное масло, подвергшееся затем сгущению путем окисления кислородом воздуха на солнечном свете. Это масло является классическим средством, описанным в старинных трактатах. Сейчас окисление масел проводят продувкой воздуха через слой нагретого до $110 - 150^{\circ}\text{C}$ масла. Оно отличается от других видов льняного масла тем, что быстрее сохнет и обладает наименьшим пожелтением в пленках. Благодаря появлению, в результате окисления, гидроксильных групп обладает неплохой эмульгирующей способностью.

Рафинированные или окисленные высыхающие масла при модификации их серой (в количестве около 5%) приобретают темноватый оттенок. Они способны образовывать пленки, быстро отверждающиеся после незначительного окисления. Такие масла при длительном хранении желатинизируются.

Маковое масло. Светло-желтого цвета, добывается из семян мака. Промышленное производство масла началось лишь в начале XX века. Представляет собой прозрачную бесцветную (при холодном отжиме) или светло-желтоватую (при горячем отжиме) жидкость. Когда не были разработаны промышленные способы осветления масел, для светлых красок брали маковое. Для масляной живописи используется быстросохнущее масло горячего отжима. Содержит большую долю ненасыщенных жирных кислот (до 75%). Температура застывания масла -18°C . Коэффициент преломления 1,47 – 1,48. Плотность масла при комнатной температуре около $0,92 \text{ г/см}^3$.

Маковое масло начали широко использовать для приготовления художественных лаков и красок в XIX веке. Применяется в масляной живописи как компонент для разбавления масляных красок, связывания пигмента и лакировки готовой картины. Одним из самых старых изображений, при написании которой использовалось это масло, является найденная в Афганистане наскальная живопись, датируемая приблизительно 640 г. до н.э.

Ореховое масло. Получают из очищенных от скорлупы грецких орехов. При первом холодном отжиме получается бесцветное или слабо-зеленоватое масло. При повторном горячем отжиме получается более темное желтоватое масло. Йодное число 142 – 144. Температура затвердевания от -18 до -28°C . Коэффициент преломления 1,47 – 1,48.

Ореховое масло быстро сохнет и иногда использовалось для приготовления масляных, а также типографских красок взамен льняного, хотя и дороже его. Сейчас применяется, в основном, для разбавления масляных лаков и красок.

Масло касторовое дегидратированное. Получают нагреванием касторового масла при 180 – 200°C с добавлением различных реагентов. Сырье выделяют из семян клещевины (*Oleum Ricini*) прессованием или экстракцией органическими растворителями. Касторовое негидратированное масло относится к невысыхающим маслам, дегидратированное способно образовывать твердые пленки. Коэффициент преломления дегидратированного касторового масла 1,44.

В XX веке для частичной или полной замены льняного и других растительных масел многие производители художественных красок стали применять дегидратированное касторовое масло. По виду это маслянистая жидкость средней вязкости от желтоватой до желто-бурой. Образует достаточно пластичную пленку при комнатной температуре. В отличие от тунгового масла пленки дегидратированного касторового масла не желтеют.

Штандоль (*standoel* – полимеризованное масло). Штандоль – это производная от соответствующего масла (льняной штандоль, касторовый штандоль, сафлоровый штандоль, древесный штандоль). Получают нагреванием и охлаждением растительных масел. Льняной штандоль – это льняное масло с начальным образованием молекулярного «сшивания» вследствие нагрева до 300°C. При этом оно сгущается, но без значительного поглощения кислорода. Вязкость и сложность последующей обработки (более трудоемкая обработка, чем у олифы) зависят от продолжительности нагрева. Сохнет дольше, т.к. вследствие молекулярного «сшивания» атомы кислорода медленнее проникают внутрь слоя. Раньше льняной штандоль получали, отстаивая масло (перевод с нем. – отстоявшееся масло) под солнцем, при этом масло осветляется. Штандоль улучшает качества слоя – предотвращает образование полос, утолщает общую твердость, влагостойкость, повышает глянец. При воздействии солнца улучшается качество высыхания и атмосферостойкость.

Полимеризованное масло поглощает меньше воды и меньше разбухает.

Обычное применение для деревянных поверхностей: 10 – 25% для первого слоя и как заключительный прозрачный слой для глянцевого эффекта.

Древесное (тунговое) масло. Быстровсыхающее масло (7 – 8 дней), добывается прессованием орехоподобных семян китайского или южноамериканского тунгового дерева. Известно также под названием «китайское масло». Тунговое масло обладает высокой пропитывающей способностью. Достаточно темное, йодное число 154 – 176. Содержит самое большое (по сравнению с другими маслами) количество ненасыщенных кислот – до 82%. Быстро высыхает и образует атмосферо-, водо- и износостойкую матовую непрозрачную пленку. Пленка склонна к сильному пожелтению. Использовалось редко (для промышленных «4-часовых» красок), но его часто добавляли в количестве до 20% к льняному маслу для ускорения высыхания (в т.ч. художественные и полиграфические краски). Коэффициент преломления 1,51 – 1,52.

Смолы ускоряют процесс высыхания, уплотняют поверхностный слой, повышая его твердость и хрупкость. Для модификации масляных красок используют даммаровые смолы, копалы, канифоль и др.

Сушка смол зависит от состава (они сохнут с испарением растворителей) – содержания растворителей, вида и количества масла, толщины слоя, подпокрасочного грунта, а также от внешних условий – интенсивности освещения, температуры, относительной влажности.

Жирные краски, содержащие много масла и мало смолы, сохнут дольше, чем «бедные» маслами краски. При содержании смол 30% и выше краски почти не «дышат» и склоны к более раннему шелушению и растрескиванию.

Количество содержащегося в красках связующего тоже влияет на скорость высыхания.

Каждый пигмент, в зависимости от физико-химических свойств, имеет определенную маслоспособность. Готовая краска должна иметь такую густоту, чтобы ее легко можно было нанести кистью и выдавить из тюбика. Если в краске мало масла, она выдавливается с трудом, если много – течет и расплывается. Чтобы избавиться от лишнего масла, перед работой краску надо выдавить на бумагу или картон. Иногда масло отслаивается от пигмента – это означает, что пигмент и связующее не образовали стабильную суспензию. Чтобы избежать этого, при приготовлении красок пигмент и связующее не просто перемешивают, а тщательно растирают. Сейчас эту работу выполняют на заводах специальные машины, а в старину сам художник или его ученики. Тогда краски растирались на каменной плите курантом, который имел грушевидную форму с плоским основанием. На его изготовление шли самые твердые сорта камня – порфир или гранит.

Чем медленнее сохнет краска и чем меньше размер частиц пигмента, тем глубже она проникает в грунтровку.

Масляные краски имеют различную кроющую способность. Одни даже в тонком слое легко перекрывают нижележащие слои высохшей краски, к ним относятся: белила титановые, черные сажи, кобальты, кадмии, окись хрома и т.д. Другие краски, например волконскоит, марсы желтый и оранжевый, изумрудная зелень, а также многие краски из органических пигментов в тонком слое прозрачны. Такие краски называют лессировочными.

2.2.3. РАЗБАВИТЕЛИ МАСЛЯНЫХ КРАСОК

Разбавителями называют жидкие вещества, хорошо растворяющие смолы и масла, которые вводят в красочную пасту для уменьшения вязкости.

Разбавители для масляных красок – жидкие связующие – олифы, лаки, которые образуют пленку. В старину часто употреблялись вареное масло (олифа), масляно-смоляные лаки, венецианский терпентин. Сейчас выпускаются специальные разбавители, состоящие из чистого пинена, смеси пинен/уайт-спирит, растворы льняного масла в уайт-спирите или скипидаре и др.

Иногда для разбавления масляных красок рекомендуется использовать дистилляты очищенной нефти без ароматических соединений. Они обладают хорошей разжижающей способностью и используются для разбавления масляных красок – даже небольшие количества могут заметно уменьшить вязкость. Испаряются без остатка и быстрее масляных разбавителей. Рекомендуется не превышать необходимое количество разбавителя, так как это приводит к пересыханию и образованию матовых пятен на поверхности картины.

При необходимости для разбавления масляных красок могут использоваться маковое, льняное и ореховое сырое или вареное масло. В этом случае необходимо помнить, что избыток жирных масел в живописи ведет впоследствии к сморщиванию ее слоев, что способствует образованию трещин. После каждого повторного прописывания необходимо просушивать живопись дольше, чем при употреблении других разбавителей.

Ускорители и замедлители высыхания масел являются, до известной степени, разбавителями красок, но пользоваться ими в большом количестве не рекомендуется.

Хорошими разбавителями масляных красок надо считать такие средства, которые после выполнения возложенной на них задачи испаряются без остатка или образуют небольшой остаток и не препятствуют правильности процесса высыхания жирного масла. Таковыми являются терпентинное масло – французский скипидар и летучие минеральные масла. Кроме того, растительными разбавителями являются терпентинные и бальзамные масла (из смол хвойных деревьев), масла из кожуры цитрусовых. Однако они далеко не являются лучшим натуральным продуктом с технической точки зрения.

Очищенный скипидар или пинен. Является дистиллятом терпентина и называется еще эфирным маслом терпентина. Испарение среднее или медленное. Чувствителен к свету и легко окисляется кислородом воздуха. При добавлении в краски слегка матирует их.

Минеральные летучие масла (содержащиеся в бензине, керосине и пр.), введенные в употребление в современной живописи Вибером, Фернбахом и Людвигом, представляют собой хорошие разбавители масел и масляных красок, если не содержат в себе нелетучих компонентов. При пробе на белом листе бумаги они не должны давать исчезающего жирного пятна.

Легкие минеральные масла, получаемые из нефти перегонкой, носят названия: риголен, нефтяной эфир, керосин, газалин, бензин, лигроин и т.д. Масла эти состоят, главным образом, из углеводородов, химически мало активных (предельных), благодаря чему они инертны к смешиваемому с ними маслу, не ускоряют и не замедляют его высыхание. Минеральные масла должны быть очищенными и безводными. Не следует использовать в живописи керосин, так как последний полностью не улетучивается и ощутимо замедляет высыхание красочных слоев.

Из каменноугольного дегтя получается ряд летучих растворителей – бензол, толуол, ксилол, тетралин, декалин. Эти растворители улетучиваются с различной быстротой и служат для разжижения масляных красок, мытья кистей, чистки загрязнившейся масляной живописи и удаления старых лаков.

В качестве разбавителей густых паст художественных красок и как растворители смол и масел в приготовлении лаков для живописи иногда применяются эфирные масла. Содержание эфирных масел в растениях различно – от 20% до сотых долей процента. Эфирные масла добываются перегонкой с водяным паром или экстракцией спиртом и эфиром из растительного сырья.

Эфирные масла обычно бесцветны или слегка желтоваты, хорошо растворяются в спирте, бензоле или уайт-спирите, ксилоле и жирных маслах.

Из химических свойств эфирных масел следует отметить легкую окисляемость кислородом воздуха. При действии кислорода воздуха и сильных окислителей происходит почти полное осмоление эфирных масел из-за присутствия в их молекулах двойных связей.

Эфирные масла обладают серьезным негативным свойством – при введении в масляные краски они сильно замедляют процесс отверждения последних.

При комнатной температуре эфирные масла – жидкости. Температура кипения эфирных масел колеблется в достаточно широких пределах, но обычно они перегоняются при температуре от 140 до 260°C. В прошлом художники иногда предварительно растирали свои краски с эфирным маслом или скипидаром, а потом уже на палитре смешивали их с каким-либо густым связующим веществом.

При применении эфирных масел, имеющих в своем составе главным образом пинен (сосновое, гвоздичное, лавандовое и т.п.), высыхание красок значительно ускоряется за счет поглощения кислорода и окисления эфирных масел. Медленно улетучивающиеся эфирные масла, состоящие из компонентов с высокой температурой кипения, задерживают высыхание растительных масел, но способствуют более равномерному и спокойному образованию твердого слоя краски.

При правильном подборе состава и количества эфирных масел, а также в зависимости от характера пигментов и связующего вещества, можно получить художественные масляные краски желаемого качества.

Почти все эфирные масла смешиваются с жирными маслами и являются прекрасными растворителями природных смол.

Эфирные масла обладают способностью легко проникать в нижележащие слои масляных красок. Это свойство эфирных масел весьма ценно, особенно в том случае, если письмо

продолжается после длительного перерыва и по образовавшемуся твердому и плотному красочному слою. Эфирные масла применяются для разбавления красок, изготавливаемых на сгущенных маслах.

Чтобы не перегружать пасту жирными маслами, целесообразно вводить в краски испаряющиеся эфирные масла, имеющие лишь временное воздействие. Введение медленно летучивающихся эфирных масел повышает эластичность красочного слоя.

Из эфирных масел наибольшее применение имеют: русский скипидар, французский скипидар, спиговое масло, лавандовое, гвоздичное, розмариновое масло, эфирные масла копайского канадского и сибирского бальзамов, а также терпентины.

Многие эфирные масла склонны к полимеризации с образованием высококипящих, не способных перегоняться смолистых веществ. Легко протекают эти процессы в условиях повышенной температуры, воздействия кислорода воздуха, света, влаги, кислой среды и других катализаторов.

2.2.3.1. СКИПИДАР

Скипидар (терпентинное масло). Получают путем промышленной переработки в основном сосновой древесины или непосредственно из сосновой смолы перегонкой с водяным паром. Живичный скипидар получают отгонкой летучей части живицы (сосновой, еловой, лиственничной, кедровой и так далее) при производстве канифоли. Способы его получения нагреванием живицы описывают впервые Диоскорид и Плиний.

Скипидар представляет собой сложную смесь, состоящую, в основном, из терпеновых углеводородов C₁₀H₁₆. Это прозрачная бесцветная летучая жидкость с характерным сосновым запахом. Хорошо растворяется в неполярных органических растворителях, абсолютном этаноле, ацетоне, не растворяется в воде. Скипидар применяют в качестве разбавителя масляных и алкидно-стирольных красок, а также для приготовления лаков на основе копала, канифоли и даммары.

Скипидар, как и входящие в него терпены, легко окисляется на воздухе и на свету (особенно в нагретом состоянии, приобретает желтый цвет и своеобразный запах). Сильными химическими окислителями (концентрированная азотная кислота, хромовый ангидрид и др.) скипидар окисляется с самовоспламенением.

При окислении скипидара образуются соединения типа перекисей, которые со временем, а особенно при нагревании, снова выделяют кислород, благодаря чему скипидар действует как окислитель. Окисляющее действие скипидара очень ценно при употреблении его в качестве растворителя или разбавителя для масляных лаков и красок, т.к. способствует более быстрому и равномерному «высыханию» масла после нанесения его на поверхность. Скипидар способен до некоторой степени размягчать ранее нанесенные слои краски или лака, благодаря чему у последних получают более прочные и однородные пленки.

Лак, разбавленный скипидаром, после высыхания дает менее окрашенный слой, нежели тот же лак, разбавленный бензином или уайт-спиритом.

Лучшие сорта скипидара имеют высокое содержание пинена (в различных породах древесины от 50 до 80%).

Хранящийся на открытом воздухе скипидар сгущается и при новой очистке дает 20 – 25% смолистого продукта коричневого цвета, поэтому старый окисленный скипидар не должен применяться в живописи (а тем более в реставрации), так как чернит краску.

Свежеперегнанный скипидар является прекрасным растворителем многих смол, окислившийся же в значительной мере теряет эту способность. Хороший французский скипидар для живописных работ растворяется в 5 – 6 частях этилового спирта и дает светлый раствор. Скипидар, применяющийся для разбавления масел и растворения смол, должен быть «сухим», т.е. не содержать воды. Для удаления воды скипидар можно обработать

гидрофильными веществами – жженой известью, силикагелем и т.п.

При употреблении сгущенного скипидара, сильно окисленного на воздухе, происходит потемнение красок, а при избыточном количестве скипидара в масляные краски получается матовая живопись и часто прожухание масляных красок, нанесенных на полотно.

Известны три вида скипидаров: живичный, или бальзамовый, получаемый посредством перегонки продуктов подсоски сосны и ели; осмольный, или пнёвый, получаемый перегонкой или экстрагированием; печной – при сухой перегонке смолья.

Живичный скипидар выше по качеству. Он наиболее богат пиненом, состав его более или менее постоянен, в отличие от других скипидаров.

Скипидар претерпевает изменения под влиянием окиси алюминия (глинозем), находящейся во многих пигментах – охре, синем кобальте, краплаке и др.

Французский скипидар получается перегонкой бальзама терпентина, выделяющегося приморскими соснами (*Pinus maritima*). Он состоит из смеси эфирных масел ряда терпенов, причем главная составная часть его – пинен – соединение, обладающее большой химической активностью.

На воздухе этот скипидар не только испаряется, но и окисляется, поглощая кислород, при этом приобретая некоторую обесцвечивающую способность.

Русский скипидар выпускался в двух видах. Один из них, наиболее распространенный, получается сухой перегонкой «осмолья» (мелких кусков дерева хвойной породы) при высокой температуре. Он носит название «пнёвого скипидара». Скипидар этот сильно отличается своим химическим составом и свойствами от французского скипидара: он содержит мало пинена, но много других углеводов. Кроме того, он в значительном количестве содержит продукты сухой перегонки дерева (креозот, фурфурол и пр.), дающие ему характерный резкий и неприятный запах и желтый цвет. В неочищенном виде совершенно непригоден для живописи.

Другой вид русского скипидара получается перегонкой терпентина. Он носит название «серного скипидара», от слова «сера», под которым подразумевается терпентин, добываемый из смолистых пород деревьев.

Главной особенностью русских скипидаров является способность их вследствие присутствия карена чрезвычайно интенсивно окисляться – этим наш скипидар выгодно отличается от французского, что очень ценно при использовании его в масляной живописи.

В живописи надо пользоваться только качественным скипидаром, полученным из бальзама хвойных пород деревьев посредством перегонки.

Пинен (от лат. *pine* – сосна) основная составляющая часть скипидаров и эфирных масел. В живописи используется очищенный пинен, получаемый ректификацией технического сульфатного. Прозрачная жидкость с температурой кипения 156,2°C (α -пинен). Образует с серой сернистые соединения, конденсирующиеся в смолу. Присутствие серы в свободном состоянии не исключено в кадмиевых красках, реальгаре, ультрамарине, киновари, что может повлиять на формирование масляных красочных пленок, содержащих пинен.

Пинен, внося кислород воздуха в масляное связующее, ускоряет высыхание и играет гомогенизирующую роль, благодаря чему красочный слой приобретает эластичность и отвердевает по всей толще. В присутствии кислотных катализаторов (BF_3 , TiO_2 , P_2O_5) пинен полимеризуется. Во влажном воздухе образует кристаллический продукт – собрелол.

Эссенция терпентина. Получается из почек хвойных деревьев. Хорошая растворяющая способность, испарение среднее, со временем на свету желтеет. Использование эссенции приводит к необычным эффектам, которыми иногда пользуются художники.

2.2.3.2. ЛАКИ ДЛЯ РАЗБАВЛЕНИЯ

Для разбавления масляных красок успешно используются масляные, масляно-смоляные или смоляные лаки. Натуральные лаки содержат высыхающее или полувсыхающее масло, а также природные смолы. От свойств используемых смол и масел зависит и влияние лака на разбавляемую краску. Добавление мягких смол (мастикс, элери) придает большую эластичность и некоторую матовость лаковой пленке. Применение твердых смол (копал, янтарь, канифоль) обеспечивает пленке твердость и большой глянец. Одно время для разбавления достаточно широко использовались чисто смоляные лаки, например, мастичный или пихтовый. Смоляные лаки обычно достаточно густые и содержат до 30% смолы, растворенной в пинене.

В последнюю четверть XX века приобрели большую популярность лаки на основе синтетических смол, чаще акриловых (например, акрил-фисташковый лак). Существующий акрил-фисташковый лак состоит из 22 – 25% полибутилметакрилатовой и фисташковой смол, а в качестве растворителя используется бутиловый спирт с небольшой добавкой (около 2%) уайт-спирита. Этот лак достаточно густой, поэтому его обычно разбавляют 1:1,5 или 1:2. Лак придает красочной пленке большую эластичность и атмосферостойкость.

Существует большое количество масляно-акриловых лаков, которые в некоторых случаях вполне пригодны для разбавления художественных масляных красок. Применяются лаки с содержанием 15 – 25% кетонной или акриловой смолы, уайт-спирита и макового масла. При смешивании с масляными красками улучшают наложение их на основу, повышают эластичность, яркость, придавая работе блеск. Используются посредством смешивания с краской, ограничивают процесс пожелтения, улучшают расширение мазка. Благодаря содержанию макового масла эти лаки являются универсальными и могут использоваться для разнообразных целей. Лак высыхает быстрее масла, но медленнее добавки, обладая теми же свойствами.

2.2.3.3. МАСЛА

Масло льняное очищенное. Добывается из семян льна. Называется также «стэндолио». Это масло соломенного цвета с более высокой вязкостью, чем у сырого масла. Имеет запах вареного льняного масла. Льняное масло при высыхании может образовывать блестящую, гладкую и термостойкую (до 265°C) пленку.

Добавление льняного масла к густотертым масляным краскам раскрывает их яркость. Лучшими свойствами для применения в красках обладает рафинированное и отбеленное масло. Масло выдерживается в течение нескольких месяцев – вызревает, приобретая необходимые свойства. Для лучшего наложения и более быстрого высыхания рекомендуется смешивать масло со скипидаром и/или кальциевым сиккативом. Медленно сохнущие краски вообще не рекомендуется разбавлять одним маслом, следует применять для этой цели смеси с даммарным или мастичным лаком. Для разбавления быстросохнущих красок лучше брать уплотненное льняное масло.

Масло со временем может пожелтеть и в нормальных условиях высыхает в течение месяца. В темноте льняное масло сохнет более 60 суток, на свету за 5 – 6 суток, при интенсивном освещении и конвективной сушке за 2 – 3 суток. Сушка масла (и масляных красок) под воздействием прямых солнечных лучей не рекомендуется, так как одновременно с образованием пленки начинается и ее ускоренный распад. Сушка в темноте приводит к пожелтению и потемнению, что усиливается при большой влажности воздуха.

Льняное масло может успешно использоваться для получения эффекта «глазе», то есть тщательно обработанной, отшлифованной и блестящей живописи. Льняное масло в смеси с даммарой и пиненом в масляных красках применяется для усиления сцепления с подложкой.

Из очищенного масла получают уплотненное и оксидированное масла, которые успешно применяются для разбавления масляных красок индивидуально или в смеси с лаками и разбавителями. Растворы оксидированного масла в уайт-спирите с добавкой сиккатива выпускаются как олифа «Оксоль».

Сосновое масло – (пайнойль). Относится к тяжелым фракциям, получаемым при производстве экстракционного скипидара и состоит из терпеновых спиртов. Температура кипения этих фракций 195 – 225°C. Так же, как и дипентен, применяется для улучшения розлива эмалей и предупреждения образования поверхностной пленки при хранении. Обладает бактерицидным действием.

Тунговое масло (древесное). Быстровысыхающее жирное масло. Добывается путем прессования орехоподобных семян китайского или южноамериканского тунгового дерева, в плодах содержится 48 – 57% масла. Пленки чистого тунгового масла хрупкие. Выпускаемое в России тунговое масло имеет коричневатую окраску, йодное число 150 – 170. Добавление 20% тунгового масла в льняное масло отчасти заменяет металлические сиккативы, ускоряет высыхание и повышает влагостойкость пленки.

Масло ореховое. Производится из ядер орехов отжимом или экстракцией. Очищенное масло светло-желтого цвета, прозрачное, с запахом и вкусом, напоминающим грецкие орехи. Обладает хорошим высушивающим действием и не желтеет. Высыхает на воздухе за 8 – 12 суток. При смешивании с масляными красками увеличивает их яркость. Свойства, характеристики и применение сходны с другими маслами, используемыми в изобразительном искусстве. Было очень популярно на юге Италии в эпоху Возрождения.

Масло ореховое уплотненное для живописи представляет собой продукт термической обработки масла грецких орехов, предварительно рафинированного и отбеленного. Уплотненное масло дает эластичную пленку, по времени высыхания почти не отличается от уплотненного льняного масла.

Масло маковое. Производится из семян отжимом или экстракцией. Очищенное масло – желто-золотистого цвета без запаха. Химический состав делает это масло полувывсыхающим и совершенно не желтеющим с течением времени, что важно для приготовления белых и очень светлых цветов. В изобразительном искусстве это масло всегда используется для разбавления красок, так как обладает чрезвычайной чистотой и светостойкостью. Поэтому вместе с сафлоровым маслом оно было выбрано для приготовления лучших масляных красок.

Способность макового масла не желтеть с течением времени позволяет получить белила исключительно белого тона, не желтеющего со временем.

До XVII века ни в одном из известных источников маковое масло не встречается и нет никаких оснований считать, что оно употреблялось до этого времени. Предпочтение, отдаваемое маковому маслу, вызвано его первоначальной белизной. Но уже в XVIII веке оно считалось хуже льняного и орехового. Дальнейшие опыты ученых XIX и XX веков (Теубер, Эйбнер) подтвердили это мнение, так как маковое масло в значительно большей степени, чем льняное, способствует образованию в красочном слое кракелюра.

Сафлоровое масло. Добывают из семян сафлора – масляного южного травянистого растения. В семенах сафлора содержится до 60% масла. Получают сафлоровое масло путем прессования или экстракции. Сафлоровое масло относится к полувывсыхающим маслам. По содержанию кислот похоже на ореховое. Высыхает на воздухе за 8 – 12 суток. Сафлоровое масло дает светлую пленку, которая мало желтеет со временем, но красочный слой становится более хрупким, чем у льняного масла.

Лавандовое масло (лавендуловое). Добывается в Крыму из цветов лаванды, имеет желтоватый или зеленоватый цвет и приятный запах.

Лавандовое масло содержит преимущественно терпен с высокой температурой кипения выше 200°C и эфирных масел, мало устойчивых к воздействию щелочей. При отсутствии в

своем составе пинена лавандовое масло может быть отнесено к компонентам, задерживающим высыхание масляных красок.

Масло спиковое. Желтоватая жидкость с запахом камфары. Состоит из камфары, борнеола, камфена, пинена, терпинеола, цинеола (10%), линалоола и гераниола.

Температура кипения 160 – 260°C. Борнеол, несмотря на высокую температуру кипения, при обыкновенной температуре летуч. Терпинеол неустойчив на свету и воздухе, цинеол очень устойчив. Температура плавления близка к температуре кипения (180°C и 204°C соответственно).

Борнеол при окислении превращается в камфару. Кавказское и крымское спиковое масло имеют следующий состав: камфары 20,9 – 25%, цинеола 56,2 – 58,9%.

По качеству спиковое масло считается ниже лавендулового и применяется преимущественно теми из художников, которые избегают запаха скипидара.

Спиковое масло не испаряется быстро и полностью, поэтому для живописи оно оказывается более ценным.

Розмариновое масло. Эфирное масло, получают которое из листьев и веток розмарина. Имеет следующий состав: пинена 30%, камфена 20%, цинеола 10%, камфары 7%, борнеола до 18%, сесквитерпена 8%, а также дубильные вещества и смолы.

Масло бесцветное или слегка желтоватое, при хранении густеет и темнеет. По свойствам розмариновое масло близко к бальзамному скипидару и к спиковому маслу. Растворяется в 70% этиловом спирте. Слегка замедляет высыхание масляных красок.

Гвоздичное масло. Получают из высушенных цветочных почек гвоздичного дерева произрастающего в южных странах. Замедляет высыхание масляных красок на одну-две недели. Показатель преломления 1,528 – 1,540. Обладает хорошими антисептическими свойствами. Растворяется в 70% этиловом спирте. Получают из сухих почек, цветоножек, листьев и стеблей путем отгонки с паром. Выход масла 17 – 21% (из листьев).

Масло пихтовое. Фракция эфирного масла сибирского пихтового бальзама с температурой кипения 155 – 164°C, составляющая почти 50% масла. Содержит пинен, камфен и nopинен – вещества, обладающие сильными окисляющими свойствами, которые могут использоваться в живописи как разбавители красок и растворители масел и смол.

При употреблении пихтового эфирного масла высыхание красок в целом происходит равномерно по всей толще красочного слоя, но медленнее, с образованием более эластичной пленки, обеспечивающей лучшую сохранность произведений изобразительного искусства. Покрытие лаком, приготовленным из сибирского пихтового бальзама со скипидаром, оказывает смягчающее действие при образовании пленки на поверхности картины.

Хальболь – 50% льняное масло, разбавленное нефтяными растворителями или другими маслами (например, рапсовым, ореховым и т.п.). Улучшает растекаемость масляных красок.

2.2.3.4. НЕФТЯНЫЕ РАЗБАВИТЕЛИ

Уайт-спирит. Фракция нефти, специально изготовлялась для производства лаков (плотность 0,77, температура кипения 140 – 150°C).

Этот растворитель получается при перегонке нефти. Представляет собой фракцию перегона между бензином и керосином. Бесцветная жидкость, обладает способностью растворять связующее масляных красок и не слишком быстро испаряется, что имеет положительное значение для художественных красок. Выпускаемый растворитель содержит до 20% ароматических углеводородов. Иногда производятся очищенные от ароматических углеводородов уайт-спириты без запаха. Хотя растворяющая способность таких уайт-спиритов ниже. Под маркой «уайт-спирит» выпускаются фракции «нефрас» 150/200 или 155/210.

Сольвент. Представляет собой смесь ароматических углеводородов с небольшим

содержанием нафтенов, парафинов и непредельных циклических углеводородов. Сольвент применяется для растворения масел, битумов, каучуков, мочевино- и меламиноформальдегидных олигомеров, полиэфиров терефталевой кислоты, полиэфирамидов и полиэфиримидов, меламиноалкидных лакокрасочных материалов. Применяется чаще сольвент каменноугольный.

Ксилол. Для живописных работ лучше всего использовать ксилол каменноугольный. Этот растворитель получается из каменноугольной смолы. Прозрачная и бесцветная, не смешивающаяся с водой жидкость имеет слабый запах. Хорошо растворяет многие смолы, масла и др. Применяется в составе смесевых разбавителей для масляных красок и несколько ускоряет их высыхание.

Керосин. Нефтяная фракция с температурой кипения в интервале 150 – 250°C. При разбавлении масляных красок замедляет их высыхание.

Нефтяное масло. Бесцветная жидкость, содержащая 5 – 10% ароматических веществ. Хорошо растворяет масла и жиры. Быстро испаряется. Используется для разбавления красок.

2.2.4. ЗАМЕДЛИТЕЛИ И УСКОРИТЕЛИ ОТВЕРЖДЕНИЯ МАСЛЯНЫХ КРАСОК

Высыхание растительных масел, содержащих глицериды полиненасыщенных жирных кислот, происходит в результате окислительной полимеризации, в процессе которой поглощается кислород, образуются перекиси и формируется полимерная пленка. Этот процесс получил название высыхания масел.

Установлено, что свет, температура и влажность воздуха оказывают большое влияние на скорость высыхания масла. Масло на свету высыхает в несколько раз быстрее, чем в темноте, где этот процесс может почти остановиться. Наиболее активное участие в процессе высыхания масла принимают ультрафиолетовые лучи, которые оказывают не меньшее действие, чем сиккативы. При длительном высыхании масляных красок под действием прямых солнечных лучей масляный слой может пострадать.

Значительное влияние оказывает и температура окружающей среды. Так, например, масляная краска, содержащая сиккатив, высыхает при комнатной температуре (20 – 22°C) в течение суток, при температуре 80 – 90°C время сушки сокращается до 1 часа, а при температуре 120 – 130°C время сушки составляет 15 – 20 минут. Картину маслом, конечно, не следует сушить при высоких температурах, но пониженная температура значительно замедлит формирование красочного слоя.

Холод задерживает высыхание масел, равно как высокая влажность. Нормальная влажность воздуха (65 – 75%) благоприятно сказывается на процессе, так как масло одновременно с кислородом поглощает из воздуха и некоторое количество воды, необходимое для нормального хода высыхания.

Высыхание масла в слишком сухом воздухе хотя и протекает быстро, но идет ненормально, так как в этом случае наблюдается большая потеря массы масла вследствие образования значительного количества газообразных продуктов его расщепления. При высыхании же масла в воздухе, насыщенном водяными парами, получается набухшая пленка с большим содержанием воды, которая при полном высыхании покрывается трещинами.

К веществам, ускоряющим высыхание масел, относятся специальные препараты, именуемые сиккативами, они способствуют поглощению маслом кислорода и образованию перекисей.

Старые мастера при варке лаков часто вводили минеральные сиккативы: свинцовые – в виде свинцовых белил, сурика и глета; марганцевый – умбру; железный – пережженный серный колчедан; цинковый – цинковый купорос; кальциевый – известь.

Задерживают и замедляют процесс высыхания главным образом вода и полисахариды,

содержащиеся в маслах, и некоторые эфирные масла, вводимые в жирные масла, так как эти эфирные масла сами нуждаются в кислороде для своего высыхания и таким образом препятствуют поглощению его жирным маслом. На ускорение и замедление процесса высыхания влияет и материал, на который наносится масляная краска. Так, на поверхности свинца масло и масляная краска сохнут быстрее, чем на других металлах. На дереве краски быстрее впитываются, но образование полимерной пленки происходит медленней.

Затвердевшее масло постепенно (по мере уменьшения массы и объема) теряет свою эластичность, вследствие чего старая масляная живопись становится хрупкой и ломкой.

Затвердевшие масляные пленки иногда вновь становятся мягкими и дают отлип. Подобное размягчение слоя после высыхания масла наблюдается главным образом у макового, орехового, подсолнечного масел и очень редко у льняного масла. На свету и в сухом воздухе пленки вновь становятся твердыми.

В XIX веке некоторые фирмы выпускали сиккативы неизвестного состава, которые полагалось примешивать к масляным краскам на палитре. Их выпускали под такими названиями, как «сушка Куртье», «жидкость Робертсона», «фламандская сушка» и т.п. Сушки-сиккативы обязательно добавляли в масляные лаки, которыми покрывали произведение после окончания определенного этапа наложения красок в многослойной манере или после полного завершения соответствующего процесса.

Самым популярным веществом, ускоряющим высыхание, является скипидар.

Для ускорения высыхания масла без потери эластичности раньше выпускалась вареная смесь льняного масла с копаловой смолой – **харттрокэноль**. Сейчас не используется.

Сиккативы. Вещества, ускоряющие процесс окислительной полимеризации («высыхания») пленкообразующих веществ. Понятие «сиккатив» применяют к ускорителям полимеризации масляных, алкидных или сополимермасляных (сополимералкидных) пленкообразователей. Добавляются в незначительном количестве, т.к. ускоряют не только процесс образования пленки, но и процесс ее старения.

Масляные лаки сами по себе высыхают достаточно долго. Масляные краски, содержащие различные по составу пигменты, высыхают с неодинаковой скоростью. Так, свинцовые белила и умбра на льняном масле высыхают за 1 – 2 дня, охра сохнет 7 – 10 дней, цинковые белила 10 – 12 дней, а краплак и черные сажи 15 – 20 дней. Поэтому при растирании черных пигментов к ним в качестве сиккатива добавляли зеленую краску медянку. Об этом можно прочесть, в частности, в трактате Джованни Батисто Армении, изданном в 1587 году. Тогда же появились цинковые сиккативы. В трактате де Майерна есть и конкретные рекомендации (конец XVI – начало XVII в.): «К черной копоти или слоновой кости при стирании надо добавить сороковую часть медянки... Краски, которые не сохнут, будут сохнуть». В XIV веке уже применялся и сульфат меди. Согласно химическому анализу, использование природных сиккативов на основе свинца или марганца – глета, свинцовых белил, умбры и др. относится к периоду около 2000 лет до н.э.

Действие сиккативов сводится к насыщению пленки кислородом, который образует пероксиды, иногда (например, для льняного или тунгового масла) – циклопероксиды. При распаде пероксидов образуются свободные радикалы, способствующие формированию пленки.

Сиккативами служат химические соединения, богатые кислородом или содействующие поглощению маслом кислорода из воздуха. Это окислы и кислородсодержащие соли таких металлов, как свинец (свинцовые белила, глет, свинцовый сурик), кобальт (синий кобальт), марганец (входящий в состав умбры и марганцовой коричневой) и соли меди (в виде краски яри-медянки, а также медного купороса) – их вводили в масло при высоких температурах.

Металлические сиккативы для ускорения высыхания растительных масел начали применять в 1840 г.

В качестве органических сиккативов обычно используют растворимые в масле и

органических растворителях соединения некоторых металлов – главным образом соли монокарбоновых кислот (мыла) общей формулы $(RCOO)_xM$, где M – Co, Mn, V, Fe, Pb, Zn, Zr, Ce и др. в низшей степени окисления, R – алифатический или алициклический заместитель, x – степень окисления металла.

Некоторые свойства сиккативов зависят от типа кислоты. Так, нафтенаты и октоаты более стабильны при хранении, чем линолеаты, резинаты и таллаты; преимущества октоатов перед нафтенатами – отсутствие цвета и запаха. Резинаты легче растворимы в маслах, чем линолеаты. Пленки материалов, содержащих резинаты, отличаются от пленок с линолеатами большим блеском, но меньшей гибкостью и прочностью. Линолеаты свинца, марганца, цинка и кобальта – основные сиккативы для масляной живописи.

Существует множество сиккативов, различных между собой по составу, виду, способам применения и т.д.

Установлено, что сиккативы комбинированного состава, например, свинцово-марганцовые, действуют более эффективно, чем свинцовые или марганцовые сиккативы, взятые каждый в отдельности. Сейчас выпускаются как монометалльные, так и полиметалльные сиккативы.

Активность сиккатива определяется главным образом видом металла и его концентрацией, которая составляет обычно 0,01 – 0,50% (в расчете на массу масла) в целом ряде растворителей и кислот. Удобнее использовать наиболее высокие концентрации металла, так как именно металл обеспечивает формирование покрытия (высыхание), в то время как другие компоненты в сиккативе создают условия для простоты введения его в покрытие.

Линолеаты и резинаты. Эти сиккативы представляют собой растворы линолеатов и резинатов свинца, марганца и кобальта в скипидаре, бензине и т.п. Обыкновенно они богаты металлом и потому, будучи введенными даже в малом количестве, способствуют быстрому высыханию масляных красок.

Приготовление кобальтового линолеата: в 100 г льняного масла нагревают 15 – 20 г ацетата кобальта при температуре 250 – 280°C. В результате получается коричневатая-красная липкая масса, которая легко растворяется в масле или скипидаре. Чтобы получить быстросохнущее масло, достаточно ввести в него 1,0 – 2,5% этого состава.

Приготовление резината кобальта заключается в сплавлении светлых сортов канифоли с ацетатом кобальта. На 300 г смолы берется 10 г ацетата. Соль и смола тщательно растираются вместе и вся масса сплавляется на огне при постоянном помешивании при температуре 130°C. После растворения ацетата в теплый расплав вливается такое количество чистого бензина, чтобы резинат и после охлаждения оставался в виде сиропообразной жидкости. Для получения олифы достаточно добавить в холодное масло 2 – 3% резината.

Популярным у живописцев представителем комбинированных сиккативов является сиккатив Куртрэ (Courtraï drier), разработанный французской фирмой Lefranc & Bourgeois. Сиккатив Куртрэ являлся одним из самых загадочных составов. Никто из торговцев толком не мог объяснить, что же это за сушка. Торговцы довольствовались тем, что сиккатив был достаточно черным! Это было очень удобно для фабрикантов, так как избавляло их от заботы о чистоте приготовления. Если бы сиккатив был приготовлен химически чистым – он был бы значительно меньше окрашен. Поздние исследования показали, что сиккатив Куртрэ представлял собой льняное масло, вареное с пирролизитом и глётотом или свинцовым суриком, т.е. свинцово-марганцевый сиккатив. Наличие соединений марганца придавало ему темную окраску. Сейчас существует темный сиккатив Куртре, содержащий до 30% свинца, и светлый сиккатив, который содержит малое количество свинца. Эти сиккативы сильнодействующие и снижают тенденцию масла к пожелтению.

Последнее время все более широко употребляются полиметаллические октаноатные (в которых органический анион представляет собой кислотный остаток 2-этилгексановой кислоты – доступного изомера октановой кислоты) сиккативы. Они представляют собой смеси

монометаллических сиккативов в органических растворителях в соответствующих пропорциях.

Существуют сиккативы-помады. Одни из них принадлежат к свинцовым сиккативам, другие – к марганцевым. Свинцовые помады приготавливаются из водного раствора ацетата свинца (свинцового сахара) и жирного масла. Рецепты их разнообразны. Например, 1 объем концентрированного раствора ацетата свинца (в дистиллированной воде) смешивают с 2 объемами льняного масла, после чего сюда же прибавляют при постоянном помешивании насыщенный раствор мастики в скипидаре. Полученная помада непрозрачна, но при высыхании становится прозрачной. Помада составляется также из масла и порошка обезвоженного нагретием на огне свинцового сахара.

Сиккативы-лаки получают растворением твердых смол в эфирных и отчасти жирных быстро высыхающих маслах. Это гарлемский сиккатив, фламандский сиккатив, английский сиккатив и др.

Сиккативы этого типа состоят из твердых смол и быстросохнущих эфирных масел. Затвердевание масляных красок в их присутствии объясняется главным образом быстрым улетучиванием содержащихся в них эфирных масел, после чего смолы сиккативов, не растворяющиеся в масле красок, твердеют и придают живописи сухой вид. Сиккативы-лаки по существу своему являются, таким образом, ложными сиккативами (особенно характерен в этом отношении «гарлемский сиккатив»), не действующими на масло, подобно свинцовым, марганцевым и другим сиккативам, а вводящими в него смолы, которые мало или совсем не растворяются в холодном масле и потому чужды масляному слою красок.

Французский скипидар. Французский скипидар также относится к средствам, ускоряющим высыхание масляных красок, так как содействует окислению масла (имеет и свойство выбеливать при высыхании смешанные с ним лаки и масла). Особенно сильно сушит сгущенный на воздухе скипидар, имеющий темную окраску, но он темнит живопись. Большое количество скипидара, введенного в масляные краски, делает их матовыми.

Надо иметь в виду, что каждому из сиккативов присуща определенная сушащая сила. И поэтому они должны вводиться в масло или краски в достаточном, но вместе с тем только в необходимом количестве, так как увеличение количества сиккатива сверх необходимого не ускоряет высыхание красок или масел, а насыщает их вредными веществами.

Предосторожности эти тем более необходимы, что многие из сиккативов, особенно олиф, содержат в себе большое количество металлов. Вот почему, например, использование в живописи олиф, приготовленных для малярных целей, совершенно недопустимо.

Масляная живопись без добавления к краскам искусственных сушек хотя и высыхает медленно, зато долгое время сохраняет эластичность и прочность слоя. При использовании сиккативов, особенно в большом количестве, процесс высыхания настолько ускоряется, что появляются преждевременная старость и ветхость.

Сейчас выпускаются специальные высушивающие гели для масляных красок. Их состав: тиксотропная алкидная смола, уайт-спирит, высушивающие вещества. Сухой экстракт 45%. Гель светло-янтарного цвета с более сильным высушивающим действием, чем у добавки-сиккатива. При смешивании в умеренных количествах с масляными красками ускоряет их высыхание, не изменяя вязкость. Перед использованием необходимо обязательно встряхнуть флакон, так как гель временно станет менее вязким, облегчая нанесение мазка. Гель идеален для техники вуалирования. Заменяв гелем разбавительное масло, интервал между вуалированиями значительно сократится, тона приобретут яркость и блеск и станут почти что стекловидными. Основная разница между вуалированием при помощи высушивающего геля и масла заключается именно в приобретении стекловидности при использовании первого состава. Яркость и прозрачность вуалирования прямо пропорциональна количеству добавленного в краску высушивающего геля. Гель можно разбавить уайт-спиритом.