

667

288

Б. 834

М. В. БОРОДУЛИН

ОКРАСКА МЕТАЛЛОВ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
И С ДОПОЛНЕНИЯМИ
ИНЖ. И. М. ГРИБОВА

105-235

ВСЕСОЮЗНОЕ
НООПЕРАТИВНОЕ
ОБЪЕДИНЕННОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

КОИЗ
1932

667
Б-834

М. В. БОРОДУЛИН

О КРАСКА МЕТАЛЛОВ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ И С ДОПОЛНЕНИЯМИ
ИНЖ. И. М. ГРИБОВА

ВСЕСОЮЗНОЕ КООПЕРАТИВНОЕ ОБЪЕДИНЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

К О И З 1 9 3 2

КОИЗ № 172

Ответственный редактор И. Грибов

Редактор Л. В. Берман

Технический редактор А. А. Алексеев

Выпускающий А. Н. Ратнер

печатных листов

Стат формат А, 148x210 (62 x 94 ¹/₁₆)

Сдано в набор 10 июня 1932 г.

Подписано к печати 10 ноября 1932 г.

Отпечатано в 13 типографии Мособлполиграфа, Б. Дмитровка, 26

Тираж 15 060 экз.

Главлит № В—37686

Заказ № 2326

ПРЕДИСЛОВИЕ

Рациональное использование металлов предполагает необходимость защиты металлов от действия на них атмосферных и других реагентов, содержащихся в воде и воздухе. Это достигается или путем изменения химического состава поверхности металлов, или путем покрытия их поверхности другими металлами, или, наконец, посредством наложения на поверхность металлов красок.

Внимание, которое уделяется защите металлов в промышленных предприятиях, недостаточно. Технологические процессы покрытия металлов даже на заводах массового производства не разработаны и в большинстве случаев носят кустарный характер. На заводах весьма слабо или почти совсем отсутствует наблюдение за ходом этих процессов. В результате вопросы длительности, норм расхода материалов, стоимости процессов мало проработаны и разрешаются в большинстве случаев «на-глазок». Цифровой материал по этим вопросам крайне недостаточен. Вопросу стоимости не придается значения может быть ввиду относительной дешевизны покрытия металлов по сравнению с их основной стоимостью.

Между тем экономическое значение защиты металлов огромно. Необходимо принять во внимание, что за последние десятки лет из всего выпущенного количества железа около 1768 млн т разрушено коррозией около 40% или свыше 700 млн т.

Не меньшее значение имеет коррозия цветных металлов и их сплавов.

Покрытие металлов имеет, однако, целью не только предохранение металла от гибели, но придание поверхности металла красивой внешности.

Для СССР в связи с недостатком цветных металлов и заменой их черными предохранительное покрытие металлических поверхностей приобретает особую важность.

Как следствие недооценки этих обстоятельств литература по вопросу о защите металлов на русском языке очень бедна. Всякая новая книга, трактующая о покрытии металлов, должна расцениваться как ценный вклад. В «Окраске металлов» говорится лишь о способах химического изменения поверхностного слоя металлов и о механическом покрытии металлических поверхностей. Всюду, где представилась возможность, редакцией внесены в книгу данные о длительности процессов, расходе материалов, рабсилы и стоимости покрытия, чтобы придать книге характер не только сборника рецептов, а пособия, могущего быть полезным как химику, так и производственнику-металлисту.

Значительное внимание уделено в книге травлению металлов, в особенности железа, вследствие широкого распространения травления для очистки поверхностей черных металлов, пульверизация за границей почти вытеснила старый способ окраски и лакировки кистью: дано описание пульверизатора и способ пользования им.

Слабым местом «Окраски металлов» нужно считать сравнительную недостаточность приводимых технико-экономических показателей. Этот недостаток может быть восполнен, однако, лишь при условии, если читатели не откажут в сообщении редакции не только замеченных погрешностей и ошибок, но и описаний и технико-экономических показателей технологических процессов, которыми, несомненно располагают работники государственных и кооперативных заводских металлопредприятий.

И з д а т е л ь с т в о .

ХИМИЧЕСКАЯ ОКРАСКА МЕТАЛЛОВ

I. РАЗЛИЧИЕ МЕЖДУ ХИМИЧЕСКОЙ И МЕХАНИЧЕСКОЙ ОКРАСКОЙ МЕТАЛЛОВ

Окраской или скрашиванием мы называем способы изменять цвет поверхности предметов. Окрашиванию можно подвергать самые разнообразные материалы, в том числе и металлы.

Способы окрашивать металлы весьма многочисленны, но их можно разделить на два главных разряда: химическую окраску и механическую окраску.

Химическая окраска состоит в том, что поверхность обрабатывают такими веществами, которые вступают с металлом в химическое соединение и образуют на поверхности новые вещества другого цвета. Сюда относятся: воронение стали, фосфатирование железа, латинирование меди и пр.

Механическая окраска состоит в том, что на поверхность металла наносят тем или другим способом слой окрашенного вещества — краски или лака. Химическая реакция между металлом и покрытием здесь не происходит. Цвет покрытия просто скрывает собственный цвет металла.

Цвет металлов меняется не только от химической и механической окраски их, но также при нанесении слоя одного металла на другой горячим способом, гальванически или посредством пульверизации — золочение, серебрение, лужение, оцинковка и пр. Эти способы, однако, не принято называть окраской и поэтому мы их не будем описывать.

Окраска металлов имеет двойное практическое значение: с одной стороны, она придает металлическим изделиям более красивый внешний вид; с другой стороны, она защищает металл от действия влажного воздуха и тем предохраняет от ржавления и разрушения. Особенно предохраняет от разрушения механическая окраска — покрытие красками и лаками.

Механическая окраска металлов не зависит или почти не зависит от того, какой металл окрашивается. Поэтому она производится более или менее одинаково для всех металлов. При химической же окраске сам металл образует окрашенное химическое соединение и поэтому природа металла играет первостепенную роль. По этой причине способы химического окрашивания совершенно различны и их необходимо описывать для каждого металла отдельно.

II. ОЧИСТКА МЕТАЛЛА ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОКРАСКИ

Как общее правило, перед химической окраской поверхность металла должна быть предварительно хорошо очищена. Очистка поверхности металла нужна потому, что химическая окраска является реакцией между самим металлом и веществами, которыми его обрабатывают. Всякое же загрязнение поверхности металла мешает его соприкосновению с употребляемым для обработки веществом. Под загрязнением металла здесь надо понимать не только просто жир и грязь, т. е. механически приставшие посторонние частицы, но и окислы, покрывшие его поверхность.

Только такие благородные металлы, как золото и платина, практически не изменяются в обыкновенных условиях. Все другие металлы, находясь на воздухе, окисляются с поверхности от действия кислорода, влажности и углекислоты. На их поверхности образуется слой окислов — химических соединений металла с кислородом. Блестящее светлое железо покрывается рыжей ржавчиной или при нагреве темной окалиной; красная медь — темным слоем окиси или зеленой углекислой медью; на алюминии образование окислов не заметно на глаз, но тем не менее этот тонкий слой окисла на нем образуется очень быстро и держится прочно; это между прочим является причиной того, что алюминий почти невозможно паять.

Чтобы химическая окраска хорошо удавалась, поверхность металла надо очистить как от грязи и жира, так и от окислов.

Жир с металлических предметов удаляют либо протиранием или промыванием бензином, либо действием щелочных жидкостей. Щелочи химически действуют на жир и превращают его в мыло, которое уже легко смывается водой. В качестве щелочи лучше всего брать едкий натр (иначе называемый каустической содой или мыльным калием). 25—50 г едкого натра растворяют в 1 л воды в железной или фарфоровой посуде, нагревают почти до кипения и опускают в него металлические предметы на несколько минут. После этого вынимают и хорошо обмывают чистой водой. Едкая щелочь в горячем виде действует на некото-

рые металлы — цинк, свинец и особенно алюминий. Для обезжиривания предметов из этих металлов лучше брать вместо едкого натра углекислую соду или буру из расчета 30—50 г на 1 л воды.

Необходимо помнить, что едкая щелочь, особенно в горячем виде, сильно разъедает человеческую кожу. Поэтому, если раствор попадает на руки или в лицо, нужно сейчас же хорошо смыть его водой или еще лучше сначала очень слабой кислотой (5—10 капель в стакан воды), а потом водой. По этой же причине класть предметы в щелочной раствор и вынимать их надо не руками, а щипцами или крючками. Мелкие предметы удобно погружать в раствор в корзинках из железной проволоки или железных ведрах с продырявленным дном.

Обработка щелочью легко удаляет с металла жир и механические приставшую грязь; минеральное же масло не обмывается щелочью и поэтому плохо смывается. В этом случае его лучше смывать бензином или бензолом. Хорошо обезжиренный предмет легко отличить потому, что на его поверхности вода разливается тонкой пленкой, в то время как с жирной поверхности она сбегает каплями. Обезжиренные предметы до химической окраски не надо брать руками, чтобы не запачкать снова потом, который всегда почти бывает на руках.

Очистка поверхности металлов от окислов может производиться механическим и химическим способом.

Механический способ заключается в очистке поверхностного слоя твердыми предметами. В зависимости от твердости металла и толщины слоя окислов применяют самые разнообразные средства. Грубую первоначальную очистку производят напильниками, проволочными щетками, измельченным наждаком, песком, толченым стеклом и т. п. веществами с твердыми зёрнами. В последнее время за границей очень широко применяется механическая очистка посредством пескоструйных аппаратов, т. е. посредством струи песка, которая направляется на предметы сжатым воздухом под давлением до 3 атмосфер. Пескоструйная очистка во много раз скорее ручной. Германский инженер Якоби подсчитал, что посредством пескоструйного аппарата один рабочий может очистить в час 2 000 кв. м поверхности железа, а от руки — только 16. Но, конечно, вследствие дороговизны устройство пескоструйных аппаратов имеет смысл только там, где имеется крупное производство.

Химическая очистка поверхности металла от окислов заключается иногда в декапировании. Состоит оно в том, что металл обрабатывают жидкостями, которые прежде всего действуют на окислы. Однако эти жидкости действуют и на самый металл. Поэтому, чтобы это действие было воз-

можно меньше, стараются декапирование производить в течение недолгого времени и прекращать, как только очистился поверхностный слой.

Так как металлы различны в химическом отношении, то очистка от окислов разных металлов требует неодинаковых химических реагентов.

Железо проще всего очищать от окислов ржавчины и окалин ~~посредством~~ серной кислоты.

Этот наиболее распространенный в промышленности способ очистки железа от ржавчины и окалин называется травлением и заключается в погружении железа или железных предметов на некоторый промежуток времени в водный раствор серной кислоты, достаточный для разложения окислов (железа и окалин) и очистки его поверхности. Образующийся от действия серной кислоты на железо водород способствует ускорению очистки поверхности железа путем механического откалывания окислов железа. Его присутствие в травильной ванне можно обнаружить путем зажигания выделяющихся пузырьков, плавающих на поверхности ванны; при зажигании они вспыхивают зелеными огоньками.

Многие изделия из железа в процессе их обработки или в обработанном, но не отделанном виде, не допускают присутствия, например, окалин на своей поверхности. Поэтому в промышленности травлению подвергаются изделия, идущие на волочение, эмалировку, оцинковку, лужение и пр. При наличии окалин в процессе волочения быстро изнашиваются волочильные доски и портятся трубы вследствие появления на их поверхности рисок. При оцинковании путем травления стараются получить шероховатую поверхность железного листа, так как такая поверхность способствует прочности приставания к ней слоя цинка и т. д.

Продолжительность процесса травления изделий зависит от следующих основных причин: 1) от концентрации раствора серной кислоты. 2) температуры раствора при травлении и 3) присутствия солей железа (железного купороса) в растворе серной кислоты. В зависимости от количества ванн и производительности травильного цеха, выбирается и способ травления, но при концентрации выше 20% имеет место обильное осаждение купороса на поверхности изделия, а при концентрации ниже 2,3% сильно возрастает длительность процесса травления даже при высокой температуре. При повышении температуры концентрация, например, с 18 до 60° длительность травления уменьшается в 10—15 раз. Нижеследующая таблица показывает зависимость про-

должительности травления от степени концентрации серной кислоты и длительность травления в зависимости от температуры.

Концентрация раствора в проц. при 18° Цельсия	Продолжительность травления в минутах	Концентрация в проц. при 18°	Продолжительность травления в минутах		
			18°	40°	60°
			Цельсия		
2	135	5	135	45	13
5	135	—	—	—	—
10	120	—	—	—	—
15	95	10	120	32	8
20	80	—	—	—	—
25	65	—	—	—	—
30	75	—	—	—	—

Вследствие вредного влияния выделяющегося при травления водорода, которое сказывается в ухудшении механических свойств железа при тонкостенных изделиях, большая длительность травления не допускается. Травильная «хрупкость» железа, образуемая вследствие проникновения водорода в металл, выражается в уменьшении вязкости железа, появления трещин при волочении железа и пр. Но кроме этого серная кислота разъедает металл, причем потеря металла в отдельных случаях выражается в нескольких процентах.

В последние годы путем присадки патентованного препарата (германского) д-ра Фогеля и французского «фиксо-декопажа» удается улучшить самый процесс травления и влиять на улучшение качества металла.

Присадку Фогеля применяют в количестве от 0,03 до 0,3% от травильного раствора, причем выявляется: 1) уменьшение процента угара металла и удельного расхода кислоты; 2) понижение выделения водорода, температура подогрева ванны и облегчение возможности улучшения вентиляции; 3) уменьшение вредного влияния травильной на зубы и руки рабочих.

Присадка «фиксо-декопажа» при травлении дает красивую ровную поверхность металла, гарантирует в трубном или проволочном производстве меньший износ волочильного инструмента, влияет на уменьшение расхода энергии до 10%, влияет на сокращение износа соприкасающихся с

травильной жидкостью металлов, влияет на уменьшение выделения кислотных газов, что упрощает вентиляцию травильных цехов и способствует предохранению металла от перетравления.

Из присадок советского происхождения можно назвать:

- 1) присадку Института прикладной химии в Харькове,
- 2) присадку проф. Чумакова и др. Стоимость этих присадок в 10—15 раз дешевле зарубежных.

Ю. Кожевников, на основании произведенных им длительных наблюдений, дает следующие сравнительные данные о травлении труб без присадок и с присадками:

№ по пор.	Способ травления	Концентрац. раствора		Температура раствора				Продолжительность травления	Расход по весу от травл. труб (в прц.)
		Первичная	Конечная	Первич.	Цельсия	Конечн			
						Цельсия	Цельсия		
° Б о м е		° Ц е л ь с и я							
1	Без присадки.	16—18	30—32	30	50—60			2—3 ч.	2,5—3
2	С присадкой Фогеля.	18, 21	26, 28, 5	48, 24	53, 60			2 ч. 40 м.	2, 6, 2, 12
3	С присадкой Чумакова.	13, 15, 18	21, 22, 26, 5	23, 21, 33	50, 65, 60			3 часа 2 ч. 50 м. 2 ч. 50 м.	1, 3, 1, 4, 2, 2
4	С присадкой Инст. приклад. химии . . .	15, 20	28. 26	35, 44	54, 55			2 ч. 35 м. 2 ч. 25 м.	1, 84, 2, 8

При травлении с присадками имеет место значительно меньшая потеря металла, чем при травлении без присадок. Травление с присадками выгоднее производить при невысоких температурах 30—50° растворами до 20° Боме.

Для скорого определения плотности растворов, с достаточной для практической цели точностью, существуют особые приборы — ареометры Боме. Они представляют сосуды продолговатой формы, могущие плавать в жидкости устойчиво, в вертикальном положении. По степени их погружения в жидкость можно судить о плотности жидкости.

Ареометр или, как его называют, градусник Бо́ме, представляет стеклянный полый сосуд а (рис. 1), к которому сверху прикреплена трубка бв с делениями, показывающими плотность жидкости, а снизу шарик г, наполненный ртутью. Чем меньше плотность жидкости, тем глубже погружается в нее ареометр.

Для нанесения шкалы градусов плотности на ареометре его погружают сначала в воду и на том месте, до которого он погрузится, ставят О. Затем погружают его в ряд жидкостей, плотность которых была предварительно определена, и на соответствующих местах пишут эти плотности.

Будучи погружен в какую-нибудь жидкость, ареометр позволяет непосредственно прочесть ее плотность.

Сокращенно слово Бо́ме заменяют Бо. Вместо слова градус пишут вверху знак°, таким образом 12° Бо означает 12 градусов плотности по ареометру Бо́ме.

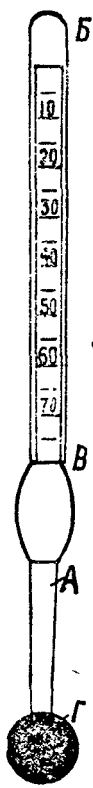
Для определения состава концентрата травильных ванн (содержание кислоты железа) на многих заводах пользуются особыми капсулами, как самым простым и доступным рабочему способом. Этот способ состоит в следующем. В измерительный стакан до нижней мерки (8,6 куб. см) наливается раствор травильной ванны; стакан доливается водой до верхней метки (58,6 куб. см). Затем постепенно выливают содержимое одной-двух и более капсул, перемешивают до прекращения образования иены и до изменения красной окраски в желтую. Количество израсходованных капсул, деленное на два, дает содержание серной кислоты в травильной ванне в процентах с точностью до $\frac{1}{2}\%$. Если, например, пошло 6 капсул, то раствор в ванне может содержать $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}\%$. В зависимости от точности испытания применяют капсулы $\frac{1}{2}$, 1, 2, 5% кислоты. На некоторых заводах в лабораториях готовят соответствующие порошки для контроля за травлением собственными силами. Эти порошки готовятся так:

Рис. 1.
Ареометр
Бо́ме

а) для контроля с точностью до $\frac{1}{2}\%$ берут 0,42 г чистого бикарбоната плюс несколько (1—2) сантиграммов метиллоранжу,

б) для контроля с точностью до 1% берут 0,84 г чистого бикарбоната плюс несколько сантиграммов метиллоранжу и т. д.

в) для контроля с точностью до 5% берут 4,2 г чистого бикарбоната плюс несколько (10—15) сантиграммов метиллоранжу.



Бикорбонат берется чистый, однородный.

После травления металл подвергают промывке и просушке. Промывку производят в горячей воде, а для нейтрализации кислоты подвергают известкованию, погружая в горячую воду с примесью извести (известковое молоко) что обязательно для предметов, подвергающихся дальнейшей обработке.

Известковое молоко, например, для промывки проволоки готовят так: в ванну, влажностью 8—9 куб. м вводят около 2 куб. м гашеной извести и ведут известкование при температуре 60—80°.

После этого для удаления поглощенного изделия при травлении водорода, если это необходимо, как в случае, например, протяжки проволоки, проволоку подвергают сушке в течение нескольких часов (12—20) с легким подогревом. Иногда проволоку подвергают еще и вылеживанию.

Применение контрольных препаратов понижает расход кислоты, потерю времени и металла, и следовательно, понижает себестоимость производства.

В связи с недостатком и относительно дорогой серной кислоты для травления пользуются бисульфатом натрия. Бисульфат натрия применяется для травления железных изделий на крупных заводах СССР: на Ижорском, «Интернационале» и др.

При травлении бисульфатом ванну с водой подогревают паром до 90—100° Ц и растворяют в ней бисульфат из расчета 30—40 г на 1 л. Температура травления не должна быть ниже 80—85° Ц.

Расход бисульфата от веса протравляемого металла (труб, проволоки и др.) выражается примерно 6—7%. Скорость травления возрастает с повышением температуры. Длительность травления при расходе бисульфата 6—7% и вышеуказанной температуре обычно равна 30—40 минутам. Стоимость протравки бисульфатом более чем в два раза дешевле, чем серной кислотой.

Травление таких изделий, как трубы или проволока, производится пакетами, например, в 50—70 труб. Протравка частей машин, например, головок швейных машин на механическом заводе Госшвеймашины в Подольске, производится по несколько одновременно. Головки устанавливаются на решетке, опускаемой и поднимаемой на цепях от ванны помощью крана.

В большинстве заводов и мастерских СССР установки для травления носят почти исключительно кустарный характер. За границей, в частности в Америке, на заводах массового производства пользуются для травления конвейерными установками, служащими для очистки металлоизделий

от жиров и всякого рода нечистот, а также и для операций травления.

Установки имеют несколько весьма положительных качеств, из которых самые главные: непрерывность процесса очистки, возможность поточной замены травильного раствора и захват нечистой струей жидкости, подаваемой под довольно значительным давлением.

Кроме того, транспортирование изделий может быть установлено на любую скорость подачи.

Работа в травильных ваннах для работающих вследствие выделения удушливых газов, действующих на здоровье и разъедающих все оборудование травильных.

Кроме этих главнейших промышленных способов химической очистки железа употребляют еще следующие:

1. Обрабатывают его слабой серной кислотой (10—20 г на 1 л), в которую кладут кусочек цинка. Цинк растворяется в кислоте и выделяет газ — водород, который химически действует на окислы.

2. Обрабатывают железо водным раствором препарата «Антра», изготовляемого по рецепту Химического института им. Карпова в Москве.

Этот препарат получается при действии серной кислоты на антраценовое масло. Он обладает свойством разрушать окислы железа и почти не затрагивает само железо.

Способ применения препарата «Антра» состоит в следующем:

Препарат «Антра» прибавляют в травильный чан к раствору кислоты и хорошо перемешивают. На каждые 1 000 л раствора серной кислоты берут 2,5 л препарата «Антра».

Применение препарата «Антра» при травлении железа дает следующие выгоды: экономию в расходе кислоты, уменьшение процента убыли железа, устранение возможности перетравки, устранение «травильной хрупкости», экономию в расходе пара, ускорение процесса травления и создание более гигиенических условий работы.

3. Погружают железные предметы на ночь в насыщенный раствор хлористого олова в воде.

После любого способа химической очистки железа, вынув его из раствора, необходимо хорошо промыть водой или слабым раствором соды, а потом водой. Если этого не сделать и на железе останется кислота, то оно скоро снова заржавеет.

Необходимо, кроме того, помнить, что при обращении с серной кислотой следует соблюдать большую осторожность. При смешении с водой надо наливать кислоту в воду, а не наоборот, так как иначе происходит сильное разогревание. Кислота может разбрызгаться. Если серная кис-

лота попала на кожу или на одежду, необходимо сейчас же смочить это место раствором соды или смыть водой.

Очистка меди и медных сплавов от окислов делается посредством опускания в азотную кислоту. При этом выделяются бурые пары окислов азота, кислота окрашивается в голубой цвет, а металл получает совершенно чистую поверхность. Можно также пользоваться не чистой азотной кислотой, а смесью ее с серной кислотой.

Изменяя количество серной кислоты, можно получить более или менее блестящую поверхность меди. Бухнер рекомендует следующие рецепты:

Рецепты

1. Для получения глянца: Азотной кислоты 40° Боме (уд. в. 38)—75 г (уд. в. 1,33)—300 г	2. Для получения мата: Азотной кислоты 36° Боме— 300 г
Серной кислоты 66° Боме (уд. в. 1,84)—100 — 200 г	Серной кислоты 66° Боме— 20 г
Поваренной соли—1—2 г	Поваренной соли—1-2 г

После охлаждения прибавляют раствор 1 г сернокислого цинка в 5 г воды.

Пары окислов азота очень вредно вдыхать. Поэтому очистку меди азотной кислотой надо производить в вытяжном шкафу. В случае попадания кислоты на кожу или одежду ее, так же как серную, надо быстро смыть содовым раствором или большим количеством воды.

Очистку медных изделий, также серебряных и золотых предметов от окислов можно производить, опуская их в раствор 5—10 г цианистого калия в 100 г воды. В этом случае надо особенно помнить об осторожности, так как цианистый калий — сильнейший яд. В случае поранений на руках попадание на них раствора может причинить смертельное отравление. Очень опасно также вдыхание паров цианистого водорода (синильной кислоты), который выделяется при действии на цианистый калий минеральных кислот. Ввиду этого надо избегать смешивать растворы цианистого калия с кислотами и, во всяком случае, делать это под тягой.

Очистка свинца производится разбавленными растворами азотной кислоты. Очистка цинка — слабой серной кислотой (1 часть крепкой кислоты на 20 частей воды).

Все вышеописанные способы очистки металлов — механические и химические — удаляют с их поверхности загрязнения, но оставляют ее неравной, шероховатой. Во многих же случаях требуется, чтобы поверхность эта была гладкая, ровная.

Для этого металл дополнительно полируют или шлифуют, т. е. натирают мягкими минеральными порошками, смо-

ченными водой. Употребляются многие нерастворимые в воде вещества: измельченная пемза, мел, тальк, магнезия, трепел, окись железа. Окись железа имеет особое значение; ее можно получить в очень тонко измельченном виде. Такая окись железа называется крокусом. Это порошок красного цвета, которым производят окончательную полировку металла до зеркального блеска.

Если поверхность металла не имеет на себе значительного слоя окислов, то вообще можно обойтись без грубой механической или химической очистки. Металл тогда сразу можно обрабатывать шлифовальными порошками или же специальными мылами, пастами или мазями. Эти мыла и мази состоят из тех же порошков, растертых или смешанных с такими органическими веществами, которые химически действуют на металл, но не так сильно, как минеральные кислоты. При натирании ими металла, таким образом, механическая очистка соединяется с химической.

Рецептов составов для чистки металлов существует множество. Здесь приводятся наиболее простые составы, указанные в литературе. Их можно разделить на четыре разряда: порошки, мыла, мази и жидкости. О порошках уже было сказано выше.

Мыла для чистки металлов готовят следующим образом.

Отвешивают сколько нужно твердого мыла, нарезают на кусочки и, прибавив немного воды, нагревают, пока мыло не распустится. К жидкости прибавляют сколько нужно того или другого минерального порошка, хорошо перемешивают и переливают в формы для застывания. Имеются такие рецепты мыл для чистки металлов.

1. Мыла 16 ч., мелу в порошке 3 ч., углекислой магнезии 1 ч.
2. „ 15 ч., мелу 8 ч., трепела 5 ч.
3. „ 10 ч., наждака в порошке 2 ч., углекислой магнезии 1 ч.
4. Мыла 25 ч., мелу 30 ч.
5. „ 25 ч., трепела 2 ч., квасцов в порошке 1 ч., винной кислоты 1 ч.
6. Мыла 25 ч., окиси железа 5 ч., углекислого аммония 1 ч.
7. „ 48 ч., мелу 6 ч., свинцовых белил сухих 3 ч., винного камня в порошке 3 ч., магнезии 3 ч.
8. Мыла 75 ч., венской извести 15 ч., кизельгура 10 ч.

Мази для чистки металлов готовят из жирного или маслянистого вещества и минеральных порошков таким образом: жирное вещество расплавляют на небольшом жару, всыпают мелко растертый порошок, хорошо размешивают и разливают в банки. Имеются такие рецепты мазей:

1. Перезина 6 ч., олеина 41 ч., трепела 50 ч.
2. Олеина 10 ч., стеарина 2 ч., церезина 5 ч., веретенного масла 33 ч., мелу 30 ч., трепела 20 ч.
3. Олеина 20 ч., церезина 20 ч., стеарина 10 ч., мелу 6 ч.

4. Олеина 110 ч., пемзы в порошке 50 ч., окиси железа 30 ч.
5. Вазелина 2 ч., скипидару 14 ч., ваздака в порошке 1 ч., окиси железа 2 ч.
6. (Для меди) соляной кислоты 1 ч. (по весу), воды 4 ч., тренеа 5 ч.
7. (Для меди щавелевой кислоты 1 ч., воды 20 ч., инфузорной земли 3 ч.
8. (Для серебра) вазелина 3 ч., мелу 5 ч., жженой кости 1 ч., ко тяной муки 1 ч.
9. (Для серебра) винного камня 3 ч., мелу 3 ч., квасцов 1 ч., вода по желанию, сколько нужно для получения пасты.
10. Стекла в порошке 1 ч., пемза 1 ч., олеина и парафина по желанию (чем больше парафина, тем паста тверже).
11. Винного камня 3 ч., мелу 3 ч., квасцов 1 ч., воды — до образования пасты.

Жидкости для чистки металлов

1. Щавелевой кислоты 1 ч., инфузорной земли 3 ч., воды 20 ч.
2. Железного сурика 6 ч., олеиновой кислоты 2 ч., нашатырного спирту 1 ч., спирту 2 ч., скипидара 24 ч.

III. ХИМИЧЕСКАЯ ОКРАСКА ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

ФОСФАТИРОВАНИЕ

Сущность всех способов фосфатирования железа заключается в том, что на поверхности его от действия некоторых препаратов, содержащих фосфорную кислоту, получается темносерый слой фосфорно-кислого железа (фосфата железа). Слой этот, особенно, если его покрыть краской или лаком или просто протереть маслом, хорошо предохраняет железо от ржавления в сыром воздухе. Химическая окраска в этом случае имеет значение не только для того, чтобы придать железу более красивый вид, но главным образом чтобы защитить его от порчи. По этой причине фосфатирование имеет крупное практическое значение.

За границей, особенно в Америке, фосфатирование широко распространено. Делается оно там по методу Паркера и часто называется паркеризацией. В 1930 г. одни лишь автомобильные заводы Форда израсходовали 1,600 т фосфатирующего препарата порошка Партера. Это количество достаточно для обработки 16—20 млн. кв. м поверхности железа. Кроме покрытия авточастей, паркеризация в Америке применяется примерно на 200 заводах и фабриках для покрытия деталей пишущих счетных машин, телефонных аппаратов, оружия, измерительных инструментов и разного рода приборов, а также гвоздей и винтов. Покрывают не только мелкие предметы, но и довольно крупные, как, например, каминные решетки, садовые калитки и пр.

В СССР фосфатирование стало применяться лишь недавно. Впервые оно было организовано Всесоюзным электротехническим объединением, которое купило право пользования патентом Паркера и пустило в 1930 г. в ход ма-

стерскую на ленинградском заводе «Красная заря». В то же время Государственному институту прикладной химии в Ленинграде удалось получить препарат, который по качеству вполне заменяет порошок Паркера. Этот препарат — дигидроортофосфат марганца или дигосфат готовится теперь в Ленинграде заводом «Красный химик». Так как фосфатирование очень важный способ химической окраски и защиты металла и будет очевидно иметь очень широкое применение, мы его опишем более подробно, чем другие способы.

Процесс фосфатирования распадается на три части: очистку металла, собственное фосфатирование и дополнительное покрытие.

Очистка металла от грязи, ржавчины и окалина необходима потому, что слой фосфата образуется только при действии фосфатной ванны на чистое железо. Очистка делается механическим или химическим способом, как описано раньше.

Самое фосфатирование заключается в обработке железных предметов в фосфатной ванне. Ванну готовят следующим образом. В железный сосуд наливают воды, прибавляют на каждый литр 27 г порошка дигосфата (или Паркера) и нагревают почти до кипения (до 96—98° Ц). В нагретый раствор погружают фосфатируемые предметы, хорошо очищенные. Сейчас же начинается выделение газа — водорода и образование фосфата на поверхности. Оно продолжается до тех пор, пока раствор ванны соприкасается с железом. Как только вся поверхность покрылась слоем фосфата, выделение водорода само собою прекращается. При нагреве до 92—98° Ц выделение водорода продолжается 15—20 минут. Но для верности рекомендуется держать предметы в ванне 1—1½ часа при той же температуре. Доводить ванну до кипения не следует, так как на дне ее при фосфатировании образуется белый осадок. Если жидкость ванны кипит, то осадок подбрасывается и пристает к предметам. По этой причине не надо нагревать дно ванны.

Обрабатываемый предмет извлекают обратно из раствора как только выделение газов прекращается.

Реакция эта может быть объяснена разъеданием поверхностей свободной фосфорной кислотой и образованием на поверхностях обрабатываемых предметов слоя очень тонких серых кристаллов металлических фосфатов, нерастворимых в воде. Прекращается реакция после образования на поверхности фосфатов, которые препятствуют металлу приходить в контакт с раствором.

Толщина полученного слоя фосфатных солей — около 0,02 мм, а кристаллы фосфатов очень плотно связаны и обладают сильным «сцеплением» с основной массой металла.

При обработке предметов по методу Паркера физико-химическая структура, механические свойства и магнитная проницаемость металла не изменяются.

Нагрев лучше всего производить посредством электрической спирали, обмотанной вокруг боков ванны или посредством змеевика, проложенного над дном или у стенок, через который протекает водяной пар. Фосфатируемые предметы должны со всех сторон омываться раствором ванны. Поэтому их не кладут, а подвешивают или опускают в ванну в железных корзинках или ведрах с дырчатым дном и стенками. По окончании обработки предметы вынимают из ванны, промывают водой и сушат.

Фосфатирование есть химическая реакция железа с раствором в ванне. Растворенный дигосфат постепенно расходуеться, и ванна слабеет. Кроме того часть воды при работе испаряется. Чтобы ванна хорошо работала, ее нужно время от времени проверять и подправлять прибавкой дигосфата. Делается это следующим образом. Доливают ванну водой до первоначального уровня и дают ей отстояться. Берут пипеткой 10 куб. см прозрачного раствора, выливают в стакан и прибавляют 1—2 капли раствора фенол-фталеина. Затем из бюретки — стеклянной трубки, разделенной на миллиметры и имеющей снизу кран, — осторожно прибавляют децинормальный раствор щелочи до тех пор, пока бесцветная жидкость в стакане не окрасится вдруг в красный цвет. В начале работы на 10 куб. см раствора ванны для получения красного цвета требуется прилить 25 куб. см раствора щелочи. Когда ванна слабеет, щелочи требуется меньше. Чтобы довести ванну до прежней крепости, нужно добавить на каждый недостающий куб. см щелочи 1,1 г дигосфата на 1 л раствора ванны. Если, например, на 10 куб. см раствора пошло 23,5 куб. см щелочи, добавляют на каждый литр 1,65 г. Проверку крепости ванны и добавку дигосфата легко научиться делать каждому. Приготовление же раствора децинормальной щелочи должно быть сделано химиком в лаборатории. При постоянной проверке и подправке фосфатной ванны перед каждой загрузкой она может служить очень долго. Надо только время от времени убирать осадок, который образуется при работе и скопляется на дне ванны.

Когда для ванны в первый раз употребляется железный сосуд, его надо предварительно зафосфатировать, т. е. прогреть до кипения с раствором до прекращения выделения водорода, а затем проверить крепость ванны.

Хорошо зафосфатированные железные предметы имеют темносерую, почти черную шероховатую поверхность. Этот поверхностный слой очень тонок, но держится на железе весьма прочно. Он не отстает при перегибе и незначитель-

ном трении, например, при навинчивании гайки на винт. При сильном же трении, например напильником, слой сцарапывается. Он не выдерживает действия кислот. К воде и влажному воздуху он более устойчив, но всегда без дополнительного покрытия недостаточно надежен.

Дополнительное покрытие заключается в протирке маслом, окраске или лакировке. Оно улучшает внешний вид предметов и делает их гораздо более стойкими против ржавления. Наиболее простой способ покрытия — промасливание. Фосфатированные предметы смазывают машинным маслом или погружают в него и дают избытку масла стечь, а затем вытирают тряпкой до тех пор, пока предмет не перестанет мазаться. При массовой работе хорошо производить обтирку масла во вращающемся барабане с опилками.

Предмет, протертый маслом, получает матовый черный цвет. Осторожно полируя его кожей, можно придать ему глянец.

Фосфатирование с каждым днем завоевывает все новые области применения. В будущем, в связи с недостатком и заменой цветных металлов черными и в целях возможного удешевления изделий, фосфатирование будет иметь еще большее применение как метод борьбы с коррозией черных металлов.

По данным завода «Красная заря» (Ленинград), расход фосфатирующего вещества (порошки Паркера) составляет около 90 г для фосфатирования 1 кв. м поверхности металла. Стоимость покрытия 1 кв. м поверхности исчисляется заводом в 1 руб. 32 коп.

Кроме описанного способа фосфатирования, существуют и другие. В Англии, например, применяется фосфатирование по способу Кослетта — кослеттизация. Оно состоит в обработке железных предметов расходом кислой фосфорно-цинковой соли. Этот препарат готовят так. К 6 англ. ф. (2,718 г) гранулированного цинка приливают 1 галлон (4,5 л) фосфорной кислоты уд. веса 1,5 и столько же кипящей воды. Все хорошо перемешивают и оставляют на ночь в глиняном сосуде. Масса должна после этого иметь студенистый вид. Для приготовления ванны берут на 1 литр воды 13 г массы. Нагревают ванну до кипения и погружают в нее хорошо очищенные железные предметы. При этом, так же как при принятом у нас способе фосфатирования, выделяется водород, предметы же окрашиваются в темный цвет. По окончании обработки их обмывают водой и свшат с подогревом. Рекомендуются нагревать не выше 320° Фаренгейта (128° Ц). Далее, как уже выше описано, производится обтирание маслом. }

ОКИСЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ЖЕЛЕЗА

(оксидирование)

При нагревании на воздухе на поверхности железа происходит процесс окисления — химическая реакция железа с кислородом воздуха. На поверхности железа получается слой окислов. Этот слой всегда имеется на обыкновенной черной жести вследствие того, что в процессе производства она нагревается в воздухе. Но этот черный или черно-синий слой не отличается ни красотой, ни особым предохраняющим действием от ржавления. Если же железный или стальной предмет хорошо очистить, отполировать до блеска и нагреть до определенной температуры, то и на нем можно получить очень красивые «побежалые цвета».

При температуре около 220° Ц металл получает светло-желтый цвет: около 230° — соломенно-желтый; около 265° — пурпурно-красный; около 285° — синий, выше 300° — черно-синий. Так как переход от одного оттенка к другому происходит уже при небольшой разнице температур, то равномерный цвет можно получить просто; подогревая же предметы, получить его очень трудно. Образуется цвет, переливающийся из одного оттенка в другой.

К способам оксидирования можно отнести еще следующий. Железный предмет опускают на 15—20 минут в 10-процентный раствор двуххромовокислого калия (калиевого хромпика), затем просушивают на воздухе и нагревают над углями или некоптящим пламенем. С первого раза поверхность получает темнобурый цвет, а если повторить погружение и нагревание несколько раз, цвет ее делается черным. Для получения равномерного цвета окислов необходимо окрашиваемые предметы нагревать совершенно равномерно. Для этого существуют особые печи, в которых предметы нагреваются до определенной температуры. Нагревать в них следует предметы одинакового размера, так как мелкие предметы подгреваются скорее крупных и нужный цвет на них появляется раньше. Пользуются также металлическими ваннами, т. е. погружают стальные предметы в расплавленный металл и держат там, пока они не примут температуру этого металла. Бухнер приводит следующие сплавы свинца с оловом, которые могут употребляться для получения определенных цветов стали.

Ручные пилы, ножовки нагревают в кипящем льняном масле при 316° Ц, что придает им темносиний цвет.

По данным инж. Е. И. Забываева (Научно-исследовательский институт Всесоюзного объединения точной индустрии), стоимость оксидировки некоторых изделий на заводах военного ведомства выражается в размере 50 коп. на

Состав ванны	Темпер. плавлен. в гр. Ц	Получаемый цвет	Применение
Свинца 7 ч, олова 4 ч.	220	Бледножелтый	Для ланцетов
„ 8 „ „ 4 „	228	От бледно до ярко желтого	„ бритв
„ 8½ „ „ 4 „	232	Соломенно-желтый	„ пероч. ножей
„ 14 „ „ 4 „	254	Коричневый	„ ножниц
„ 19 „ „ 4 „	265	Пурпурный	„ топор., вож. и
„ 48 „ „ 4 „	284	Голубой	„ часов, пружин и клинков
„ 50 „ „ 2 „	293	Темносиний	„ к жалов, бурав и тонких пил

1 кв м поверхности. Применением некоторых новых методов стоимость оксидировки может быть понижена до 25 коп. за 1 кв м, а длительность самого процесса оксидирования уменьшена до 15—20 минут.

ВОРОНЕНИЕ СТАЛИ

Окислы на поверхности стали и железа получаются не только от нагрева, но и при действии некоторых химических реактивов. Металл при этом сначала покрывается ржавчиной, т. е. рыхлой водной окисью железа. Такое покрытие само по себе непрочное и пористое. Оно продолжает впитывать влагу; рыхлая ржавчина проникает глубже и разрушает металл.

Если же образовавшуюся ржавчину стереть, дать предмету снова заржаветь, опять стереть, опять дать заржаветь и т. д., то в конце концов предмет покрывается темнобурым или черно-синим плотным слоем окислов. Он приобретает красивый вид и делается довольно устойчивым против явления.

Рецептов воронения имеется очень много. Они применяются главным образом к стальным предметам. В основном они заключаются в обработке металла хлористыми солями (хлорным железом, хлористой сурьмой и др.). Во всех случаях воронения полезно предметы отпаривать, т. е. вместо сушки в воздухе прогревать в термостате при 40—50° Ц.

1. Берут 4 ч. треххлористой сурьмы и 12 ч. оливкового (деревянного) масла, размешивают при нагреве, пока не получится вполне однородная смесь. Наносят ее на хорошо очищенную и отполированную поверхность стали посредством намазывания тряпкой. Через сутки предмет покрывается ржавчиной. Его снова смазывают вышеупомянутой

смесью или одним маслом и стирают. Снова намазывают смесь, стирают и т. д. в течение 10—12 дней, пока не получится равномерное воронение.

2. Берут 14 ч. азотной кислоты, 28 ч. винного спирту, 56 ч. медного купороса, 2 ч. железных опилок и 200 ч. воды. Наносят этот раствор на металл губкой или чистой мягкой тряпкой и оставляют на воздухе. Когда поверхность покрылась ржавчиной, ее счищают твердой щеткой. Операции эти повторяют несколько раз, пока не получится равномерный коричневый тон. Завороненные так или иначе предметы промывают горячей водой или слабым раствором соды, чтобы удалить следы кислоты или растворенных солей, и высушивают. Для более длительной сохранности поверхностного слоя его протирают растительным маслом или покрывают прозрачным лаком.

3. Берут 15 г хлорного железа на 1 л воды. Наносят раствор на очищенный стальной или железный предмет. Когда он покроется ржавчиной, счищают ее щеткой и повторяют все это несколько раз, как и в предыдущих способах. Водный раствор хлорного железа действует на металл очень сильно. Для более мягкого действия хлорного железа берут хлорного железа 20 г, винного спирту 1 л или хлорного железа 10 г, оливкового масла 100 г или хлорного железа 2 ч., хлористой сурьмы 2 ч., галловой кислоты 1 ч., воды 4—5 ч.

Во всех этих способах процесс повторяется несколько раз, пока не получится покров окислов желательной толщины. Результат процесса зависит в значительной степени от искусства рабочего. Вследствие неоднократной повторности операций и ручной работы процесс воронения является довольно длительным и дорогим. Он продолжается около 24 часов, а стоимость воронения 1 кв. м поверхности металла обходится на некоторых заводах около 2 рублей.

Кроме описанных способов, воронение может производиться электрохимическим путем. Обрабатываемый предмет является анодом, т. е. прикрепляется к положительному полюсу источника постоянного тока, например аккумулятора, и опускается в ванну с определенным раствором. При пропускании тока на аноде выделяется кислород и поверхность металла покрывается темным оловом окислов. По данным энциклопедии Ульмана, можно брать для ванны раствор 1 г молибденово-кислого аммония и 10—20 г азотно-кислого аммония в 1 л воды. Напряжение тока берется 2 вольта, плотность тока 0,2—0,3 ампера на 1 кв. дм, расстояние между электродами — 1,5 см.

БАРТОКСИДИРОВАНИЕ

Известно, что некоторые вещества в щелочном растворе окисляют поверхность железа и стали и быстро придают ей ровный черный цвет. Выгода здесь сравнительно с воронением хлористыми солями, во-первых, в быстроте работы, во-вторых, в том, что полированная поверхность остается очень гладкой, тогда как воронение ее несколько разъедает и может придавать вид шагреновой кожи. Однако стойкость их к ржавлению слабее, чем у вороненых. В Германии употребляется обработка так называемым цитоксидом (что значит скороокислитель). В СССР инж. Бортошевичем предложены сходные способы.

Растворяют 1 кг едкого натра в 1.250 куб. см воды; дают сопревшемуся раствору остыть, прибавляют 65 г тринитротолуола. По растворении его нагревают жидкость до 127 — 135°С и погружают в нее стальные предметы на срок 5—20 минут. Они получают красивый черный цвет. Вынув из раствора предметы, отмывают их водой, сушат и протирают минеральным маслом.

Вместо тринитротолуола берут также пикриновую кислоту.

ОКРАШИВАНИЕ ЖЕЛЕЗА В ЧЕРНЫЙ ЦВЕТ ПОСРЕДСТВОМ ОБУГЛИВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ

Когда на поверхности железа сжигают какое-либо органическое вещество, то поверхность покрывается черным слоем сажи, т. е. несгоревших частиц угля. Обычно эта сажа ложится рыхлым слоем и ее легко стереть. Но имеются способы так производить сжигание, что угольные частицы прочно пристают к железу и придают ему черную окраску.

Можно, например, нагреть железный предмет докрасна и опустить в какое-либо масло или смолу. Горячая поверхность металла обугливает соприкасающееся с ним вещество и покрывается прочным черным слоем. Практически такой способ неудобен, так как приходится вынимать предметы из смолы или масла и отмывать от них.

Можно поступать еще следующим образом. Смазать железные предметы льняным маслом или олифой, нагреть до обугливания, после того протереть поверхность тряпкой. Лучше повторить всю процедуру несколько раз.

Когда дело идет о массовом производстве окрашенных мелких предметов, удобно работу производить во вращающемся в лежачем положении барабане. В барабан помещают окрашиваемые предметы и древесные опилки, пропитанные

льняным маслом (1 ч. масла на 10 ч. опилок) или асфальтовым лаком. Барабан вращается при нагреве до температуры, при которой начинается обугливание. Предметы при этом окрашиваются в черный цвет и обтираются.

Для окончательного удаления избытка масла или лака предметы подвергают вращению в другом барабане с сухими опилками.

Надо помнить, что при всех способах обугливания поверхности железа работа происходит при значительном нагреве и органические вещества (опилки с маслом и пр.) могут легко вспыхивать и загораться. Необходимо при такой работе принимать меры пожарной безопасности.

Длительность процесса обугливания определяется временем 1—2 часа; процесс происходит при температуре около 650° Ц. Получается глубоко черная окраска.

ДРУГИЕ СПОСОБЫ ХИМИЧЕСКОЙ ОКРАСКИ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Поверхность железа и стали может быть окрашена в темный и совсем черный цвет действием некоторых растворимых в воде органических кислот. Сущность химической реакции здесь сходна с той, которая происходит при фосфатировании. Кислота действует на железо, причем выделяется водород, а металл покрывается слоем железной соли действующей кислоты.

Ряд подобных способов предложен американским «О-вом изысканий для отделки металлов». Эта фирма указывает, что наиболее подходящими кислотами являются щавелевая, малеиновая, винная, салициловая, дубильная и бензолсульфоновая. Горячие растворы этих кислот дают на железе окрашивание в срок от 2 до 15 минут. Указывается в патенте, что концентрацию, т. е. количество кислоты на 1 л воды можно брать различную. Надо думать все же, что концентрация не безразлична, но ее приходится устанавливать на опыте. Получение окрашенного слоя на железе ускоряется от прибавки некоторых химических реагентов, особенно сернистого натрия, азотистокислого натрия и перекиси марганца. Эти добавки действуют уже в очень небольшом количестве. Сернистокислый натрий по указанию патента добавляется в количестве $\frac{1}{16}$, а перекись марганца в количестве $\frac{1}{40}$ от веса кислоты. В присутствии сернистокислого натрия окрашенный слой на металле может получаться в холодных растворах щавелевой, малеиновой и винной кислот, которые без добавок действуют только в горячих растворах.

Кроме обугливания для придания ровного черного цвета применяют натирание графитом при помощи твердой кисти. Этот способ особенно принят для печных заслонок, дверей и т. п. домашних приборов.

В присутствии перекиси марганца можно получить в 5 минут окрашивание от раствора янтарной кислоты, которая без добавок не действует на железо. Обрабатывать металл следует какой-нибудь одной кислотой; смесь разных кислот действует хуже. Наибольшее значение могут иметь кислоты щавелевая и галловая (дубильная); последняя дает железу очень красивый густой черный цвет.

Техника окрашивания очень простая. Хорошо очищенные предметы погружают в приготовленный и, если нужно, подогретый раствор кислоты и выдерживают там до получения нужной окраски; иногда это требует лишь нескольких секунд. Окрашенные предметы вынимают из раствора, обмывают водой и сушат. Поверхность их не обладает особой способностью противостоять ржавлению. Чтобы ее повысить, предметы протирают маслом или покрывают лаком.

Сборник рецептов «Спутник практике» дает еще следующие рецепты окрашивания железа в синий цвет.

1. Растворяют 140 г серноватистокислого натрия (гипосульфита) в одном л воды и 35 г уксуснокислого свинца в 1 л воды. Смесь этих растворов нагревают до кипения, погружают в нее хорошо очищенные предметы и держат до тех пор, пока они не примут темносинего цвета.

2. Растворяют одну весовую часть красной кровяной соли в 200 г воды и 1 весовую часть хлорного железа в 200 г воды, смешивают и обрабатывают предметы, как в предыдущем случае.

Для окрашивания чугуна в черный цвет указывается следующий способ: предметы погружают в раствор 5—10 весовых частей медного купороса и 5—10 весовых частей крепкой серной кислоты в 100 частях воды; вынимают, промывают водой и погружают в раствор 6 весовых частей серной печени и 20 ч. нашатыря в 100 ч. воды.

Все вышеописанные способы дают возможность окрашивать железо, сталь и чугун в темные цвета — черный, темносиний, бурый. Для получения светлых цветов пользуются либо механической окраской, либо покрывают гальванически черный металл медью.

Полученная омедненная поверхность может окрашиваться химической обработкой, как медь.

Резюмируя все вышеизложенное, способы химической окраски черных металлов и области их применения можно представить в виде следующей таблицы:

Наименование способов химической окраски	Области их применения (при производстве чего применяются)
1. Фосфатирование (паркарнизация и др.)	При производстве телефонных аппаратов, авточастей, пишущих машин, измерительных и инструментов различного рода приборов, гвоздей, винтов, деталии разных машин и др.
2. Оксидировка	При произволс ве часовых частей, пуговиц, различного рода инструментов, как, например, ручных пил, ножовок и пр.
3. Воронение	При п оизводстве ружейных частей, стальных кр шек часов и др.
4. Чернение:	
а) обугливанием	При производстве винтов, колеи, частей сбруи и др. м лких изделий.
б) натиранием графита	При производств: печных дверей, каминных решеток, заслонок, лестничных перил и др.

IV. ХИМИЧЕСКАЯ ОКРАСКА МЕДИ

Чистая медь имеет очень красивый розовый цвет. Это можно видеть, когда медь только что осаждена путем электролиза или если опустить на несколько секунд медный предмет в крепкую азотную кислоту, которая растворяет окислы на поверхности. Но розовый цвет меди сохраняется на практике очень недолго. На воздухе поверхность снова покрывается окислами и получает темнокоричневый, иногда почти черный цвет; если в воздухе присутствует большое количество углекислоты и влажность, медь покрывается зеленым налетом (патиной).

Способы химической окраски меди главным образом состоят в том, чтобы быстро получить на ее поверхности те же окислы, или патину, которые медленно образуются сами по себе.

Химическая окраска меди может получаться сухим путем — посредством нагрева и мокрым путем — посредством обработки соответствующими растворами.

Надо иметь в виду, что успех окраски сильно зависит от характера поверхности меди. Медь, осажденная электролитически или отполированная, лучше окрашивается, чем просто литая.

ОКРАШИВАНИЕ МЕДИ СУХИМ ПУТЕМ

Очищенные медные предметы помещают в термостат — шкаф с двойными стенками, где посредством электрического или газового нагрева можно держать ровную темпера-

туру. Термостат сначала нагревают несколько выше 100° Ц и лишь после этого помещают в него предметы. Делается это потому, что при более низкой температуре на предметах образуются водяные капельки, которые вредят окраске. Нагреваемые предметы должны со всех сторон охватываться горячим воздухом.

Поэтому их нужно не класть, а подвешивать на проволоках. Удобнее всего устроить для этого особую стойку с проволочными крючками, которую можно вставлять целиком в нагретый термостат. Затем нужно медленно нагревать термостат или держать его при постоянной температуре. Получаемый оттенок зависит от времени и температуры нагревания. Когда желаемый цвет достигнут, предметы вынимают и дают охладиться. Слишком быстро поднимать температуру не следует, так как в этом случае получается слой окиси непрочный, он легко отстает от металла. Кроме того, надо обращать внимание на чистоту нагреваемых предметов. Они не должны иметь жирных пятен. Если имеются жирные пятна, то на этих местах потемнение меди происходит скорее, и окраска выходит неровная.

ОКРАШИВАНИЕ МЕДИ В КОРИЧНЕВЫЙ ЦВЕТ МОКРЫМ ПУТЕМ

Для этого имеется очень много рецептов. В основном они состоят в обработке металлов растворами окислителей или сернистых соединений.

1. Способ Бетгера заключался в погружении медных предметов в кипящий раствор бертолетовой соли и азотно-кислого аммония. Было известно, что этот раствор сначала действует слабо, а после нескольких раз улучшается. Это объясняется тем, что в раствор переходит небольшое количество меди, которая способствует процессу окрашивания. На этом основании Грошупф выработал следующий рецепт для окраски. На 1 л воды берут хлорновато-кислого натрия 100 г, азотнокислого аммония 100 г и азотнокислой меди 1 г. Раствор действует еще сильнее, если к нему прибавить немного однопроцентного раствора осмиевой кислоты.

2. На 1 л воды берут медного купороса 25 г, никелевого купороса 25 г, бертолетовой соли 12 г, марганцовокислого калия 7 г.

Медные предметы погружают в горячий раствор и держат там от полминуты до 2 минут, причем счищают пристающий к ним осадок. Получаемая окраска несколько темнеет на воздухе. Этим свойством отличаются вообще химические окраски меди, которые получаются при помощи хлористых соединений. Происходит это потому, что пер-

воначально получается на поверхности металла хлористая медь, потом она переходит на воздухе в хлорокись меди.

3. На 1 л воды берут 6 г сернистого калия и 20 г нашатыря. Цвет меди можно здесь получать разных оттенков в зависимости от температуры и продолжительности действия раствора. Окраска может получаться не совсем ровной, но этот недостаток можно устранить протиранием порошком графита или крокуса. Порошок берут в сухом виде и растирают на металле жирной тряпкой или щеткой, обмокнутой в воск.

4. На 1 л воды берут уксуснокислой меди 30 г, уксуснокислого аммония 50 г, хлористого аммония (нашатыря) полграмма и аммиака (нашатырного спирта) до слабого запаха. Раствор нагревают до кипения и погружают в него медные предметы на 5—10 минут. Если к тому же раствору прибавить 4 г медного купороса, то медь получает темношоколадный цвет.

5. В 250 куб. см уксуса растворяют 30 г нашатыря и 10 г кислого шавелево-кислого калия. Этим раствором металл обмазывают или натирают при помощи мягкой щетки или тряпочки, дают высохнуть и снова повторяют втирание, пока не получится желательного цвета.

ОКРАШИВАНИЕ МЕДИ В ЧЕРНЫЙ ЦВЕТ

Способ Грошуфа. Приготавливают 5-процентный раствор едкого натра, нагревают до кипения и добавляют на 100 куб. см 1 г персульфата калия. Погружением в этот раствор можно окрашивать в черный цвет не только красную медь, но и разные медные сплавы: томпак, бронзу обыкновенную и фосфорную, а если взять 10-процентный раствор едкого натра, то и алюминиевую бронзу. Рекомендуются погрузить предметы в горячую ванну и двигать их взад и вперед, пока не получится нужного цвета. При этой реакции происходит выделение из раствора пузырьков газа — кислорода. Если оно прекратится раньше, чем получится черная окраска металла, надо добавить к раствору еще 1 г персульфата калия на 100 куб. см жидкости. Окрашенные предметы вынимают, обливают водой и натирают мягкой тряпкой для получения глянца.

2. Черная протрава или горячее чернение состоит в том, что медь травят азотной кислотой, при этом на поверхности получается азотно-кислая медь. Если предмет, не обмывая водой, нагреть, то азотнокислая медь переходит в черную окись меди. Видоизменений способа имеется несколько. Самое простое — на несколько секунд окунуть медный предмет в крепкую (дымящую) азотную кислоту, вынуть, дать кислоте стечь и постепенно нагревать, пока не получится

черного цвета. Если нагревать слишком быстро, черный слой окиси плохо держится на металле.

Можно также брать не чистую кислоту, а растворить 10 частей азотнокислой меди в 100 частях воды, прибавить к раствору 2 части крепкой азотной кислоты. Слегка нагретые предметы погружают на несколько секунд в раствор, вынимают и нагревают, как выше сказано. При надобности повторяют всю операцию несколько раз.

В Германии выработан еще следующий состав для травления: готовят насыщенный раствор азотнокислой меди, т. е. прибавляют ее в воду, пока она не перестает растворяться, затем на 1 л раствора прибавляют 2,5 г азотнокислого серебра. Предметы погружают в раствор, нагретый до 40—50° Ц на одну минуту, затем вынимают и нагревают, как раньше сказано. Таким образом можно окрашивать и медные сплавы — латунь, томпак, фосфористую и мышьяковистую бронзу, никелин.

После черного травления предметы натирают для глянца маслом или воском (по нагретому металлу) или покрывают черным лаком.

ОКРАШИВАНИЕ МЕДИ В СЕРЫЙ ЦВЕТ

1. В 1 л крепкой соляной кислоты растворяют 80 г мышьяковистой кислоты (белого мышьяка) и 90 г хлорного железа. Раствору дают постоять 1—2 дня. Очищенные и сухие предметы погружают в раствор на полминуты, вынимают, хорошо обмывают сначала водой, а потом слабым раствором соды, сушат и покрывают прозрачным лаком, так как без лакировки окраска недостаточно прочна. При работе, особенно при растворении мышьяковистой кислоты, надо соблюдать большую осторожность, так как соединения мышьяка очень ядовиты.

2. Погружают очищенные предметы в раствор треххлористой сурьмы, подкисленной соляной кислотой, обмывают и сушат, как в предшествующем случае. Получится серо-синеватая окраска.

ОКРАШИВАНИЕ МЕДИ В СИНИЙ ЦВЕТ

1. В поллитре воды растворяют 30 г уксуснокислого свинца, а в 1 л воды — 100 г гипосульфита, смешивают оба раствора и нагревают до 85—90° Ц. Медные предметы получают стально-синюю окраску.

2. В 24 ч. воды растворят 3 ч. углекислого аммония и 1 ч. хлористого аммония (нашатыря). Жидкость в холодном виде намазывают на металл кисточкой и дают высохнуть. Медь покрывается сине-зеленоватым слоем. Для сохранности его рекомендуется покрыть бесцветным лаком.

ОКРАШИВАНИЕ МЕДИ В ЗЕЛЕНЬИЙ ЦВЕТ ПАТИНИРОВАНИЕ)

Медные предметы, которые долгое время находятся в сырых помещениях со спертым воздухом или под землей, сами собой покрываются патиной — зеленоватым налетом. На воздухе этот налет получается голубовато-зеленого оттенка и состоит из основной углекислой меди (ярь-медянки). При долгом лежании в земле на меди получается налет желто-зеленого цвета; он состоит из основной хлористой меди.

Имеется ряд способов искусственно воспроизводить позеленение меди, что и называют патинированием. Сущность их в том, что на поверхность меди наносят кистью или губкой слабый раствор кислоты с добавкой углекислых или хлористых соединений и дают высохнуть на воздухе. Можно также обтереть предмет одной кислотой и поставить в помещение, где в воздухе много углекислоты. Еще лучше получается патина, если медные предметы предварительно обработаны сернистыми соединениями. Позеленевший и высохший предмет натирают тряпкой, смоченной растительным маслом.

ПРАКТИЧЕСКИ МОЖНО ПОСТУПАТЬ СЛЕДУЮЩИМ СПОСОБОМ

1. Погружают медные предметы в слабый раствор сернистого аммония, чтобы поверхность потемнела, вынимают, дают высохнуть и помещают в закрытый ящик. В тот же ящик ставят чашку с разбавленной уксусной кислотой и другую чашку со слабой соляной кислотой, в которую кладут кусочки мела. Мел с шипением растворяется и выделяется газ — углекислота. Если она перестала выделяться, когда предмет еще не позеленел, то прибавляют в соляную кислоту еще мела.

2. Смачивают медный предмет разбавленной азотной кислотой и дают высохнуть.

3. Смачивают мелкий песок или инфузурную землю разбавленной азотной кислотой и полученной кашицей обмазывают медные предметы. Когда они позеленеют, осторожно счищают поверхность меди.

4. Смачивают предметы разбавленной азотной кислотой, нагревают, чтобы они потемнели, и обсыпают порошком углекислого аммония и оставляют лежать до позеленения.

5. Окрашивают предмет, как раньше было описано, в коричневый цвет посредством обработки раствором сернистого калия и нашатыря. Затем смачивают раствором, составленным из 1 л воды, 250 г серноокислого аммония и 250 г углекислого аммония, и дают высохнуть. Для получения

желто-зеленого оттенка вместо углекислого аммония берут равное количество хлористого аммония (нашатыря).

6. Смачивают раствором, составленным из 1 000 г уксуса, 20 г нашатыря, 10 г уксуснокислой меди, и дают высохнуть.

7. Смачивают смесью 10 ч. 10-процентного раствора азотнокислой меди, 10 ч. 10-процентного раствора нашатыря, 10 ч. 10 процентного раствора хлористого кальция и дают высохнуть.

8. Смачивают раствором 5 г сернистого калия в 1 л воды и дают высохнуть. Затем смачивают раствором, который готовят так: берут 20 г нашатырного спирта, прибавляют уксусной кислоты до уничтожения запаха нашатырного спирта, добавляют 10 г нашатыря и разбавляют водой до 1 л. дают смоченным этим раствором предметам высохнуть.

Во всех случаях патинирования, если зеленый слой после первого смачивания и высыхания недостаточно хорош, снова смачивают и дают высохнуть и повторяют это, пока не получится достаточно хорошего позеленения. Затем протирают маслом.

Патинирование меди можно сделать и посредством электролиза. Для этого берут жесткую воду (т. е. воду, которая содержит много кислой углекислой извести и магнезии). В эту воду погружают патинируемый предмет, как анод, т. е. положительный полюс. Катодом (отрицательным полюсом) является медная пластинка. Расстояние ее от анода должно быть 40—50 мм. Пропускают электрический ток, напряжением около 3 вольт, плотностью около 1 амп. на 1 кв. дм. Происходит разложение углекислых солей током, причем углекислота выделяется на аноде и образует на нем зеленый слой углекислой меди.

V. ХИМИЧЕСКАЯ ОКРАСКА ЛАТУНИ И ДРУГИХ СПЛАВОВ МЕДИ С ЦИНКОМ

Латунь, или желтая медь, есть сплав, содержащий 65—70% меди и 30—35% цинка. Вследствие такого состава для химического окрашивания латуни может применяться ряд способов, которые описаны для меди. Точно так же это относится к томпаку и подобным ему сплавам, которые содержат 80 и более процентов меди, а остальное цинк. Кроме того имеются и специальные способы для латуни и других сплавов, не подходящие для красной меди.

ОКРАШИВАНИЕ В ЖЕЛТЫЙ, КРАСНЫЙ И КОРИЧНЕВЫЙ ЦВЕТ

1. Растворяют 150 г едкого натра в 1 л воды и прибавляют 50 г углекислой меди. Погруженные в этот раствор

латунные предметы получают сначала желтый, потом светлокоричневый и наконец темнокоричневый цвет. Дополнительной лакировки не требуется. При нагревании окраска получается скорее.

2. Растворяют 3 г виннокислой меди и 5 г едкого натра в 48 куб. см воды. Погруженные в теплый раствор предметы получают темножелтый цвет.

3. Растворяют 1 г щавелевой кислоты в 20 куб. см воды, добавляют 5 куб. см крепкой азотной кислоты. Погруженные в раствор предметы покрываются матовым песочно-желтым окрашиванием.

4. Растворяют 6 г гипосульфита в 100 г воды и прибавляют немного крепкой азотной кислоты. Погруженные предметы сначала получают красный оттенок, далее он переходит в красно-коричневый и наконец в черно-синий цвет. При действии азотной кислоты на гипосульфит выделяется сернистый газ, который легко отличить по запаху горелой серы. Если запах прекращается, нужно добавить азотной кислоты.

ОКРАШИВАНИЕ В ЧЕРНЫЙ ЦВЕТ

1. Способ чернения Грошуфа состоит в погружении латунных предметов в 10-процентный раствор едкого натра, к которому прибавлен 1% персульфата калия. Раствор употребляют горячим, причем рекомендуется или двигать в нем погруженные предметы, или взбалтывать самый раствор. Если выделение пузырьков газа (кислорода) прекращается до получения окраски, то добавляют еще 1% персульфата калия. Окрашенные предметы обмывают и натирают тряпкой.

2. Способ холодного чернения состоит в следующем: 30 г углекислой меди растворяют в 1 л нашатырного спирта (взбалтывают в банке с притертой пробкой) или же 100 г углекислой меди растворяют в 1 л нашатырного спирта и прибавляют 2 л воды. Можно, за неимением углекислой меди, брать раствор медного купороса и добавлять в него соду; от их взаимодействия получается углекислая медь, которую и растворяют в нашатырном спирте. Предметы погружают в холодный раствор и двигают там, пока они не окрасятся, затем вынимают, обмывают и вытирают мягкой тряпкой. Раствор нужно сохранять в закупоренной стеклянке, так как нашатырный спирт легко испаряется.

3. Германский способ горячего чернения. В 200 куб. см горячей воды растворяют 600 г азотнокислой меди и добавляют раствор $2\frac{1}{2}$ г азотнокислого серебра (ляписа) в 10 куб. см воды. В эту жидкость погружают латунные предметы или обмазывают, а затем, не обмывая, нагревают по-

немногу над огнем или в сушильной печи, пока не получится черного цвета. Для усиления черного цвета до нагревания рекомендуется погружать еще в раствор двуххромовокислого калия с добавкой нашатырного спирта.

Для горячего чернения можно также просто смачивать поверхность предмета азотной кислотой и нагревать до черного цвета, как и для красной меди.

ОКРАШИВАНИЕ ЛАТУНИ В СЕРЫЙ ЦВЕТ

Производится посредством раствора белого мышьяка в соляной кислоте, как описано для меди.

ОКРАШИВАНИЕ В ФИОЛЕТОВЫЙ ЦВЕТ

Получается, если отполированный латунный предмет нагреть так, чтобы его едва можно было держать в руке, и быстро протереть тряпочкой, смоченной в растворе хлористой сурьмы.

ОКРАШИВАНИЕ В ЗЕЛЕНЫЙ ЦВЕТ (ПАТИНИРОВАНИЕ)

Для этого отчасти годятся способы, применяемые для красной меди. Еще лучше, конечно, если латунь предварительно покрыть медью гальваническим способом. Специально для позеленения латуни рекомендуется следующий способ: 8 ч. медных обрезков помещают в глиняный или стеклянный сосуд, прибавляют 16 ч. азотной кислоты (уд. вес 1,25) и дают меди раствориться. Эту работу надо делать под тягой или прямо на воздухе, так как выделяются едкие и вредные пары окислов азота. Когда медь растворилась, прибавляют к раствору 160 ч. уксуса, 3 ч. хлористого аммония (нашатыря) и 6 ч. нашатырного спирта и оставляют смесь стоять несколько дней в теплом месте, слегка прикрыв сосуд. Раствором смачивают латунные предметы, дают высохнуть в теплом месте и протирают льняным маслом.

VI. ХИМИЧЕСКАЯ ОКРАСКА БРОНЗЫ

Обыкновенная бронза есть сплав, содержащий 5—15% олова и 85—95% меди. Имеются, кроме того, бронзы алюминевая, фосфорная, марганцовистая и др., где вместо олова введен алюминий, или другой металл. Бронза обладает красивым золотисто-желтым цветом и редко требует окраски. В случае надобности, можно окрашивать бронзу теми же способами, что и медь.

Главное значение патинирования бронзы, как химической окраски -- в подражании красивой естественной пати-

не, которая сама собой образуется на бронзе от действия углекислоты и влаги воздуха, как и на красной меди. Процесс патинирования бронзы можно воспроизвести искусственно, выдерживая ее во влажном воздухе с большим содержанием углекислоты.

Для этого бронзовые предметы держат в ящике, где на тарелках или чашках положены куски мрамора. Мрамор время от времени смачивают соляной кислотой, причем с шипением выделяется углекислота. Бронзовые предметы несколько раз в день смачивают разбавленной уксусной кислотой (20 г кислоты на 1 л воды). Через несколько дней поверхность бронзы покрывается зеленым налетом патины.

Для быстрого патинирования имеется много рецептов, например:

1. Растворяют 1 ч. хлористого аммония, 3 ч. винного камня и 9 ч. поваренной соли в 15 ч. горячей воды и к горячему раствору прибавляют 8 ч. раствора азотнокислой меди (уд. веса 4,1).

2. В 1 л воды растворяют 10 г азотнокислой меди, 10 г хлорной меди, 30 г сернокислого цинка, 15 г сулемы и 25 г бертолетовой соли.

3. В 1 л воды растворяют 100 г сернистокислого калия и 100 г хлористого аммония и к этому раствору прибавляют раствор 100 г мышьяковистокислой окиси меди в 300 куб. см 5-процентной уксусной кислоты.

4. В 1 л воды растворяют 50 г сернистокислого калия, 75 г хлористого аммония и 60 г углекислого аммония и прибавляют 150 куб. см 5-процентной уксусной кислоты. Если в уксусной кислоте растворить предварительно 50 г уксуснокислой меди, получается патина более темного цвета.

5. В 1 л воды растворяют 40 г хлористого аммония, 80 г хлористого натрия и 200 г перекиси водорода.

6. В 1 л воды растворяют 250 г углекислого аммония и 250 г хлористого аммония.

VII. ХИМИЧЕСКАЯ ОКРАСКА ЦИНКА

Цинк во влажном воздухе быстро окисляется с поверхности и приобретает некрасивый серый цвет. Окрашиваться он может непосредственно или после предварительного омеднения. Омеднение лучше производить гальваническим путем. Таким образом можно получить слой меди, достаточно толстый и надежный.

Имеется и способ химического омеднения. Для этого растворяют 60 г медного купороса в 1 л воды и добавляют нашатырного спирта, чтобы исчезла муть и получился впо-

лне прозрачный раствор. Этим раствором обмазывают цинковые предметы посредством губки или щетки, а когда они покрываются медью, обмывают и обсушивают в опилках. Полученный медный слой, однако, очень тонок и не годится для химической окраски.

Непосредственное окрашивание цинка главным образом делается для получения черного цвета. Для этого в 1 л воды при нагревании растворяют 125 г медного купороса и 60 г бертолетовой соли. По охлаждении фильтруют и погружают в него цинковые предметы. Предварительно их декапируют слабой соляной кислотой, чистят мелким песком и обмывают водой. Если чернение недостаточно удастся после одного погружения, то повторяют несколько раз. Окрашенные предметы обмывают, сушат и покрывают черным лаком или натирают воском.

Чернение цинка может делаться гальванически по способу Ветша. Для этого в 1 л воды растворяют 75 г никелевого купороса, 25 г сернокислого цинка, 24 г сернокислого аммония, 17 г роданистого аммония и 2 г лимонной кислоты. В эту ванну помещают цинковые предметы как катод. Аноды берутся никелевые. Расстояние между электродами должно быть около 10 см, температура 21—38° Ц; напряжение тока 0,8—1 вольт.

Для окрашивания цинка в сине-фиолетовый цвет погружают его в нагретый до 60° Ц раствор следующего состава: двойной соли сернокислого никеля и аммония 60 г; хлористого аммония 60 г, воды 1 л.

Разноцветное окрашивание цинка можно получить при помощи следующего состава: виннокислой меди 60 г прибавляют к раствору 80 г едкого натра в 1 л воды. Раствор охлаждают до 10° Ц и погружают в него цинковые декапированные предметы .

Через 2	минуты	получается	фиолетовое	окрашивание
»	3	»	»	темно-синее
»	4½	»	»	зеленое
»	6½	»	»	желтое
»	8½	»	»	красное

Желтое и красное окрашивание достигается лучше всего, но покрывать лаком окрашенные предметы не следует, так как окраска от лака темнеет. Окрашиваемый цинк не должен содержать примеси свинца.

VIII. ХИМИЧЕСКАЯ ОКРАСКА АЛЮМИНИЯ

В прямом смысле химической окраски алюминия достигнуть нельзя, так как алюминий не дает, как медь, железо

и др. металлы, окрашенных окислов и солей. Алюминий можно гальванически покрыть медью, и потом химически окрашивать, как медь, или подготавливать его поверхность химической обработкой для дальнейшего покрытия цветными или черным лаком.

Можно, кроме того, покрывать алюминий черным углестым слоем, подобно тому, как это делается для железа. Для этого покрывают алюминий раствором какой-либо смолы, жира или масла в бензине и нагревают до обугливания. Поверхность металла покрывается прочно пристающим матовым черным слоем.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОКРАСКА МЕТАЛЛОВ

IX. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Как уже говорилось, механической окраской называется нанесение на поверхность окрашенного предмета покрытия, которое скрывает цвет металла. В большинстве случаев этот окрашенный слой наносится не только для красоты. Он отделяет металл от внешнего воздуха и тем защищает от разъедания и порчи. Поэтому окрашивают главным образом железо, так как без всякого покрытия оно очень легко ржавеет.

Для окраски металлов употребляют три следующих материала: 1) масляные краски, 2) масляные лаки, 3) летучие лаки. В основном они различаются между собой по составу. Масляные краски готовят из сухих минеральных красок и высыхающих масел (особенно льняного).

Масляные лаки готовят из природных или переработанных смол и высыхающих масел. Летучие лаки готовятся из смол и летучих растворителей.

Эмалевые или лаковые краски занимают среднее положение между масляными красками и лаками. Их готовят из минеральных красок, смешанных с лаком.

X. ГЛАВНЫЕ МАСЛЯНЫЕ КРАСКИ.

Для приготовления масляной краски нужны: 1) сухая краска в виде порошка того или иного цвета и 2) масло, с которым этот порошок смешивается и растирается.

Мы опишем отдельно сухие краски и масла и укажем те требования, которые нужны, чтобы можно было получить хорошую краску.

Сухие краски иначе называются пигментами. Они должны иметь надлежащий цвет и хорошую красящую силу; не должны растворяться в воде; не должны вредно действовать на металл; должны быть измельчены в тонкий порошок без

крупных твердых зерен; не должны изменяться от действия света; должны быть по возможности безвредными. Должны давать масляную краску с хорошей укрывистостью, т. е. такую, которой на окраску 1 кв. м шло бы возможно меньше. Должны быть доступными по цене. Из множества существующих сухих красок наиболее удовлетворяют всем этим требованиям следующие:

Белые. Белила свинцовые, белила цинковые, белила титановые, литопон.

Желтые. Крон свинцовый, крон цинковый, охра.

Красные. Мумия, сурик железный, сурик свинцовый, киноварь искусственная.

Синие. Ультрамарин, малярная лазурь.

Зеленые. Зеленый крон, медянка.

Коричневые. Умбра, сиенна.

Черные. Сажа, костяной уголь.

Краски в чистом виде не могут, конечно, дать всех возможных тонов. Поэтому очень часто для получения желательного тона приходится смешивать между собой несколько красок. Кроме того, часто к краскам подмешивают порошки белого цвета, которые сами по себе не употребляются как и масляные краски — тяжелый шпат, гипс (легкий шпат), мел и др. Эти добавки делаются отчасти для удешевления, отчасти для более светлого тона краски; некоторые добавки, как, например, асбесин, придают слою масляной краски большую прочность.

Чтобы готовая краска ложилась ровным слоем, необходимо, чтобы сухая краска была тонко измолота. По правилам общесоюзных стандартов для большинства красок требуется, чтобы 95% по весу проходило через сито с 3.200 отверстий на 1 кв. см. Для некоторых красок требуется еще более сильное измельчение; например, ультрамарин должен полностью проходить через сито с 4.900 отверстиями на 1 кв. см.

Сухие краски изготавливаются на заводах и поступают в продажу готовыми к растиранию с маслом или уже растертыми с ними. Поэтому описывать способы приготовления сухих красок мы не будем, а опишем лишь главные их свойства.

Белила свинцовые по составу — основная углекислая соль свинца, белый, тяжелый порошок. При прокаливании желтеет, обращаясь в окись свинца. В азотной и уксусной кислоте чистые свинцовые белила легко растворяются с шипением (от выделяющейся углекислоты). В разбавленной горячей соляной кислоте они тоже растворяются, но при охлаждении выделяется белый осадок. От действия сероводорода свинцовые белила чернеют; их поэтому не следует употреблять там, где в воздухе много сероводорода (около выгребных ям, конюшен и др.). Сухие свинцовые белила

очень ядовиты. Ввиду этого с ними надо обращаться осторожно — после работы менять одежду и тщательно мыться.

Кроме чистых белил, готовятся еще сортовые — смешанные с большим или меньшим количеством тяжелого шпата; такие белила хуже по качеству. Отличить их от чистых легко, так как тяжелый шпат не растворяется в кислотах и при пробе с азотной кислотой растворение неполное.

Белила цинковые по составу — окись цинка. Белый нежный порошок. При накаливании он желтеет, но при охлаждении снова делается белым. Этим цинковые белила легко отличить от свинцовых. Цинковые белила легко растворяются в соляной, азотной, уксусной и разбавленной серной кислотах; шипения при этом не происходит. Цинковые белила не чернеют от сероводорода и сравнительно безвредны. В этом их преимущества перед свинцовыми. Но зато масляная краска из цинковых белил хуже кроет и менее стойка, чем свинцовые белила. Она идет главным образом для предметов, которые остаются не под открытым небом.

Литопон по составу — смесь сернистого цинка и сернокислого бария. Белый порошок, не меняющийся при накаливании. В кислотах он растворяется лишь частично, так как растворяется только сернистый цинк, а сернокислый барий не растворяется. При обработке кислотами выделяется газ — сероводород. Этот газ сразу можно узнать по сильному неприятному запаху, и, таким образом, легко отличить литопон от цинковых белил, на которые он похож по внешнему виду. Как масляная краска литопон достаточно укрывист. При этом он безвреден и дешевле других видов белил. Производство его сильно расширяется в СССР, сильнее, чем других красок. Однако совсем вытеснить другие виды белил литопон не может, так как он, как масляная краска, не очень устойчив. Кроме того масляная краска на литопоне имеет неприятное свойство изменять цвет. В темноте она желтеет, на солнечном свете сереет. Литопон в сухом виде применяется в резиновой, текстильной и красочной промышленности.

Титановые белила — белый порошок, мало растворимый в кислотах. Как масляная краска имеет перед всеми другими видами белил наибольшую укрывистость. Пока в СССР мало применяется, но несомненно в будущем получит большое распространение. Титановые белила употребляются обычно не в чистом виде, а смешанные с тяжелым шпатом или цинковыми белилами.

Крон свинцовый по составу — хромовокислая соль свинца. Представляет довольно тяжелый порошок желтого цвета. Оттенок его бывает различный — от совсем светлого до темнооранжевого. По цвету различают 4 сорта крона: па-

левый, лимонный, желтый и оранжевый. Различие цветов зависит от того, что крон помимо желтого хромовокислого свинца содержит белый, сернокислый свинец, и чем последнего больше, тем оттенок светлее. Кроме того бывает крон цельный, т. е. чистый (марка 0); крон с 50% тяжелого шпата (марка 1) и крон с 75% тяжелого шпата (марка 2).

Чистый цельный крон должен при нагревании вполне растворяться в 10-процентном растворе едкого натра. Все марки кронов должны быть свободны от красящих веществ органического происхождения. Узнать, есть ли они, можно, если взболтать немного крона в пробирке со спиртом или эфиром и дать отстояться. Если органической краски нет, то отстаивающаяся жидкость будет бесцветной, а если она есть, то окрасится.

Крон дает превосходные, красивые и прочные масляные краски, которые имеют особую способность предохранять железо от ржавчины. Недостаток их в том, что они дороги и способны чернеть от сероводорода.

Крон цинковый по составу — хромовокислая соль цинка. По виду и свойствам он похож на желтый свинцовый крон. В СССР он мало распространен.

Охра в своем составе содержит водную окись железа, которая и дает ей цвет. Охра дешевая и широко распространенная желтая краска. По цвету различают охру светлую (золотистую) и простую (более темную). Кроме окиси железа охра содержит глину. Поэтому она мягка и пластична. В кислотах охра растворяется частично, так как переходит в раствор только окись железа, но не глина. Лучшей охрой считается французская.

Мумия — самая распространенная краска для железа. По составу природная мумия сродна с охрой, т. е. содержит глину и окись железа. Эта окись железа не водная, как в охре, а безводная и обладает красным цветом. Искусственная мумия содержит окись железа и гипс. Цвет мумии темнее, чем больше в ней окиси железа. Мумия не дорога и дает масляную краску, очень укрывистую и стойкую под открытым небом. Она поэтому в большом количестве идет на окраску железных крыш, мостов, мачт и т. п.

Сурик железный по составу почти то же, что мумия, но содержит больше окиси железа и потому цвет его темно-красный. Сурик применяют как масляную краску вместо мумии тогда, когда нужно получить большую стойкость к атмосферным влияниям.

Сурик свинцовый по составу — окись-перекись свинца. Огненно-красный тяжелый порошок. При накаливании желтеет. При действии азотной кислоты образует черный осадок — перекись свинца; если добавить в жидкость раствора шавелевой кислоты и нагревать, то черный осадок исчезает

и получается прозрачный раствор. Масляная краска из свинцового сурика на свету и воздухе довольно скоро разрушается, но зато она хорошо предохраняет железо от ржавления. Поэтому краску из сурика употребляют для железа как грунт, который потом закрашивают другой краской.

Киноварь настоящая по составу — сернистая ртуть. Тяжелый порошок ярко красного цвета. Отличается тем, что при накаливании загорается голубым пламенем и сгорает без остатка. Пары, которые при этом выделяются, очень ядовиты.

Поэтому накаливание киновари надо делать под тягой. Теперь вместо настоящей киновари большей частью идет искусственная. Она состоит из тяжелого шпата или сурика, подкрашенного анилиновой красной краской. Отличить ее от настоящей киновари легко; при накаливании она теряет цвет, но не сгорает до конца, а оставляет белый, желтоватый или красноватый остаток.

Зеленый крон или хромовая зелень по составу — смесь желтого крона с малярной лазурью. Оттенки краски можно получить различные, прибавляя к крону больше или меньше лазури. По внешнему виду зеленый крон — порошок красивого зеленого цвета. Чистая (дельная) краска отличается тем, что при кипячении с 10-процентным раствором едкого натра содержащийся в ней желтый крон растворяется, а лазурь распадается и выделяет бурый осадок — окись железа. Этот осадок должен легко растворяться в соляной кислоте. Если в кроне имеется тяжелый шпат, то при обработке соляной кислотой остается белый осадок. Зеленый крон дает хорошую, стойкую масляную краску. Ее употребляют для окраски железнодорожных вагонов и потому называют также вагонной зеленью.

Медянка по составу — основная уксуснокислая соль меди. Имеет вид сине-зеленых кусков, которые легко растворяются в кислотах и в нашатырном спирте. При обработке серной кислотой медянка распространяет запах уксуса. Медянка употребляется не в чистом виде, а в смеси с белилами. Она дает хорошо защищающую железо голубовато-зеленую краску, очень устойчивую во влажном воздухе.

Ультрамарин по составу — соединение алюминия, натрия, серы и кислорода. По виду ярко синий, мягкий, очень мелкий порошок. Не изменяется от действия воды и щелочных растворов; от действия же кислот разрушается и выделяет зловонный газ — сероводород. Смесь ультрамарина с содой есть синька, употребляемая при стирке белья. Ультрамарин употребляется также для подсинивания бумаги, сахара, цинковых белил и др. материалов, чтобы скрыть желтоватый тон их окраски. Для металла употребляется как масляная краска в смеси с белилами и дает разные оттенки сине-

го цвета от светлого до темного, в зависимости от пропорции белил.

Малярная лазурь по составу — железисто-синеродистая соль железа. Иначе называется милори и берлинской лазурью. Лучший сорт называется иногда парижской лазурью или парижской синей. Имеет черно-синий цвет, устойчива к воде и слабым кислотам. От действия горячей 10-процентной щелочи разлагается и выделяет рыжеватый осадок окиси железа. Дает очень прочную и погодостойкую масляную краску для металла. Недостаток ее — дорогая стоимость.

Умбра по составу — глина, окрашенная в коричневый цвет окиси железа и марганца. Различают умбру сырую и жженую; первая имеет более светлый, зеленовато-коричневый оттенок, вторая темнокоричневый. Умбра, как мумия и охра, частично растворяется в соляной кислоте (растворяется окись железа).

Сажа по составу — почти чистый углерод, в мелко раздробленном состоянии получается при сжигании нефти, мазел, дерева и др. горючих материалов. Чем чище сажа, тем цвет ее чернее. Сажа плохого сорта имеет коричневатый оттенок. При взбалтывании ее с бензином, последний окрашивается в желтый цвет. Если сажа хорошего сорта, бензин при этом не окрашивается. Хорошая сажа при прокаливании должна сгорать почти без остатка.

Костяной уголь или жженая кость по составу — фосфорно-кислая известь. От сажи можно отличить тем, что при прокаливании сгорает лишь небольшая часть (уголь), а фосфорнокислая известь остается в виде белого порошка. Костяной уголь дает хорошую погодуустойчивую краску для металла.

XI. ВЫСЫХАЮЩИЕ МАСЛА

Так называют растительные масла, которые при стоянии покрываются засохшей пленкой. Если такое масло намазать тонким слоем, то через несколько дней оно все обращается в твердую сухую пленку. Если растереть сухую краску с высыхающим маслом, то получается масляная краска. Подробнее о приготовлении масляных красок будет сказано дальше. Самое употребительное высыхающее масло — льняное. Получается оно из льняного семени выжиманием или экстракцией (извлечением) бензином.

Хорошее льняное масло для лакокрасочного производства должно быть светложелтого цвета, прозрачное. В нем должно быть как можно меньше беловатой муты. Если налить масло в калиброванный цилиндр и оставить стоять сутки, чтобы муть осела на дно, объем получающегося белого отстоя не должен быть более 2% от общего объема мас-

ла. Если налить каплю льняного масла на стекло и поставить его наклонно, чтобы дать стечь, через 3—4 дня полоска стекшего масла должна вполне превратиться в сухую, тонкую пленку.

ХИ. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ОЛИФЫ

Если приготовить масляную краску на сыром льняном масле, она будет сохнуть слишком медленно. Чтобы высыхание шло скорее, масло предварительно прогревают без добавки или с добавкой некоторых химических веществ. Обработанное таким образом масло называется вареным маслом или олифой.

Самый старый способ приготовления олифы, так называемый горячий способ, заключается в следующем. Льняное масло нагревают постепенно в железном или лучше медном котле. При температуре около 100°C начинается сильное выделение пены; ее снимают шумовкой. При температуре же около 170°C выделение пены прекращается и масло становится прозрачным. Температуру поднимают до 250°C и прибавляют в масло сикатив, т. е. химический препарат, который ускоряет сушку масла. Сикативами при горячей варке олифы служат окислы металлов, чаще всего глет, свинцовый сурик и перекись марганца. Глета и сурика берут 1—3% от веса масла, перекиси марганца 0,5—1%. Иногда берут то и другое вместе. По прибавке сикатива масло хорошо перемешивают, поднимают температуру до $280—300^{\circ}\text{C}$ и поддерживают так 2—3 часа, затем дают остыть.

Исследования доказали, что при варке масла с металлическими окислами эти последние образуют с маслом химические соединения — линолеаты, которые и ускоряют сушку олифы. Поэтому теперь специально изготавливают такие линолеаты, а также сходные с ними соединения резинаты — продукты химической реакции между металлическими окислами и канифолью. Чаще употребляют резинаты свинца, марганца, кальция и кобальта. Это твердые, хрупкие вещества, напоминающие по виду гарбис, линолеаты и резинаты. Растворяются довольно легко в масле и в скипидаре и называются поэтому растворимыми сикативами. Употребляя их, можно готовить олифу при более слабом нагреве чем при варке с металлическими окислами.

Такая холодная варка олифы заключается в том, что льняное масло нагревают до $120—150^{\circ}\text{C}$ и прибавляют на 1 кг масла около 50 г сикатива в твердом виде или в скипидарном растворе.

Чем дольше варить олифу, тем она делается гуще. По степени густоты различают олифу крепкую, среднюю и слабую. Для ускорения загустевания во время нагрева через

масло можно пропускать воздух. Сваренная таким образом олифа называется оксидированным маслом. Крепкая олифа, сваренная при 200—300° Ц без сикатива, называется полимеризованным маслом, или литографской олифой. Она сохнет медленно и для красок по металлу мало пригодна. Чтобы сделать ее пригодной для этого, по окончании варки олифе дают остыть до 160—180°, разбавляют тяжелым бензином и прибавляют жидкого сикатива.

Льняное масло всегда было довольно дорого, а сейчас оно явно дефицитно. Вследствие этого уже давно делались попытки заменить настоящую льняную олифу искусственной. Для этого обычно брали резинат, растворяли в небольшом количестве льняного масла и прибавляли 50% и более минерального масла и даже вовсе обходились без льняного масла. Однако эти и тому подобные искусственные олифы по качеству гораздо хуже настоящих. Краски на них мало устойчивы, быстро разрушаются и перестают защищать металл от ржавления. В последние годы трест Лаккокраска стал готовить новый вид искусственной олифы, называемой новолем.

Для приготовления новоля на 55 ч. льняного масла прибавляют 7,5 ч. хлористой серы. Происходит бурная реакция, масло разогревается и котел нужно снаружи охлаждать водой. По охлаждении через масло 2 часа продувают воздух для удаления остатков хлористой серы и образовавшейся соляной кислоты. Затем прибавляют 35 ч. тяжелого бензина и 5 ч. кобальтового сикатива.

Хорошо сваренная тем или другим способом олифа в тонком слое имеет вид более или менее темного масла, слегка мутного от сикатива. Она имеет характерный запах, немного напоминающий рыбий жир. Если каплю олифы налить на стекло, поставленное наклонно, она должна не позже, чем за сутки обратиться в сухую, неклеящую пленку.

Если каплю олифы на стекле стереть с сухой краской пальцем, то красочное пятно через 12 часов должно быть почти нелипким при нажиме пальцев. Эта пленка должна сниматься кончиком ножа в виде ленты, но не растрескиваться и не отскакивать кусочками. Такое растрескивание от отсутствия упругости вызывается избыточным прибавлением сикативов.

ХИИ. ПРИГОТОВЛЕНИЕ МАСЛЯНЫХ КРАСОК

Состоит оно в смешении и растирании сухих красок с олифой. Чтобы получилась хорошая краска, необходимо, чтобы масло хорошо впиталось в поры частиц краски. Простого перемешивания для этого недостаточно.

Требуется растирание, т. е. смешивание под давлением. На заводах готовят масляные краски таким образом: сначала хорошо перемешивают краску с маслом в мешалке, т. е. в ящике, в котором горизонтально вращается коленчатый вал. После этого краска поступает в краскотерку. Краскотерки бывают разных систем, чаще всего вальцовые. В них имеются одна или несколько пар стальных или гранитных вальцов, поставленных горизонтально. Эти вальцы вращаются навстречу один другому — от руки или механически — и между ними пропускается краска. Для лучшего растирания пропущенную между вальцами краску собирают и снова пускают на вальцы и так повторяют несколько раз. Если нужно приготовить небольшое количество масляной

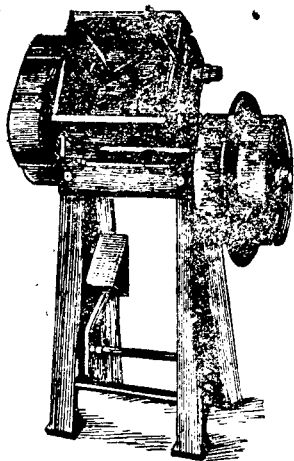


Рис. 2. Мешалка

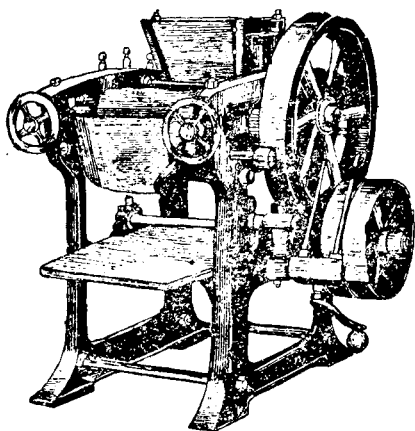


Рис. 3. Краскотерка

краски или при неимении краскотерки сухую краску растирают с олифой на стеклянной или каменной гладкой плите при помощи куранта — особого пестика с плоско срезанным нижним концом.

Каким бы образом краска ни растиралась, надо брать масла немного, с тем чтобы краска получилась «густотертая», т. е. в виде мази. Затем, уже перед употреблением, добавляют к ней столько олифы, чтобы можно было работать кистью, и перемешивают без растирания. Если же сразу взять все нужное количество масла, то оно обволакивает курант или вальцы и мешает хорошему растиранию. Белые краски не следует разводить темной олифой, чтобы цвет их не делался темнее. Их разводят отбеленной олифой, а за неимением таковой подсолнечным маслом.

Разные краски имеют, как говорится, различную маслоемкость, т. е. требуют разных количеств олифы.

Для получения краски надо брать примерно:

		Густотертой олифы вес частей	Готовой олифы вес частей
На 100	вес. частей		
	белил свинцовых	9	33
" 100	" " лиг нона	13	40
" 100	" " мумии и железного сурика .	25	50
" 100	" " свинцового крона	16—20	45
" 100	" " малярной лазури	55	100
" 100	" " костяного угля	50	100
" 100	" " сажи	75	200

В практике маляры краску не размешивают, а прибавляют на-глаз, так как на опыте легко научиться подбирать нужную густоту.

XIV. ОБЩИЕ ПРАВИЛА МАЛЯРНОЙ ТЕХНИКИ

Приготовленную краску нужно держать в закрытой посуде, иначе она сильно загустевает и делается негодной к употреблению. К густотертой краске, как уже сказано, прибавляют олифы, сколько нужно для получения малярной консистенции, и хорошо перемешивают. Если такую готовую краску оставить стоять, то она расслаивается. Масло всплывает наверх, а твердое красящее вещество оседает вниз. Такую краску перед употреблением надо хорошо перемешать. Если поверхность масла покрылась засохшей пленкой, эту пленку надо до перемешивания снять. В свинцовых белилах, постоявших во влажном воздухе, могут образоваться сгустки. Для уничтожения этого явления рекомендуется прибавлять к краске 1% спирта.

Успех краски зависит: 1) от качества масляной краски, 2) способа подготовки поверхности под окраску и 3) от способа нанесения краски.

О качестве краски уже говорилось. Она должна быть приготовлена из хорошо измельченных сухих красок, растертых с олифой, как уже сказано, и разбавлена до надлежащей густоты.

Относительно подготовки поверхности металла нужно прежде всего помнить два следующих правила: 1) поверхность металла должна быть чиста, 2) поверхность металла должна быть суха.

XV. ОЧИСТКА ПОД ОКРАСКУ

Под чистой поверхностью здесь не подразумевают полную очистку от окислов, какая требуется для химической окраски металлов.

Для очистки под масляную краску важно лишь то, чтобы на поверхности не было неплотно приставших частиц,

например, рыхлой ржавчины или старой краски, которая уже начала лупиться. Такая краска или ржавчина будет продолжать отставать и под новым слоем краски и портить его.

Наилучший способ очистки — обработка пескоструйным аппаратом, т. е. струей мелкого песка, который выбрасывается сжатым воздухом. За границей этот способ вытесняет ручную очистку. Это вполне понятно, так как по сделанным расчетам продуктивность работы пескоструйного аппарата в 125 раз выше ручной работы. За 8 часов 1 рабочий может очистить пескоструйкой 2 000 кв. м железа, а от руки всего 16 м. В последнее время пескоструйная очистка начинает широко распространяться и в СССР. Однако пескоструйный аппарат довольно сложен и дорог. Поэтому имеет смысл заводить его только там, где ведутся работы крупного масштаба. Где этого нет, приходится пользоваться ручной очисткой. Ручная очистка состоит в обработке металла скребками, проволочными щетками и т. д. Если старая краска и грязь трудно снимается, полезно бывает обжечь предмет паяльной горелкой или облить бензином и зажечь. Старая краска при этом обугливается, разрыхляется и в таком виде легко снимается. Имеются также химические способы удаления краски, преимущественно обработка щелочными жидкостями. Щелочь обмывает масло, заключающееся в старой краске, и тем разрушает ее. Из множества рецептов этого рода приводим наиболее простые:

1. Сода углекислой 2 ч., воды 10 ч.
2. Поташа 2 ч., воды 12 ч.
3. Едкого натра 1 ч., воды 40 ч.

Жидкости наносят на предмет кистью или тряпкой, если можно в горячем виде, и оставляют на некоторое время, чтобы краска размягчилась. После того она счищается легко.

XVI. ПОДГОТОВКА МЕТАЛЛА К ОКРАСКЕ

Успех окраски, как уже говорилось, зависит от подготовки поверхности, качества краски и правильного способа нанесения ее. Для получения красивого, блестящего слоя краски необходимо сделать окрашиваемую поверхность металла очень ровной. Для этого выравнивают все неровности шпаклевкой — густотертым составом из минеральных сухих красок и олифы или лака, а затем шлифуют ее пемзой или стеклянной бумагой. Такая тщательная подготовка делается, однако, перед покрытием лаковыми красками или лаками.

В справочнике на малярные работы изд. 1931 г. Ленинградского областного исполкома находим следующие нор-

мы: 1) выработка в день на 1 маляра 200 кг шпаклевки и 2) выработка на 1 маляра в день равна 32—45,5 кв. м прошпаклеванной поверхности железа.

Нормы расхода материалов, входящих в состав шпаклевки, на 1 кг следующие:

Наименование материалов	Единица измерения	Род основания		
		Масляное	Лаковое	
Мел	кг	0,71—0,75	0,71—0,75	Дневная производительность 1 маляра-шлифовщика равна 55—114 кв. м шпаклеванной поверхности.
Олифа	„	0,27—0,31	—	
Подмазочный лак	„	—	0,27—0,31	
Вода	л	0,05—0,07	—	

Когда красят простой масляной краской, такой тщательной подготовки большей частью не требуется. Достаточно очистить поверхность металла от старой краски и ржавчины, как сказано выше, и прямо покрыть готовой краской желаемого цвета или предварительно покрыть грунтом. Грунтом служит олифа или сильно разведенная олифой краска, которая хорошо держится на металле и защищает его от ржавления. Самым лучшим грунтом считается свинцовый сурик (сухой сурик, растертый примерно с 15% олифы). Эта грунтовка придает железу способность лучше противостоять ржавлению, но как самостоятельная краска не годится, так как плохо переносит непосредственное соприкосновение с воздухом. Вместо свинцового сурика как грунт может служить железный сурик, также свинцовые белила и желтый крон. В Америке для грунтовки железных и стальных частей во флоте принята краска следующего состава:

Свинцового сурика	40,2 кг
Кремнезема	181,4 „
Сырого льняного масла	217,6 „
Бензина	20,8 „
Сиккатива жидкого	29,3 „

Установленные нормы дневной выработки 1 маляра по огрунтовке равны 34—102 кв. м, в зависимости от размера поверхности окрашиваемых предметов и тщательности огрунтовки.

Нормы расхода материалов на 100 кв. м огрунтованной поверхности:

Грунтовочного состава	5,4—7,3 л
Ветоши	0,1 кг

Для огрунтовки под масляную окраску на 1 л. приготовленного состава требуется:

Наименование материалов	Единица измерения	Назначение грунтовки под тон			
		Разбеленный	Нормальный	Желтоватый	Красноватый
Тертые свинцовые белила	кг	1,33	0,94	—	—
Тертая охра	”	—	0,09	0,63	—
Тертая жженая кость	”	—	0,02	—	—
” мумия	”	—	—	—	0,45
Олифа	”	0,59	0,63	0,57	0,75

XVII. ОКРАСКА ПУЛЬВЕРИЗАЦИЕЙ

Механизация процессов работ имеет место и в области окраски. В САСШ и Западной Европе механизация окраски проникла почти во все производства, и нет предприятия, которое не применяло бы, в частности, пневматической пульверизации. Изобретение пневматических пульверизаторов совершило переворот в красильном деле и почти вытеснило старый способ окраски кистью. Пневматическими пульверизаторами пользуются при окраске и лакировке автомобилей, вагонов, в строительном деле, в деревообделочной, металлической и др. отраслях промышленности. Очень удобна пульверизация для отделки разных мелких резных и других изделий, имеющих изгибы и углубления, удовлетворительная окраска которых кистью затруднительна. Пульверизация дает не только более прочное сцепление краски или лака с окрашиваемым изделием вследствие проникновения красящего материала в поры покрываемой поверхности. Она дает весьма значительную скорость работы. Так, для окраски и лакировки автомобилей требовалось до 240 рабочих часов; теперь же, при применении пульверизаторов и нитролаков, требуется всего лишь 15 часов, т. е. в 16 раз меньше. Утверждение же, что при применении способа пульверизации бывает велик расход краски или лаков, основано исключительно на случаях, когда окраска пульверизаторами производится людьми, не вполне овладевшими техникой, или при неправильном выборе наконечников для пульверизатора и при употреблении лака излишней чистоты.

Принцип механической окраски или лакировки, т. е. способ пульверизации, состоит в том, что при помощи

пневматического пульверизатора краска или лак превращаются в мельчайшую пыль, которая с значительной скоростью и силой увлекается струей сжатого воздуха и наносится на окрашиваемый или лакируемый предмет. Производство пневматических пульверизаторов получило широкое развитие в Германии, в Лейпциге (фирма А. Крауцберг и К^о) и в Америке, в Чикаго (фирма И. Пааше). Приступлено к организации производства пульверизаторов в СССР. Аппараты изготовляются разных размеров и для разных целей.

На рисунке 4 изображен пульверизатор, имеющий форму пистолета. Пульверизатор приводится в движение сжатым воздухом, поступающим по каналу А. При нажатии на курок К клапан В открывается и воздух проходит дальше.

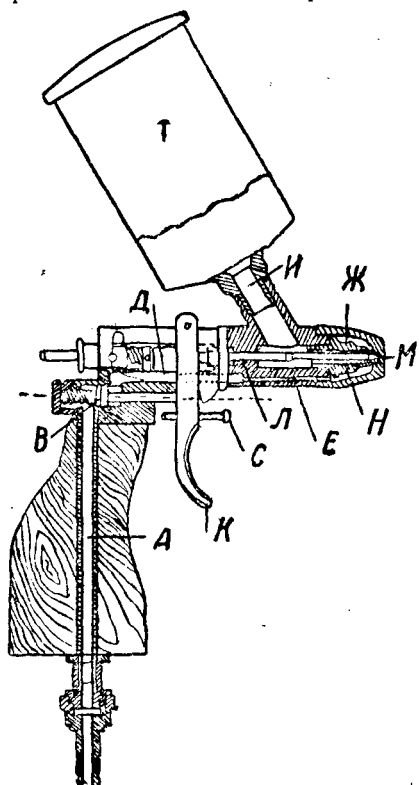


Рис. 4. Пульверизатор

Величиной открытия клапана В служит упорный винт С. Пройдя клапан В, воздух попадает в каналы Д и Е, а затем в кольцевой канал пазовки Ж, откуда через кольцевое отверстие выбрасывается наружу. Краска или лак наливаются в стакан Т, откуда самотеком через каналы И и М выходят наружу. Размер отверстия М регулируется движением иглы Л, входящей своим конусом в коническое отверстие М. Игла Л связана с курком К при действии пальцем на курок К одновременно открывается клапан В для воздуха и отверстие М для лака или краски. Ток сжатого воздуха увлекает за собой частицы краски или лака и распыляет их. Наконечники Ж и Н сменные и делаются различных форм и размеров.

Для контроля за давлением в баллоне служит манометр (6), находящийся между баллоном и редукционным клапаном.

На случай превышения нормального рабочего давления имеется предохранительный клапан (16) В случае утечки из редукционного вентиля (14), необходимо возобновить уплотнение (15)

Для окраски и лакировки судов, вагонов, автомобилей и пр. применяется пульверизатор с резервуаром, находя-

щимся под пульверизатором. Из резервуара распыляемый материал подается в пульверизатор под давлением сжатого воздуха.

Имеются пульверизаторы, в которых красящее вещество по шлангу поступает из отдельно стоящих резервуаров. Такие пульверизаторы употребляются в массовых производствах, при большом расходе одной и той же краски.

Формы наконечников пульверизаторов изменяются в зависимости от рода работы и материала. Они бывают конические, плоские, кольцевые и др.

Для окраски или лакировки предметов массового производства, как например жестянок, пуговиц и др., пользуются автоматическими пульверизаторами, устроенными так, что

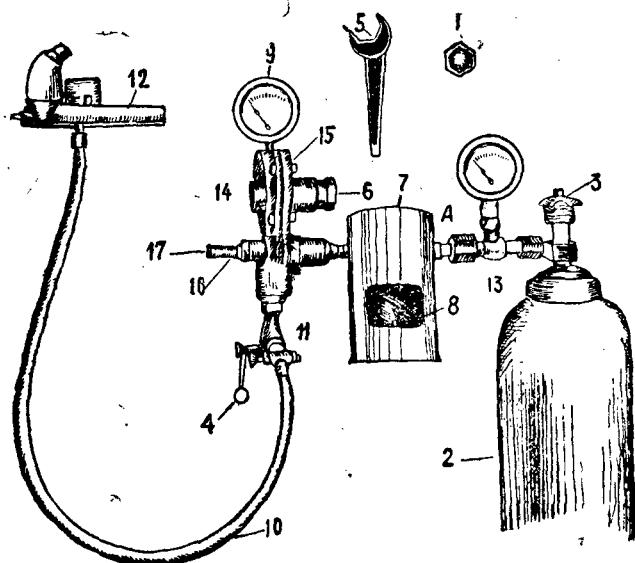


Рис. 5. Переносные установки для пульверизатора

они начинают действовать только тогда, когда перед ними находятся изделия. Автоматы повышают производительность рабочих: один рабочий в час может окрасить и отлакировать до 2 000—2 500 штук жестяных банок размером (100 × 65 мм). При работе с автоматами расход краски или лака не зависит от навыка рабочего. Для держания пульверизатора служит рычаг. К каналу А сжатый воздух подводится резиновым шлангом. Для получения сжатого воздуха пользуются компрессорами. Имеются очень простые переносные установки для пульверизации, могущие быть включенными в любую электропроводку. Они снабжаются центробежным воздушным насосом, приводимым в действие

электромоторчиками. В кустарных мастерских и там, где пульверизатор работает периодически в течение короткого времени, пользуются сжатым воздухом из стальных баллонов. Сжатый до 200 атмосфер воздух не берут прямо из стального баллона, а вводят дополнительный прибор, называемый редукционным клапаном, который уменьшает давление воздуха до 2—3 атмосфер. Такое устройство показано на рисунке 5. Оно действует следующим образом:

Отвинчивают с баллона (2) гайку (1) и на одно мгновение поворачивают налево ручной маховичок (3), чтобы удалить из вентиля пыль. Затем надевают на А резиновое кольцо (4) и ключом (5) привинчивают к баллону регулятор давления. Затем наполняют резервуар (7) водой и зажигают спиртовую лампу (8). Когда вода нагреется, открывают вентиль баллона и поворачивают маховичок (3) налево. Поворачиванием винта (6) направо устанавливают нужное для работы давление по манометру (9). Один конец резинового шланга (10) надевают на кран (11), а другой соединяют с пульверизатором (12). По окончании работы закрывают вентиль баллона временным маховичком (3) и почти совершенно вывинчивают винт (6).

ХVIII. ОКРАСКА КИСТЬЮ

В СССР в большинстве случаев пользуются старым способом окраски кистью.

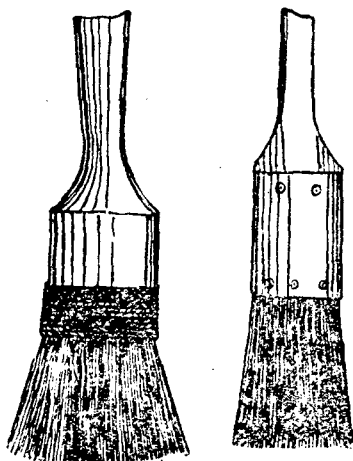


Рис. 6. Малярные кисти.

Кисти бывают волосяные и щетинные разной величины и формы. При выборе кисти надо обращать внимание на ее вес, длину, упругость волоса и ровность верхушки. Чем длиннее волос или щетина, тем кисть служит дольше. Верхушка кисти (т. е. рабочий конец) должна быть ровной и бархатистой без выступающих волосков. При встряхивании волоски или щетинки не должны вываливаться и при окрашивании не должны приставать к предмету. Волосяные кисти обвязывают бечевкой, чтобы они не снашивались сразу. По мере снашивания конца кисти снимают часть обмотанной бечевки и ос-

вобождают несношенную часть кисти. Замечено, что волосяная кисть дает более сплошной слой краски, чем щетинная, а плоская более чем круглая. В Америке поэтому употребляют только плоские кисти.

Окрашиваемый предмет должен быть, как уже сказано, чистым и сухим. Лучше его перед окраской несколько подогреть. Предметы, находящиеся на воздухе, красят всегда в сухую теплую погоду.

Краска под кисть должна быть хорошо растерта и перемешана с олифой; в ней не должно быть сгустков, комков и засохших пленок олифы. Густота краски должна быть такая, чтобы краска легко сходила с кисти и размазывалась, но в то же время полосы от кисти не должны расплываться. Брать на кисть нужно не слишком много краски, чтобы она по возможности не капала вниз. Кисть держат перпендикулярно к поверхности окрашиваемого предмета и проводят ею параллельные штрихи взад и вперед или вверх и вниз так, чтобы они аккуратно прилегали один к другому. Выкрашенный предмет оставляют высохнуть на воздухе. Обычно довольно для этого 12 часов.

Готовые масляные краски имеют неодинаковую укрывистость, или кроющую способность. Это значит, что на 1 кв. м идет неодинаковое количество разных красок для того, чтобы получить закрашивание. Полное закрашивание есть такое, при котором сквозь краску уже не просвечивает поверхность окрашиваемого предмета.

Чтобы достигнуть этого, никоим образом нельзя сразу накладывать толстый слой краски; он неравномерно сохнет и морщится. Краску всегда наносят тонким слоем, а когда она высохнет, красят вторично. При этом необходимо сначала дать первому слою высохнуть. Если этого не сделать, окраска получается непрочная. Обычно металл красят 2 раза, причем первый раз берут краску менее жирную, т. е. с меньшим содержанием олифы, а во второй раз более жирную, с большим содержанием олифы.

ХИХ. ИСПЫТАНИЕ КАЧЕСТВА КРАСКИ

Чтобы узнать кроющую способность краски, поступают следующим путем: готовят пластинку белого стекла размером 30×10 см. На одной стороне проводят три полосы масляными красками: черную (сажей), красную (мумией) и белую (цинковыми белилами), дают высохнуть и взвешивают. Обратную сторону окрашивают тонким слоем испытуемой краски и взвешивают пластинку. С первого раза покрытие обыкновенно бывает недостаточно: если положить пластинку на стол, через краску просвечивают полосы на обратной стороне. В этом случае повторяют окраску (после того как предыдущая просохла) столько раз, сколько нужно, чтобы полосы сквозь нее не просвечивали. Чтобы яснее наблюдать, при повторных окрасках покрывают окраской не всю пластинку, а оставляют каждый раз незакра-

шенной полоску размером 5×10 см. Таким образом первый раз окрашивают $\frac{1}{6}$ пластинки, второй раз $\frac{4}{6}$, т. е. $\frac{2}{3}$; третий раз $\frac{3}{6}$, т. е. $\frac{1}{2}$, и т. д.

После каждой окраски пластинку взвешивают и пересчитывают вес израсходованной краски на 1 кв. м, а по окончании опыта складывают все эти цифры и получают общий расход на 1 кв. м, или иначе кроющую способность.

Кроющая способность железных красок — охры, мумии, сурика — составляет 120—150 г на 1 кв. м, для белил свинцовых цельных около 250 г на 1 кв. м.

Хорошо приготовленная и правильно нанесенная масляная краска должна высыхать на окрашенном предмете в нормальный срок и давать вполне сухую и твердую поверхность без пузырей и морщин. В процессе высыхания краски различают три последовательных состояния: схватывание, высыхание до отлипа и окончательное высыхание.

Схватывание — начало высыхания краски — есть то состояние, когда краска перестает размазываться кистью. Такое состояние наступает очень быстро: для некоторых красок в несколько минут.

Высыхание до отлипа — последующее состояние, когда при прикосновении пальцем следов краски на нем не остается, но остается ощущение клейкости. Мелкий сухой порошок, например ликоподий, насыпанный на окраску, слегка прилипает к ней. Это состояние для большинства красок на металле наступает в 8—12 часов.

Окончательное высыхание — последнее состояние краски, когда уже нет отлипа, т. е. при прикосновении пальцем не чувствуется клейкости. Сухой ликоподий легко сдвигается или смахивается с поверхности тряпкой. Это состояние наступает через 1—2 суток, для некоторых красок, например сажи, дольше.

Для масляной окраски кистью с подготовкой поверхности по железу можно принять следующие нормы.

1. Дневная выработка 1 маляра тщательно окрашенной поверхности в зависимости от размера отдельных окрашиваемых площадей равняется 3,3 — 5,9 кв. м.

2. Нормы расходов материалов на 100 кв. м окрашиваемой поверхности металла.

Красочный состав	10 л
Грунтовочный состав	5,4 „
Олифа	2,5 кг
Мумия или охра	0,2 „
Шпаклевка	21,0 „
Пемза	2,0 „
Ветошь	0,6 „
Стекланная бумага	36,0 листов

Для крыш норма дневной выработки 1 маляра может быть повышена до 8,8 кв. м.

Окраска масляными красками в широчайших размерах применяется для покрытия железных конструкций, находящихся на открытом воздухе — железных крыш, мостов, вокзалных сводов, изоляторных мачт, железнодорожных и трамвайных вагонов, автомобилей, тракторов и др. Ежегодная стоимость малярных работ в САСШ доходит до 2½ млрд. долларов. По ориентировочным подсчетам в конце 2-й пятилетки стоимость всех малярных работ СССР может выразиться в сумме около 2½—3½ млрд. руб.

XX. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЛАКАХ

Лаком вообще называют растворы смол в жидкостях органического происхождения. Различают два типа лаков: 1) летучие лаки, где смола растворена в летучей жидкости — спирте, бензине и др., 2) масляные лаки, где смола растворена в высыхающем масле и затем разведена летучей жидкостью.

Кроме собственно лаков, имеют широкое распространение лаковые или эмалевые краски, т. е. минеральные краски, тертые не просто с олифой, а с масляным лаком. В последнее время готовят еще нитрокраски, т. е. краски, растертые с нитролаками.

XXI. ЛАКИ ЛЕТУЧИЕ

Летучие лаки состоят из основания (твердого вещества) и летучего растворителя. Если лак нанести тонким слоем на какой-нибудь предмет, то растворитель быстро испаряется, а на предмете остается основание в виде тонкой твердой лаковой пленки. Различают три главных вида летучих лаков: 1) спиртовые, имеющие основанием различные природные или искусственные смолы, а растворителем спирт, 2) асфальтовые, имеющие основанием черное битуминозное вещество из класса асфальтов или пеков, а растворителем скипидар или бензин, и 3) нитроцеллюлозные или нитролаки, имеющие основанием нитроцеллюлозу (продукт воздействия азотной кислоты на клетчатку), а растворителем вкиссно-амиловый эфир, бутиловый спирт и др. жидкости. Нитролаки иногда называют цапон-лаками.

XXII. ПРИГОТОВЛЕНИЕ СПИРТОВЫХ ЛАКОВ

Для спиртовых лаков основаниями являются разного рода смолы. Наиболее подходящая и самая употребительная смола — шеллак. Шеллак — очищенная смола тропических деревьев — доставляется главным образом из Индии и др. стран Южной Азии. Поступает она в продажу в виде мелких чешуек желтого или оранжевого цвета или в от-

беленном виде — кусками серовато-белого цвета. При нагревании выделяет дым с своеобразным, не особенно приятным запахом.

Шеллак — продукт импортный и поэтому сейчас его стараются заменить смолами советского происхождения. Таким продуктом является идитол, искусственная смола, которая готовится воздействием формалина на карболовую кислоту. Идитол имеет вид прозрачных кусков желтого или красновато-желтого цвета. При нагревании издает сильный карболовый запах. Надо все же сказать, что до сих пор идитол не вполне заменяет шеллак в лаках. Идитоловые лаки имеют склонность краснеть от действия света и плохо полируются. Далее для спиртовых лаков употребляется гарпиус и канифоль, очищенная смола наших хвойных деревьев.

Гарпиусом принято называть смолу советского происхождения, а канифолью импортную. Цвет их бывает от светло-желтого до коричневого; при нагреве они издают приятный смолистый запах. Сами по себе гарпиус и канифоль не идут для спиртовых лаков, так как лак получается хрупкий и легко стирающийся. Их прибавляют совместно с шеллаком или идитолом.

Кроме того на спиртовые лаки идут многие заграничные смолы: аккароид желтый и красный, сандарак и пр.

Спирт для приготовления лаков нужно брать крепкий, не слабее 92°. В слабом спирту смолы плохо растворяются, а получаемые лаки медленно сохнут и худшего качества.

Приготовление спиртовых лаков состоит в том, что берут отвешенное количество измельченной смолы, прибавляют спирту и оставляют стоять по возможности в теплом месте, при температуре 35—40° Ц. Кустарным способом лак изготовляют в бутылках, которые часто встряхивают. В более крупном производстве применяют бочки, вращающиеся на горизонтальной оси, или деревянные баки, снабженные механической мешалкой.

Природные смолы, особенно шеллак, растворяются в спирту не вполне. Остается осадок, который нужно отделить, чтобы лак не получился мутным. Для этого после растворения смолы дают лаку хорошо отстояться и осторожно вливают или фильтруют через материю или подвергают лак вращению в центрифуге. По относительным количествам смолы и спирта различают собственно лаки и политуры. Лаки содержат 30—40% смолы и 60—70% спирта; политуры — 10—12% смолы, 88—90% спирта. Приводим рецепты ходовых сортов спиртовых лаков и политур.

Политура мутная (нефильтрованная № 13)

Спирт—87
Шеллак—13

Без идитола (в процентах)

Лак красный № 1

Спирт—68
Шеллак—13
Аккароид красный—17
Гарпиус—2
Краситель понсо до желаемого цвета

Лак светлый № 2

Спирт—73
Шеллак—20
Аккароид желтый—4
Гарпиус—3

Лак черный № 4

Спирт—68
Шеллак—30
Гарпиус—2
Краситель нигрозин (сколько нужно)

Лак шеллачный № 7

Спирт—65
Шеллак—24
Сандарак—6
Гарпиус—4
Терпентин—1

Политура светлая № 12

Спирт—87
Шеллак—13

С идитолом (в процентах)

Лак красный № 1

Спирт—68
Идитол—14,75
Аккароид красный—14,75
Гарпиус—2,5
Краситель „Бисмарк бр.ув“ до желаемого цвета

Лак светлый № 2

Спирт—68,
Идитол 14,75
Аккароид желтый—14,75
Гарпиус—2,5

Лак черный № 4

Спирт—68
Идитол—14,75
Аккароид красный—14,75
Краситель нигрозин (сколько нужно)

Политура светлая № 12

Спирт—87
Шеллак—7
Идитол—3
Аккароид желтый—3

Политура № 13 мутная

Спирт—87
Шеллак—7
Идитол—6

XXIII. ПРИГОТОВЛЕНИЕ АСФАЛЬТОВЫХ ЛАКОВ

Для асфальтовых летучих лаков твердым основанием являются асфальты природные или искусственные. Природные асфальты — черные или почти черные вещества, хрупкие на холоде и расплавляющиеся при нагревании. Месторождения их находятся главным образом в Америке. Для приготовления лаков особенно пригоден сирийский асфальт и гильсонит. Плавятся они при температуре выше 100° Ц и хорошо растворяются в скипидаре, бензине и бензоле. Из них легко получаются хорошие черные лаки. В СССР при-

родных асфальтов, пригодных для лаковарения, не имеется и для замены их употребляют искусственные асфальты.

Растворителем для асфальтовых лаков был прежде исключительно скипидар, притом хорошо очищенный, бесцветный или слегка желтый. Скипидар удобен тем, что испаряется не слишком скоро, но и не слишком медленно. Кипит он при 150—180° Ц. Вследствие дороговизны скипидара его теперь стараются заменить нефтяными продуктами — тяжелым лигроином (нефтяной спирт или «Уайт Спирит»), изготавливаемым советскими нефтеперегонными заводами. «Уайт Спирит» кипит при температуре 150—200° Ц и может с успехом заменять скипидар в асфальтовых лаках. «Уайт Спирит» изготавливается специально для лакокрасочной промышленности и вполне удовлетворяет ее требованиям.

XXIV. ПРИГОТОВЛЕНИЕ НИТРОЛАКОВ

Для нитролаков твердым основанием является нитроцеллюлоза или нитроклетчатка. Получается она при обработке смесью азотной и серной кислот древесной клетчатки. Нитроклетчатка, в зависимости от степени действия азотной кислоты, содержит в себе больший или меньший процент азота. Нитроклетчатка — вещество легко воспламеняющееся и взрывчатое. При этом взрывчатость ее тем больше, чем больше в ней азота. Сообразно с этим нитроклетчатка с большим содержанием азота употребляется как бездымный порох — пироксилин, а при меньшем содержании азота служит материалом для лаков. Сплавляя нитроклетчатку с камфарой, получают целлулоид. Растворителями для нитролаков служат ацетон, амил-ацетон (искусно-амиловый эфир) и другие жидкости, причем обыкновенно берут не один растворитель, а комбинацию нескольких.

Приготовление нитролаков состоит в растворении нитроклетчатки в растворителях и прибавке пластификаторов, т. е. веществ, придающих пленке лака эластичность. Подробности приготовления нитролаков здесь не описываются потому, что это производство ведется исключительно на заводах. Хранение нитроклетчатки и работа с ней весьма опасны в отношении пожаров и взрывов и разрешаются лишь в соответствующих цехах заводов, но не в кустарных производствах. Потребители получают всегда готовые нитролаки. Нитролаки бывают бесцветные и окрашенные в любой цвет. При этом они могут быть прозрачными и непрозрачными. Последние представляют смесь прозрачного, бесцветного нитролака с минеральной сухой краской и называются также нитрокрасками. Нитролаки и нитрокрас-

ки появились в промышленности недавно, лет 20 назад и первоначально имели крупные недостатки, так что не получили широкого применения. Сейчас в этом деле достигнуты большие успехи: получают жидкие нитролаки, которые хорошо наносятся пульверизаторами-распылителями и в то же время дают прочную пленку. Такие лаки широко применяются за границей даже для автомобилей, сельскохозяйственного машиностроения и в электротехнике и выдерживают действия толчков, пыли, дождя, мороза и солнца, которым подвергаются машины в работе.

Нитролаки обладают следующими качествами: 1) быстрой высыхаемостью (4—5 минут), а посему отпадает необходимость в больших площадях для хранения лакированных, но не высушенных изделий; 2) требуют нанесения меньшего количества слоев, чем масляные и спиртовые лаки, что дает экономию до 25%; 3) большой сопротивляемостью механическому повреждению и атмосферным влияниям, а также воздействию бензина, масла и пр.; 4) ярким блеском поверхности даже без полировки; 5) ровностью слоя; 6) плотностью; 7) прозрачностью; 8) эластичностью; 9) отсутствием запаха; 10) однородностью; 11) укывистостью; 12) чистка и мытье поверхности нитролаков только повышает их блеск.

Ввиду того, что вопрос о применении нитролаков связан с вопросом о принятии мер пожарной безопасности, то 1) хранение их должно производиться в отдельном негорючем помещении, находящемся в установленном расстоянии от прочих сооружений и жилья; доступ в помещение хранения нитролаков разрешается лишь специальным ответственным лицам; в производственном здании, в специальной негорючей кладовой может храниться не более суточного запаса; 2) помещение, где производится окраска, должно быть отделено от прочих помещений негорючей перегородкой; это помещение должно быть оборудовано герметической электропроводкой и электроматериалами (в случае надобности) совершенно закрытого типа; точно так же это помещение должно быть оборудовано специальным противопожарным паропроводом и негорючими дверями.

XXV. ПРИГОТОВЛЕНИЕ МАСЛЯНЫХ ЛАКОВ

Масляные лаки представляют растворы смол в высыхающем масле, разбавленные летучим растворителем. Сортов их чрезвычайно много. По применению делят лаки на подмазочные, приготовительные и для последнего слоя, причем различаются лаки для внутренних и для наружных работ. Имеются специальные мебельные, половые, паровозные и др. лаки. По количеству масла делят лаки на тощие и жирные. По внешнему виду лаки бывают светлые и чер-

ные. Для светлых лаков твердым основанием служат главным образом смолы — копалы и химически обработанная канифоль, для черных — природные или искусственные асфальты. Наилучшие по твердости слоя лаки делаются на копалах. Копалы — смола тропических деревьев, лежавшая долгое время в земле. По происхождению различают копал — каури, занзибар, манила и др. виды. Имеют вид кусков желтого цвета разных оттенков и с приятным запахом.

Для приготовления лака копал нужно сначала переплавить, чтобы изгнать из него маслянистые составные части, иначе он не дает прозрачного раствора с олифой.

Копал, измельченный до величины лесного ореха, нагревают в медном или эмалированном котле. Сначала выделяется водяной пар, и смола начинает пениться. Чтобы пена не уходила из котла, содержимое перемешивают. Пена наконец исчезает и получается прозрачная расплавленная смола. Температуру ее доводят постепенно до 300°C и выше и время от времени берут из котла пробу лака, прибавляют к ней нагретого льняного масла и смотрят: получается ли прозрачный раствор? Общих правил здесь нельзя дать. Каждый сорт копала, чтобы сделаться растворимым в масле, требует различного времени нагрева. Когда растворимость достигнута, прибавляют к смоле небольшими порциями нужное количество льняного масла, нагретого до 200°C ; нагревают котел еще недолго до $250\text{—}300^{\circ}\text{C}$; прибавляют нужное количество сикатива, дают остыть до 180°C и, отставив от огня, разбавляют растворителем. Затем дают лаку хорошо отстояться и фильтруют его через фильтпрессы или центрофугируют.

Копал — материал импортный и дорогой. Вместо него теперь для приготовления светлых лаков берут большей частью эфир гарпиуса. Приготавливается он следующим образом: 100 ч. гарпиуса (канифоли) расплавляют в котле и нагревают до $200\text{—}225^{\circ}\text{C}$, затем небольшими порциями прибавляют 10—11 ч. глицерина и держат при этой температуре. Котел должен быть снабжен холодильником, чтобы глицерин, который при нагреве испаряется, снова сгущался и стекал обратно в котел. Когда реакция между гарпиусом и глицерином кончится, холодильник убирают, нагревают до 250°C и отгоняют избыток глицерина. К расплавленному эфиру в котле прибавляют на каждый килограмм глицерина 5 граммов извести или сухих цинковых белил для уничтожения кислоты.

Полученный эфир имеет вид смолы темного цвета, плавится при $70\text{—}80^{\circ}\text{C}$. Он легко растворяется в масле. Поэтому приготовление лаков на эфире гарпиуса проще, чем копаловых. Достаточно расплавить эфир, нагреть до

300° Ц, прибавить нужное количество масла и затем разбавить скипидаром. Особенно хорошо получаются такие бескопаловые лаки, если брать льняное масло не одно, а вместе с древесным маслом — высыхающим растительным маслом, которое готовится в Китае.

Ниже приводятся рецепты наиболее употребительных масляных лаков для металла.

1. Лак приготовительный (№ 22) копаловый.

Берут по весу:

Копала плавленного 365 ч.
Отбеленного льняного масла 375 ч.
Кобальтового сикатива 60 ч.
Свинцово-марганцевого сикатива 40 ч.
Скипидару 245 ч.

2. Лак приготовительный бескопаловый.

Берут по весу:

Гарпиуса 175 ч., глицерина 10 ч., извести 8 ч.
Масла льняного сгущенного 270 ч.
" древесного " 80 ч.
Кобальтового сикатива 35 ч.
Свинцового марганцевого сикатива 40 ч.
Скипидару 440 ч.

3. Лак экипажный для последнего слоя (№ 17)
копаловый. Берут по весу:

Плавленного копала каури 100 ч.
" " конго 100 ч.
Отбеленного льняного масла 490 ч.
Кобальтового сикатива 60 ч.
Скипидару 320 ч.

4. Лак экипажный для последнего слоя (№ 17)
бескопаловый. Берут по весу.

Эфира гарпиуса из 105 ч., гарпиуса и глицерина 12 ч.
Льняного масла сырого 400 ч.
Древесного масла сырого 95 ч.
Кобальтового сикатива 50 ч.
Скипидару 360 ч.

Черные масляные лаки имеют своей основой асфальт или асфальтоподобные материалы (пеки). Их расплавляют, прибавляют нужное количество льняного масла и сикатива, дают несколько остыть и разбавляют растворителем (скипидаром или нефтяным спиртом).

Лучшие черные лаки получают из сирийского асфальта или американского асфальта — гильсонита. Эти асфальты плавятся и хорошо растворяются в скипидаре и бензине. Но эти природные асфальты — материалы импортные, дорогие. Чтобы заменить их, берут пеки или гудроны от переработки каменного угля, нефти или стеарина. Чтобы они не так легко плавилась, расплавляют в котле пек, нагревают до 150° Ц и прибавляют при помешивании 6—10% се-

ры. Температура плавления от этого сильно повышается (до 100° и выше). Такие лаки все же хуже качеством, чем лаки на гильсоните.

Лак черный, горячей сушки № 42 готовят из:

130 ч.	(по весу) асфальта гильсонита
200 „	льняного масла
8 „	свинцового сурика
2 „	пилюлита
400 „	растворителя

Можно также готовить асфальтовые лаки так, чтобы к расплавленному асфальту прибавлять, например, вареной олифы. Имеются такие рецепты:

Асфальту сирийского по весу	2 ч.
Вареной олифы	1 „
Скипидару	4 „

В асфальтовые лаки иногда вводят для большей твердости лакового слоя копал и др. смолы; например, имеются такие рецепты:

1. Асфальта по весу	22 ч.
Свинцового глета	3 „
Безводного сернокислого цинка	1,5 „
Олифы	450 „
2. Плавленого копала по весу	4 „
Льняного масла	100 „

Смешивают лаки 1 и 2, варят до загустения, охлаждают до 40° Ц и прибавляют скипидара 1 100 ч.

Различные сорта лаков имеют и разное применение. Так, например, окраска битумными лаками (на каменноугольном и др. пеках и смолах) идет для подземных водо- и газопроводных труб, частей шлюзов, частей химической аппаратуры, соприкасающихся с хлором. Окраска масляными черными лаками идет для велосипедов, швейных машин, пишущих машин, разного рода измерительных приборов и аппаратов лабораторного оборудования, медной проволоки для радио, крючков, петель, шпилек и пр. В меньшем ходу для металла спиртовые лаки, могущие применяться для окраски предметов, находящихся внутри помещений. Для лакировки химической аппаратуры, соприкасающейся с кислотами, применяются бакелитовые лаки.

XXVI. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЭМАЛЕВЫХ КРАСОК

Эмалевыми красками называют минеральные краски, стертые не просто с вареной олифой, а с масляным лаком. Их иногда называют просто эмалями, но это неправильно. Настоящая эмаль — не краска, а стекловидное покрытие,

которое получается при плавлении легкоплавких минеральных составов на поверхности металла. Эмалевые краски готовят подобно масляным: перемешивают сухую краску с масляным лаком и перетирают смесь на краскотерке. Высохший слой эмалевой краски должен иметь красивую, совершенно гладкую поверхность. Для этого нужно очень хорошее перетирание, чтобы в краске не было заметно твердых частиц. Белила следует пропускать через краскотерку 3 раза, крон 5—6 раз, сажу 5—7 раз, милори 9—10 раз. Лак для стирания эмалевой краски идет теперь обычно приготовленный на эфире гарпиуса.

Вместо настоящего лака берут также полимеризованное льняное масло, т. е. масло, сгущенное продолжительным нагреванием без сикативов, а затем разбавленное скипидаром с сикативом. Вместо лака для эмалевых красок можно брать олифу «Новоль».

Эта олифа готовится лакокраской следующим образом. К 65 ч. льняного масла примешивают 7,5 ч. хлористой серы. Смесь при этом сильно разогревается и ее приходится охлаждать снаружи водой. По окончании реакции через масло 2 часа продувают струю воздуха, чтобы изгнать образовавшуюся соляную кислоту. Затем прибавляют 5 ч. кобальтового сикатива и 35 ч. нефтяного спирта.

Перетертую эмалевую краску разбавляют лаком до малярной консистенции, фильтруют через бронзовую сетку и дают отстояться несколько дней.

На покрытой эмалевыми красками поверхности образуется твердый блестящий слой, напоминающий эмаль. Эмалевые краски употребляются для внутренних работ. По особому заказу изготавливаются огнеупорные и кислотоупорные краски. «Справочник на малярные работы» изд. Леноблсполкома (стр. 31) дает следующие нормы покрытия эмалевой краской:

1) дневная выработка на 1 рабочего в квадратных метрах окрашенной поверхности от 19 до 47 в зависимости от размера отдельных окрашиваемых площадей..

2) На 100 кв. м окрашенной поверхности расходуется не менее:

Эмалевой краски	5,2 л
Ветоши	0,1 кг
Пемзы	0,1 „

Нитрокраски готовят сходным же способом с той разницей, что сухую краску смешивают и растирают не с масляным лаком, а с прозрачным нитролаком.

XXVII. ИСПЫТАНИЕ КАЧЕСТВА ЛАКОВ

Качество лаков определяют по получающейся пленке. Для этого наливают несколько капель лаку на стеклянную

пластинку и ставят ее наклонно, чтобы лак растекся тонким слоем. Он должен высыхать не слишком скоро и не слишком медленно, а в такое время, которое полагается для данного сорта. По нормам НКПС приняты следующие сроки:

	Высыха- ние от пыли	Оконча- тельное высы- хание
Для светлого лака приготoвительного	8 час.	2 суток
„ предпоследнего слоя	10 „	4 „
„ последнего слоя	12 „	5 „
„ черного асфальтового	2 „	3/2 „

Пленка высохшего лака должна быть вполне гладкой, твердой и ровной и в то же время эластичной. При снятии лака кончиком ножа, она должна давать лентообразную стружку, а не разламываться на кусочки. Высохший слой лака приготoвительного и подмазочного должен шлифоваться куском пемзы, не размягчаясь.

XXVIII. ТЕХНИКА ЛАКИРОВКИ МЕТАЛЛА

Между лаками нужно различать такие, которые прямо наносятся на металл, и такие, которые требуют предварительного покрытия металла грунтом. К первым относятся черные лаки асфальтовые, простые и масляные, а также спиртовые шеллачные лаки. Ко вторым относятся нитролаки, бакелитовые лаки и большинство масляных лаков.

Работа с разными видами лаков сильно различается, но имеются некоторые общие правила. Лакируемая поверхность должна быть хорошо очищена от ржавчины и грязи и не должна быть влажной. На грязной или мокрой поверхности лак плохо ложится. При покрытии металла спиртовым лаком поверхность, кроме того, должна быть обезжирена протираанием тряпкой, смоченной бензином.

Лаки лучше пристают к шероховатой, чем к гладкой поверхности. Поэтому весьма полезно перед лакировкой сделать поверхность металла шероховатой. Это достигается механически — посредством пескоструйной очистки или химически — посредством травления жидкостями, которые несколько разъедают поверхность металла. Цинк, например, обезжиривают, а затем протравляют раствором, содержащим 5% медного купороса и 5 ч. бертолетовой соли на 100 ч. воды. Способы химической окраски, о которой говорилось в 1 части, большей частью способствуют образованию шероховатой поверхности. Потому предметы после химической обработки особенно способны принимать окраску и лакировку. Прекрасно получается она после фосфа-

тирования. Даже простой нагрев железных предметов до 200° улучшает способность окрашиваться.

Лакировка должна производиться в сухом, чистом, светлом помещении с ровной температурой. Лак перед работой должен отстояться в том же помещении и принять ту же температуру. При работе холодным лаком, например, только что принесенным с холода, лакировка получается неровной, пятнистой. Очень важно для всех лаков, особенно не скоро сохнущих, чтобы во время высыхания на них не попадала пыль. Наносить лак нужно обязательно тонким слоем; иначе при высыхании он образует морщины. Всегда надо помнить, что лаки содержат легко воспламеняющиеся жидкости, и остерегаться огня.

Как уже раньше сказано, многие лаки требуют предварительного грунта. Для этого металл покрывают сначала олифой. Когда она высохнет, производят шпаклевку, т. е. сглаживают все неровности металла, промазывая их густотертым составом из густого (подмазочного) лака и сухого порошка — белил, охры, мела и пр. По правилам НКПС нормальная подмазка должна приготавливаться из 1 ч. подмазочного лака и 1 ч. состава, содержащего: мелу 63%, тяжелого шпата 25%, охры 8%, воды 4%.

Вместо такой лаковой шпаклевки берут часто клеевую. Для ее приготовления разводят 200 г столярного клея в 1 200 г теплой воды и замешивают с мелом до нужной густоты. Для ускорения высыхания добавляют 50—100 г олифы или лаку. Клеевая шпаклевка считается хуже лаковой. Шпаклевку разравнивают по поверхности стальным широким ножом — шпателем и дают высохнуть (рис. 7). По высыхании слой затвердевшей шпаклевки (обычно через сутки), шлифуют, смочив водой, куском пемзы или шкурки. Пемзой водят взад и вперед, чтобы отшлифовать все неровности. Шпаклевка при этом не должна выкрашиваться или размягчаться.

Хорошая шлифовка требует большой тщательности и искусства, потому что от нее сильно зависит успех дальнейшей лакировки. Отшлифованную поверхность обмывают водой, обтирают чистой тряпкой и окрашивают колером — цветной краской и, когда она высохнет, покрывают лаком. При тщательной работе окраску и лакировку повторяют несколько раз, причем каждый раз слой по высыхании шлифуют пемзой, а по окончательном нанесении и высыхании последнего слоя лака полируют тонко отмученным мелом на войлоке.

По С. Н. Михайлову, например, отделка экипажей производится так: 1) покрывают олифой; 2) промазывают лаковой шпаклевкой; 3) шлифуют ее пемзой; 4) два раза кроют крепкой олифой; 5) кроют грунтовой краской — свин-

цовыми белилами с прибавкой свинцового сурика и умбры, тертой на масле и разбавленной скипидаром; 6) шлифуют грунтовую краску пемзовым порошком на войлоке; 7) кроют колерной масляной краской желаемого цвета; 8) шлифуют колер кусковой пемзой с водой; 9) второй раз кроют колером; 10) шлифуют пемзовым порошком с водой; 11) кроют два-три раза подготовительным лаком; 12) шлифуют лак очень нежным пемзовым порошком с водой; 13) кроют лаком для верхнего слоя; 14) полируют мелом с водой. Само собой разумеется, что шлифовать слой краски или лака и наносить новый слой можно лишь тогда, когда предыдущий слой вполне высохнет. Поэтому такой тщательный способ лакировки длится для одного предмета месяц и больше и стоит очень дорого, так как требует большого искусства и старания рабочего. В последнее время при помощи лаковых красок на «новоли» удалось значительно сократить время окраски и лакировки (для железнодорожных вагонов).

Лакировка производится кистью, окунанием в лак или пульверизацией, в зависимости от качества лака и имеющегося оборудования. Спиртовые и нитролаки на небольшие предметы наносят также при помощи кусочка ваты, завернутых в тряпочку, или суконкой.

XXIX. ЛАКИРОВКА КИСТЬЮ

Она делается подобно окраске масляной краской, но требует большой тщательности и искусства.

Обычно лаки для нанесения кистью приготавливаются так, чтобы покрыть по первому разу, т. е. так, чтобы, проведя штрих кистью, не нужно было сразу проводить штрих второй раз по тому же месту. Штрихи по ровной поверхности надо проводить параллельно один другому. Углубления и рельефы лакируют, слегка нажимая кистью, чтобы заполнить лаком все неровности металла.

Качество кистей имеет первостепенное значение. Известный иностранный специалист Андес делит их на три категории: 1) жесткие кисти из свиной щетины, собачьей или козьей шерсти для покрытия масляными лаками и красками; 2) мягкие кисти из хорькового, беличьего или куньего волоса для спиртовых и нитролаков; 3) кисти жесткие, для художественных работ, из самого нежного волоса, имеющие полукруглые формы кончика. По форме обычные кисти бывают плоские и круглые. Щетина или волос кисти должен быть хорошо укреплен в ручке, чтобы не вылезать во время работы. Хорошая волосная кисть отличается тем, что если смочить ее водой, отжать, а затем прижать концом к твердому предмету, например ногтю на пальце, то конец кисти гнется в одну сторону, но не раздваивается.

Лишь от хорошей кисти получается хорошая лакировка.

ка. Поэтому нужно заботиться, чтобы кисти подольше сохранялись в хорошем состоянии. По окончании работы необходимо кисти мыть; иначе оставшийся на них лак затвердевает и делает кисти негодными. Мыть кисти надо жидкостью, которая растворяет лак, но не все такие жидкости одинаково хороши. Например от мытья керосином на кистях могут оставаться масляные примеси, которые мешают высыханию лака. Мытье скипидаром вызывает всасывание его в верх волоса кисти и заставляет кисть раздвигаться веером. Лучше всего отмывать кисти от спиртового лака спиртом, а от масляного бензином или же льняным маслом с 20% скипидара. Если почему-либо кисти не были отмыты после работы и высохли, то нужно их сначала очистить от избытка засохшего лака скоблением тупой стороной ножа и хорошо отмочить в соответствующей жидкости. При отмачивании следует кисти помещать в жидкость так, чтобы конец свободно висел в жидкости, а не упирался в дно, так как последнее портит форму кисти.

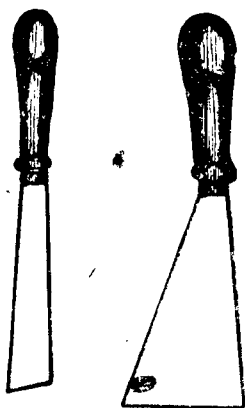


Рис. 7. Нож для шпаклевки

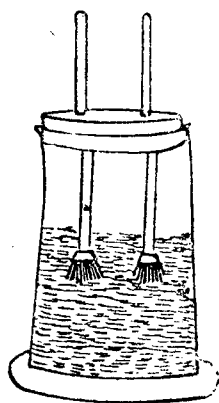


Рис. 8. Отмачивание кисти

Удобно банку с жидкостью для мытья кистей закрывать пробкой с отверстием, в которое плотно вставляются ручки кистей так, чтобы они держались навесу.

Перед работой нужно отлить из банки или бидона с лаком в фарфоровую или эмалированную чашку лишь столько лака, сколько нужно для работы. Это делается потому, что если после работы остается лишний лак, его уже не следует вливать обратно в бидон. Погружать кисть в лак нужно медленно, чтобы не захватывать с нею воздуха, а вынимать тоже медленно, чтобы попавшие пузырьки воздуха могли уйти. Лак нужно наносить тонким равномерным слоем; проводить штрихи параллельно один другому, но не по два раза по одному месту. Понятно, лак должен для это-

го иметь хороший разлив, т. е. полосы лака должны сами собой сливаться вместе. Если при этом лак недостаточно кроет, то после высыхания лакируют снова, но никоим образом нельзя сразу наносить толстый слой лака — он неравномерно сохнет, морщится и делается совершенно негодным.

В артелях промысловой кооперации для лакировки изделий пользуются кистями. Так, например, кистями лакируют в Дмитровском районе, Московской области, подносы, приготовляемые из черной жести, идущие на экспорт. Подносы последовательно несколько раз шлифуются, лакируются и сушатся. Температура сушки держится от 120 до 200° Ц. Работа кистью требует при тщательной отделке лакируемых предметов большого навыка от рабочих.

Производственную дневную выработку одного маляра в зависимости от размеров поверхностей лакирующих предметов можно считать равной 19,6 — 54 кв. м. На 100 кв. м лакированной поверхности расходуется (при двух окрасках) ориентировочно:

Лакового колера	9,2 л
Ветоши	0,2 кг
Пемзы	0,2 „

XXX. ЛАКИРОВКА ОКУНАНИЕМ И ПУЛЬВЕРИЗАЦИЕЙ

Лакировка окунанием или погружением значительно легче в исполнении и не требует особых указаний. Лак для этого должен быть достаточно разбавлен растворителем, т. е. вполне жидким, чтобы он хорошо стекал с отлакированных предметов. Затем нужно, чтобы в лаке не было механических примесей и на предметах не оставалось никаких зерен и комков. Лакируемые предметы подвешивают на рамах или укрепляются клеммами, или же кладут на металлические сетки, в ведра с дырчатым дном или барабан с дырчатыми стенками и медленно опускают в сосуд с лаком, а затем медленно поднимают. Дают избытку лака стечь, обтирают пропускной бумагой капли, оставшиеся на нижних краях предметов, и оставляют их сохнуть. Лакировка погружением вызывает больший расход материала, чем лакировка кистью, так как слой лака получается толще и кроме того имеется заметное испарение растворителя из ванны с лаком. Этот способ удобен, особенно для массовой лакировки мелких предметов, которые трудно или совсем невозможно лакировать от руки — крючков, петель, пуговиц, вставочек, карандашей и пр.

Способ лакировки окунанием применяется, однако, не только для мелких предметов. Так, например, путем погружения лакируются, не говоря о мелких частях машин, на механическом заводе в г. Подольске головки швейных ма-

шин. Головки швейных машин два раза окунаются в асфальтовый лак, причем после каждого погружения сушатся в специальной сушилке при температуре около $160\text{--}180^{\circ}\text{C}$ в течение 7—8 часов. В третий раз те же головки швейных машин лакируются уже светлым лаком пульверизацией и сушатся при температуре около 120°C . По данным названного завода, на каждые 100 швейных машин расходуется около 5 кг черного лаку и около 1 кг светлого лаку.

Лакировка пульверизацией производится и при помощи распылительных аппаратов. Лакировка должна производиться под особым колпаком с вытяжной трубой, так как иначе воздух насыщается лаковой пылью, очень вредной при дыхании. Работающих рекомендуется снабжать респираторами.

XXXI. СУШКА ЛАКИРОВАННЫХ ПРЕДМЕТОВ

Слой лака на поверхности предмета, так же, как слой масляной краски, сначала схватывается, потом высыхает до отлипа и наконец вполне высыхает и образует сухую блестящую твердую пленку. Летучие лаки (спиртовые, нитролаки и пр.) сохнут очень быстро, иногда в несколько минут. Масляные же — много медленнее. Скорость сушки их зависит главным образом от количества и качества сиккативов, введенных в лак. Высыхание лаков в химическом отношении не только одно испарение растворителя. В лаках масляных и спиртовых — бакелитовых после этого испарения идет постепенное химическое уплотнение слоя — процесс полимеризации. Вследствие такого химического изменения слой лака делается много тверже и устойчивее к влажной среде и кислотам. Но процесс полимеризации для многих лаков при комнатной температуре идет очень медленно или не идет вовсе. Такие лаки сушат при нагревании до 100° и выше. Различают поэтому, с одной стороны, лаки воздушной или холодной сушки, с другой стороны, лаки печной или горячей сушки.

К лакам холодной сушки относятся летучие лаки на соответствующих смолах (шеллачные, сандарачные и т. д.): нитролаки, асфальтовые простые, масляные лаки на копале или канифольных эфирах. Хороший лак должен высыхать не слишком скоро и не слишком медленно. Если он сохнет чересчур скоро, то пленка пузырится. Если же он сохнет слишком медленно, то это вообще задерживает отделку предметов. Нитролаки сохнут в несколько минут, шеллачные в 30—40 минут, асфальтовые холодной сушки в 1—2 часа. Скорость высыхания масляных лаков указана выше.

Сушка лаков должна производиться в сухом, чистом помещении с ровной температурой ($20\text{--}25^{\circ}\text{C}$). Нужно заботиться, чтобы во время высыхания на лак не садились мухи

и пыль. К лакам горячей сушки относятся черные масляные лаки (№ 42 зав. «Красный маляр», № 208 Лакокраски и т. п.), лаки фиксоль и спиртовые бакелитовые лаки. Черным лаком после покрытия дают сначала высохнуть при комнатной температуре, чтобы улетучился растворитель, а затем помещают лакированные предметы в печь для сушки. Время сушки зависит от температуры. При 100—150° сушка обычно требует около одного часа, при 150—200° — 20—30 минут.

Когда требуется очень быстрая сушка, например для лакированной проволоки, которую непрерывно тянут через печь, нагрев доводят до 300°. На некоторых заводах применяют одновременную лакировку и сушку мелких предметов. Их помещают во вращающийся барабан, наполненный опилками, пропитанными лаком. Барабан нагревается и предметы в нем обтираются горячим лаком, затем их обтирают в сухих опилках.

Предметам, покрытым бакелитовым лаком, дают сохнуть на воздухе 6—20 час. Затем их постепенно прогревают. При этом происходит так называемая бакелизация. Лак приобретает большую твердость и делается совершенно нерастворимым в жидкостях. Успех бакелизации очень зависит от постепенности прогрева. По инструкции зав. им. Авдеева, высохшие на воздухе предметы в течение 1 часа доводят до 70° Ц.

Затем держат 3—4 часа при 80° и 1 час при 90—95°.

По опытам Гинха, еще более химически стойким делается бакелитовый лак, если довести нагрев до 150—160° Ц. Прогретые предметы нужно охладить тоже постепенно. При резком охлаждении в лаке могут получиться трещины.

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беленький. — Производство минеральных красок и лаков.
2. Боттлер. — Производство лаков и олифы (перевод)
3. Бухнер. — Окрашивание металлов (перевод с немецкого).
4. Бородулин. — Защита металла масляными красками.
5. Бородулин. — Защита металла лаками, смазками и др. органическими веществами.
6. Гусев. — Уточное положение.
7. Зеленков. — Малярное дело.
8. Киселев. — Краски, масла и лаки.
9. Его же. — Олифы и лаки.
10. Его же. — Приготовление олифы и сикативов.
11. Роудон. — Предохранительное покрытие металлами (перевод с английского).
12. Сапожников. — Краски и лаки.
13. Бродеран. — Техно-химические рецепты.
14. Его же. — Пульверизация в современной промышленности.
15. Гуревич. — Спуник практика.
16. Шатров. — Руководство к малярным работам.
17. Справочник. на малярные работы. Изд. Лениблисполкома.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Стр.

ПРЕДИСЛОВИЕ 3

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ХИМИЧЕСКАЯ ОКРАСКА МЕТАЛЛОВ

I. Различие между химической и механической окраской металлов 5

1. Очистка металла для химической окраски 6

III. Химическая окраска черных металлов 16

 Фосфатирование 16

 Окисление поверхности железа 20

 Воронение стали 21

 Бартоксидирование 23

 Окрашивание железа в черный цвет посредством обугливания поверхности 23

 Другие способы химической окраски черных металлов 24

IV. Химическая окраска меди 26

 Окрашивание меди сухим путем 26

 Окрашивание меди в коричневый цвет мокрым путем 27

 " " " черный " 28

 " " " серый " 29

 " " " синий " 29

 " " " зеленый " 30

V. Химическая окраска латуни и др. сплавов меди с цинком 31

 Окрашивание в желтый, красный и коричневый цвет 31

 Окрашивание в черный цвет 32

 " " серый " 33

 " " фиолетов. " 33

 " " зеленый " 33

VI. Химическая окраска бронзы 33

VII. Химическая окраска цинка 34

VIII. Химическая окраска алюминия 35

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОКРАСКА МЕТАЛЛОВ

X. Общие сведения 37

Цена 50 коп.

**ВСЕСОЮЗНОЕ КООПЕРАТИВНОЕ
ОБЪЕДИНЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
К О И З**

- Р. Розенбаум. В помощь жестяннику. Как жестяннику
выкраивать материал. 80 стр., 132 черт., ц. 65 коп.
- Н. Крылов. Обозначение в мелкой промышленности.
104 стр., 120 рис., ц. 1 р. 30 коп.
- Ю. Островский. Использование отходов производства
в промысловой металлопромышленности. 80 стр.,
132 черт., ц. 65 коп.
- Э. Павловский. Гальванотехника. 86 стр., 24 рис., ц.
65 коп.
- Павловская промкооперация. К юбилею 40 лет Павлов-
ской артели и 10 лет метартельсоюза. 64 стр., ц.
65 коп.
- В. Короленко. Павлово. Очерки с рис. автора. 112 стр.,
22 рис., ц. 70 коп.
- Я. Ярунин. 40 лет работы Павловской артели. 96 стр.,
ц. 90 к.
- В. Бромлей. Руководство по черчению. 80 стр. 71 рис.,
ц. 80 к.

А Д Р Е С Д Л Я З А К А З О В:

1) МОСКВА, ЦЕНТР, ПЕТРОВКА, 5, КОИЗ. 2) ЛЕНИН-
ГРАД, 25 п/о, СТРЕМЯННАЯ, 4, ОТДЕЛЕНИЕ КОИЗа.