

СОДЕРЖАНИЕ

Сл.

От авторов

1. Сплавы металлов

3—5

Альпака (3). Британский металл (3). Сплавы для ложек (3). Сплавы, похожие на золото (3). Серебро-имитация (4). Латунь французская (4). Сплав серебра с алюминием (4). Сплав цинка с серебром (4). Сплав для изготовления звонков (4). Сплав Сореля (4). Сплав для заполнения непокрытых мест при стливке статуй (4). Сплавы для подшипников (4). Сплав для аккумуляторов (5).

2. Паяние и лужение металлов

5—10

Паяние металлов (5). Флюсы и плавни для пайки (5). Флюсы для медных и алюминиевых сплавов (6). Сплав для изготовления тинноля (6). Состав для холодной пайки (6). Легкоплавкие составы для спайки (6). Спайка алюминия (8). Спайка чугуна (9). Паяльная жидкость при лужении (10). Лужение металлов (10).

3. Сварка металлов

Сварка железа с железом (11). Сварка железа со сталью (11). Исправление стальных изделий сваркой (12). Сварка чугунных изделий (13). Сварка чугуна сплавами меди (14). Наварка быстрорежущей стали на углеродистые резцы (14). Сварочные порошки (15).

4. Подготовка поверхности металлических изделий

15—19

Протравы для меди и ее сплавов (16). Протравы для латуни (16). Протравы для железа (16). Протравы для чугуна (17). Протравы для стали (17). Протравы для цинка (17). Протравы для алюминия (18). Протравы для серебра (18). Присадка при травлении металлов (18). Травление мелких деталей (19). Обезжиривание загрязненных деталей (19). Очистка меди, латуни, бронзы и других металлов (19).

5. Полировка металлов

20—23

Каучуковые составы для точки, шлифования и полирования (21). Паста для точильности (22). Каучуковые составы для точки и полировки ножей (23). Полировочные пасты завода № 3 „Мосштамп“ (23). Паста для полировки разных металлов (23). Полировочная вода (24). Полировочная паста из окиси хрома (24).

Моечный и протирачный состав для металлических поверхностей (25). Состав для оклеивания мягких шлифовальных кругов (25). Нанесение абразива на круги из войлока, ткани или кожи (25).

6. Гальваническое покрытие металлов

26—34

Состав ванны для латунного покрытия (26). Состав ванны для бронзового покрытия (26). Меднение в горячей ванне (27). Гальваническое лужение (27). Хромирование (27). Хромирование хирургических инструментов (29). Защитная жидкость в ваннах для хромирования (30). Никелирование и хромирование алюминиевых изделий (30). Электролитическое покрытие сплавом цинк-кадмий (31). Пассивирование металлов (32). Снятие меди и никеля электролитическим способом (33). Сварка отходов никеля для получения анодных пластин (34). Методы испытания деталей, оцинкованных гальваническим способом (34). Очистка никелевых солей от примесей (34).

7. Окраска металлов

35—48

Лаки для металлических изделий (35). Нитролаки, краски и эмали (37). Состав масляного грунта по металлу (39). Состав нитрошпатлевки (39). Электроизоляционные лаки (40). Фернизное покрытие (40). Оксольное покрытие (40). Недостатки лаков и лакированных поверхностей (41). Примерные нормы расхода лакокрасочных материалов (42). Обесцвечивание лаков и олиф (43). Снятие окраски или лакировки (43). Окраска и воронение стальных изделий (44). Окраска цинка (45). Окраска медных изделий в различные цвета (46). Окраска олова (47). Окраска чугуна (47). Окраска алюминия (47). Холодное серебрение медных и латунных изделий (47). Серебрение металлов (48).

8. Эмалирование металлов

50—54

Грунт для эмалей (50). Эмалирование железной и чугунной посуды по английскому способу (50). Эмалирование листового железа (51). Эмалирование меди (52). Горячее эмалирование посуды (52). Эмалирование чугунной посуды по силезскому способу (53). Эмали для чугунной посуды (53). Состав грунтовых эмалей на железо-чугун (54). Состав белых эмалей на железо-чугун (54). Кислоупорная эмалевая масса для металлической посуды (54). Эмалевые массы для циферблатов (54).

9. Противокоррозионные покрытия

55—62

Защита металлов смазкой (55). Подготовка поверхности металлов для смазки (56). Травление изделий перед смазкой (57). Способ травления стальных изделий без нарушения их размеров (57). Защита металлов обмазкой (58). Составы для обезжиривания (58). Составы для удаления ржавчины (59). Бензиновый раствор олифы для смазки стальных изделий (59). Способы испытания смазок (59). Ланолиновое покрытие для черных металлов (60). Лаковые покрытия для алюминия (61). Предохранение латунных изделий от окисления (61). Предохранение черных металлов от коррозии (61). Предохранение напильников от ржавчины (61). Оксидирование (62). Паркеризация мелких деталей (фосфатирование) (62).

10. Смазочные материалы (масла и пасты)

62—71

Смазочные масла для обработки металлов (63). Смазочные мази для машин и разных деталей (64).

11. Закалка и цементация

71—78

Закалка наиболее употребительных инструментов (71). Предохранение деталей от окислы при закалке (75). Возможные ошибки при термической обработке стали (76). Цементация (77). Американский карбюризатор (78).

12. Замазки и клеи

13. Разные репелты

Отв. редактор проф. В. Л. Яхонтов

Редактор Е. Остроухова

Техн. редактор С. Школьников

Корректоры: С. Керлин и Н. Хохлова

КОИЗ 152/9 Бумага 60×92¹/₁₆ доля 6 п. листов 49 000 экз. в 1 п. л.

Поступило в пр-во 14/III 1938 г. Подписано к печати 17/VI 1938 г.

Учоди: Мособлгорлита Б—5117. Тир. ж 5000. Заказ 979.

1. СПЛАВЫ МЕТАЛЛОВ

Альпака

Альпака представляет собою сплав, состоящий из 20 проц. никеля, 60 проц. меди и 20 проц. цинка.

Бритацкий металл

По следующему рецепту можно изготовить сплав, поддающийся обработке на токарном станке:

Олово	93,7 ч.
Сурьма	3,8 "
Медь	2,5 "

Сплавы для ложек

Металлы	В весовых частях				
	1	2	3	4	5
Олово	92	85,7	88,4	85,5	85
Сурьма	6	10,4	8,7	14,5	5
Медь	2	1	2,9	—	3,6
Цинк	—	2,7	—	—	1,4
Висмут	—	—	—	—	5

Сплавы, похожие на золото

Нюрбренское золото — состоит из 5,5 ч. золота, 5,5 ч. серебра.

Золото Тальми — имеет сходный с золотом цвет, состоит из 84,4 ч. меди, 12,2 ч. цинка и 1,7 ч. олова, применяется преимущественно для изготовления часовых цепочек.

Французское золото — сплав, по цвету несколько не отличается от золота. Очень тягуч, упруг, легко прессуется и прекрасно полируется. Состоит из 100 ч. чистой меди, к которой в расплавленном виде, при постоянном помешивании, прибавляют 6 ч. магнелии, 3,6 ч. напатыря, 1,8 ч. извести и 9 ч. винного камня; все смешивают, прибавляют 17 ч. зерненного цинка, держат в расплавленном состоянии около часа, снимают слой шлака и выливают массу в форму.

Американское золото — 100 ч. чистой меди, 17 ч. олова, 6 ч. магнeзии, 9 ч. винного камня, 3,6 ч. нашатыря и 1,6 ч. негашеной извести. Сплав очень тягуч, плавок; из него можно делать любые изделия; по наружному виду он почти не разнится от золота — отличить можно только по удельному весу.

Сплав Айха — отличается твердостью (почти не уступает стали); имеет красивый золотисто-желтый цвет и трудно окисляется. Состав: 1,8—1,6 ч. железа, 38,2—38,1 ч. цинка, 60—60,2 ч. меди.

Серебро-имитация

17 ч. меди, 16,5 ч. никеля, 1,75 ч. кобальта, 2,5 ч. олова, 1,25 ч. железа, 7 ч. цинка и 1,5 ч. алюминия.

Латунь французская

Сплав для мелких отливок. Хорошо обрабатывается и принимает позолоту. Состав: 63,70 ч. меди, 33,55 ч. цинка, 2,5 ч. олова и 0,25 ч. свинца.

Сплав серебра с алюминием

Состоит из 5 ч. серебра и 16 ч. алюминия; отличается большой упругостью, применяется для выделки фруктовых ножей, волосков для карманных часов и т. п. Сплав из 1 ч. серебра и 2 ч. алюминия превосходит твердостью серебро, совершенно не отличается от него по наружному виду и с успехом применяется для выделки изящных изделий.

Сплав цинка с серебром

Состоит из 2 ч. цинка и 1 ч. серебра; похож по виду на серебро и не окисляется на воздухе.

Сплав для изготовления звонков

Составляется из 40 ч. меди и 60 ч. олова.

Сплав Сореля

Этот сплав очень тверд, вязок. Применяется для отливки статуй, памятников и т. п. Для изготовления его берут 10 ч. чугуна и 80 ч. цинка, плавят их вместе, затем прибавляют 10 ч. меди и плавят всю полученную смесь в тигле под слоем угля до получения однородной массы.

Сплав для заполнения неполных мест при отливке статуй

Приготавливается из 1 ч. висмута, 3 ч. сурьмы и 8 ч. свинца.

Сплавы для подшипников

1) $\frac{1}{5}$ ч. меди, 10 ч. сурьмы и 85 ч. цинка; 2) 50 ч. меди, 25 ч. олова и 25 ч. никеля; 3) 6 ч. меди, 77 ч. цинка и 17 ч. олова; 4) 82 ч. меди, 2 ч. цинка и 16 ч. олова.

Сплав для аккумуляторов

Состоит из свинца с примесью от 5 до 8 ч. сурьмы.

2. ПАЯНИЕ И ЛУЖЕНИЕ МЕТАЛЛОВ

Паяние металлов

Паяние есть соединение двух одинаковых или различных металлов при помощи более легкоплавкого припоя, который должен сплавляться с соединяемыми металлами.

Непременным условием пайки является чистота соединяемых поверхностей; поэтому для очистки их и удаления окиси обычно употребляют механическую чистку напильниками, наждачной бумагой и химическую — соляной кислотой и др. Для предохранения от образования на счищенных поверхностях новой окиси (во время паяния) применяют флюсы, которые должны быть нанесены немедленно после очистки поверхностей. Флюсы, кроме того, способствуют растеканию припоя и более прочному соединению припоя с металлами.

Сплавы с низкой температурой плавления состоят главным образом из различных пропорций свинца и олова и называются мягкими припоями («мягкая пайка»).

Флюсы и плавни для пайки

Наиболее употребительными флюсами являются: хлористый цинк, паяльная мазь или жидкость, канифоль и нашатырь.

Хлористый цинк. Растворяют чайную ложку порошкообразного хлористого цинка в 100 г воды. Изготавливается хлористый цинк путем постепенного прибавления металлического цинка в стеклянную колбу с небольшим количеством крепкой соляной кислоты. Цинк прибавляют до прекращения выделения пузырьков водорода. Растворение надо производить в хорошо вентилируемом помещении.

Канифоль целесообразно применять в качестве флюса только к не бывшему в употреблении олову.

Нашатырь применяется в сухом виде не только для очистки паяльников, но и в качестве флюса.

Раствор нашатырного спирта — для очистки паяльников — получается растворением куска нашатыря (15—20 г) в 0,5 л воды.

Паяльные мази, имеющиеся в продаже, обычно состоят из смеси нескольких флюсов с топленным салом, оливковым маслом или с материалом, придающим смеси вазелинообразный вид. Одной из таких мазей является смесь из сала, оливкового масла, канифоли и насыщенного раствора нашатыря. Так как все мази имеют жирную основу, то паяльник следует нагревать сильнее для того, чтобы удалить сало.

Флюсы для медных и алюминиевых сплавов

Применяемую обычно для медных сплавов буру можно заменить хлористым натром (поваренной солью). На 70 кг сплава достаточно 400 г соли, которую прибавляют, когда плавка уже готова. Избыток соли разъедает тигли.

Для плавки отбросов меди можно также применять в качестве флюсов сернокислый кальций (гипс). Эта соль не вредна для тигля, и вводить ее можно в любом количестве. Она освобождает окислы и шлаки из материалов.

Хорошим флюсом для алюминиевых плавов является хлористый цинк. Благодаря ему происходит освобождение леотокина, шлак превращается в мелкие зерна и удаляется с поверхности жидкого сплава. По окончании плавки на поверхность сплава бросают кусочки хлористого цинка в самом ничтожном количестве; так, например, на 250 кг алюминия достаточно взять кусок цинка в 5 г. Сейчас же после присадки ванны сплав размешивают, а затем снимают шлак.

Сплав для изготовления тиноля

№ п. п.	Олово	Свинец	Температура плавления (в гр. Ц)
	В весовых частях		
1	1	2	240
2	1	1	197—200
3	2,5	1	185—190
4	25	4	194
5	25	15	181

Последний сплав является наиболее подходящим для тиноля (железными тиглями пользоваться нельзя).

Состав для холодной пайки

Нагревают воду и растворяют в ней медный купорос. Затем прибавляют к полученному раствору цинковые опилки; на дне

сосуда осаждается порошок меди. Сливают раствор и промывают этот порошок в воде, а затем его сушат. Сухой медный порошок толкут в ступе вместе с ртутью. Ртуту берут 70 ч., а медного порошка от 20 до 35 ч.; твердость состава зависит от количества прибавляемого медного порошка.

Способ употребления состоит в следующем. Соединяемые металлические поверхности тщательно очищают. Нагревают состав до 150°, хорошо растирают его в ступе, намазывают соединяемые поверхности, спаивают их и дают им охладиться. Получается твердое и прочное соединение.

Легкоплавкие составы для спайки

Легкоплавкие составы пригодны для спайки различных металлов, для заполнения трещин в металле и для других целей. Для получения крепкой спайки необходимо предварительно хорошо

очистить соединяемые поверхности от жиров и ржавчины. Лучше всего промывать их слабым раствором соляной кислоты.

1. Легкоплавкий металл Ньютона

Висмут	8 ч.
Олово	3 .
Свинец	5 .

Плавится при 94°.

2. Легкоплавкий металл Розэ

Висмут	2 ч.
Свинец	1 .
Олово	1 .

Плавится при 93—75°.

3. Легкоплавкий сплав Розэ

Висмут	5 ч.
Свинец	3 .
Олово	2 .

Плавится при 91—66°.

4. Сплав Вуда

Висмут	15 ч.
Олово	4 .
Свинец	8 .
Кадмий	3 .

Плавится при 70°.

5. Сплав Гоффер-Грожан

Свинец	50 ч.
Олово	36 .
Кадмий	22½ .

6. Сплав для спайки металла и стекла

Свинец	30 ч.
Олово	20 .
Висмут	25 .

Сначала осторожно расплавляют свинец, затем прибавляют олово и помещивают расплавленную смесь деревянной палочкой; в эту смесь прибавляют висмут и затем сейчас же снимают сплав с огня. Приготовленный таким образом сплав плавится при температуре 100° Ц. Чтобы спаять им, например, металлическую часть керосиновой лампы со стеклянным резервуаром, расплавляют сплав, льют его в припаиваемое металлическое кольцо, предварительно хорошо очищенное раствором азотной кислоты и промытое водой, и прижимают нагретый стеклянный резервуар к кольцу. Излишний сплав выступает наружу. Спаянный предмет помещают в теплую печь, чтобы охлаждение происходило постепенно, потому что при слишком быстром охлаждении спайка делается хрупкой и плохо держит стекло.

7. Смесь для пайки металлов

Сера в порошке	2 г	Алюминиевая бронза	
Бура	1,7 .	в порошке	100 г

Для изготовления указанной смеси берут сосуд вместимостью 4—5 л; сначала помещают в него алюминиевую бронзу и буру, размешивают их, а затем прибавляют серу. Тщательно перемешивают и нагревают. Нагревание производят осторожно. Пламя не должно касаться боковых стенок сосуда, так как состав легко может вспыхнуть. Если состав вспыхнет, не следует тушить его водой; нужно набросить на сосуд большую тряпку, которая всегда должна быть наготове. Во время нагревания смесь размешивают деревянной палочкой. Когда смесь растопится, ее разливают ложкой в формы; формы посыпают алюминиевым порошком, чтобы масса не прилипла. Формы могут быть жестяные или деревянные.

Спайка алюминия

Спаиваемые поверхности алюминиевого изделия тщательно очищают напильником или наждаком и затем «вылуживают», т. е. нагретые поверхности натирают расплавленным припоем. После этого соединение предварительно вылуженных поверхностей можно производить обычным способом, с помощью паяльника и обыкновенного мягкого припоя. Для спайки алюминия требуются два припоя: один для вылуживания, приготовленный специально для алюминия, и другой для спаивания вылуженных частей. Для последней цели выбирают любой припой из группы обыкновенных «мягких припоев», в зависимости от того, какие механические свойства сплава требуются в месте соединения.

Приводим рецепты наилучших припоев для алюминия: 1) оловянно-цинковый припой: цинка от 15 до 50 проц., олова от 85 до 50 проц.; 2) оловянно-цинково-алюминиевый припой: цинка от 8 до 15 проц., олова от 87 до 73 проц., алюминия от 5 до 12 проц.

Чем выше температура, при которой производится вылуживание, тем лучше связь между нанесенным слоем и алюминием.

Если брать большие количества цинка и алюминия, то необходимо вести процесс при более высокой температуре, что даст более прочное соединение. Вылуживание можно вести без флюса. Спайку мягким припоем можно производить, употребляя в качестве флюса парафин.

Все металлы в сплавах, употребляемые для паяния, имеют такие электрохимические свойства по отношению к алюминию, которые при наличии сырости быстро разлагают запаянное соединение и разрушают его. Поэтому, как правило, место спайки должно быть предохранено от действия воды окраской или лакировкой.

Укажем другие патентованные припои и процессы паяния.

1. По патенту изобретателя Касаткина составляют 2 припоя:

№ 1		№ 2	
Цинк	34 ч.	Цинк	21%
Олово	34 "	Олово	6%
Фосфористое олово . .	33 "	Фосфористое олово . .	71%
		Медь	2%

Сломанные части алюминиевых изделий вылуживают припоем № 1 и плотно сжимают по излому. Затем снимают напильником окись с поверхности, по которой предполагается производить пайку, прорезают канавки для накладывания припоя и хорошо очищенным и нагретым до малинового цвета паяльником производят спаивание тем же припоем № 1.

В тех случаях, когда в изделии нехватает частей, из припоя № 2 отливают вставку, которую тщательно прилаживают по месту, затем лудят припоем № 1 и вставляют на место заделки. Соприкасающиеся поверхности очищают от жиров и окислов, в стыках прорезают канавки для припоя. С обратной стороны

накладываемого припоя подогревают постепенно площадь, подлежащую спайке, до соответствующей температуры и накладывают припой № 1.

2. По английскому патенту (№ 134315) алюминий покрывают железом гальваническим способом и затем паяют обыкновенным оловянным припоем.

3. По американскому патенту (№ 1387426) обрабатывают алюминий соляной кислотой и покрывают (по гальваническому способу) медью, а потом паяют.

4. По американскому патенту (№ 1233803) алюминий обрабатывают стеариновой кислотой и затем вылуживают сплавом, состоящим из олова (54 проц.), цинка (45,5 проц.) и небольшого количества железа и свинца (0,5 проц.), пользуясь при этом цинковым инструментом. Паяние производится сплавом из олова (89 проц.) и кадмия (11 проц.). Этот способ имеет распространение во Франции и Швейцарии.

Спайка чугуна

В заводской практике часто приходится паять чугунные части. Эта операция представляет большие затруднения, так как обычно применяемые припои очень плохо пристают к чугуну. При отливке чугунных изделий часть находящегося в чугуне углерода при остывании изделия выделяется в виде графита, графит в изломе не дает припою пристать к металлу, подобно тому, как жир на поверхности изделия не позволяет воде смочить его. Для спайки чугуна надо удалить частицы графита, находящегося на поверхности излома. Для этого на некоторых заводах применяют специальную пасту, состоящую из порошкообразного мягкого железа с небольшой примесью буры и борной кислоты (3—5 проц.). Эта паста служит для покрытия чугуна тонким слоем мягкого железа, к которому припои легко пристают. Однако приготовление пасты, прогревание и последующая спайка отнимают много времени; поэтому в последнее время применяют припои, содержащие, помимо меди, цинка и олова, также марганец, который способствует поглощению графита окружающими его частями железа и таким образом дает возможность припою крепко соединить сломанные части.

Состав этого припоя: меди 57—60 ч., цинка 41—38 ч., железа 1 ч., марганца 0,5 ч., олова 1 ч.

Помимо указанного способа удаления частиц графита, применяется еще механический способ: подлежащие спайке части в месте излома подвергаются действию пескоструйного аппарата. Песок под большим давлением выбивает с поверхности металла частицы графита, оставляя чистую металлическую поверхность, к которой хорошо пристают все применяемые в заводской практике припои. Очистка чугунных изделий пескоструйными аппаратами применяется и в тех случаях, когда необходимо чугун полудить или залить сплавами из цветных металлов.

Паяльная жидкость при лужении

В качестве паяльной бескислотной жидкости рекомендуется раствор хлористого цинка и нашатырь. Состав раствора следующий:

Хлористый цинк (безводный, кристаллический) . . .	250 г
Нашатырь	35 г
Вода дистиллированная	4000 см ³

Для получения надлежащих результатов необходимо места лужения или спайки прогревать для лучшего удаления остатков паяльного раствора, тщательно промывать эти места 3-процентным раствором соды (нейтрализация), а затем горячей водой (лучше щеткой).

Лужение металлов

Для предохранения поверхности металлов от окисления их покрывают слоем олова. Этот процесс называется лужением.

Для лужения к олову прибавляют железо, никель; лудят также чистым оловом.

Из сплавов, употребляемых для лужения, наиболее распространены следующие.

Для посуды (безвредные): 1) $\frac{1}{8}$ ч. олова и 9 ч. железа; 2) 100 ч. олова, 6 ч. железа и 9 ч. никеля; 3) 16 ч. олова, 1 ч. железа и 1 ч. никеля.

Расплавленное олово смешивают с железом в виде опилок; смесь сильно накаливают, размешивают и добавляют к ней накаливаемый никель.

Для железных изделий и листового железа: 1) 1 ч. цинка, 5 ч. свинца и 15 ч. олова; 2) 5 ч. цинка, 6 ч. свинца и 9 ч. олова.

Сплавы, применяемые для разных изделий: 1) 1 ч. свинца и 3 ч. олова; 2) 1 ч. олова и 2 ч. свинца; 3) 10 ч. олова и 1 ч. висмута.

Лужение производится следующим образом: изделие очищают от грязи и окислов, нагревают, посыпают толченым нашатырем или смазывают раствором его и опускают в приготовленное расплавленное олово или в сплав его. Затем изделие вынимают, сливают с него излишнее олово и для правильного, равномерного распределения полуды растирают олово по изделию, пока оно не остыло, тряпкой или щеткой, смоченной горячим салом.

Медную посуду для лужения надо предварительно нагреть и натереть нашатырем. Затем надо налить в сосуд расплавленное олово или же бросить кусочек его, который расплавится от нагретых стенок сосуда, и растереть паклей, смоченной салом.

Натирание толченым нашатырем можно заменить погружением в раствор хлористого цинка, особенно для мелких изделий.

Кроме способов погружения в расплавленное олово, существует еще лужение растворами при обыкновенной температуре, так называемое холодное лужение.

1. Берут 2 ч. винного камня, 50 ч. воды и зернистого олова в два раза больше, чем весит изделие, предназначенное для полуды. Раствор нагревают до кипения и погружают в него изделие. Такая полуда применима лишь для мелких изделий.

2. Раствор для лужения железных и чугунных предметов: 1000 ч. воды, 50 ч. квасцов и 3 ч. хлористого олова.

3. Приготавливают раствор из 5 ч. двухлористого олова, 1 ч. винного камня и 100 ч. воды; губкой или тряпкой, смоченной в этом растворе, натирают изделие, предварительно очищенное от грязи и жира. Чтобы получить равномерный слой полуды, натирать надо полосами.

3. СВАРКА МЕТАЛЛОВ

Если нагреть добела два куска железа, наложив их один на другой, и проковать, то они настолько крепко соединятся, что трудно и даже совершенно невозможно будет узнать место соединения. Такое соединение называется сваркой.

При сварке отрезки металла соединяются без помощи третьего металла в виде припоя.

Для сварки необходимо сначала очистить поверхность свариваемых предметов песком, бурой или толченым стеклом.

Сварка железа с железом

Составляют смесь в виде порошка из 20 ч. буры, 10 ч. нашатыря, 20 ч. синеродистого калия и 40 ч. нержавеющих железных опилок. Свариваемые куски железа нагревают докрасна, посыпают хорошо порошком указанного состава и, пока порошок еще не начал плавиться, соединяют несколькими ударами молотка.

Сварка железа со сталью

1. Смешивают 100 ч. стальных опилок, 50 ч. буры и 5 ч. густого терпентина, всю массу смеси прокаливают и затем мелко измельчают. Свариваемые части, т. е. концы их, посыпают этим порошком и нагревают до расплавления последнего, после чего обрабатывают молотом.

2. Смешивают 60 ч. буры, 20 ч. нашатыря, 10 ч. желтой кровяной соли и 2 ч. смолы, всю массу смешивают с водой и кипятят до загустения, после чего ей дают затвердеть; по охлаждении измельчают и смешивают с 10 ч. чистых железных опилок. Свариваемые изделия нагревают докрасна, обсыпают полученным порошком, дают ему слегка расплавиться и обрабатывают изделия молотком. При сварке сталь доводится до желто-оранжевого каления, железо — до яркobelого.

Сварка железа со сталью, помимо кузнечных работ, широко применяется при изготовлении инструментов, так как из стали делают только главную часть инструмента, а самое тело его изготавливается из железа.

Исправление стальных изделий сваркой

Исправление всевозможных трещин, выпучин, замена износившихся слоев металла новыми и ряд других работ могут быть выполнены исключительно при помощи сварки.

Заварка трещин. Трещины в деталях появляются вследствие различных причин: от усталости металла, чрезмерной нагрузки, удара и т. д. Трещину тщательно вырубает, обыкновенно делая V-образную и, только в исключительных случаях, X-образную подготовку.

При вырубке трещины надо внимательно следить за тем, чтобы она была вырублена до конца. Для предупреждения дальнейшего распространения трещины (от коробления во время сварки) на концах засверливают отверстия, сварной шов разбивают на участки и сварку ведут обратно-ступенчатым швом или начинают сварку от середины и ведут к краям.

Вварка заплат. При работе котлов, резервуаров и сосудов часть металла иногда быстро изнашивается, прогорает и т. д. В таких случаях, чтобы не менять целый лист, можно изношенный металл вырезать, а на его место установить заплату из нового куска металла.

Наибольшее значение при вварке заплат имеют выбор формы заплаты, принятые меры против коробления заплаты при сварке, усадка заплаты при остывании и выбор способа соединения свариваемых деталей.

Форму заплаты ни в коем случае нельзя делать прямоугольной или квадратной, так как усадочные напряжения, возникающие при вварке заплаты, сосредоточиваются в углах, и заплата в этих местах разрывается. Поэтому следует придавать заплате круглую или эллипсообразную форму; если невозможно придать такую форму, следует взять заплату с закругленными углами.

Для предупреждения усадки во время охлаждения после сварки надо пользоваться заплатой выпуклой формы. При охлаждении, вследствие сокращения, заплата распрямляется и сварной шов разгружается от внутренних напряжений. Заплату можно делать и плоской, но края отверстий следует отгибать; при остывании отогнутые края выпрямятся и заплата займет нормальное положение. Наиболее простой способ предупреждения коробления и усадки — приварка заплаты не в стык, а в нахлестку. Заплату подбирают такой величины, чтобы она перекрыла отверстие на 20—40 мм.

Исправление выпучин. В различных резервуарах, особенно работающих под давлением, часто появляются выпучины или волнистости. При незначительной выпучине нагревают металл горелкой по ее краям. При охлаждении выпучина от сжатия выпрямляется. При значительных размерах выпучины ее вырезают, металл в горячем состоянии выправляют и затем вваривают на место. Процесс сварки выпучин аналогичен описанному выше процессу вварки заплат.

Сварка чугунных изделий

При сварке чугуна почти всегда приходится иметь дело с исправлением уже готовых деталей, например, с заваркой раковин, трещин, с наплавкой изношенных поверхностей и т. д.

Толщина свариваемых деталей в большинстве случаев колеблется в пределах 8—15 мм; это обстоятельство заставляет производить сварку чугуна после предварительного скашивания кромок для того, чтобы избежать непровара.

Скашивание кромок производится обычно с одной стороны, т. е. делается V-образная подготовка; X-образная подготовка применяется мало, так как чугун в нагретом состоянии хрупок, и поворачивать деталь во время сварки не рекомендуется. Угол кромок составляет 75—90°. При меньшем угле возникает опасность непровара. Скашивание кромок производится ручным или пневматическим зубилом, причем не следует снимать сразу большой стружки, так как от сильных ударов молотка может произойти частичное разрушение деталей. В некоторых случаях производят разделку с помощью горелки или специального резака.

Кроме снятия кромок при подготовке деталей к сварке, всю поверхность вокруг места сварки очищают от ржавчины, остатков формовочной земли, масла и т. д., так как все эти примеси значительно затрудняют сварку. При заварке старых деталей встречаются такие, в которых исправление дефектов уже производилось при помощи пайки оловянным припоем. Следует иметь в виду, что попадание олова в шов делает сварку почти невозможной; поэтому такие детали должны быть тщательно очищены от следов припоя.

Для сварки чугуна в качестве присадочного материала употребляются литые чугунные стержни длиной примерно 400—700 мм, обычно называемые чугунными палочками. Диаметр чугунных палочек колеблется в зависимости от толщины основного металла в пределах от 6 до 15 мм.

Химический состав палочек

Углерод связанный	Графит	Кремний	Марганец	Сера	Фосфор
0,8	3	3—3,5	0,5—0,8	0,08	0,5—0,8

Металл в расплавленном состоянии жадно соединяется с кислородом окружающего воздуха и покрывается слоем тугоплавкой окиси. Эта окись в значительной степени затрудняет сварку чугуна, так как держится на поверхности расплавленного металла и препятствует соединению присадочного материала с основным.

Для предупреждения окисления при сварке чугуна приходится употреблять специальные порошки — флюсы. Флюс предохраняет расплавленный металл от соприкосновения с окружающим воздухом и, кроме того, восстанавливает окислившийся металл, соединяясь с имеющимся в нем кислородом. Для сварки чугуна употребляется либо флюс, состав которого приведен ниже в таблице, либо просто обыкновенная плавная бура.

Состав флюса, изготовляемого на заводе „Красный автоген“ (в проц.)

Бура	Двууглекислый натрий	Кремниевая кислота
50	47	3

При этом сварка производится с предварительным подогревом.

Сварка чугуна сплавами меди

В настоящее время в СССР и за границей получил распространение способ сварки чугунных деталей с помощью прутков из сплавов меди. Этот способ сварки должен получить еще большее распространение при заварке деталей станков и машин, так как к ним не предъявляют требований плотности и однородности цвета. Преимущества этого способа сварки чугуна перед другими совершенно очевидны в отношении экономии времени (в некоторых случаях сварка производится в 3—4 раза скорее, чем обычным способом), а также в отношении стоимости и прочности.

Так как сплавы меди обладают небольшой твердостью, шов легко обрабатывается.

Это особенно важно для деталей, в которых после заварки нужна чистая обработка поверхности.

Этим способом можно сварить чугун низкого качества (пористый и перегретый), а также ковкий чугун.

Наварка быстрорежущей стали на углеродистые резцы

Наварку резцов производят следующим образом. Конец резца, предназначенный для сваривания, шлифуют на карборундовом круге до получения ровной и чистой поверхности. К нему припасовывают пластинку быстрорежущей стали, тоже предварительно обработанную на местах сваривания.

В качестве сварочного порошка берут буру, которую предварительно готовят таким способом: буру медленно плавят и также медленно охлаждают; полученный кусок твердой буры размалывают в мелкий порошок и смешивают с мелкими железными опилками в количестве 2 ч. опилок на 1 ч. буры. Резец предварительно разогревают до 750—760° Ц. Затем поверхность сварки посыпают порошком, поверх которого накладывают пластинку, и все вместе тщательно связывают проволокой, чтобы при сварке пластинка не сползла с места. Инструмент помещают в печь, доводят до температуры плавления флюса (сварочного порошка), затем его вынимают из печи, легкими ударами мо-

лотка выжимают образовавшиеся между поверхностями шлаки и стягивают ослабевшую проволоку. После этого инструмент снова кладут в печь, доводят до необходимой температуры и легкими короткими ударами производят окончательную сварку.

Сварочные порошки

Наиболее употребительный сварочный порошок — это бура, которая плавится уже при яркокрасном калении и способна растворить в себе все металлические окислы. Перед употреблением необходимо ее приготовить по указанному выше способу. Так как при сильном нагреве сталь в значительной степени освобождается от углерода, особенно в наружных слоях, то при сварке стали употребляются порошки, которые, помимо сварочного действия, обладают еще свойствами возвращать стали утраченный ею углерод. Для этого в состав порошков включают некоторые части, богатые углеродом.

Приводим рецепт для сварки стали с железом:

Желтая кровяная соль	27 ч.	Борная кислота	36 ч.
Поваренная соль	30 .	Канифоль	7 .

Для сварки стали со сталью:

Желтая кровяная соль	18 ч.	Борная кислота	42 ч.
Поваренная соль	35 .	Канифоль	7 .

В последнее время применяются сварочные порошки с примесью железных опилок, оказывающие отличное действие, особенно при сваривании больших поверхностей. Способ применения этих порошков весьма похож на спайку, т. е. на соединение двух однородных или разнородных металлов посредством третьего связывающего (припоя). Железные опилки очень быстро раскаляются до степени сварочного нагрева и этим в значительной мере облегчают самую сварку (в особенности стали со сталью). Подобный испытанный порошок составляется из 3 ч. буры и 2 ч. желтой кровяной соли. Состав этот надо мелко истолочь и, растворив в воде, греть до тех пор, пока он не сгустится. После того как состав на огне станет совершенно твердым, его следует истолочь в мелкий порошок и смешать с одной частью чистых (нержавых) железных опилок.

Припаивание по этому способу при достаточном навыке настолько прочно, что лишь в редких случаях удастся зубилом разъединить куски сваренных металлов.

4. ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Металлические покрытия производятся посредством нанесения тонкого слоя металла, более стойкого в данных условиях. Перед нанесением металлического слоя поверхность основного металла должна быть тщательно очищена. Защитный слой должен быть соединен непосредственно с чистым металлом; всякие другие

вещества, оставшиеся между основным металлом и металлическим верхним слоем, вызывают отставание этого слоя и ведут к обнажению отдельных участков основного металла.

Поверхность металла обычно не бывает чистой. Она почти всегда покрыта окислами. Кроме того, она часто бывает засалена от прикосновения рук и т. д. Грубую поверхность металла, покрытую слоем ржавчины, окалина и т. п., подвергают сначала механической очистке стальными щетками и наждаком, песком и пемзой. Полная очистка от окислов производится травлением в разведенной соляной кислоте, последующей промывкой водой и сушкой.

Вместо соляной кислоты применяются также: слабая серная кислота, смеси кислот, растворы бисульфата натрия, хлористого цинка и некоторых других солей. Для разных металлов применяются различные протравы, так как последние действуют на металлы различно.

Обезжиривание производится с помощью горячего раствора щелочи, полученного или растворением 1 ч. соды в 2—4 ч. воды, или растворением едкого натра в пропорции 1 ч. на 20 ч. воды для более тонких изделий и 1 ч. на 10 ч. воды — для более грубых. После обработки щелочью поверхность металла также промывают водой и сушат.

Порядок отдельных операций таков: механическая очистка, обезжиривание, травление.

Протравы для меди и ее сплавов

1) Для получения матовой поверхности употребляется матовая протрава следующего состава: 100 ч. серной кислоты, 100 ч. азотной кислоты 36°Б и 2 ч. поваренной соли; азотную кислоту медленно вливают в серную и прибавляют соль; 2) для получения блестящей поверхности применяется глянец-протрава: 200 ч. серной кислоты, 150 ч. азотной кислоты 36°Б и 1.5 ч. поваренной соли; 3) 100 ч. азотной кислоты и 5 ч. соляной кислоты; 4) 10 ч. хлорнокислого калия, 15 ч. воды и 50 ч. раствора азотной кислоты (1:10); 5) протрава Шварца: доводят до кипения 20 ч. хлорнокислого калия и 200 ч. воды, к кипящему раствору прибавляют 100 ч. соляной кислоты и 700 ч. воды

Протравы для латуни

1) Матовая: 25 ч. азотной кислоты 36°Б, 100 ч. серной кислоты, 1 ч. соли поваренной и 3 ч. сернокислого цинка; 2) блестящая: 150 ч. азотной кислоты 38°Б, 200 ч. серной кислоты 66°Б и 1 ч. поваренной соли.

Протравы для железа

1) Смешивают раствор из 10 ч. хлористого цинка и 100 ч. воды с раствором виннокаменной кислоты (1:200); 2) 15 ч. серной кислоты и 200 ч. воды; 3) 1 ч. азотной кислоты и 5 ч. воды;

4) для более глубокого травления: 2 ч. азотной кислоты и 5 ч. воды; 5) 5 ч. хлористой сурьмы, 25 ч. соляной кислоты и 50 ч. воды.

Протравы Сореля для железа. 1) 96 ч. серной кислоты 10° Б и 4 ч. оловянной соли; 2) 96 ч. серной кислоты 10° Б и 4 ч. медного купороса.

Протравы для чугуна

1) 2 ч. серной кислоты и 98 ч. воды; 2) 2 ч. медного купороса и 94 ч. соляной кислоты 15° Б.

После травления железа в кислоте на поверхности железа может появиться ржавчина. Для устранения этого нужно изделие хорошо промыть несколько раз водой, а затем опустить в слабый раствор соды.

Протравы для стали

1) 20 ч. серной кислоты и 80 ч. воды; 2) протрава Лелешан сильная: 10 ч. азотной кислоты, 150 ч. винного спирта (80°) и 2 ч. ляписа в растворе (1 : 10); 3) протрава Лелешан слабая: 60 ч. винного спирта (80°), 90 ч. дистиллированной воды, 10 ч. азотной кислоты и до 10 проц. ляписа; все протравы Лелешан дают блестящую поверхность; 4) для шероховатой поверхности: 100 ч. медного купороса, 20 ч. квасцов, 3 ч. поваренной соли, 350 ч. уксуса и 1 ч. азотной кислоты.

Протравы Тальбота для стали и меди. Растворяют до полного насыщения в соляной кислоте красную железную окись и выпаривают до тех пор, пока раствор при охлаждении не обратится в бурую полукристаллическую массу; на 50—60 ч. полученной массы берут 10 ч. воды.

Протравы для цинка

1) Если на цинке образовалась закись в виде тонкой пленки, то достаточно протрава из 1 ч. серной кислоты и 20 ч. воды; 2) для блестящей поверхности: 100 ч. азотной кислоты 36° Б постепенно приливают к 100 ч. серной кислоты; по охлаждении предмет погружают в раствор на 2—3 секунды и промывают водой; если поверхность не блестяща, операцию повторяют; 3) для матовой поверхности 250 ч. винного камня растворяют в 100 ч. воды, нагревают раствор до 80° Ц и прибавляют к нему углекислый аммоний, пока при размешивании не будет происходить шипения; раствор наносят кистью на изделие и, когда он проявит свое действие, поверхность натирают при помощи тряпки мелом с водой.

Если цинковый предмет был омеднен и надо удалить это покрытие, предмет погружают в азотную кислоту и оставляют в ней до тех пор, пока поверхность его не сделается черной. После этого цинковый предмет протравляют указанными выше способами.

Протравы для алюминия

Алюминиевые предметы погружают в 10-процентный раствор едкого натра и оставляют до начала выделения пузырьков газа (водорода), затем прополаскивают водой и погружают в 10-процентный раствор соляной кислоты, после чего снова тщательно промывают и высушивают в опилках. Чтобы достигнуть матового серебристого цвета, раствор едкого натра насыщают поваренной солью и применяют в горячем виде.

Протравы для алюминия матовые. 1. Изделия погружают в раствор каустической соды (1 : 10) и держат в нем до тех пор, пока на поверхности их не будут заметны выделения пузырьков газа (водорода); тогда изделия вынимают, обмывают водой, опускают в однопроцентный раствор соляной кислоты, опять промывают и сушат.

2. Берут 5 ч. серной кислоты, 8 ч. крепкой азотной кислоты и 30 ч. воды; изделия погружают на 12—10 часов в этот раствор, затем промывают водой и потом — слабым раствором соды.

Для придания алюминиевым изделиям красивого серебристого вида их погружают на две минуты в раствор едкого натра (каустика) крепостью 20° Б (107 г твердого каустика на 1 л воды). После погружения алюминиевое изделие промывают в проточной воде. Если не достигнута достаточная степень матирования, операцию травления повторяют.

Протравы для алюминия блестящие. Изделия погружают в раствор: 25 ч. кристаллической соды на 200 ч. воды.

Протравы для серебра

Изделия погружают в раствор: 1) 10 ч. винного камня, 20 ч. поваренной соли и 200 ч. воды или 2) 10 ч. серноватисто-кислого натра и 100 ч. воды; 3) небольшие предметы можно очистить погружением в раствор из 60 ч. буры на 1 000 ч. воды, причем раствор доводят до кипения; для придания блеска предметы протирают щеткой.

Присадка при травлении металлов

Чтобы предохранить металл от так называемого «перетравы» за счет интенсивного растворения в кислоте очищенных уже от окарины поверхностей и защитить работающих от выделения вредных газов при травлении, к травильным ваннам прибавляют различные вещества, преимущественно органического происхождения. Добавка этих веществ, называемых «присадками», дает экономию кислоты, предохраняет металл от разъедания кислотой и оздоравливает рабочую обстановку в травильных отделениях.

Одной из лучших является присадка ПЖ, представляющая собой подсолнечный жмых. Присадка дается в травильную ванну в молотом виде в количестве 0,5 проц. объема травильной

жидкости и используется при травлении как углеродистых, так и специальных сталей. Экономия кислоты при работе с этой присадкой получается в зависимости от характера и толщины слоя окарины до 56 проц. Присадка создает на поверхности травильной жидкости пенный слой и поглощает выделяющиеся при травлении вредные газы и пары.

Травление мелких деталей

Травление мелких деталей из цветного металла в растворе крепкой азотной и серной кислот обычно производится в керамических корзинках. Такие корзинки очень тяжелы и неудобны в работе (при ручной травке); кроме того, они хрупки.

Рекомендуется применять для этой цели корзинки из листового алюминия толщиной 1,5 мм. Алюминий, являясь достаточно стойким материалом для крепких кислот — серной и азотной, вследствие своей легкости позволяет увеличивать общий вес загружаемых в травильную ванну деталей, что значительно повышает производительность труда.

Обезжиривание загрязненных деталей

Подготовка поверхности различных деталей, загрязненных смазочными маслами, для дальнейшей обработки (окраски и пр.) производится мойкой их растворами, удаляющими жировые загрязнения.

Обычно в качестве моющей жидкости применяется раствор соды с керосином. Вследствие того, что керосин не является хорошим растворителем смазочных масел, рекомендуется в качестве моющей жидкости раствор соды и уайт-спирта. Этот раствор готовится следующим образом.

В бак загружают 5 кг соды, 10—12 л уайт-спирта и воду. Поверхность деталей после мойки получается совершенно чистой.

Очистка меди, латуни, бронзы и других металлов

10 ч. концентрированной серной кислоты небольшими порциями прибавляют к 7,5 ч. концентрированной азотной кислоты; смешивают в стеклянной химической колбе. Смеси дают остыть и прибавляют на каждый килограмм ее 5 г поваренной соли. В эту смесь погружают изделие на 1—2 секунды, следя за тем, чтобы на нем не было воздушных пузырей. Затем изделие вынимают, дают кислотной смеси стечь и быстро промывают его, погружая в сосуд с большим количеством воды. Если после обработки кислотами появилось сероватое пятно, то изделие погружают в раствор 100 г хлористого цинка в 1 л воды, вынимают и слегка подогревают, пока оно не высохнет. После промывки водой поверхность становится чистой.

Для получения матовой поверхности применяют смесь из 2 кг концентрированной азотной кислоты, 1 кг концентрированной

серной кислоты, 10 г поваренной соли и 15—40 г цинкового купороса. Чем дольше изделие остается в этом растворе, тем более матовый вид оно принимает. Затем изделие хорошо промывают и быстро сушат в опилках.

Изделия из железа или стали можно освободить от окиси погружением в концентрированную азотную кислоту, к которой прибавляют небольшое количество сосновой сажи; после этого изделие промывают водой, погружают в 4-процентный раствор соды и снова промывают водой.

Слой окиси на стали можно удалить погружением в раствор из 4 ч. серной кислоты 66° Б и 1 ч. воды. Для чистого железа применяют еще 5-процентный раствор серной кислоты.

Для очистки серебра предварительно подогревают его, а затем опускают в раствор из 1 ч. серной кислоты 66° Б в 5 ч. воды. Можно также применять кипящий раствор из 2 ч. поваренной соли и 1 ч. винного камня в небольшом количестве воды или же раствор 60 г буры в 100 ч. воды. Пригоден для этой цели нашатырный спирт.

Налет на золоте снимают чистой тряпкой, смоченной 3-процентным раствором буры.

Для очистки цинка применяют раствор 1 ч. серной кислоты 66° Б в 16 ч. воды. Если слой окиси велик, применяют охлажденную смесь равных частей серной кислоты крепостью 66° Б и азотной кислоты 36° Б. Изделие погружают в эту смесь на 1—2 секунды, вынимают и хорошо промывают водой. Чтобы придать ему матовую поверхность, его погружают перед обработкой кислотами в раствор азотноцинковой соли (эту соль можно получить растворением цинка в азотной кислоте). Если цинковый предмет был покрыт слоем меди, то этот слой можно удалить, погружая предмет в раствор из 3 ч. концентрированной азотной кислоты в 1 ч. воды и затем хорошо промывая его.

5. ПОЛИРОВКА МЕТАЛЛОВ

Для полировки стали применяется крокус (обожженный железный купорос), смоченный слегка спиртом, которым натирают полируемые изделия при помощи кожного кружка.

Полировка медных и латунных изделий производится погружением их в жидкость из 2 ч. бычьей крови и 4 ч. воды или смазыванием их этой жидкостью, после чего предметы натирают кожаным кружком.

Полировка железных предметов производится погружением на 3—5 минут в смесь из 3 ч. серной кислоты и 100 ч. воды, обмыванием, высушиванием и последующим погружением на 1—2—3 секунды в азотную кислоту, вторичным обмыванием и высушиванием.

Для полировки никеля употребляют следующую смесь: 10 ч. стеарина, 40 ч. бараньего сала, 2 ч. канифоли и 5 ч. стеаринового масла нагревают; по охлаждении смеси прибавляют 50—65 ч.

тонко измельченной венской извести. Состав сохраняется в хорошо закупоренных банках. Изделия полируют полотняной тряпкой.

Алюминий полируют составом из 10 ч. стеариновой кислоты, 5 ч. глины и 50 ч. трепела с помощью кожного кружка. Для получения блестящей поверхности вторично полируют крокусом.

При полировке алюминия можно пользоваться еще следующими составами: 1) 18 ч. трепела, 4 ч. вазелина и 3 ч. стеарина; 2) 8 ч. венской извести, 0,1 ч. красной эмали, 2,9 ч. вазелина, 0,25 ч. стеарина и 0,45 ч. горного воска.

Эти составы применимы, главным образом, для наведения глянца высшей степени.

Для более грубой работы можно употреблять состав из 7 ч. кварцита или пемзы, 2 ч. эмали, 11 ч. венской извести, 5 ч. вазелина и 1,5 ч. горного воска.

Неполированный алюминий, например, внутренние стенки алюминиевой посуды, очищают наждаком, кварцем и древесной золой.

Каучуковые составы для точки, шлифования и полирования

Каучуковые массы обладают особым свойством удерживать различные зернистые или порошкообразные материалы. Если применять для каучуковых масс вещества, обладающие значительной твердостью или же очень мягкие и скользкие, то можно изготовить составы, которые отлично применимы в качестве точильного, шлифовального или полирующего средства. К порошкообразным материалам можно отнести порошок пемзы, стеклянный порошок, кварцевый песок или наждак; к зернистым веществам можно отнести окись железа, графит, тальк.

Известно несколько рецептов для изготовления таких составов, особенно рекомендуемых для точки и шлифования ножей, а также для полирования.

1. Каучук	20 ч.	4. Каучук	280 ч.
Наждачный порошок	1 120 .	Цинковые белила	1 120 .
Ламповая сажа . . .	6 .	Желтая охра . . .	56 .
2. Каучук	230 .	5. Каучук	280 .
Графит	512 .	Сера	84 .
Ламповая сажа . . .	6 .	Наждачный поро-	
3. Каучук	280 .	шок	1 120 .
Графит	488 .		
Ламповая сажа . . .	6 .		

Составы 1 и 5 содержат наждачный порошок. Ламповую сажу прибавляют для придания составу черной окраски. Составы 2 и 3, вследствие содержания графита, могут рассматриваться как составы для полирования. Состав 4 тоже имеет свойства полировочного состава.

Для полировочных составов особенно пригодны графит или тальк, которые, само собой разумеется, должны применяться хорошо отмученными. Каучук смешивают с 150—200 проц.

одного из указанных порошков, после чего прибавляют серу от 10 до 15 проц. от веса каучука и нагревают.

Составы для точки можно готовить из порошка пемзы, кремния или наждака. Массы, содержащие стеклянный или пемзовый порошок, хорошо применять для шлифования и точки меди и бронзы, а содержащие кремниевый порошок — для точки стали; массы, содержащие наждачный порошок, могут быть применены даже для шлифования благородных металлов.

Смотря по тонкости применяемого порошка получают более грубую или более тонкую шлифовку. Для того чтобы превратить в тонкий порошок твердые вещества, как, например, стекло, кремнь и наждак, их нужно, как было указано, раскалить и в таком состоянии опустить в холодную воду. Вследствие быстрого охлаждения они приобретают такую высокую степень хрупкости, что их можно без труда размолоть в тонкий порошок, который затем посредством отмучивания рассортировывают по степени тонкости. Целесообразно вместе с порошком твердых шлифовальных тел прибавлять к каучуку соответствующее количество серы и массу нагревать до тех пор, пока она не превратится в твердый каучук.

Полировочному и шлифовочному составу можно придать любую форму; для точки и полирования столовых ножей целесообразно применять вращающиеся кругообразные диски. Если просунуть нож между дисками, то он после некоторого вращения дисков будет наточен, отшлифован или отполирован.

Количество порошка твердого вещества, прибавляемого к каучуку, может равняться четырехкратному весу каучука.

Паста для точильного ремня

Черная паста

1. Наждак тончайший	50 г
Крокус	10 "
Мягкий парафин	100 "
Окись цинка	10 "
Липовый уголь в порошке	10 "
Вазелиновое масло	10 "

Красная паста

2. Крокус	60 г
Мягкий парафин	100 "
Тальк	10 "
Вазелиновое масло	10 "

Растапливают парафин и вазелиновое масло и прибавляют остальные части. Все тщательно перемешивают и помещают в специальные формы.

Черная паста служит для точки, красная — для подправки бритв и ножей.

3. Крокус	1,5 ч.	Красный железняк	2 ч.
Пемза	1,5 "	Железные опилки	1 "
Графит	4,5 "		

Все это тонко размельчают в порошок, отмучивают, сушат и растирают при слабом нагревании с 2 ч. деревянного масла, 2 ч. древесного воска, 2 ч. мыла и 2 ч. свиного жира.

Каучуковые составы для точки и полировки ножей

Материалы	Весовые части				
	1	2	3	4	5
Каучук	280	280	280	280	280
Наждак в порошке	1 120	—	—	—	1 120
Графит	—	512	488	—	—
Окись цинка	—	—	—	1 130	—
Желтая охра	—	—	—	56	—
Сера	—	—	—	—	94
Ламповая сажа	6	6	6	—	—

Составы 1 и 5, в которые входит наждак, являются самыми твердыми и применяются для точки; составы 2, 3 и 4 употребляются для полировки.

Полировочные пасты завода № 3 «Мосштамп»

Паста для полировки латуни

1. Стеарин	180 г
Сало техническое	90
Окись свинца	15
Крокус технический	715
2. Стеарин	300
Сало техническое	100
Наждак пятиминутный	600

Паста для глянцовки латуни

Стеарин	250 г
Сало техническое	50
Окись хрома	700

Паста для полировки стали

Стеарин	0,128 кг
Окись свинца	12 г
Воск пчелиный	25
Окись хрома	315
Сало техническое	20

Паста для глянцовки никелированного железа

Стеарин	250 г
Сало техническое	50
Окись хрома	700

Паста для полировки железа

Парафин	200 г
Масло машинное	100
Технический крокус	350
Наждак 3-минутный	350

Паста для полировки бритвенной стали

Стеарин	160 г
Воск пчелиный	80
Сало топленое	50
Окись свинца	50
Окись хрома	660

Паста для точки бритв

Стеарин	59 г
Парафин	220
Сало техническое	36
Воск	36
Окись хрома	580
Окись свинца	59

Паста для полировки железа

Стеарин	75 г
Парафин	75
Сало	50
Воск пчелиный	17
Окись свинца	35
Окись хрома	438
Наждак 15-минутный	310

Паста для полировки разных металлов

Для полировки применяется полировочная паста следующего состава:

Ифузорная земля	50%
Пчелиный воск	10%
Керосин	40%

Полировочная вода

Для периодического возобновления блеска поверхности изделия протирают полировочной водой следующего состава:

Каолин	3%
Масло (касторовое, парафиновое и др.)	17%
Вода	80%

Полировку водой можно применять и во время эксплуатации изделия. Полировочная вода обладает способностью расслаиваться; поэтому перед каждым употреблением необходимо ее взбалтывать.

Полировочная паста из окиси хрома

Окись хрома (Cr_2O_3) не является еще готовым продуктом для применения в качестве полировочного материала и поэтому не может удовлетворять всем требованиям высококачественной полировки.

Так как для тонких полировочных работ требуется большая дисперсность окиси хрома — 60-минутный и 100-минутный сорта окиси хрома, а способы отмучивания не позволяют получать большие выходы этих сортов, то рекомендуется окись хрома предварительно кипятить с концентрированной серной кислотой, а затем нейтрализовать содой. Затем масса промывается водой до полного удаления сернокислого натрия и подвергается отмучиванию. Грубые сорта окиси хрома — 10—15—20-минутные — после дополнительного прокаливания при температуре 1200° (до появления кристаллической структуры) являются высококачественными абразивами при применении их на полотняных и кожаных кругах и снимают большой слой металла. Для изготовления из них пасты расплавляют при температуре 80°C в фарфоровой или эмалированной посуде 3 ч. стеарина, 2 ч. сала и 1 ч. воска, после чего в расплавленную массу всыпают Cr_2O_3 в таком количестве, чтобы сохранялась однородность массы и не происходило расслоения. После охлаждения пасту подогревают для освобождения ее из формы.

Для получения из окиси хрома пасты с большой дисперсностью, которая понижала бы количество снимаемого металла и сохраняла бы при этом высокое качество полировки, рекомендуется добавлять к окиси хрома (Cr_2O_3) серу и графит. Сера не должна содержать мышьяковистых соединений; графит употребляется чешуйчатый, высшего сорта (серебристый). Паста готовится следующим образом: 32 г серы и 12 г графита, предварительно просеянные через очень мелкое сито (1200 отверстий на 12 см), растирают в ступке и смешивают с 152 г окиси хрома (100—60—40—20-минутные сорта). Массу просеивают через редкое сито и подогревают до 80°C . К ней при постоянном помешивании приливают расплавленную при 80°C смесь из 35 г стеарина, 20 г воска, 10 г сала и 12 см³ олеиновой кислоты. По охлаждении пасту прессуют в тубики.

Изменение количества серы и графита, добавляемых в пасту, позволяет регулировать качество, полировки и изменять толщину снимаемого слоя металла, в зависимости от особенностей той или другой операции (числа оборотов, скорости подачи полируемого материала и т. п.). Тем самым создается возможность широкого применения новой пасты.

Моечный и протирачный состав для металлических поверхностей

Для очистки наиболее сложных металлических изделий применяются моечные и протирачные составы.

Хорошо снимает всевозможные загрязнения и ржавчину моечный состав, состоящий из фосфорной кислоты, этилового спирта, бутанола, гидрохинона, воды.

Перед употреблением состав разбавляется тремя частями воды; при этом образуется однородная жидкость без заметного расслоения. Такой состав легко смачивает металлическую поверхность, в течение двух минут растворяет все жировые загрязнения и снимает ржавчину. Он легко смывается с металлической поверхности горячей водой. Этот состав содержит фосфорную кислоту; поэтому необходимо полностью уничтожить остатки кислотности на металле. Для этого применяется следующий протирачный состав.

Аммиак (25% концентрации)	2 ч.
Спирт	48 "
Вода	50 "

Этот состав обладает слабощелочной реакцией (наличие аммиака) и, нанесенный чистой ветошью на обрабатываемую поверхность, окончательно уничтожает оставшуюся кислотность, подготавливая таким образом поверхность к лакокрасочному покрытию.

Состав для оклеивания мягких шлифовальных кругов

Для шлифовки стальных деталей применяют специальные мягкие (из ткани или кожи) круги, на которые наносят следующий шлифующий состав: наждак — 35 ч., клей столярный — 28 ч., мел молотый — 37 ч.

Состав этот в виде густой пасты наносится на рабочую поверхность круга, который затем подвергают сушке.

Применение этого состава пасты сокращает время, необходимое для сушки, и вдвое увеличивает срок работы круга (без повторного нанесения пасты).

Нанесение абразива на круги из войлока, ткани или кожи

Клей, размоченный в течение 18—24 часов (клей должен впитать по весу около 10—15 ч. воды) и сваренный на водяной бане при температуре 60—65° Ц, смешать в пропорции 10 ч.

абразива и 30 ч. клея и проварить. Эта масса наносится кистью. Кожа должна быть сухой и шероховатой.

После того как этот слой подсохнет, надо добавить к клею еще некоторое количество абразива, проварить и вновь нанести слой. Так повторяют несколько раз, причем последний слой должен содержать абразива 30 ч. и клея 10 ч. Таких слоев на мягкую кожу или на войлочные диски следует наносить 3—4, а на твердую кожу — 6—7, на мягкие же круги, предназначенные для работы с маслом или с салом, — 5. Затем круги сушатся не менее 24 часов, т. е. до полного затвердения нанесенной массы.

Круг, изготовленный таким образом, служит в 4—5 раз дольше, чем при обыкновенной намазке, и производительность его значительно выше.

Производительность круга, при условии смазывания его во всех операциях сурепным маслом, увеличивается на 15—20 проц.

6. ГАЛЬВАНИЧЕСКОЕ ПОКРЫТИЕ МЕТАЛЛОВ

Состав ванны для латунного покрытия

Медь цианистая	124,4 г	Натрий углекислый	62,2 г
Цинк цианистый	31,1	Вода	4,5 л
Натрий цианистый	186,6		

Температура ванны 32° Ц. Мощность катодного тока от 2,5 ампер на 0,1 м² при напряжении от 2 до 3 вольт. Аноды применяются латунные, катаные с 80 проц. меди и 20 проц. цинка.

Этот раствор дает хороший осадок латуни. Если требуется блестящая поверхность, следует уменьшить содержание цианистой меди в ванне на 31,1 г и на столько же цианистый натрий, а взамен прибавить небольшое количество гидроокиси аммония. В этой ванне большую роль играет температура: от ее постоянства зависит однородность осадка; поэтому необходим змеевик для поддержания нужной температуры. При пропускании тока большой силы через указанный выше раствор образуется осадок, сильно насыщенный цинком; прибавление аммония или каустической соды к латунному раствору дает тот же самый результат.

Состав ванны для бронзового покрытия

Покрытие бронзой обычно производится в щелочном растворе, похожем на латунный, но с более высоким содержанием меди:

Медь цианистая	124,4 г	Углекислый натрий	62,2 г
Цинк	15,5	Виннокислый калий-натрий	62,6
Цианистый натрий	155,5	Вода	4,5

Температура ванны 35° Ц. Мощность катодного тока — 2—2,5 ампер на 0,1 м² при 2—3 вольтах напряжения. Аноды катаные, бронзовые с 90 проц. меди и 10 проц. цинка. Здесь так-

же необходим паровой змеевик для поддержания постоянной температуры ванны. Присутствие в растворе виннокаменного калия-натрия дает более однородный бронзовый слой.

С прибавлением цинковой соли в латунный и, в особенности, в бронзовый раствор значительно удлиняется процесс ввиду разности в потенциалах, при которых осаждаются металлы. Только образование двойных солей цианисто-водородной кислоты дает возможность выделить эти металлы из раствора в различных пропорциях.

Меднение в горячей ванне

Состав электролита:		Режим работы:	
Сернокислая медь	300 г	Температура	50°Ц
Серная кислота (66°Б)	25 „	Плотность тока	10 А/дцм ²
Вода	1 „		

При перемешивании воздухом ванна работает при плотности тока до 30 А/дцм². Такая ванна дает возможность получать очень хорошие покрытия в отношении защитных свойств, а также быстроты отложения и прочности сцепления с основным материалом.

Ванна работает непрерывно в продолжение долгого времени; регулирование ее несложно, так как состав прост.

В нагреве ванна нуждается лишь в начале работы.

Гальваническое лужение

Сернокислое олово	17 г	Крезол	5 г
Серная кислота химически чистая уд. в. 1,84	56 „	Столярный клей	2 „
		Вода	1 л

Плотность тока 1—2 А/дцм². Температура 10—20° Ц. Напряжение 4—10 в. Расстояние между электродами — 200 мм.

Хромирование

Хромирование представляет собой чрезвычайно ценный способ покрытия. В чистом виде хром не имеет применения. Это металл очень твердый и хрупкий, не поддающийся механической обработке. Химическая стойкость хрома столь высока, что он может быть приравнен в этом отношении к драгоценным металлам. Кислоты на него не действуют, так как он переходит в пассивное состояние. Хромовые покрытия представляют незаменимую защиту как против химических воздействий (воздуха, воды, кислот, щелочей и т. д.), так и против механических. Они значительно повышают твердость и прочность изделий. Вместе с тем хромовые покрытия обладают прекрасной устойчивостью к действию высоких температур. Температура в 600—800° Ц не вызывает никаких изменений во внешнем виде хромированного изделия, которое имеет красивый голубовато-белый, подобно

полированному серебру, цвет. Все это заставляет отдать предпочтение хромированию перед никелированием.

Хромирование имеет большое значение при замене специальных сталей и цементированного железа простым железом или мягкой сталью, подвергнутыми хромированию. Оно применяется главным образом для изделий ширпотреба и для покрытия наиболее сложных частей машин. Хромированию подвергаются также калибры, шаблоны, матрицы, коленчатые валы, шейки, оси, шестерни, канавки у эксцентриков и т. п.

Однако всегда следует иметь в виду, что хромирование придает твердость лишь поверхности и что хромовое покрытие не может противостоять ударам, надавливанию и т. п. в том случае, если основной металл мягок. Например, медь легко деформируется под давлением, и хромовое покрытие на ней ломается легче, чем в том случае, когда оно покрывает более твердый металл.

Хромирование применяется также для частей механизмов, работающих в сырости, воде и в неблагоприятных химических условиях, подвергаясь сильному окислению, действию горячих влажных газов, высокой температуры и т. п. Примерами могут служить клапаны и внутренняя поверхность цилиндров в двигателях внутреннего сгорания, хирургические инструменты, бронзовая арматура водопроводных кранов и многое другое. Наконец, хромирование может быть применено для наращивания и тем самым восстановления изношенных калибров, валиков насосов и т. п.

Существуют два основных вида хромирования металлов: сильно блестящее хромирование для облагораживания поверхностей и матовое хромирование для технических целей, указанных выше, главным образом, для придания поверхности металла особой твердости. Такое техническое хромирование производится почти всегда толстым слоем непосредственно на основной металл. Промежуточные слои из других металлов применяются при этом способе только в том случае, если одновременно с увеличением твердости поверхности требуется глубокая защита от коррозии; эта защита иначе могла бы быть достигнута лишь длительным прямым хромированием. Сильно блестящее хромирование, применяемое главным образом для латуни и железа, производится не непосредственно на металл, а на промежуточные слои, обычно из никеля, откуда и название способа — никель-хромирование.

Чтобы хромирование железа или латуни вполне защищало от коррозии, потребовался бы такой плотный слой хрома, который совершенно герметически покрывал бы основной металл, предохраняя его от влияния коррозирующих веществ. Промежуточный же слой никеля при некоторой минимальной своей толщине создает надежную защиту от коррозии и обходится значительно дешевле хрома. Слой никеля после полировки хромируется лишь короткое время. Никель-хромирование оказалось

особенно незаменимым для защиты таких частей из латуни, которые подвергаются длительному воздействию атмосферы.

Трудность никель-хромирования заключается в получении никелевого слоя надлежащего качества. Часто наблюдается отслаивание хромового слоя, а также никелевого основания, иногда уже во время хромирования. Причина заключается в напряжениях, возникающих в никелевом слое. Предварительное никелирование надо вести, соблюдая особые условия, таким образом, чтобы получить не твердый, а тягучий, эластичный слой никеля определенной толщины, который легко переносил бы колебания температуры без отслаивания от основания. Хромирование производится в ваннах с водным раствором хромового ангидрида и серной кислоты.

Хромирование применяется и для алюминия. Как и другие способы нанесения металлических покрытий на алюминий, хромирование встречает трудности вследствие наличия на поверхности алюминия тонкого слоя окиси алюминия, который мешает получению прочного, неотстающего хромового покрытия.

Хромирование хирургических инструментов

Никелированные хирургические инструменты сравнительно быстро теряют никелировку. Вместо никелирования пользуются хромированием.

Хромирование производится с предварительным омеднением и никелированием. Весь процесс хромирования старых инструментов состоит из следующих основных операций: 1) снятия остатков старой никелировки; 2) очистки, правки и шлифовки; 3) омеднения; 4) полировки; 5) никелировки; 6) вторичной полировки; 7) хромирования.

Снятие остатков старой никелировки производится в растворе следующего состава: серной кислоты 60°Б — 6 л; азотной кислоты 40°Б — 750 г; азотнокислого калия — 75 г; воды — 750 г. После снятия остатков старой никелировки инструменты, если нужно, подправляются надфилем, шлифуются, полируются и поступают в ванну для омеднения, имеющую следующий состав: соли Шевреля — 20 г и 99-процентного цианистого калия — 40 г на 1 л воды.

Температура ванны 16—18°С, напряжение 3—5 вольт, Дк — 0,3 А/дцм²; расстояние между электродами 150 мм. Продолжительность процесса 1 час.

Омедненные инструменты полируются с обычной крокусовой мастикой и, обезжиренные венской известью, поступают в никелировочную ванну такого состава: сернокислого никеля — 68 г, сернокислого натрия — 24 г и борной кислоты — 3 г на 1 л воды.

Напряжение — 4 вольта, Дк — 0,5 А/дцм². Продолжительность никелирования — 30 минут.

Никелированные инструменты полируются с крокусовой мастикой и затем, тщательно обезжиренные венской известью, поступают на хромирование. Состав ванны для хромирования: 250 г хромового ангидрида и 2,5 г серной кислоты на 1 л воды.

Температура ванны— 50°C ; напряжение — 4 вольта; Дк — 20—25 А/дцм². Продолжительность хромирования — 15 минут.

Новые никелированные инструменты хромируются непосредственно после тщательного их обезжиривания.

Защитная жидкость в ваннах для хромирования

В ваннах для хромирования следует применять особую защитную жидкость. Защитная жидкость совершенно безопасна во время работы ванны при температуре 60°C ; залитая на поверхность хромовой кислоты слоем, достигающим толщины в 7—10 мм, она предохраняет персонал, обслуживающий хромировочные ванны, от вдыхания паров хромовой кислоты.

Жидкость готовится следующим образом. Осторожно нагревают 5—7 л керосина в железном сосуде до температуры 195°C на электрической печи под вытяжной трубой. По достижении указанной температуры керосин охлаждается и подвергается троекратной обработке серной кислотой (H_2SO_4) уд. в. 1,84, причем серной кислоты берут каждый раз $\frac{1}{5}$ от объема обрабатываемой жидкости. Процесс обработки выполняется путем встряхивания в обычной (4-литровой) бутылке каждой порции в течение 12—15 минут. Кислоту отделяют от керосина при помощи делительной воронки. После соответствующей обработки серной кислотой жидкость, для удаления из нее серной кислоты, промывается 3—4 раза водой. Полученная таким образом жидкость совершенно прозрачна и готова к употреблению. При температуре 60°C она не воспламеняется, не испаряется и совершенно не пропускает паров хромовой кислоты, тем самым предотвращая ее испарение.

Применение защитной жидкости препятствует образованию тумана над ванной, состоящего из мельчайших капелек электролита; таким образом потери хромового ангидрида от разбрызгивания и испарения сводятся к нулю. Эти потери без применения защитной жидкости достигают 40—50 проц. от общего количества ангидрида. Расход энергии в вытяжных устройствах ванн составляет примерно 40—50 проц. от общего расхода энергии, потребляемой всей установкой по хромированию. Применение защитной жидкости уменьшает этот расход, так как ванна уже не требует дорогих вентиляционных установок.

Никелирование и хромирование алюминиевых изделий

1. Перед тем как погружать алюминиевые изделия в никелировочную ванну, их тщательно очищают и обезжиривают раствором едкого калия, а затем раствором азотной и серной кислоты. Для никелирования применяется ванна следующего состава: сульфата никеля 531 г, хлористого никеля 6,3 г, хлористого калия 2 г, дистиллированной воды 1 л; плотность тока — 150 А/м². По окончании никелирования изделия тщательно промываются и сушатся, а затем в течение 15 минут нагреваются при температуре 480°C .

2. Перед погружением изделий в хромировочную ванну их тщательно промывают сначала теплым раствором, содержащим 7,5 г тринатрийфосфата, 7,5 г углекислого натрия и 1 л воды, а затем раствором, содержащим 7 ч. азотной кислоты (крепостью 27°Б) и 1 ч. фтористо-водородной кислоты (крепостью до 44°Б). Ванна для хромирования содержит 250 г хромового ангидрида и 2,5 г серной кислоты на 1 л воды. Плотность тока — 0,2 А/см²; температура — 45° Ц.

Электролитическое покрытие сплавом цинк-кадмий

Цианистый цинк	70—80 г	Едкий натр	80—100 г
„ натрий	30—40 „	Окись кадмия	1—4 „

Аноды представляют собой сплав цинка с кадмием. Содержание кадмия в сплаве составляет 6—15 проц. Нормальный режим работы следующий: анодная плотность тока равна 40 А/м², катодная плотность тока — 150 А/м², напряжение тока — 1—3,5 вольта, температура должна поддерживаться в пределах 20—45° Ц. Отложение получится твердое и блестящее. Оно может служить подслоем при никелировании. Содержание кадмия в отложении увеличивается с повышением концентрации кадмиевой соли в электролите.

Для сплава применяется кислый электролит следующего состава:

Сернокислый цинк	287,5 г	Гумми-арабик	1,0 г
„ кадмий	30,0 „	Вода	1000 „
„ натрий	80,0 „		

Аноды представляют собой сплав цинка с кадмием, содержащий 8 проц. последнего. Режим работы: катодная плотность тока 100—200 А/м², анодная плотность тока 50 А/м², температура комнатная, напряжение тока 0,9—1,2 вольт. Отложение получается мелкозернистое, белое, прочно соединяющееся с металлом изделия.

Для отложения металлов применяются следующие электролиты.

Для кадмирования:

Кадмий хлористый	42,68 г	Глюкоза	7,50 г
Калий цианистый	60,00 „	Вода	1000 „
Натр едкий	15,00 „		

Максимальная плотность тока 30 А/м². Температура комнатная.

Для цинкования:

Сернокислый цинк	200 г	Алюминиевые квасцы	20 г
„ натрий	40 „	Поваренная соль	10 „
Борная кислота	12 „	Серная кислота	0,49 „
Декстрин	10 „		

Рабочая плотность тока 100—200 А/м². Температура комнатная.

Железные или чугунные изделия после соответствующей подготовки обезжириванием и травлением сначала покрываются

слоями кадмия различной толщины от 0,005 до 0,25 мм, затем после промывки переносятся в электролитическую ванну для цинкования. Общая толщина покрытия — 0,025 мм. Получив двойное отложение, изделие погружают в муфельную печь и прогревают до температуры 300° Ц.

Патинирование металлов

Получение искусственной патины химическим путем. Красивое малахитовое или синева-зеленое окрашивание, которым обладают древние бронзовые изделия, образовалось под влиянием очень продолжительного действия на них влажной атмосферы или влажной почвы. Химическое исследование показало, что эта патина, образованная на поверхности меди или бронзы, состоит из более или менее толстого слоя основной углекислой соли меди, т. е. той же соли меди, из которой состоит малахит.

Чтобы искусственно получить голубовато-зеленое окрашивание меди, настоящую патину, нужно поместить медные изделия в условия, вызывающие медленное и постепенное образование на их поверхности углекислой меди.

Для этого изделия переносят в помещение с равномерным умеренно теплым воздухом, богатым влагою и углекислым газом, и оставляют на более или менее продолжительное время, смазывая их поверхность ежедневно не менее двух или трех раз 1—2-процентным раствором уксусной кислоты в воде (или уксусом, разведенным в 4—5 ч. воды).

Если нет подобных помещений, то устраивают специальные камеры (ящики) соответственной величины с плотно запирающимися дверцами. Для постоянного образования углекислого газа на пол такой камеры ставят один сосуд с размельченным известняком или мелом, а сверху, над этим сосудом, укрепляют другой, меньший сосуд, из которого на мел или известняк непрерывно и равномерно капает соляная кислота. Смачивание мелких изделий разведенным раствором уксусной кислоты производится погружением их в раствор; крупные изделия поливают раствором в виде мелкого дождя или опрыскивают при помощи пульверизатора. Смачивать таким образом изделия следует не менее двух раз в сутки. Когда зеленый налет на поверхности вещи станет уже заметным, раствор уксусной кислоты для смачивания можно развести большим количеством воды или даже заменить простой водой. Для образования надлежащего слоя патины необходимо изделие обрабатывать таким образом от 2 до 6 недель. Чем бронза богаче медью, чем кислее раствор для смачивания и чем выше температура камеры, тем скорее совершается процесс. Чем медленнее происходит процесс образования патины, тем она получается более естественной.

Перед началом операции с изделий должны быть удалены малахитовые следы жира (от пальцев, например). Для этого мелкие изделия промывают крепким щелоком; после промывания следует по возможности не прикасаться к ним руками.

Получение искусственной патины электролитическим путем. Слой патины получается, если изделие в качестве анода подвесить в электролит, состоящий из 4-процентного водного раствора нашатыря. Пatina — вначале красная, постепенно переходит в зеленую.

Тинктура патины для гальванопластических изделий. Подлежащие бронзировке изделия совершенно начисто очищаются, а затем смазываются при помощи кисти следующей смесью: 20 ч. касторового масла, 80 ч. алкоголя, 20 ч. калийного зеленого мыла и 40 ч. воды. Смазанные этой тинктурой изделия лежат 24 часа, после чего на них выступает пatina. Если тинктуру оставить еще дольше на изделиях, то получатся все оттенки цветов от бронзового до зеленого. После бронзовки изделия сушатся в теплых опилках и, наконец, покрываются очень жидким лаком.

Патинирование цинка. Хорошая имитация под старый оксидированный цинк получается при погружении изделия в более или менее крепкий раствор хлорного железа. После этого погружения изделие обмывают и высушивают.

Снятие меди и никеля электролитическим способом

Снятие меди. Рецепт раствора для снятия меди следующий: хромового ангидрида 100—250 г, серной кислоты — 1,5—2,5 г. Плотность тока — 8—10 А/дцм²; напряжение — 10 вольт; температура — 18—20° Ц.

Детали выдерживаются в ванне 15—60 минут в зависимости от их габаритов. Перетрав детали исключается, так как железо в этом растворе довольно стойко.

Удаление меди с поверхности железа и стали. Для удаления гальванического омеднения, например, применяемого для предохранения от цементации определенных мест некоторых деталей, можно погружать их (лучше обезжиренные) в электролит, где сравнительно толстый слой меди в зависимости от конфигурации удаляется в течение 15—60 минут. При этом более кислые растворы удаляют медь быстрее.

Этим же способом можно снимать омеднение во всех прочих случаях, не испортив металлической поверхности. На поверхностях же, чисто отполированных, получается слабое затемнение блеска.

Для предупреждения последующего ржавления рекомендуется прополоскать изделия в 0,5-процентном растворе соды, а затем промыть в горячей воде и протереть.

Снятие никеля. Снятие никеля осуществляется следующим образом: в любую по размерам ванну (в зависимости от пропускной способности предприятия), наполненную раствором, содержащим серную кислоту 60°Б и хромпика 20 г на литр, погружают детали. Режим работы ванны: напряжение — 12 вольт, плотность тока — 2—3 А/см². Детали выдерживаются в ванне 0,5 минуты.

Сварка отходов никеля для получения анодных пластин

Вместо литых и бальцованных анодов для никелировочных ванн применяются отходы никеля, так называемые «никелевые слезки» (шарики диаметром 2—4 мм). Обычно их насыпают в мешок, сшитый из бязи; для контактов в середину закладывают свинцовые пластины.

Такой способ использования слезок удорожает покрытие изделий никелем, так как мешки быстро приходят в негодность и слезки рассыпаются. Рекомендуются сваривать никелевую слезку автогеном (при помощи газовой сварки) в анодные пластины.

Методы испытания деталей, оцинкованных гальваническим способом

Оцинкованные детали, предварительно промытые в спирте или эфире и высушенные, погружаются на 5—8 секунд при температуре 92°C в раствор 20 см³ крепкой уксусной кислоты (80-процентной) и 14 см³ 30-процентной перекиси водорода, разбавленный литром воды. По истечении указанного времени детали быстро вынимаются из раствора и промываются горячей водой. При надлежащем качестве покрытия после такого испытания на деталях не должно быть ржавчины даже в виде следов.

Оцинкованные детали, предварительно промытые в спирте или эфире и высушенные, погружаются на 20 секунд при температуре $18\text{—}20^{\circ}\text{C}$ в водный 20-процентный раствор медного купороса, нейтрализованный настаиванием с окисью меди, которая отфильтровывается. По истечении 20 секунд детали вынимаются и тщательно промываются водой, причем на оцинкованной поверхности не должно быть пятен красной меди.

Очистка никелевых солей от примесей

Для очистки никелевых солей от различных примесей: цинка, меди, железа, вредно влияющих на работу никелевых ванн и структуру осадка, рекомендуется следующий рецепт: сернокислого никеля 85 г, нашатыря молотого 40 г, нашатырного спирта 15 г. Этот состав растворяют в горячей воде, ему дают отстояться, затем профильтровывают и подкисляют до слабокислей реакции, после чего раствор поступает в обработку электротоком. Обработка электротоком происходит при напряжении от 1 до 5 вольт на 1 дцм², сила тока от 0,3 до 7 ампер на 1 дцм². Катод — медный или железный, хорошо обезжиренный, а анод — никелевый. Обработку электротоком следует вести до признаков осаждения чистого никеля, после чего ванна пригодна для работы.

7. ОКРАСКА МЕТАЛЛОВ

Лаки для металлических изделий

Лак зеленовато-золотистый. Растирают в фарфоровой ступке 10 ч. кристаллической соли и уксуснокислой меди в мелкий порошок. Насыпают его тонким слоем на плоскую тарелку и ставят на некоторое время в теплое место; при этом кристаллизационная вода и часть уксусной кислоты улетучиваются. Порошок, ставший после этого светлокоричневым, растирают в ступке со скипидаром, куда прибавляют при постоянном помешивании 30 проц. копалового лака, нагретого до 70° Ц. Если соль уксуснокислой меди была хорошо растерта, то при помешивании значительная часть ее растворяется в течение $\frac{1}{4}$ часа, после чего лак переливают в бутылку, которую сохраняют несколько дней в теплом месте, время от времени взбалтывая ее. Приготовленный таким образом лак равномерно наносится на покрываемые изделия, которые затем высушиваются в сушильной печи. Соответственно степени нагревания получается на жести та или другая окраска; сначала появляется зеленоватая окраска, которая при усилении нагревания принимает желтый и темнотолотистый цвет, затем оранжевый и, наконец, получается красновато-коричневый оттенок. Окраски эти не изменяются от действия солнечного света. Прочность полученного покрытия зависит от количества употребленного копалового лака: если лак надлежащего качества, то можно обрабатывать лакированную жечь и придавать ей любую форму, не повреждая при этом лака. Образование золотистого цвета происходит оттого, что окись меди превращается в закись; при большем нагревании соли кислорода цвет становится темнее. Если нужно этим лаком произвести зеленое покрытие, то наносят его пять раз, причем каждое следующее покрытие наносят тогда, когда предыдущее вполне высохло; затем изделия высушивают при умеренном нагревании.

Лак для оптических инструментов. Растворяют в 50 ч. лавандного масла 10 ч. копала и 1 ч. камфары, смесь немедленно выливают в надлежащее количество нагретого скипидара, соблюдая осторожность с огнем.

Лак по Морелю. Как известно, в продаже встречается множество цветных спиртовых лаков для покрытия металлов. Но даже лучшие из них, при всех хороших качествах, отличаются одним весьма крупным недостатком: они очень непрочны держатся на полированной металлической поверхности и легко отскакивают от нее. Чтобы устранить этот недостаток, французский техник Морель произвел ряд опытов и нашел, что лучшим для этого средством является примесь к лаку незначительного количества частей кристаллической борной кислоты. Достаточно к спиртовому лаку прибавить 0,5 проц. борной кислоты, чтобы получить очень прочное покрытие. Отполированная металлическая поверхность, а также чистая жечь, покрытая таким лаком,

отличаются твердой глазуреподобной лакировкой, которую не возможно отделить даже ногтем. Необходимо иметь, однако, в виду одну предосторожность: не следует употреблять кристаллической борной кислоты более указанного количества, иначе лак может в значительной степени потерять яркость окраски.

Универсальный лак для металлов. 12 ч. отбеленного шеллака, 12 ч. истолченного манильского копала, 12 ч. смолы мастики. Всю смесь оставляют на 10—15 дней, после чего фильтруют. Для получения универсального лака любого оттенка и цвета добавляется 1—2 проц. анилиновых красок.

Перед покрытием лаком металлы должны быть тщательно очищены от грязи, пыли и жира.

Золотистый лак для латуни. Такой лак может найти широкое применение для окраски наружных деталей электрических измерительных приборов и аппаратов, изготовленных из латуни. Приготавливается он по следующему рецепту:

Спирт винный	1000 г	Борная кислота	2
Шеллак	160 „	Аурамин	2
Канифоль	40 „		

Канифоль растирают в порошок и вместе с борной кислотой и шеллаком засыпают в бутылку с винным спиртом. Бутылку время от времени взбалтывают, пока не растворится шеллак; после этого массе дают отстояться в течение 15—20 часов. Отстоявшийся лак фильтруют через фильтровальную бумагу на простых воронках или, для ускорения, на воронке Бюхнера (с отсосом воздуха). Раствор лака сливают на воронку осторожно, не взбалтывая содержимого в бутылки. Отход от лака на фильтре в виде густой массы составляет обычно 20—25 проц. всего объема и может быть использован для приготовления клея. Отфильтрованный светлый лак окрашивают аурамином. Для этого 2 г аурамина растворяют (при нагреве) в 100 г спирта или, если не хотят разбавлять лак, в 100 г того же лака. Затем раствор вливают в лак и перемешивают. Лак наносится плоской кисточкой на нагретую до 70° Ц латунную деталь. Этот лак дает весьма прочную пленку.

Асфальтовые лаки. Благодаря своим свойствам и невысокой цене лаки из искусственного и натурального асфальта имеют широкое применение. Покрытие этими лаками металлических изделий предохраняет последние от ржавчины. Лаки для железа должны готовиться из асфальта, содержащего по возможности меньшее количество кислот. Для придания более интенсивного черного цвета к асфальтовым лакам прибавляют растворенные в жирах синие краски.

1. Сплавляют 100 ч. сирийского асфальта с 60 ч. гарпиуса, предварительно сплавленного с 5—10 проц. извести. Дают массе остыть и прибавляют 200 ч. скипидара.

2. Сплавляют 5 ч. сирийского асфальта с 40 ч. каменноугольного пека и, дав остыть, прибавляют 40 ч. скипидара.

Бронзовые лаки. Для получения бронзовых лаков пользуются следующим составом:

1. Растворяют даммар в четыреххлористом углероде с прибавлением спирта, фильтруют и прибавляют соды для нейтрализации кислоты в лаке, после чего прибавляют бронзовый порошок.

2. Растворяют гуттаперчу в бензоле и прибавляют одну часть бронзового порошка на три части раствора.

3. Измельченный даммар смешивается с кальцинированной содой и подвергается плавлению. Остывший сплав растворяют в очищенном бензине.

Жидкая бронза (бронзовая тинктура). 1) В эмалированной посуде расплавляют 200 г даммара с 60 г кальцинированной соды и нагревают в течение нескольких часов при помешивании. Затем массу дают остыть и, когда она затвердеет, измельчают ее в порошок, который растворяют в 1800 г бензина. Раствор фильтруют. Каждые 2 ч. этой жидкости смешивают с 1 ч. бронзового порошка. Вместо бензина можно также применять петролейный эфир, сероуглерод или хлороформ; даммар можно заменить другими твердыми смолами, а также гуттаперчей и каучуком. 2) 10 г коллодийной ваты, 2—3 г пироксилина (обращаться осторожно — взрывчатое вещество) растворяют в 90 г ацетоуксусного эфира и растирают в этом растворе 25 г бронзового порошка. 3) Растворяют 0,4 г этилоранжа и 0,4 г хризоидина в лаке, приготовленном из 50 г сандарака, 10 г мастики, 5 г терпентина и 135 г винного спирта.

Этот состав дает золотистый оттенок.

Медный оттенок можно получить при этом же составе с применением в качестве красящего вещества 0,8 г хризоидина.

Зеленоватый бронзовый тон можно получить, если к тому же составу добавить в качестве красящего вещества желтую метаниловую краску.

Нитролаки, краски и эмали

Нитроэмалевые краски, в отличие от обыкновенных красок, тертых на масле или олифе, растираются в сухом виде на специально приготовленных лаках. Нитроэмалевые краски при высыхании образуют твердый блестящий слой с превосходным глянцем, напоминающим эмаль. Применение их сокращает работу по окраске, так как вместо нескольких операций, состоящих из окрашивания обычными красками и последующего нанесения слоев лака, при окраске эмалевыми красками можно ограничиться нанесением одного или двух слоев эмалевой краски.

Приводим рецепты нитролаков, красок и эмалей.

Нитрогрунтлак

Растворитель	70%	В том числе около 8% нитро-клетчатки	
В том числе 12% метил- и этил-спирта			
Бутиловый спирт	6%	Шеллак	3%
Этил, бутилацетат	30%	Даммар	5%
Толуол	22%	Касторовое масло	3%
Пленкообразователь	30%	Пигмент	8%

Светлопрозрачный покровный лак

Растворитель	82 ⁰ / ₀	Сухой остаток	18 ⁰ / ₀
В том числе:		В том числе:	
Этиловый спирт	6 ⁰ / ₀	Нитроцеллюлоза	10 ⁰ / ₀
Бутиловый	10 ⁰ / ₀	Манил-копал	4 ⁰ / ₀
Ацетон	5 ⁰ / ₀	Дибутилфталат	3 ⁰ / ₀
Этил, бутиламилацетат	36 ⁰ / ₀	Касторовое масло	1 ⁰ / ₀
Ацетат	25 ⁰ / ₀		

Нитрокраска черная

Растворитель	66 ⁰ / ₀	Пленкообразователь	34 ⁰ / ₀
В том числе:		В том числе:	
Этиловый спирт	4 ⁰ / ₀	Нитроцеллюлоза	16 ⁰ / ₀
Бутиловый спирт	5 ⁰ / ₀	Касторовое масло	6 ⁰ / ₀
Этил, бутиламилацетат	32 ⁰ / ₀	Дибутилфталат	2 ⁰ / ₀
Ароматические углеводороды	25 ⁰ / ₀	Даммар	8 ⁰ / ₀
		Сажа	2 ⁰ / ₀

Черный лак

Нитроцеллюлоза	7,26 ⁰ / ₀	Толуол	28 ⁰ / ₀
Эфир-гарпиус	14,00 ⁰ / ₀	Масло касторовое	2,41 ⁰ / ₀
Этилацетат	29,00 ⁰ / ₀	Сажа нефтяная	1,09 ⁰ / ₀
Амилацетат	14,00 ⁰ / ₀		
Этиловый спирт	4,24 ⁰ / ₀	Итого	100 ⁰ / ₀

Зеленый лак № 907

Нитроцеллюлоза	12,46 ⁰ / ₀	Амилацетат	14,00 ⁰ / ₀
Эфир-гарпиус	7,00 ⁰ / ₀	Масло касторовое	3,00 ⁰ / ₀
Красочная паста	12,00 ⁰ / ₀	Толуол	17,36 ⁰ / ₀
Этиловый спирт	4,18 ⁰ / ₀		
Этилацетат	30,00 ⁰ / ₀	Итого	100 ⁰ / ₀

Красочная паста

Лазурь	16,65 ⁰ / ₀	Белила цинковые	32,72 ⁰ / ₀
Крон лимонный	22,45 ⁰ / ₀	Масло касторовое	25,71 ⁰ / ₀
Сажа нефтяная	2,47 ⁰ / ₀		
		Итого	100 ⁰ / ₀

Лак для погружения по Вильсону

Высоковязкая нитроклетчатка	160 г	Литопон	110 г
Низковязкая нитроклетчатка (1/2 сек.)	200 "	Бутилацетат	250 см ³
Фталаты	160 "	Бутилпропонат	250 "
Уксусный эфир	250 см ³	Бутиловый спирт	750 "
Даммаровый раствор	1 500 "	Толуол	1 000 "
		Титановые белила	340 "
		Цинковые белила	225 "

Для получения эмалей Вильсон дает следующие рецепты:

Светлоголубая эмаль

Нитроцеллюлоза высоковязкая	170 г	Бутилацетат	670 см ³
Нитроцеллюлоза (1/2 сек.)	280 "	Этилацетат	570 "
Трикрезилфосфат	228 "	Бутиловый спирт	570 "
Литопон	228 "	Толуол	1 420 "
Ультрамарин	228 "	Бензол	570 "

Темносиняя эмаль

Нитроцеллюлоза высоковяз-	Дибutilфталат	340 г
кая	Амилацетат	570 см ³
Нитроцеллюлоза (1/2 сек.)	Бутилацетат	570 .
Цинковые белила	Бутиловый спирт	815 .
Хромовая зелень	Толуол или каолин	1 140 .
Берлинская лазурь		
Раствор даммара или альбер-		
тия		815 см ³

Состав масляного грунта по металлу

Нитролаки непосредственно к металлической поверхности пристают хуже масляных лаков, а так как грунтовка является фундаментом всего слоя, защищающего металл от разъедания, то грунтовку под нитролаки следует производить масляными материалами.

Состав масляной грунтовки: пигмент, состоящий из мумии сухой, крона желтого сухого, талька и сажки нефтяной — около 35 ч., лака нефтяного — около 61 ч. и скипидара или уайт-спирта — 4 ч.

Рабочая вязкость состава масляного грунта 20—25 сек. при нормальных условиях. Сушка до нормальной твердости при 100—110° Ц — 2 часа. Если после грунтовки изделие подвергается шпатлевке, то перед нанесением слоя шпатлевки грунт шлифуется. В отшлифованном виде он принимает шпатлевку без трещин и морщин.

Состав нитрошпатлевки

Для изготовления шпатлевки применяются наиболее дешевые пигменты и наполнители, как, например, тяжелый шпат литопон, мел, костяной уголь, умбра, мумия и др.

Экспериментальными данными установлено, что оптимальным количеством пигмента в шпатлевке следует считать 40—45 проц. Чрезмерное увеличение пигмента повышает ломкость шпатлевки. В зависимости от состояния поверхности шпатлевка производится от одного до четырех раз.

Нитрошпатлевку применяют обычно с целью выровнять неудачные места после шлифования; поэтому к ней предъявляется требование, чтобы при нанесении ее шпателем не оставалось никаких следов (царапин) от крупных частиц введенного пигмента. Кроме того, нитрошпатлевка должна хорошо шлифоваться мелкой водостойкой шкуркой, смоченной водой или уайт-спиртом. Тонкий слой нитрошпатлевки высыхает через 15—20 минут при обыкновенной температуре (18—20° Ц).

Рецепты нитрошпатлевки: 1) пигмент, в который входят мумия, сажа, глет и мел, — 60 ч., лак — 20 ч., скипидар и лаковый керосин — 20 ч.; 2) пигмент, в который входит мумия, — 51 ч., связующая часть из нитроцеллюлозы, смолы, смягчителя — 22 ч. и летучая часть, состоящая из амил-, бутил- и этилацетата, бутилового спирта, этилового спирта и ацетона, — 27 ч.

Для получения ровной поверхности, годной для принятия окончательных отделочных слоев краски, служит пульверизационная шпатлевка, состоящая из пигмента, в который входят: лигтон сухой, титановые белила, мумия, сурик железный — 68 ч., лак 12 ч. и скипидар 20 ч. Рабочая вязкость пульверизационной шпатлевки не должна превосходить 20 сек. Высыхает она до нормальной твердости при температуре 110° Ц в течение 1 часа 30 минут.

Электроизоляционные лаки

Электроизоляционные лаки применяются главным образом для изоляции проводов, кабелей, трансформаторов, частей моторов и других машин.

Так как одно из важнейших требований к изоляционным лакам — их высокая эластичность, то большинство этих лаков жирные, с большим содержанием масла. Масла употребляются главным образом льняное и древесное с соотношением 1:1, или 1 ч. древесного масла на 2 ч. льняного.

Стойкость изоляционных лаков к действию минеральных масел достигается обработкой асфальтов серой и применением древесного масла и полимеризованного льняного масла. Другое требование — минимальные кислотные числа изоляционных лаков — выполняют, применяя смолы с наименьшим кислотным числом и нейтрализуя их переводом в глицериновые эфиры.

Приведем несколько рецептов изоляционных лаков.

Черный изоляционный лак для горячей сушки

Сгущенное масло	90 ч. .
Скипидар	30 .
Бензин	120 .
Асфальт	30 .
Сера	21 .
Глет	0,6 .
Пиролюзит	0,3 .

Лак черный для холодной сушки

Асфальт типа гильсонита . .	74 ч.
Масло слабо полимеризованное древесное и льняное 1:1	23 .
Известковый резинат	3 .
Бензол	120 .

Лак светлый изоляционный для горячей сушки

Полимеризованное льняное масло	90 ч
Бензин	180 .
Пиролюзит	2,2 .
Известковый резинат	40 .
Древесное масло	40 .

Лак светлый для холодной сушки

Копал	50 ч
Масло льняное	50 .
Сиккатив марганцево-свинцовый (жидкий)	17 .
Уайт-спирт	70—80 .

Помимо лаков для изоляции, применяются еще так называемые изоляционные массы (компаунды), представляющие собой сплав смолы, асфальтов и восков.

Примерный рецепт такой массы:

Асфальт или гудрон	20 ч.
Озокерит	40 .
Гарпиус	14 .

Фернизное покрытие

Покрытие металлических изделий фернизом заключается в следующем.

Покрываемые детали дважды нагреваются на противне в печи до температуры 200° Ц. После каждого нагрева их покрывают вареным маслом. Первый нагрев должен длиться от 30 до 40 минут, а второй — 15—20 минут.

Для составления ферниза требуется вареное масло, конопляное или льняное. На каждый килограмм масла необходимо добавлять 12—20 г сахара-рафинада или то же количество лазури берлинской. Вареное масло должно кипятиться до полного его вскипания, затем масло охлаждается до температуры в 50° Ц. Указанным составом изделия смазывают заячьими или кроличьими лапками, как наиболее эластичными и не теряющими шерсти при смазывании изделий.

Фернизные покрытия рекомендуются для скобяных изделий, замков и пр.

Оксольное покрытие

При оксольном покрытии берется оксоль (отходы от натурального вареного масла) и добавляется берлинская лазурь (на каждый килограмм оксоля 15—20 г лазури); смесь подогревается до температуры 30—50° Ц. При этом берлинская лазурь должна полностью разойтись в оксоле. Затем изделия покрывают холодной массой, так же как и при фернизе, при помощи заячьей или кроличьей лапки или посредством пульверизации или окунания. После покрытия изделия нагреваются в печи до температуры 200—250° Ц.

Недостатки лаков и лакированных поверхностей

1. Пятнистость лака — происходит вследствие того, что пользуются лаком более холодным, чем лакируемый предмет.

2. Ползучесть лака — объясняется слишком жидкой консистенцией лака, вследствие чего получается полосатая поверхность.

3. Морщинистость лакового слоя — происходит от употребления невыстоявшегося лака или от нанесения слишком толстого слоя, вызывающего неравномерное высыхание.

4. Поверхность лака, напоминающая по виду шелковую ткань или прессованную кожу, — зависит большей частью от работ в очень холодном помещении, а также от излишнего нанесения штрихов кистью.

5. Отпотевание лака — восстановление глянца лака после шлифовки — происходит от преждевременной шлифовки не вполне просохшего лака.

6. Поверхность лака, покрытая мелкими углублениями в виде рубцов, ямок или булавочных уколов, — происходит от многих причин: неподходящей или неравномерной температуры и влажности помещения, неодинаковости в температурах лака и покрываемого предмета, лакировки по недостаточно просохшему грунту и пр.

7. Пузырьки в лаковом слое — вызываются нанесением лака на жирную или влажную поверхность. Расширяясь от воздействия солнечных лучей, жидкость заставляет лак пузыриться.

8. Потеря лаком присущего ему блеска — матовая поверхность — зависит обычно от недостаточно просохшего грунта или от самого материала, адсорбирующего лак.

9. Шелушение и вообще отставание лака от поверхности — происходит от недостаточной эластичности лака, несоответствия эластичности лака и грунта.

10. Растрескивание слоя лака — процесс, наступающий со временем для всякого лака. Преждевременное его образование зависит от неодинаковой эластичности наносимых покрытий, недостаточной сухости грунта, разрушения масляной части лака солнцем, осадками, действиями щелочей, неподходящими сиккативами. Нитроцеллюлозные лаки покрываются узором трещин, придающих им вид крокодиловой кожи.

11. Потускнение покровного слоя лака, делающее его похожим на кожу сливы, — вызывается конденсацией влаги на поверхности высыхающего лака.

12. Потеря лаком масляных составных частей, вызывающая его постепенное разрушение, — происходит от химической нестойкости лака к влиянию внешней среды или грунтового слоя.

Примерные нормы расхода лакокрасочных материалов
(на 1 м² обрабатываемой поверхности)

№№ п. п.	Название материала	Расход (в г)	Примечание
А. Основные материалы			
1	Грунт по металлу при работе пульверизатором	110	В зависимости от по- верхности
2	Грунт по металлу при работе кистью	70	
3	Шпатлевка пульверизационная	130	
4	Шпатлевка ручная	150—200	
5	Нитрокраска при работе пульверизатором . .	120	
6	Масляная краска при работе кистью	75	
7	Цикловочная	50—150	
8	Полировочная паста	100	
9	Полировочная вода	60	
Б. Вспомогательные материалы			
10	Уайт-спирт	75	
11	Скипидар	75	
12	Щелочь	10—15	
13	Пемза	20	
14	Наждачная шкурка	0,25 листа	
15	Протирочный состав № 170	100	
16	" " № 1120	100	
17	Ветошь	20	

Обесцвечивание лаков и олиф

Многие олифы и лаки, применяемые для специальных целей, должны быть совершенно бесцветными. Приготовленные из самых светлых смол, лаки все же имеют более или менее желтый цвет. Для обесцвечивания лаки и олифы обрабатывают продолжительное время костяным углем. Процесс заключается в том, что костяной уголь загружают в лак, которому дают настаиваться в теплом месте. Костяной уголь обладает способностью поглощать красящие вещества. После обесцвечивания лак фильтруют.

Костяной уголь получается путем обжигания (без доступа воздуха) обезжиренных и очищенных костей. Обезжиренный уголь для удаления содержащихся в нем солей обрабатывается соляной кислотой. Для этой цели 10 кг угля помещают в большие чаны, куда наливают 7 кг соляной кислоты. Смесь оставляют на один день при частом помешивании, после чего уголь помещают в кадку с водой. Уголь тщательно промывают водой до тех пор, пока промывные воды не будут давать кислой реакции (проба с лакмусовой бумажкой). Промытый уголь подвергают сушке.

Костяной уголь с течением времени теряет свою обесцвечивающую способность; тогда его заменяют новым. Для восстановления свойства бывшего в употреблении угля — поглощать красящие вещества (регенерация костяного угля), его промывают сначала соляной кислотой, затем водой, кипятят с едким натром и, наконец, тщательно промывают водой. Обычно берут 1—1½ проц. соляной кислоты от веса сухого угля и разбавляют водой, чтобы получить 1-процентный раствор кислоты. Уголь заливают раствором соляной кислоты и оставляют, пока не начнется выделение пузырьков. По истечении 6—7 дней спускают раствор и тщательно промывают уголь чистой водой. Целесообразно, чтобы вода при промывке поступала снизу и уходила сверху (для промывки и обработки угля можно пользоваться деревянной или глазированной посудой). Промытый уголь кипятят со слабым раствором едкого натра, после чего сушат. Вместо сушки применяется в последнее время обработка паром. Затем уголь прокаливают в специальных печах без доступа воздуха.

Обработанный таким образом, бывший в употреблении уголь восстанавливает все свои свойства.

Снятие окраски или лакировки

Растворить, или снять, окраску или лакировку можно теплым раствором едкого натра (в 10—15° Б), к которому надо прибавить немного мела.

Места, очищенные этим составом от краски или лака, необходимо промыть чистой водой.

При снятии краски или лака с алюминия необходимо наблю-

дать за тем, чтобы едкий натр, сильно действующий на алюминий, не оставался слишком долго на металле. По окончании работы алюминий тщательно обтирают губкой, смоченной водой.

Удаление засохшей масляной краски с металлических деталей. Лучшим средством для удаления краски является карболовая кислота. Сырую, неочищенную крепкую карболовую кислоту наносят на металлическую поверхность и размягчившуюся краску снимают мягкой тряпкой.

Применяют также для этой цели раствор едкого натра с хлористым кальцием или магнием, но он действует не так сильно. Хорошим растворителем для засохшей масляной краски является терпентин.

Для удаления масляной краски с кистей их намачивают в течение нескольких дней в 50-процентной карболовой кислоте и затем промывают водой.

Составы для смывания лаков и красок с металлических изделий. Для удаления жировых смазок с металлических поверхностей обычно употребляются керосин, скипидар. Эти растворители снимают масляный лак, эмалевые и масляные краски очень плохо и медленно. Лучшими растворителями для смывания масляных лаков, эмалевых и масляных красок являются: ацетон, бензол, толуол, ксилол, дихлорэтан и др., дающие весьма активные смеси. Из этих растворителей составляются смывки двух типов: жидкие и густые.

Состав жидкой смывки

Ацетон	10 ч.	Спирт-сырец	25 ч.
Толуол	15 .	Уайт-спирт или скипидар . .	25 .
10-процентный спиртовый раствор едкого калия	10 .		

Составы густой смывки

	I	II
Дихлорэтан	75 ч.	70 ч.
Винный спирт	10 .	10 .
Сольвент-нафт	8 .	5 .
Парафин	7 .	15 .

Смывки не удаляют с металла ржавчины, но они ускоряют процесс снятия окалины и ржавчины во время обработки поверхности шлифовальными материалами. Смывки, имеющие нейтральную реакцию, не оказывают на металл вредного действия.

Окраска и вороение стальных изделий

Обработка поверхности металлических изделий ржавым лаком (соли меди) производится для защиты их от окисляющего действия воздуха.

Ржавый лак № 10 готовится из отходов производства прокатных цехов.

К 8 л соляной кислоты прибавляется окалина (Fe_3O_4) до насыщения. Смесь перемешивается; в момент сильного разогревания ($65\text{--}70^\circ \text{C}$) к ней добавляется техническая азотная кислота (уд. в. 1,4).

После окисления ржавому лаку дают отстояться в течение 5—6 часов для полного окончания реакции, а затем сливают его с осадка окалина. Практикой установлено, что для получения лака лучших сортов следует после введения азотной кислоты прибавить железную стружку.

Для оксидирования готовые детали обрабатываются раствором поташа или соды и, обезжиренные, смазываются при помощи куска фланели ржавым лаком. После этого детали некоторое время выдерживаются в кипящей воде, к которой прибавлено небольшое количество крепкой азотной кислоты. После варки сухие детали кронцуют.

Воронение пуговиц, значков и других изделий из меди. Медные изделия сильно подогревают на углях и покрывают раствором из 5 ч. уксусно-медной соли, 7 ч. нашатыря, 3 ч. уксусной кислоты и 85 ч. воды.

Воронение льняным маслом. 1) Протирают нагретое на горящих углях (или на коксе) изделие проволочной щеткой, смоченной льняным маслом. Небольшие изделия можно окунуть в льняное масло, затем, вынув, дать стечь излишку масла и сильно нагреть их в железном сосуде. 2) Изделие покрывают тонким равномерным слоем льняного масла (или олифы) и нагревают над горящими углями (или над коксом). Этот процесс необходимо повторить несколько раз, регулярно протирая предмет сухой тряпкой и нанося затем новый слой масла.

Воронение в расплавленных ваннах. Расплавляют смесь из 4 ч. едкого натра и 1 ч. калийной селитры. В эту смесь погружают подлежащее воронению изделие.

Окраска цинка

Черный цвет. Изделия опускают в ванну, составленную из раствора 20 ч. азотнокислой окиси меди, 30 ч. окиси меди, 80 ч. соляной кислоты и 640 ч. воды; окрашенные изделия промывают водой и высушивают.

Синий цвет. Предмет помещают в ванну из раствора 60 ч. никелевой соли, 60 ч. нашатыря и 1000 ч. воды, затем промывают водой и высушивают.

Зеленый цвет. Приготавливают раствор из 10 ч. медного купороса, 10 ч. винного камня, 12 ч. воды и 24 ч. раствора едкого натра (1:5). Раствор этот при помощи кисти наносят на изделие. Когда появится густая зеленая окраска, изделие быстро промывают, так как при продолжительном действии окраски зеленый цвет переходит в буро-зеленый.

Бронзовые цвета. Приготавливают раствор из 10 ч. винного камня, 20 ч. соды, 10 ч. воды и смешивают с трубочной

глиной. Изделия натирают этой смесью и, когда она высохнет, обмывают. Получается золотисто-бронзовое окрашивание.

Коричневая бронза. Растворяют 2 ч. медянки в 10 ч. уксусной кислоты; смесью натирают изделия в сухом виде; затем их обмывают и снова высушивают.

Окраска медных изделий в различные цвета

Цвет и тон окраски медных изделий зависят от состава раствора, температуры и количества времени, в течение которого изделие остается в растворе. Перед погружением в раствор изделия должны быть очищены, на них не должно быть жировых пятен или отпечатков пальцев.

Окраска меди в коричневый цвет

Бертолетовая соль	31 г
Медный купорос	125 "
Вода	4,5 л

Раствор подогревают и наносят кистью на изделие. Если окраска получится неровной, операцию повторяют.

Окраска меди в темнокоричневый (красноватый) цвет

Медный купорос	125 г	Бертолетовая соль	31 г
Сернистый никель	62 "	Вода	4,5 л

Окрашивание производится, как в предыдущем случае: кистью наносят горячий раствор на изделие.

Окрашивание металла в различные оттенки

Сернистый калий	от 15,5 до 13 г
Вода	4,5 л

В том же растворе можно получить светлые оттенки при холодной ванне и короткой выдержке.

Кроме указанных растворов, для получения различных оттенков можно применять следующие составы:

1. Желтый сернистый барий	31 г	4. Медный купорос	125
Вода	4,5 л	Медный ацетат	62 "
2. Желтый сернистый барий	31 г	Хлористый калий	187 "
Сернистый кальций (жидкий)	15,5 л	Вода	4,5 л
Вода	4,5 "	5. Медный купорос	249
3. Медный купорос	373 г	Марганцевокислый калий	31 "
Уксусная кислота	125 "	Вода	4,5 л
Каустическая сода	125 "		
Вода	4,5 л		

Все эти растворы употребляются как в горячем, так и в холодном состоянии. Время выдерживания изделий в растворе зависит от требуемого цвета.

Окраска олова

Окрашиваемые изделия смазываются 3—4 раза подряд раствором из 3 ч. хлористого железа и 200 ч. воды. В результате получается темносерое, буроватое окрашивание. Ввиду непрочности получаемой окраски целесообразнее покрывать окрашиваемые предметы латунью или медью, а потом подвергать их соответствующему окрашиванию.

Окраска чугуна

Изделия тщательно очищаются песком и опускаются в раствор из 10 ч. медного купороса, 6 ч. серной кислоты и 1000 ч. воды. Затем их обмывают слегка водой и опускают для чернения в раствор из 8 ч. серной печени, 20 ч. хлористого аммония и 1000 ч. воды. После окраски изделия промывают, сушат и покрывают асфальтовым лаком с примесью сажи.

Окраска алюминия

Изделия покрываются раствором из 20 ч. двуххлористой ртути и 100 ч. воды, высушиваются и вторично покрываются раствором хлористого цинка (1:5), после чего сильно нагреваются. Получается темнокоричневое окрашивание.

Холодное серебрение медных и латунных изделий

Рекомендуемый способ серебрения очень прост, не требует применения тока и даёт возможность обходиться без ядовитых веществ; он особенно удобен в условиях мелкого производства.

Приготавливается водный раствор гипосульфита натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) в отношении 1:5. Затем в нем растворяется какая-нибудь галлоидная соль серебра — хлористое серебро (AgCl) или бромистое серебро (AgBr) — до насыщения. Для лучшей растворимости серебряной соли полезно в первоначальный раствор добавить хлористый аммоний (NH_4Cl) в количестве до 10 проц. от $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

Профильтровав полученный раствор, добавляют в него отмученный мел до густоты сливок; после этого смесь готова для серебрения. Металлическая поверхность должна быть абсолютно чистой и обезжиренной. Чистой марлей или ватным тампоном быстро натирают смесь изделие в разных направлениях. Оно медленно покрывается слоем серебра, толщину которого можно регулировать. После серебрения изделие промывают в чистой воде. Реакция раствора для серебрения должна быть нейтральной.

Если смесь разбавить таким же количеством воды, то серебрение произойдет медленнее, но слой серебра получится более прочный.

Серебрение металлов

Приводимые ниже рецепты пригодны для серебрения цинка, меди и латуни. Для серебрения металлов их предварительно нужно покрыть тонким слоем меди.

Растворы, содержащие соли серебра и золота, нужно хранить в темной посуде; работать с ними следует в защищенных от яркого света помещениях.

Серебрение натиранием

Приводим следующие рецепты:

1. Хлористое серебро	300 г
Поваренная соль	300 "
Отмученный мел	200 "
Поташ	600 "

Эти вещества надо смешать, изделие совершенно очистить от грязи и следов жира и масла, натереть сырым кусочком указанной смеси, затем сполоснуть водой и отполировать.

2. Азотносеребряная соль	100 г
Цианистый калий	300 "

Оба состава смешивают; намазывают полученную тестообразную массу на шерстяную тряпочку и натирают ею изделие, затем обмывают его водой и натирают кусочком кожи до блеска. Получается ровный красивый слой серебра.

При применении этого рецепта безусловно необходимо надевать резиновые перчатки и вообще работать с чрезвычайной осмотрительностью, так как цианистый калий является одним из сильнейших ядов.

3. Хлористое серебро	300 г
Поваренная соль	600 "
Винный камень	600 "

Смешивают хлористое серебро, винный камень и поваренную соль в таком количестве воды, чтобы получилась тестообразная масса. Эта смесь обыкновенно применяется для серебрения пуговиц.

4. 20 г азотносеребряной соли растворяют в 100 г дистиллированной воды и приливают раствор 50 г цианистого калия в 100 г воды. Оба раствора хорошо перемешивают и фильтруют. Отдельно смешивают 10 ч. мела с 1 ч. винного камня. Полученный порошок замешивают с соответствующим количеством указанного выше профильтрованного раствора, чтобы получить не очень густую массу, пригодную для нанесения на изделия. После серебрения изделие промывают, сушат и полируют.

Серебрение мокрым способом (погружением)

Хорошо очищают изделия и опускают их в жидкость, изготовленную по одному из следующих рецептов:

1. Углесеребряная соль	10 г
Серноватистонариевая соль	100 „
Вода	100 „

Соли растворяют в воде при частом помешивании, затем сливают насыщенный раствор с оставшегося на дне нерастворившегося осадка углесеребряной соли.

К погруженным в этот раствор изделиям прикасаются цинковой палочкой (контактный способ серебрения).

2. Азотносеребряная соль	5,5 г	Аммиак	6 г
Цианистый калий	60 „	Отмученный мел	10 „
Серноватистонариевая соль	10 „	Вода	100 „

3. Для получения более толстых слоев серебра готовят смесь из 10 г хлористого серебра, 70 г нашатырного спирта, 40 г цианистого калия, 40 г кристаллической соды, 15 г поваренной соли. Доливают воды дистиллированной, чтобы общий объем был равен 1 л. Изделия погружают вместе с кусочком цинка или ставят их на цинковую пластинку.

4. Азотносеребряная соль	11 г	Отмученный мел	750 г
Цианистый калий	60 „	Вода	60 „

Состав хранят в сосуде из темного стекла. При употреблении смешивают одну часть состава с двумя частями дождевой или дистиллированной воды и опускают в эту смесь изделие, предназначенное для серебрения; большие изделия натирают намоченной в смеси ватой, губкой или тряпкой.

После серебрения изделия натирают отмученным мелом и полируют мягким кусочком кожи.

Серебрение с нагреванием

1. Винный камень в порошке	600 г
Поваренная соль	600 „
Хлористое серебро	100 „

Хлористое серебро смешивают с винным камнем и поваренной солью; прибавляют немного воды, чтобы получилась жидкая каша. Хранят в темном месте в хорошо закупоренной посуде из темного стекла. Подлежащие серебрению изделия погружают в раствор из перечисленных выше составных частей и подвергают кипячению в течение 15—20 минут. На 5 л воды берут 3 столовых ложки состава для серебрения. Серебрение производят в медном котле. Изделие помещают в глиняное решето, в котором опускают в котел при сильном помешивании; изделие сейчас же покрывается тонким слоем серебра. Полученный серебряный слой красив и прочен, но лишен блеска. Для придания ему блеска изделия, вынутые из раствора, нагревают до 70—80° Ц в следующем растворе:

Серноватистонариевая соль	300 г
Уксусносвинцовая соль	100 „
Вода	4,8 „

Из раствора начинает выделяться сернистый свинец; по истечении 10—15 минут изделия получают надлежащий блеск.

2. К раствору сернонатриевой соли крепостью 22° Б прибавляют концентрированный раствор азотносеребряной соли до тех пор, пока появляющийся осадок не растворится. Полученный раствор является жидкостью для серебрения при нагревании. Продолжительная обработка этим раствором дает матовый цвет.

3. Растворяют 35 г цианистого калия в 0,5 л воды и прибавляют к раствору 10 г азотносеребряной соли в 0,5 л воды. Раствор нагревают в фарфоровой или эмалированной посуде до 80—90° Ц и погружают в него изделия.

8. ЭМАЛИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОВ

Эмаль представляет собой стекло, но более легкоплавкое и более сложного состава. Эмаль — твердый раствор кремнекислых, борнокислых и фтористых солей щелочных и щелочноземельных металлов.

Для окраски эмалей пользуются окислами различных металлов. Вследствие различного состава эмалей их устойчивость в отношении действия химической среды различна.

Грунт для эмалей

Для наведения грунта под эмаль, служит смесь 30 ч. кварцевой муки, 16,5 ч. буры, 3 ч. свинцовых белил. Эта смесь сплавляется в тигле и по охлаждении тонко перемалывается с 9 ч. кварцевой муки, 8,2 ч. отмученной огнеупорной глины, 0,5 ч. магнезии; в эту смесь добавляется необходимое количество воды для получения жидкости, похожей на густые сливки.

Можно также сплавить состав из 30 ч. кварцевой муки, 30 ч. тонко измельченного полевого шпата и 25 ч. буры; полученную массу истолочь, смешать с 10 $\frac{1}{4}$ ч. глины, 6 ч. полевого шпата, 1 $\frac{1}{4}$ ч. жженой магнезии и перемолоть все это с водой до надлежащей консистенции.

Глазурь для покрывания готовится сплавлением 37 $\frac{1}{2}$ ч. кварцевой муки, 27 $\frac{1}{4}$ ч. окиси олова, 15 ч. соды, 10 ч. селитры и 5 ч. жженой магнезии; по охлаждении массу толкут и переплавляют несколько раз до исчезновения пузыристости. Затем к сплаву прибавляют 6 $\frac{1}{8}$ ч. кварцевой муки, 3 $\frac{1}{4}$ ч. окиси олова, $\frac{2}{3}$ ч. жженой соды и $\frac{1}{4}$ жженой магнезии и перемалывают полученный состав с водой.

Эмалирование железной и чугунной посуды по английскому способу

Перед нанесением эмали поверхность металла необходимо предварительно подготовить, т. е. удалить все посторонние загрязнения и образования. Для этого изделия обжигаются до темновышневого цвета на древесных углях, охлаждаются и по-

мешаются в протраву, состоящую из 20 ч. оловянной соли, 100 ч. соляной кислоты и 1000 ч. воды. Изделия оставляют в протраве на 20—30 минут — до тех пор, пока не образуется блестящая металлическая поверхность. Затем их хорошо обмывают водой, несколько раз споласкивают раствором соды или извести и снова обмывают водой. Для удержания порошка эмали на поверхности изделий их покрывают с помощью мягкой кисти раствором, состоящим из 30 ч. гумми-арабика и 200 ч. дистиллированной воды. Порошок эмалевой массы протирают через сито.

Намазанную раствором гумми-арабика поверхность обсыпают этим порошком, сушат и обжигают в муфельной печи, где порошок глазури начинает расплавляться. Сначала глазурь имеет матовый вид, а после полного расплавления дает блестящий ровный слой.

Глазурь-эмаль изготавливается следующим образом: в глиняный сосуд кладут 125 ч. тонко измельченного стекла, 25 ч. кальцинированной соды и 15 ч. буры, нагревают до расплавления и выливают в холодную воду, где вся масса сразу остывает. После этого массу сушат, толкут и превращают в порошок, который и представляет собой глазурь (эмаль).

Эмаль для чугунной и железной посуды можно получить следующим образом: готовят сначала первую, грунтовую массу, для чего сплавляют 30 ч. полевого шпата с 25 ч. буры, толкут ее, прибавляют 6 ч. тонко измельченного полевого шпата, 10 ч. глины и 2 ч. соли углекислого аммония; все смешивают, добавляют воду до образования кашицы, которой и смазывают изделия. Вслед за этим изделия посыпают другой массой, состоящей из тонко измельченной, обработанной (как и в предыдущем рецепте) сплавленной массы из 37 ч. кварцевой муки, 27 ч. буры, 50 ч. окиси олова, 15 ч. соды и 10 ч. селитры. Равномерно распределенную на эмалируемой посуде массу осторожно обжигают в муфельной печи.

Эмалирование листового железа

Смесь из 20 ч. угленатриевой соли, 10 ч. селитры, 6 ч. гипса, 10 ч. плавикового шпата охлаждается в воде, сушится, тонко измельчается; в смесь добавляется вода до образования густого теста, которое наносится на железо очень тонким слоем и обжигается.

По другому способу готовят сплав из 20 ч. полевого шпата и 40 ч. борной кислоты или из 20 ч. буры и 10 ч. трубчатой глины. Сплав сушат, превращают в порошок, смешивают с водой и в виде теста тонким слоем наносят на изделие (нанесение сразу толстого слоя может вызвать трещины). Охлаждение также должно производиться медленно и равномерно; при быстром охлаждении вследствие неравномерного сжатия происходит отскакивание глазури (эмали).

Эмалирование меди

Приготавливается сплав из 5 ч. буры, 60 ч. белого плавикового шпата и 60 ч. необожженного гипса, охлаждается в воде, превращается в тонко измельченный порошок и растирается с водой в густоватое тесто. Хорошо протравленную медную посуду покрывают изнутри указанным составом при помощи кисти, слегка нагревают до равномерного высушивания намазанного состава и затем обжигают. Всю массу расплавляют; по охлаждении она представляет собой белую, весьма прочную, непрозрачную эмаль.

Горячее эмалирование посуды

Посуда или металлические изделия, подвергающиеся эмалировке, должны быть тщательно очищены от ржавчины, жира и грязи, присутствие которых мешает сцеплению глазури с металлом.

Для этого изделия погружают в следующую протраву: воды горячей 100 ч., соляной кислоты 10 ч., оловянной соли 2 ч. Раствор должен быть теплым и храниться в стеклянных банках, или в посуде, обложенной свинцом. В этом растворе изделия, предназначенные к эмалированию, должны пребыть не менее 10—15 минут, т. е. до тех пор, пока металл будет иметь блестящую металлическую поверхность. Если же на металле останутся после протравы пятна, их следует очистить красбером или песком. После протравы изделия обильно промываются водой и немедленно опускаются в 5-процентные растворы поташа или извести, которые должны быть процежены через полотно (эти растворы уничтожают на изделиях присутствие кислоты протравы). Затем изделия подвергаются подготовке к приему эмали; для этого их тщательно споласкивают от щелочного раствора, в котором они находились, и мягкой кистью покрывают раствором (процеженным через тряпку) гумми-арабика, составленным из 10 ч. воды дождевой и 15 ч. гумми-арабика, и выдерживают при 15—16° Ц. После этого следует приготовление самой глазури. В обыкновенный тигель кладут мелко истолченного стекла 125 ч., буры 15 ч., обожженной соды 25 ч. Когда все это расплавится, выливают массу в холодную воду, вынимают, а затем превращают в мелкий порошок — глазурь.

Изделия, покрываемые глазурью, как уже сказано выше, должны быть предварительно покрыты слоем гумми-арабика для того, чтобы поверхность удерживала на себе порошок глазури; затем изделия подвергают действию пара, отчего глазурь размельчается, и тогда посредством сита обсыпают поверхности приготовленным порошком, сушат и обжигают в муфельной печи. Обсыпанные порошком изделия представляются матовыми, но по истечении некоторого времени порошок расплавляется, и образуется гладкая блестящая поверхность — признак равномерного распределения глазури.

После этого изделия переносят в другую теплую печь, где их оставляют до полного охлаждения.

Такая глазурь выдерживает действие некоторых кислот и очень прочна.

Эмалирование чугунной посуды по силезскому способу

Хорошо очищенную посуду протравливают разбавленной серной кислотой и прочищают песком, потом промывают в горячей воде и оставляют для просушки без нагревания. После этого посуда, внимательно осмотренная, вытирается чистой тряпкой и загрунтовывается массой, составленной из тонко размолотого плавленого шпата; смесь эту накалывают до спекания в глиняных тиглях, разбивают на куски и толкут. Затем на 16 ч. толченой массы берут от 6,5 ч. до 12,5 ч. порошка кварца, 4—6 ч. серой глины и 0,5 ч. буры, размалывают смесь с водой и на каждую партию, т. е. на то количество смеси, которое засыпают в мельницу, прибавляют во время размола еще по 2,5 ч. глины и 63 ч. буры. Размолотую смесь растирают с водой или с заранее приготовленной смесью из серой глины и воды и наносят на эмалированную поверхность. Высушив наводку, выжигают ее в муфелях. После этого получается желтоватый слой эмали, который должен крепко держаться на чугуне. Когда загрунтованная таким образом посуда остынет, ее покрывают слоем эмали, наносимым в виде жидкого теста. Эмаль составляется следующим образом: делают смесь из 2,5 ч. тонко измельченного плавленого шпата, 1 ч. окиси цинка, 4,5 ч. окиси олова, $\frac{3}{4}$ ч. костяной муки и 3—4 ч. шмальты для замаскирования желтоватого оттенка глазури.

Затем 9 ч. тонко измолотого полевого шпата, 3,5 ч. кристаллической соли, $1\frac{1}{8}$ — $1\frac{1}{2}$ ч. калиевой селитры сплавляют в огнеупорных тиглях с отверстием в дне, через которое расплавленная масса вытекает в поставленную под решетки горна посуду. Когда масса остынет, ее разбивают на крупные куски и, отделив приставшие к ней посторонние частицы, толкут ее в порошок. Порошок измельчают окончательно в мельницах, засыпая его по 30 ч. вместе с белой глиной, разведенной водой, и $\frac{1}{3}$ ч. окиси цинка. Если вышедшая из мельницы масса гуще, чем следует, ее разводят водой. Затем масса наносится на поверхность грунта и выжигается; получается эмаль, белая по цвету, с ровным блеском. Горячую посуду сортируют по качеству эмали, и те изделия, на которых эмаль получилась с пороками, эмалируют снова.

Эмали для чугунной посуды

Белая грунтовая эмаль

Бура	24,5 ч.	Селитра	3,20 ч.
Полевой шпат	32,00 „	Каолин	3,50 „
Кварц	16,00 „	Магнезит	0,50 „
Кремнефтористый натрий .	12,40 „	Плавленый шпат	0,50 „
Сода	7,40 „		<hr/> 100,00 ч.

Покровная ванная белая эмаль

Полевой шпат	14,4 ч.	Песок	21,20 ч
Бура	32,00 .	Металлическая сурьма . .	3,03 .
Плавиковый шпат	6,06 .	Криолит (эмалевое сало) .	4,54 .
Сода	2,20 .		
Натриевая селитра	6,06 .		99,89 ч.

1. Состав грунтовых эмалей на железо-чугун (в проц.)

Составные части	С о с т а в ы					
	1	2	3	4	5	6
Песок	52,2	54,1	48,8	48,2	47,5	49,0
Борный ангидрид	12,0	15,0	15,5	15,8	17,5	14,5
Окись алюминия	3,3	8,4	7,7	7,8	8,5	6,5
Окись калия	3,3	4,9	6,3	6,8	6,0	8,0
Окись магния	2,5	—	—	—	—	—
Фтористый кальций	7,0	3,0	6,4	6,6	5,0	8,5
Окись кальция	0,2	—	—	—	—	—
Окись никеля	—	1,6	1,0	1,0	1,0	1,0
Окись марганца	0,3	0,3	—	—	—	—

2. Состав белых эмалей на железо-чугун (в проц.)

Составные части	С о с т а в ы					
	1	2	3	4	5	6
Песок	46,3	46,3	44,8	47,9	49,6	53,1
Борный ангидрид	10,0	10,0	13,6	8,9	8,3	9,1
Окись алюминия	6,6	7,1	8,0	6,0	6,3	9,7
Окись кальция	3,9	4,1	9,2	7,1	9,2	7,6
Окись натрия	11,3	10,2	10,3	7,3	7,9	6,5
Окись калия	—	—	—	—	—	—
Фтористый натрий	11,0	9,5	5,9	10,2	7,7	8,5
Фтористый алюминий	7,4	6,4	3,9	6,8	5,1	5,6
Фтористый кальций	3,5	6,4	3,3	5,7	1,8	—

Кислотоупорная эмалевая масса для металлической посуды (по Локшину)

Песок	67,6 ч.	Окись кальция . . .	2,7 ч.
Окись алюминия . . .	2,2 .	Фтористый кальций .	4,3 .
Окись натрия+окись		Борный ангидрид .	2,2 .
калия	19 .	Окись цинка	1,0 .

Эмалевые массы для циферблатов

Составные части	1-й рецепт	2-й рецепт	3-й рецепт
Песок	100 г	100 г	100 г
Окись цинка	50 .	108 .	167 .
Окись олова	58 .	38 .	33 .
Поташ	200 .	20 .	80 .

9. ПРОТИВОКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ

Коррозией называется процесс разъедания металлов совместным действием физических и химических факторов.

Защита металлов смазкой

Отличие всех описанных выше покрытий от данного заключается в том, что нанесенная на металл смазка остается в первоначальном состоянии, не образуя сухой пленки. Эта особенность определяет преимущества и недостатки защиты смазкой. Первое преимущество заключается в том, что вследствие жидкого состояния смазка обладает неограниченной эластичностью. Второе преимущество смазки заключается в простом способе ее нанесения: изделие погружают в смазку, либо последнюю накладывают или наливают на подлежащую смазыванию поверхность и растирают тряпками.

К недостаткам смазки относятся: легкая смываемость и стираемость с поверхности, а также легкое приставание пыли и грязи, что может привести к коррозии металла. Указанные недостатки ограничивают область применения смазок. Смазки применяются главным образом для временного предохранения железных и стальных изделий от коррозии при хранении их на складах, при перевозках, при консервации машин. Основные требования, предъявляемые к смазкам, следующие:

а) предохранять металлы от окисления и ржавчины в течение продолжительного срока;

б) не распадаться на составные части от влияния воздуха, сырости, света и температурных колебаний;

в) не изменять с течением времени своих физических свойств (вязкость, растворимость и др.);

г) обладать однородной консистенцией (густотой) при различных небольших колебаниях температуры.

Для смазок применяются главным образом жиры и углеводороды. Жиры, как материал, обладают более высокой смазывающей способностью и меньше изменяют вязкость при нагреве, чем углеводороды, но зато они легче углеводородов подвергаются распаду и окислению. Поэтому основным материалом для защитных смазок являются углеводороды, т. е. разного рода продукты нефтяного происхождения. Главным образом применяются вазелины естественные, т. е. очищенные нефтяные остатки, и искусственные вазелины, полученные растворением парафина или церезина в минеральном масле.

Для нейтрализации кислот вводится небольшое количество щелочей в спиртовом растворе или в форме нафтенowych мыл, предварительно растворенных в свободных нафтенowych кислотах или в асиниловом спирте.

Особый вид смазки для защиты металла от коррозии представляют собой хромовая кислота, растворенная в льняном масле (необходимо избегать бурного течения реакции). Образую-

щееся при этом зелено-фиолетовое масло применяется не только в таком виде, но и в смеси с красками (краски растираются в нем).

Подготовка поверхности металлов для смазки

Основной причиной быстрого ржавления изделий и деталей в процессе их производства, а также при хранении часто является не плохое качество смазочных материалов, а загрязненность поверхности изделий веществами, вызывающими коррозию металла. К таким загрязнениям относятся выделения пота от прикосновения рук при захвате, остатки солей после закалки, плавления и т. д. Ввиду того, что такого рода загрязнения вызывают сильное ржавление металла даже под слоем смазки, необходима очистка поверхности изделий перед их смазкой, как окончательной, так и межоперационной.

В качестве профилактических мероприятий рекомендуется промывка деталей и изделий в растворах мыл или эмульсий, которые имеют следующие преимущества: 1) смачивают достаточно хорошо поверхность даже сильно загрязненного металла; 2) являясь водной средой, легко растворяют имеющиеся на поверхности металла соли; 3) обсыхая, покрывают металл защитным от коррозии слоем.

Способ промывки и промывочная жидкость должны быть выбраны в зависимости от места промывки в технологическом процессе, от характера изделий и продолжительности хранения деталей после промывки.

Наиболее пригодны такие способы промывки при различных условиях: 1) горячая промывка перед окончательной смазкой; 2) холодная промывка межоперационная.

При холодной промывке детали, предназначенные для кратковременного хранения (до 5 дней), оставляют со слоем эмульсии; с деталей, предназначенных для более длительного хранения, эмульсия удаляется, после чего они смазываются минеральным маслом.

Удаление эмульсии с деталей простой формы производится древесными опилками (лучше лиственных пород), а с деталей сложной формы — промывкой в бензине.

Горячая промывка. Состав жидкости для горячей промывки: эмульсия Нефтеторга нейтрализованная (с омыленными полностью кислотами) — 10 проц. или раствор мыла 2—3 проц. Температура ванны — 90—95° Ц. Продолжительность выдержки — до прогрева деталей, но не менее 3 минут (желательно встряхивание детали в ванне по нескольку раз). Вынутые из ванны детали держат некоторое время на воздухе, чтобы дать возможность испариться основной массе воды; затем переносят в ванну с минеральным маслом при температуре 130° Ц, в которой вода с изделий полностью удаляется. После ванны с маслом детали поступают на промежуточный склад, где в таком виде хранятся; готовые изделия поступают на окончательную смазку и упаковку.

Холодная промывка. Состав жидкости для холодной промывки: эмульсия Нефтеторга нейтрализованная — 20 проц. или раствор мыла 5 проц.

Промывание производится несколько раз встряхиванием деталей в жидкости. Удаляется эмульсия встряхиванием деталей в бензине. Для лучшей смываемости эмульсий необходимо, чтобы детали после промывки находились некоторое время на воздухе: при этом на поверхности металла эмульсия собирается каплями и легче удаляется бензином.

Для промывки мелких деталей можно применять 40-процентную кислую эмульсию. В этом случае слой обсохшей эмульсии предохраняет металл от ржавления на длительное время, вследствие чего отпадает необходимость удаления эмульсии и в последующей смазке деталей.

При промывке крупных деталей кислая эмульсия не имеет преимуществ перед нейтральной, так как через 5—6 дней вызывает потемнение металла в местах плотного соприкосновения деталей.

Травление изделий перед смазкой

Для очистки поверхности изделий от загрязнений и для удаления слабой ржавчины, получающейся на изделиях в процессе их изготовления, производится травление в крепкой технической соляной кислоте; изделия погружаются на 15—20 секунд.

Если степень поржавления требует более длительного пребывания изделий в кислоте, необходимо применение растворов кислот с присадками (КС-2 или КС-3). Если светлый цвет не обязателен, травление может производиться в 10-процентном растворе нафтоформа в воде.

Условия травления с присадками КС должны устанавливаться в зависимости от марки стали; в большинстве случаев оказывается пригодной 5—10-процентная серная кислота с 1,5—3 проц. присадки. Травление в 10-процентном растворе нафтоформа производится при температуре не выше 60° Ц.

Во всех случаях после травильной ванны изделия немедленно промываются проточной водой, затем горячим 3-процентным раствором мыла или 10-процентной нейтрализованной эмульсией и провариваются в горячем минеральном масле при температуре 130° Ц, а затем поступают на смазку.

Изделия, подлежащие травлению, должны быть предварительно обезжирены. Обезжиривание можно производить в кипящем 10—20-процентном растворе технического едкого натра, после чего изделия тщательно промываются проточной водой и поступают в ванну для травления.

Способ травления стальных изделий без нарушения их размеров

Берут серную кислоту крепостью 1 : 2, добавляют небольшой процент медного купороса и в этом растворе производят травление. Погруженное в раствор изделие в местах, свободных от окалина, покрывают медью; места, где была окалина, подвер-

гаются травлению. По мере растворения окалина обнажающийся металл также покрывается медью; таким образом травится только окалина, а не металл.

Для удаления меди с поверхности изделий берут крепкую азотную кислоту с добавлением хрома и никеля. После обработки в азотной кислоте изделия покрываются блестящим металлическим осадком, травление же самого металла не происходит.

Защита металлов обмазкой

Под обмазкой понимают защиту металла, погруженного в расплавленный битум. Изделия, покрытые обмазкой, не могут служить при температуре выше точки плавления обмазки (обмазка будет стекать). По остальным своим свойствам обмазка соответствует лакам типа асфальтовых.

Основной способ нанесения обмазки заключается в следующем: железные изделия в нагретом состоянии погружают в расплавленное битуминовое вещество, затем вынимают и дают стечь избытку его. Такого рода покрытия применяются главным образом к железным изделиям, находящимся под землей или под водой, а также для защиты изделий от минеральных кислот.

Битум считается наилучшим, если температура его плавления находится в пределах $150-152^{\circ}$, но не ниже 150°C . Для лучшей защиты от коррозии рекомендуется в битуминовую обмазку вводить 5 проц. цинкового кроша, тертого на льняном или древесном масле. В последнее время применяют также водные эмульсии битумов с прибавкой хромовокислых солей, приготовленные в коллоидной мельнице.

При работе с обмазками очень существенную роль играет температура. Если битум попадает на раскаленный докрасна металл, то сгорает, образуя углистый слой, очень прочно держащийся на поверхности изделия и хорошо его предохраняющий. Можно также покрыть изделие слоем битума и затем подвергать нагреву. Необходимо лишь помнить, что такого рода покрытия могут применяться к изделиям из простого железа. Что касается стали и чугуна, то такая обработка их вредна, так как нагрев приводит к обезуглероживанию и металл теряет свою твердость.

Обмазки применяются также в комбинации с минеральными наполнителями. Вуд дает следующий рецепт такой комбинации: каменноугольную смолу нагревают до удаления воды и легких углеводородов, прибавляют 20—25 проц. едкой извести, размешивают и нагревают три часа, затем прибавляют равное количество гидравлического цемента и хорошо размешивают. Полученным составом изделия покрываются дважды. Этот состав непроницаем для газов и воды и выдерживает нагрев до $130-140^{\circ}\text{C}$.

Составы для обезжиривания

- 1) 7-процентный раствор каустической соды при кипячении.
- 2) 5-процентный водный раствор: 3 ч. жидкого стекла и 2 ч. фосфорнокислого натра при кипячении.

Составы для удаления ржавчины

- 1) 25-процентная соляная кислота с 1 проц. цинка и без цинка.
- 2) 15-процентная серная кислота и 5 проц. спирта.
- 3) Ржавоудалитель № 1—32 проц. фосфорной кислоты, 15 проц. серной кислоты, 4 проц. двухромовокислого калия, 6 проц. хлористого цинка, 2 проц. сегнетовой соли, 37 проц. воды и 4 проц. спирта-денатурата.
- 4) Ржавоудалитель № 2—40 проц. фосфорной кислоты, 20 проц. метанола, 10 проц. ржавоудалителя № 1 и 30 проц. воды.
- 5) Ржавоудалитель № 00—80 г хлористого цинка, 25 г вин-докаменной кислоты, 20 г серной кислоты и 1 л воды.
- 6) 10-процентный раствор хлористого олова и 2 проц. соляной кислоты.

Бензиновый раствор олифы для смазки стальных изделий

Для предохранения стальных изделий от коррозии их смазывают бензиновым раствором олифы, который готовится следующим образом: в железный ящик наливают 85—90 ч. бензина и прибавляют 15—10 ч. олифы, в которую предварительно вводят 2 проц. сиккатива. Состав хорошо перемешивают до полного растворения олифы, после чего она готова к употреблению. При отсутствии сиккатива можно пользоваться одной олифой.

Для деталей, работающих в механизмах с точной пригонкой и малыми допусками, концентрация раствора олифы снижается до 8 и даже до 6 проц.

Процесс олифования состоит в следующем: детали, подлежащие олифованию, хорошо очищают от грязи и налетов ржавчины и помещают в сушильную камеру для удаления влаги с поверхности металла, где их выдерживают 5 минут при температуре 110—120° Ц. Затем детали погружают в резиновый раствор олифы и сейчас же вынимают. Смоченные детали переносят в сушильный шкаф для сушки при температуре 110—120° Ц в течение 20 минут. Просушенные изделия готовы к упаковке, отправке и хранению без применения другой смазки и промасленной бумаги.

Способы испытания смазок

Чтобы определить, не вызывает ли смазка коррозии металла, не вредна ли она для изделия, берут стальную пластинку с содержанием углерода в 0,6 проц. и наносят на нее 4 квадрата из этой смазки. Затем пластинку прикрывают колпаком, чтобы защитить ее от попадания пыли и влаги, и оставляют при постоянной комнатной температуре на несколько суток. Через 5 суток смывают одно пятно смазки, через 10 суток другое, через 15 суток третье, через 20 суток четвертое и проверяют, не образовалась ли ржавчина под смазкой. Если нет ржавчины, но есть потемнение металла под смазкой,— значит, в смазке есть вещества, ко-

которые вредно влияют на металл. Контролем служит та часть пластинки, которая не была смазана. Если все края изделия чисты, а ржавчина появилась под смазкой, то можно определенно считать, что ржавчина появилась от смазки.

Испытание водонепроницаемости смазок по способу Риттера производят следующим образом.

Берут фотографическую пластинку и, не подвергая ее действию света, сразу фиксируют таким образом, что остается только желатиновый слой. Затем пластинку пропитывают попеременно азотнокислым серебром и хромовокислым калием, высушивают на желатин наносят слой смазки такой толщины, которую надо испытать, и погружают пластинку в очень слабый раствор хлористой соли, примерно 0,01—0,05 проц. Погружать надо так, чтобы стеклянная сторона была доступна для рассматривания. По мере проникновения воды через смазку хромовокислое серебро переходит в хлористое серебро, и на красном фоне появляются белые пятна. Этот опыт можно провести с испытанной уже смазкой, с которой сравнивают все другие смазки, менее известные в практике.

Второй способ — испытание азотной кислоты в парах. В этом случае следует наносить смазку не сплошь на всю пластинку, а квадратами.

Ланолиновое покрытие для черных металлов

Для наложения защитного слоя употребляется ланолин, который растворяется в спирте (50-процентный раствор) или в трихлорэтилене (40-процентный раствор). Последний несколько дороже спирта, но отличается большей летучестью и невоспламеняемостью.

Раствор ланолина в спирте бесцветен; поэтому рекомендуется прибавлять в раствор 0,5—2 проц. краски, растворимой в жиру и неокислотной, чтобы можно было отличить покрытую поверхность от непокрытой.

Для повышения крепости защитного слоя можно прибавить в раствор немного парафина.

При антикоррозионном покрытии деталей крайне важно, чтобы поверхность под покровом была тщательно просушена. При покрытии же ланолином тщательность просушки необязательна, так как ланолин обладает некоторой гигроскопичностью.

Ланолин может быть нанесен на поверхность изделия, предварительно хорошо очищенную щеткой или тряпкой. Мелкие детали при массовом покрытии погружают в проволочной сетке в раствор ланолина и перед окончательной сушкой отряхивают над ванной в течение нескольких минут.

Покрытое ланолином изделие может лежать на складе больше года (в некоторых случаях до четырех лет).

При пользовании раствором трихлорэтилена должна быть предусмотрена соответствующая вентиляция, так как испарения этого раствора вредны.

Лаковые покрытия для алюминия

Для покрытия алюминия рекомендуется смесь лаков, не требующая горячей сушки и дающая удовлетворительную по качеству поверхность. Смесь эта составляется из 50 ч. спиртового идитолового лака № 5 и 50 ч. нитролака № 16.

Покрытие алюминиевой поверхности производится пульверизатором. Сушка производится при комнатной температуре. Продолжительность сушки от 10 до 25 минут.

Алюминиевая поверхность, покрытая этой смесью, имеет ровный матово-черный цвет; лаковая пленка держится на алюминии достаточно прочно. Перед покрытием поверхность алюминия должна быть промыта сначала бензином, а затем растворителем № 645 производства Ярославского завода. Для придания покрытой алюминиевой поверхности блеска пульверизатором наносят еще слой бесцветного нитролака, который очень хорошо держится на поверхности; употребляются нитролаки № 16, растворитель № 645 и спиртовой идитоловый лак № 4 московского Краснопресненского завода «Лакокраска».

Предохранение латунных изделий от окисления

На 1 л горячей воды берется 10 г медного купороса и 10—15 г марганцовокислого калия.

Подвешенные на медных крючках латунные изделия, хорошо промытые и очищенные от грязи, погружаются в подогреваемый на огне (в эмалированной посуде) раствор. Через 20—30 минут изделия покрываются достаточно плотным слоем веществ, предохраняющим металл от окисления.

Предохранение черных металлов от коррозии

Для защиты от окисления по этому способу следует покрывать детали слоем олова и цинка. Покрытие производится при помощи галтовки в барабанах в растворе следующего состава (на литр воды):

Соль хлорного олова	2 г
Металлический цинк	3 "
Соляная кислота	4 "

После обработки продолжительностью от 1 до 1½ часов деталь покрывается красивым белым металлическим слоем, напоминающим никелировку.

Предохранение напильников от ржавчины

Для предохранения напильников от ржавления применяется смазка следующего состава: нефтяное масло — 40 ч., веретенное масло — 60 ч. Составные части смазки смешиваются при температуре 50° C. Подготовленные к смазке напильники при этой же температуре опускаются в указанную смесь.

Такие же результаты получаются от применения смазки, составленной из пушного сала — 30 ч. и веретенного масла — 70 ч.

Оксидирование

Для предохранения стальных изделий от ржавления применяется оксидирование. На поверхности изделия путем химической реакции образуется пленка окиси железа, состоящая в основном из магнитного железняка (Fe_3O_4) и предохраняющая изделие от ржавления. Предварительно поверхность изделия тщательно очищается от грязи, масла, окалины и ржавчины способом обезжиривания и травления или путем пескоструйной обработки; затем изделие помещают в ванну, содержащую 410 г едкого натра (NaOH) и 400 г нитрита натрия (NaNO_2) на 1 л воды. Процесс оксидирования продолжается 30 минут при температуре 140°C . Для ускорения процесса можно добавить в ванну в качестве катализатора 10 г/л пиролюзита (MnO_2). После оксидирования изделие вынимают из ванны, промывают в проточной воде (или кипятят 5—10 минут в мыльном растворе), а затем смазывают маслом.

Паркеризация мелких деталей (фосфатирование)

Процесс паркеризации состоит из очистки и покрытия детали противокоррозионным слоем фосфорных солей и последующей окраски.

После подготовительной очистки поверхностей детали поступают в ванну с раствором порошка «Парко» (отечественного производства), состоящего из дигидроортофосфата марганца и фосфата железа. Состав ванны: 35 г порошка на 1 л воды.

Операция паркеризации (фосфатирования) заключается в воздействии солей фосфорной кислоты на железо и продолжается 90 минут. При температуре ванны $95\text{—}98^\circ \text{C}$ на поверхности деталей образуются мелкие кристаллы фосфорных солей, и детали получают темноватосерую окраску. Фосфатирование считается законченным, когда прекращается выделение водорода, образующего вследствие химической реакции кислых фосфатов на свежую железную поверхность (железо вытесняет водород кислых солей).

Детали, покрытые слоем фосфорных солей, промывают в ванне с горячей водой, затем их погружают в минеральное масло. Детали, которым необходимо придать хороший наружный вид, вместо масла погружаются в лак. Излишний слой лака удаляется, и детали в течение 20 минут сушатся в сушильном шкафу при температуре $120\text{—}150^\circ \text{C}$.

10. СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (МАСЛА И ПАСТЫ)

Эти продукты служат для охлаждения металлических предметов, обрабатываемых на сверлильных, фрезерных, токарных и других станках. Они заменяют собой мыльные растворы, масла

и т. п. Образую с водой прозрачный раствор или белую эмульсию, они смешиваются с водой в любой пропорции.

Смазочные масла и пасты для обработки металла изготавливаются сравнительно просто и главным образом холодным способом. Для этого пользуются деревянными чанами с вращающимися лопастями или цилиндрическими железными аппаратами с мешалками.

В качестве минерального масла употребляют главным образом очищенное веретенное масло, свободное от парафина, а также обычные машинные масла.

Смазочные масла для обработки металлов

Смазочные масла для обработки металлов — это коллоидальные растворы мыл в минеральных маслах; обычно это — растворы натриевых или калиевых солей, смоляных и жирных кислот различного происхождения. Ввиду некоторых особенностей смоляных и жирных кислот в отдельных рецептах количество щелока не всегда одинаково; его приходится увеличивать или уменьшать. Если взято было слишком много щелочи, то исправляют ошибку добавлением жирной кислоты и наблюдают в течение некоторого времени, выделяет ли эмульсия неомыленное масло или нет. Последующее добавление щелочи, жирной кислоты или растворителя должно производиться очень осторожно, маленькими количествами и при постоянном размешивании.

Способ приготовления следующий. При смазочных маслах, содержащих смолу, растопляют сначала смолу с небольшой частью минерального масла, затем прибавляют остальное количество минерального масла и дают смеси остыть до температуры окружающего воздуха. В других случаях хорошо смешивают жирную кислоту с минеральным маслом. Затем прибавляют осторожно щелок и время от времени берут на пробу некоторое количество смеси, чтобы испытать ее способность образовывать эмульсию. Смазочные пасты должны иметь консистенцию жидкого мыла от белого до желтоватого цвета.

Смазочные масла представляют собой вязкую жидкость от желтого до желтовато-коричневого цвета. Испытанные на практике рецепты: 1) 28 ч. ализаринового масла, 54 ч. веретенного масла (очищенного), 6 ч. олеина, 6 ч. едкого натра (раствор 35° Б), 6 ч. спирта; 2) 25 ч. олеина, 65 ч. веретенного масла (очищенного), 10 ч. едкого натра (раствор 50° Б); 3) 30 ч. смолы, 20 ч. сырого смоляного масла, 30 ч. веретенного масла (очищенного), 20 ч. едкого натра (раствор 35° Б).

Смазочные масла без содержания смолы, употребляемые при обработке металлов: 1) 15 ч. олеина, 75 ч. веретенного масла (очищенного), 5 ч. едкого натра (раствор 40° Б), 5 ч. спирта; 2) 5 ч. олеина, 75 ч. веретенного масла (очищенного), 5 ч. едкого калия (раствор 40° Б), 5 ч. спирта; 3) 30 ч. ализаринового масла, 50 ч. веретенного масла (очищенного), 10 ч. едкого натра (раствор 35° Б).

вор 20°Б), 10 ч. спирта; 4) 30 ч. олеина, 55 ч. веретенного масла (очищенного) и 7,5 ч. едкого натра (раствор 38°Б), 7,5 ч. спирта; 5) 20 ч. жировой кислоты, 65 ч. веретенного масла (очищенного), 7,5 ч. едкого натра (раствор 24°Б), 7,5 ч. спирта; 6) 20 ч. олеина, 60 ч. веретенного масла (очищенного), 10 ч. едкого натра (раствор 20°Б), 10 ч. спирта; 7) 12,5 ч. нефтяной кислоты, 12,5 ч. олеина, 50 ч. веретенного масла (очищенного), 12,5 ч. едкого натра (раствор 24°Б), 12,5 ч. спирта; 8) 6 ч. нефтяной кислоты, 22 ч. кислоты ворванного жира, 42 ч. веретенного масла (очищенного), 15 ч. едкого натра (раствор 40°Б), 15 ч. спирта; 9) 25 ч. кислоты ворванного жира, 55 ч. веретенного масла (очищенного), 10 ч. едкого калия (раствор 38°Б), 10 ч. спирта; 10) 8 ч. нефтяной кислоты и 8 ч. кислоты из шерстяного жира при нагревании омыляется 8 ч. калийного щелока при 24°Б до тех пор, пока не образуется полутвердое мыло, которое при нагревании растворяют в 66 ч. очищенного веретенного масла. После охлаждения разбавляют осторожно небольшими количествами, при постоянном помешивании, 10 ч. дистиллированной воды.

Смазочные мази для машин и разных деталей

1) 50 ч. костяного масла, 50 ч. сурепного масла, 400 ч. минерального масла и 20 ч. гашеной извести; 2) 50 ч. бычьего жира, 20 ч. сурепного масла, 400 ч. минерального масла и 15 ч. гашеной извести. Животные и растительные жиры нагревают с половинным количеством минерального масла, прибавляют смесь гашеной извести с небольшим количеством воды (известковое молоко), кипятят, уваривают в продолжение 15—20 минут, затем прибавляют остальную часть минерального масла; нагревание продолжают до испарения воды и всю смесь доводят в мешалке до однообразного состояния.

Мазь для машин, нагревающихся при трении. 50 ч. керосина, 47 ч. прессованного жира и 3 ч. карнаубского воска нагревают на водяной бане.

Мазь для машин, не нагревающихся при трении. 70 ч. керосина, 27 ч. прессованного жира и 3 ч. карнаубского воска нагревают на водяной бане.

Мазь для быстроходных, тяжело нагруженных стальных осей. 95 ч. сырого сурепного масла, 25 ч. очищенного жира, 25 ч. смоляного масла и 15 ч. канифоли нагревают на водяной бане.

Мазь для слабо нагруженных быстроходных осей (круглых пил, вентиляторов и т. п.). 40 ч. графита и 60 ч. сала.

Мазь для быстроходных осей. 100 ч. мыла, 100 ч. сурепного масла и 200 ч. воды. Мыло нагревают с водой до растворения и к полустывшей массе прибавляют масло.

Мазь для поршневых штоков. 100 ч. парафина нагревают на легком огне, прибавляют 50 ч. сурепного масла и смешивают с 200 ч. талька. Фитили пропитывают горячей мазью и закладывают в буксы поршневых штоков. Смазка служит до двух недель.

Мазь для паровых цилиндров. 100 ч. церезина и 250 ч. вазелинового масла растапливают.

Консистентные машинные масла, известные больше под названием машинных мазей, употребляются главным образом для смазки шестерен, зубчатых колес, цепей и тому подобных трудно доступных машинных частей. Они очень экономно расходуются, так как при остановке машины быстро затвердевают.

Чаще всего консистентные мази представляют собою коллоидальные растворы известковых или натронных мыл, жиров и смоляных кислот. Они содержат в себе не более 1—5 проц. воды и столько же зольных веществ.

Для приготовления консистентных масел употребляют самые различные материалы. Нейтральным жирам нужно отдать предпочтение перед жировыми кислотами, так как жировые кислоты скорее омыляются. При употреблении жировых кислот приходится прибавлять больше минерального масла. В качестве извести употребляют лучший сорт ее — жженный мрамор, свободный от песчинок.

Процесс изготовления консистентных мазей в основном состоит в следующем: в котле производят омыление жира или жирной кислоты и прибавляют 50 процентов минерального масла. Известковое молоко наливают в стоящий выше сосуд, откуда оно через сито льется в нагретую до 80°C смесь. Перед прибавлением известкового молока или щелока приводят в действие мешалку. Процесс омыления узнается по такому признаку: вынутая и охлажденная проба, при надавливании на нее пальцем, не выпускает из себя больше масла или водянистой жидкости. Когда наступает омыление, прибавляют при частом размешивании остальное минеральное масло, нагретое до 80—90°C, и размешивают до получения однородной массы; полученную массу оставляют в таком состоянии в течение 5—6 часов, хорошо прикрыв, а затем сливают воду из крана у дна котла.

Омыленная масса спускается в другой котел, охлаждающийся водой, и в нем размешивается до охлаждения при 85—90°C. В таком виде масса затвердевает. Если в мази окажутся комки, ее пропускают через вальцы.

Иногда окрашивают мази анилиновыми красками, которые сначала растворяют в небольшом количестве нагретого веретенного масла и прибавляют в мазь после того, как влиты все минеральное масло.

По следующим рецептам можно приготовить очень хорошие консистентные мази: 1) 16 ч. сурепного масла, 4 ч. олеина, 3 ч. гашеной извести, 3 ч. натронного щелока 40° Б, 74 ч. веретенного масла; 2) 18 ч. кунжутного масла, 3 ч. шерстяного масла, 4 ч. олеина, 3 ч. гашеной извести, 5 ч. натронного щелока в 35° Б, 67 ч. веретенного масла; 3) 15 ч. сурепного масла, 5 ч. жженой извести, 2 ч. натронного щелока в 36° Б, 78 ч. веретенного масла; 4) 6 ч. конского жира, 6 ч. сала, 3 ч. пальмового масла, 5 ч. жженой извести, 1 ч. натронного щелока в 40° Б,

79 ч. веретенного масла; 5) 15 ч. сурепного масла, 5 ч. канифоли, 5 ч. олеина, 5 ч. гашеной извести, 1 ч. натронного щелока в 30°Б ; 6) 11 ч. сурепного масла, 4 ч. сала, 1 ч. смолы, 1 ч. олеина, 4 ч. жженой извести, 3 ч. натронного щелока в 30°Б ; 7) 20 ч. очищенного горного воска, 72 ч. веретенного масла, 8 ч. натронного щелока в 36°Б ; 8) 15 ч. горного воска очищенного, 10 ч. нефтяной кислоты, 65 ч. веретенного масла, 10 ч. натронного щелока в 24°Б ; 9) 20 ч. ворвани, 5 ч. олеина, 5 ч. жженой извести, 3 ч. натронного щелока в 24°Б , 67 ч. веретенного масла.

Для окраски следует считать на 100 ч. жира 20—25 г хинолинового желтого или красного судана (анилиновая краска для жиров) для чистого желтого цвета и 30 ч. судана — для оранжевого цвета.

Консистентные мази, омыленные холодным способом. 15 ч. олеина, 78 ч. веретенного масла, 7 ч. натронного щелока в 24°Б .

Консистентные мази, плавящиеся при высокой температуре.

- 1) 10 ч. сурепного масла, 10 ч. касторового масла, 70 ч. машинного масла, 10 ч. натронного щелока в 30°Б ; точка плавления 170°Ц ; способ приготовления такой же, как указано выше;
- 2) 8 ч. сурепного масла, 8 ч. касторового масла, 8 ч. олеина, 66 ч. машинного масла, 10 ч. гашеной извести; точка плавления 125°Ц ; способ приготовления тот же;
- 3) 10 ч. сурепного масла, 15 ч. касторового масла, 63 ч. машинного масла, 12 ч. натронного щелока в 30°Б ; точка плавления 150°Ц ; способ приготовления тот же.

Американская консистентная мазь. 16 ч. стеарина, 4 ч. гашеной извести, 80 ч. машинного масла (очищенного), вязкости в $5-6^{\circ}$ по Э при 50°Ц .

Консистентная мазь «Оссаголь» для смазывания кольцевых частей: 4 ч. сурепного масла, 1 ч. гашеной извести, 95 ч. очищенного веретенного масла.

Консистентная мазь, более мягкая, для нанесения ее кистью или пульверизатором (револьверным пульверизатором). Состав и способ приготовления те же, что и при получении других консистентных мазей. Только веретенного масла берут на 10—15 проц. больше, в зависимости от точки плавления и требуемой степени мягкости. Точка плавления должна быть между 50 и 70°Ц .

Смазочные мази, изготавливаемые омылением. Для их изготовления применяют различные материалы. Очень часто прибавляют графит или тальк. Твердые составные части растапливают. Затем прибавляют жидкие составные части и, как только температура достигнет 90°Ц , вливают тонкой струей, при постоянном помешивании, щелок. Тальк и графит прибавляют тоже при помешивании до или после вливания щелока. Затем поддерживают температуру в $110-120^{\circ}\text{Ц}$, пока наступит омыление. После этого продолжают размешивание до охлаждения. Работу лучше производить в котлах с двойными стенками, нагреваемыми паром. Приводим три испытанных на практике рецепта:

1) 15 ч. сырого горного воска, 80 ч. минерального масла, 5 ч. натронного щелока 40°Б; 2) 25 ч. сырого шерстяного жира, 10 ч. отбросов жира, 55 ч. минерального масла, 10 ч. натронного щелока 30°Б; 3) 15 ч. сырого горного воска, 70 ч. минерального масла, 10 ч. талька, 5 ч. натронного щелока 40°Б.

Мази, приготовляемые без омыления. 1) 20 ч. церезина, 70 ч. нефтяных остатков, 10 ч. графита; 2) 20 ч. церезина, 5 ч. канифоли, 65 ч. нефтяных осадков, 10 ч. графита; 3) 40 ч. шерстяного жира, 30 ч. сала, 10 ч. сурепного масла, 20 ч. талька или графита.

Мазь для смазки шестерен. Для предохранения шестеренных приводов от преждевременного износа рекомендуется мазь следующего состава: 60—70 проц. минерального масла и 40—30 проц. каучука. Эта мазь обладает вязкостью, не стекает, не разбрызгивается, смягчает удары и уменьшает шум. Для приготовления этой мази используются различные загрязненные масла и отходы каучука.

Приготовление мази производится следующим образом. Загрязненное масло, нагретое с водой до кипения, отстаивается. После отстаивания загрязнения всплывают на поверхность масла и оттуда удаляются сеточным черпаком. Затем масло отделяют, нагревают до температуры 120—140° Ц и к нему добавляют каучуковые отходы частями, при постоянном подогревании и перемешивании. После растворения всего каучука удаляют остатки тканей от каучуковых отходов, состав охлаждают, — и мазь готова к употреблению.

Смазочная мазь для зубчатых колес. 15 ч. консистентной мази, 30 ч. шерстяного жира, 10 ч. нефтяных остатков и 45 ч. графита. Растворяют 17 ч. озокерита, 17 ч. сала и 16 ч. шерстяного жира, прибавляют 50 ч. графита, продолжая размешивать до охлаждения.

Мазь для зубчатых колес. 1) Любое машинное смазочное средство консистенции коровьего масла расплавляют и смешивают с 5 проц. (по весу) тончайшего стеклянного порошка. При употреблении этого смазочного средства зубья делаются гладкими и ровными; 2) 15 ч. пчелиного воска, 75 ч. сала и 10 ч. сурепного масла нагревают на легком огне и прибавляют 50 ч. графита; 3) 100 ч. сала и 50 ч. минерального масла растапливают и прибавляют 200 ч. графита, растертого с 50 ч. вазелинового масла.

Машинная мазь «Тавот». 1) 70 ч. олеина, 70 ч. сурепного масла, 800 ч. минерального масла, 35 ч. извести и 70 ч. воды; 2) 80 ч. олеина, 80 ч. сурепного масла, 600 ч. веретенного масла, 35 ч. извести и 70 ч. воды. Растительные масла, олеин и половину минерального масла нагревают на слабом огне; в котел прибавляют, пропуская через сито, указанное количество гашеной извести; нагревают до омыления, прибавляют остальное минеральное масло и продолжают нагревание до испарения воды. Затем массу переносят в мешалку и доводят до одно-

образного состояния. Для удешевления «Тавота» прибавляют мел, легкий и тяжелый шпат и охру, предварительно хорошо растертые с минеральным маслом.

Смазочные мази для шариковых подшипников. 1) Отличные результаты дает во многих случаях свободный от кислот вазелин с точкой плавления в $40-45^{\circ}\text{C}$; 2) лучшим смазочным средством для тяжелых шариковых подшипников являются очень вязкие, очищенные машинные масла или, еще лучше, фильтрованные, светлозеленые густые цилиндровые масла; 3) для более легких подшипников, как в велосипедах и т. п., употребляют желтое веретенное или вазелиновое масло вязкостью в $4-6^{\circ}$ по Э при 20°C , с точкой затвердения при 5°C .

Смазочное масло для пусковых рычагов служит для предупреждения образования искр при пуске машины. Представляет собой продукт очищения минерального масла. Такое масло должно быть абсолютно свободно от воды, кислот и механических примесей и обладать следующими свойствами: уд. вес при $20^{\circ}\text{C} = 0,880-0,900$, температура воспламенения, по возможности, выше 170°C , точка затвердения ниже -20°C .

Смазочная мазь для компрессоров служит главным образом для смазывания масленок в компрессорах. Растопляют 22 ч. парафина и 11 ч. церезина и смешивают с 67 ч. керосина. Мазь иногда подкрашивают краской, растворимой в жирах.

Смазочные масла для паровых турбин. Эти масла подвергаются в течение продолжительного времени сильному нагреванию.

При случайном соприкосновении с конденсационной водой они ни в коем случае не должны образовывать эмульсий.

Для этой цели могут быть пригодны только очищенные, свободные от кислот минеральные масла со следующими свойствами: вязкость при 20°C $9-13^{\circ}$ по Э, при 50°C $2,5-4^{\circ}$ по Э, уд. вес $0,870-0,900$, температура вспышки 160° в закрытом аппарате, точка затвердения -5° до 10°C , содержание золы не больше 0,003 проц.

Смазочные мази для кранов придают легкий ход кранам при обыкновенной температуре. Изготовление их очень простое и состоит в расплавлении составных частей. Следует только иметь в виду, что излишнее повышение температуры сверх точки плавления, а также длительное нагревание ведет всегда к получению продуктов более низкого качества вследствие перегрева материалов. Лучше всего производить растапливание в котлах с паровыми рубашками. Если котлов нет, то растапливают на огне, соблюдая большую осторожность. Составные части смазочных масел: 1) 20 ч. парафина, 30 ч. цилиндрового масла, 50 ч. графита; 2) 50 ч. консистентной мази (см. выше) и 50 ч. графита; 3) 20 ч. шерстяного жира, 30 ч. парафина, 20 ч. цилиндрового масла и 30 ч. графита; 4) 50 ч. машинного масла (дестиллированного), 30 ч. сала, свободного от кислоты, 20 ч. графита.

Смазочные мази для паровых кранов. 1) 22 ч. сырого шерстяного жира растапливают в 7,5 ч. цилиндрического масла, 7,5 ч. сырого смоляного масла и 7,5 ч. глинозема (жирнокислого); к горячей смеси прибавляют хорошо размешанную пасту, состоящую из 3,5 ч. гашеной извести, 15 ч. цилиндрического масла и 37 ч. графита; в полученной смеси, при постоянном размешивании ее, поддерживают температуру в 100°C до тех пор, пока не наступит омыление; 2) 85 ч. шерстяного жира, 5 ч. каучука растворенного в 25 ч. бензола, 10 ч. натронного щелока 24°B . После испарения бензола омыление происходит таким образом, как описано в предыдущем рецепте.

Мазь для болторезных станков служит для смазывания станков и обрабатываемых предметов. Употребляется в виде 5—10-процентного водного раствора. Изготавливается так же, как и мази, употребляемые при обработке металлов (см. ниже).

Берут 8 ч. шерстяного жира, 8 ч. канифоли, 8 ч. олеина, 16 ч. машинного или веретенного масла. Смесь омыляют семью частями 48-процентного калийного щелока, после чего прибавляют, при постоянном размешивании, 53 ч. воды.

Смазочные масла для пуансонов, штампов и т. п. 1) 75 ч. очищенного веретенного масла, 25 ч. касторового масла; 2) 10 ч. стеарина, 40 ч. олеина, 50 ч. очищенного веретенного масла; 3) 15 ч. стеарина, 60 ч. олеина, 25 ч. льняного масла.

Смазочные масла для форм и моделей служат для смазывания форм и моделей в различных отраслях промышленности. Чистые масла растительного и животного происхождения можно заменять смесями их с минеральными маслами. Состав смеси должен удовлетворять следующим требованиям: обладать высокой температурой вспышки и сгорать без остатка. Соответственно этому были составлены следующие рецепты: 1) 60 ч. газового масла, 30 ч. льняного масла, 10 ч. ворвани; 2) 20 ч. канифоли, 20 ч. ворвани, 60 ч. нефтяных остатков; 3) 75 ч. цилиндрического масла, 25 ч. сурепного или льняного масла или ворвани; 4) 85 ч. льняного масла, 15 ч. веретенного масла (дистиллированного); этот рецепт предназначен специально для литейных мастерских; 5) 25 ч. олеина, 75 ч. веретенного масла — специально для цементных форм (для пластических масс, папье-маше); 6) 12 ч. стеарина, 4 ч. церезина, 84 ч. керосина — специально для фарфоровых изделий.

Смазочные мази для приводных ремней. Эти мази не служат для сохранения кожи ремней, а устраняют их скольжение. Для повышения трения к ним прибавляют клейкие примеси: сало, смолу или каучук. Клеющее действие не должно быть, однако, слишком сильным, иначе ремни могут лопнуть.

Мази из смолы и минерального масла вредны для ремней. От длительного употребления таких мазей ремни становятся ломкими.

Приготовление смазочных мазей для приводных ремней чрезвычайно простое. Оно заключается в плавлении отдельных составных частей; в редких случаях применяется омыление.

Мази готовят обыкновенно в виде палочек цилиндрической или призматической формы или полужидкими. В последнем случае мазь наносится при помощи кисти.

При изготовлении смазочных масел следует обращать особое внимание на то, чтобы при растапливании температура по возможности не превышала точки плавления. Иначе может произойти разложение, в особенности при применении смолы. От разложения понизится качество продукта, клеящее действие которого значительно уменьшается от слишком высокой температуры.

Мазь вливают в формы, когда температура массы опустится до $50-60^{\circ}\text{C}$. При растапливании следует употреблять котлы с двойными стенками и плавление производить с помощью пара. В этом случае точно регулируют температуру, что невозможно при котле, поставленном непосредственно на открытый огонь.

Смазочные мази для ремней первого сорта. 1) 75 ч. сырого шерстяного жира, 25 ч. касторового масла (технического); 2) 27 ч. сала и 2 ч. каучука растапливают вместе, к смеси прибавляют 15 ч. ворвани, затем 56 ч. шерстяного жира; 3) 60 ч. шерстяного жира, 25 ч. сала, 15 ч. ворвани; 4) 50 ч. шерстяного жира, 25 ч. сала, 25 ч. льняного масла.

Смазочные мази для ремней второго сорта. 1) 50 ч. смолы, 5 ч. парафина, 45 ч. веретенного масла; 2) 50 ч. смолы, 5 ч. парафина, 45 ч. ворвани; 3) 53 ч. смолы, 7 ч. парафина, 16 ч. шерстяного жира, 24 ч. сала; 4) 60 ч. смолы, 10 ч. церезина, 30 ч. шерстяного жира; 5) 50 ч. смолы, 40 ч. шерстяного жира, 5 ч. церезина, 5 ч. цилиндрического масла; 6) 65 ч. смолы, 35 ч. веретенного масла (очищенного); 7) 40 ч. смолы, 40 ч. смоляного масла, 20 ч. веретенного масла (очищенного); 8) 60 ч. смолы, 20 ч. смоляного масла, 20 ч. касторового масла (технического); 9) 50 ч. смолы, 30 ч. шерстяного жира, 20 ч. дегри; 10) 50 ч. смолы, 30 ч. сала, 20 ч. парафина.

Смазочные мази для ремней, приготовленные омылением. 1) 50 ч. смолы, 8 ч. сала, 30 ч. шерстяного жира, 5 ч. парафина растапливают вместе, затем при постоянном помешивании вливают тонкой струей 7 ч. едкого натра (раствор в 10°B); раствор медленно кипит, пока не наступит омыление; 2) 50 ч. смолы, 20 ч. шерстяного жира, 23 ч. веретенного масла (очищенного), 7 ч. едкого натра (раствор в 15°B); способ приготовления тот же, что и в первом рецепте; 3) 45 ч. смолы, 22 ч. сала, 23 ч. белого вазелинового масла растапливают вместе, омыливают, как указано в первом рецепте, 3-процентным раствором поташа в 20°B , после чего в омыленную массу просеивают 7 ч. осажженной углекислой извести, размешивают до охлаждения и разливают в формы.

Смазочные мази для ремней, мягкие. 1) 20 ч. смолы, 20 ч. сала, 40 ч. шерстяного жира, 20 ч. ворвани; 2) 30 ч. смолы, 20 ч. мягкого парафина, 25 ч. сала, 25 ч. шерстяного жира.

Смазочные масла для ремней (для нанесения кистью). 1) 50 ч. смолы, 50 ч. светлого смоляного масла; 2) 60 ч. олеина, 20 ч. смолы, 15 ч. веретенного масла (очищенного), 3 ч. касторового масла, 2 ч. спирта; 3) 6 ч. смолы, 4 ч. сала, 30 ч. ворвани, 20 ч. окисленного сурепного масла, 40 ч. вареного льняного масла; 4) 50 ч. смолы, 50 ч. веретенного масла (очищенного); 5) 4 ч. смолы, 6 ч. сала, 40 ч. ворвани, 50 ч. льняного масла.

Каучуковое смазочное масло для ремней. 10 ч. смолы, 20 ч. шерстяного жира, 30 ч. ворвани, 1 ч. каучука, растворенного в 6 ч. бензола, 33 ч. скипидара.

Смазочные мази для хлопчатобумажных ремней. 1) 80 ч. касторового масла (технического), 20 ч. сала; 2) 30 ч. смолы, 20 ч. сала, 50 ч. ворвани или льняного масла; 3) 25 ч. смолы, 25 ч. шерстяного жира, 25 ч. веретенного масла (очищенного), 15 ч. ворвани, 10 ч. графита.

Масло для швейных и вязальных машин. 1) 100 ч. вазелина, 50 ч. керосина очищенного и 250 ч. жидкого вазелинового масла смешивают; 2) 100 ч. оливкового масла и 100 ч. вазелинового масла смешивают; 3) 100 ч. репсового масла нагревают и прибавляют 300 ч. вазелинового масла.

Масло для часов. Смазочные средства для часов не должны оказывать на металлы никакого химического действия. Для этого могут быть пригодны хорошо очищенные оливковое, сурепное и миндальное масло; 30 ч. оливкового масла, 20 ч. миндального масла, 20 ч. сурепного масла смешивают. Смазочное средство обладает достаточной степенью разжиженности и вполне пригодно для смазки тонких и нежных частей часов.

11. ЗАКАЛКА И ЦЕМЕНТАЦИЯ

Закалка наиболее употребительных инструментов

Резцы, зубила, сверла. Нагрев этих инструментов производится таким образом, чтобы вишнево-красное каление простиралось приблизительно на 15—20 мм выше лезвия и постепенно ослабевало. Закалка производится вертикальным погружением изделий в охлаждающую жидкость, причем уровень жидкости должен быть немного выше нагретого места. Когда инструмент темнеет, его быстро вынимают из воды или иной охлаждающей жидкости. Теплота, оставшаяся в верхней части инструмента, достаточна, чтобы нагреть его до требуемого цвета отпуска. При достижении надлежащего цвета инструмент быстро погружают в жидкость и охлаждают.

Вместо такого способа закалки можно нагревать и закаливать все изделия целиком, отпуск же можно произвести в песочной ванне. Нагрев при первом способе закалки лучше всего производить в горне или в соляной ванне, где имеется возможность нагревать только необходимую часть изделия.

Метчики. Нагрев метчиков производят в свинцовой или соляной ванне в печи. Когда цвет метчиков станет вишнево-красным,

их вертикально погружают в воду резьбою вперед и вынимают настолько, чтобы в воде оставался рабочий конец, которым и водят по воде. Цель такого приема заключается в том, чтобы верхняя, нерабочая часть охлаждалась медленнее и оставалась мягкой. В таком положении метчик держат в воде до тех пор, пока не исчезнет красный цвет. После этого метчик вынимают, причем после появления на нем цвета отпуска его немедленно охлаждают.

При пользовании горном в качестве нагревательного прибора следует вначале раздуть большой огонь, а затем немного ослабить его и только тогда приступить к нагреванию метчика. Для того чтобы он равномерно прогрелся, его нужно непрерывно поворачивать.

При массовом изготовлении метчиков их лучше всего нагревать в ящике с угольным порошком и каждый в отдельности охлаждать в воде. Если не применять указанного выше способа отпуска изнутри, то охлаждение следует производить в масле или сале, для того чтобы давать метчикам нормальный отпуск.

Плашки, прогонки. Нагревание этих инструментов производится в печи до вишнево-красного каления. Нагретую плашку берут в клещи широкими круглыми губками таким образом, чтобы вся цилиндрическая поверхность была покрыта губками. После этого плашку вертикально погружают в воду, где проводят вперед и назад, чтобы нарезная часть сильно закалилась. Для окончательного охлаждения плашку погружают в масляную ванну.

Для закалки плашек в распоряжении калильщика должно быть достаточное количество клещей разных размеров. Закачивать плашки можно также другим способом — охлаждать только внутреннюю нарезную часть плашки. Для этого берут в клещи плашку ставят на мундштук разбрызгивателя, который сильными брызгами воды охлаждает внутреннюю часть плашки. Закаленная таким образом плашка имеет мягкую наружную часть (вследствие того, что она была покрыта клещами, прорезы получают слабую закалку, а зубья — твердую).

Иногда для предохранения тонких частей от перегрева их следует обмазывать слоем огнеупорной глины или обматывать асбестовым шнуром.

Малые и средние ручные молотки и наковальни. Молотки обычно изготавливаются из мягкой стали (с содержанием углерода в 0,35—0,40 проц). Небольшие молотки закаляют следующим образом. Нагретый молоток захватывают клещами. Сначала замачивают узкую сторону, опуская ее в воду на 30—40 мм, а затем широкую. Для того чтобы узкая часть молотка не нагрелась вторично, ее время от времени замачивают в воде.

Другой способ закалки заключается в том, что нагретый молоток быстрым движением проводят по воде (один раз), затем вынимают и с одной стороны подставляют под кран с водой. Другой же погружают в ванну.

Большие молоты охлаждают душами. Молот кладут на подставку отверстием вверх, на обе рабочие части молота с боков

пускают брызги из двух душей, расположенных горизонтально. Охлаждение ведут не до конца, а таким образом, чтобы середина молота оставалась красноватой. После этого молот обтирают и следят за появлением побежалых цветов. При появлении желательного цвета молот быстро охлаждают в воде.

Кузнечные наковальни закаливают обычно душем: положив наковальни лицом вниз, на них пускают сильный водяной душ. Закаливать следует только лицевую часть наковальни.

Фрезы. Перед закалочным нагревом фрезы следует предварительно отжечь. Затем их нужно медленно охладить до появления черного цвета. После этого фрезы нагревают до закалочной температуры. Нагревание производят в закупоренном железном или чугунном ящике, наполненном мелко истолченным углем. Шпоночные фрезы опускают в охлаждающую жидкость вертикально по горизонтальной оси. Охлаждать следует в известковой воде, в масле, сале. Можно также производить закалку следующим образом: фрез погружают в холодную воду и оставляют на время, достаточное для потемнения наружной части. Вода на наружной части фреза должна перестать кипеть; после этого фрез погружают в масло или сало, где он остается до окончательного охлаждения.

Отжиг при закалке фрез играет чрезвычайно важную роль: он предохраняет их от разрывов и трещин.

Чем менее груб инструмент и чем больше строение его подвергалось предварительной обработке, тем больше возможностей для образования трещин при его закалке. Все фрезы перед закалкой должны отжигаться.

Отпуск фрез необходимо производить таким образом, чтобы зубья оставались твердыми, а поверхность, прилегающая к отверстию, была по возможности мягкой. Цвет отпуска фрез по металлу: с краев темножелтый, а в середине у отверстия — синий.

Прессовые штампы. Изделие кладут под пресс; при этом следует производить равномерный нагрев всего изделия и охлаждать его, направляя ниспадающую струю воды на рабочую часть штампов. Отпуск производят в песочной ванне и в расплавленном свинце, погружая в него нерабочую часть штампа. Середину инструмента охлаждают при этом каплями воды.

Режущие штампы и матрицы для тонких металлов. Матрицу равномерно нагревают до требуемой закалочной температуры. Закалку производят вертикальным погружением инструментов в воду. При употреблении сильно углеродистых сталей эти инструменты следует погружать в масло или сало. При изготовлении этих штампов инструментальщик должен проверить размер приращения объема при закалке: полнотелые штампы должны изготавливаться таких размеров, чтобы они были меньше настолько, насколько они расширяются при закалке, а пустотелые штампы — настолько больше, насколько они уменьшаются при закалке.

Короткие массивные штампы. В этих штампах вследствие их массивности появляются не коробления, а трещины. Ввиду этого перед закалочным нагревом их следует отжечь при температуре 760—780° Ц. Нагревание для закалки производят медленно и равномерно. Охлаждать лучше всего через водяной душ, пропуская воду через сито требуемого размера.

Прогрев, как указано выше, должен быть по возможности медленным. Прежде чем получить соответствующий закалочный нагрев, штамп должен находиться в печи продолжительное время. Вследствие этого он может покрыться слоем окалины. Чтобы избежать этого, рабочую поверхность покрывают слоем желтой кровяной соли, которую перед охлаждением следует смести металлической щеткой.

Столовые и перочинные ножи нагревают до темновышневого красного каления и погружают в несколько наклонном положении спинкой вперед. Отпуск производится до фиолетового цвета. Закалку производят в чистой воде или в воде, покрытой слоем жира в 10—15 см.

Циркульные пилы нагревают в муфельных печах на ровных чугунных плитах. Закаливают в специальных прессах.

Длинные ножи для бумагорезальных станков для уменьшения коробления следует нагревать в коробках с угольным порошком или же в шахтных печах и закаливать в горизонтальном положении. После закалки их следует отпустить. Отпуск можно производить в свинцовой или соляной ванне, а также на горячих полосах железа, подогреваемых внизу коксом или древесным углем. Нагрев надо начинать от спинки ножа. Можно также положить нож плашмя с тем, чтобы лезвие его лежало вне нагретого железа.

Короткие табакокрошильные ножи удобнее закаливать в вертикальном положении. Таким же образом закаливают толстые ножи для рычажных ножниц.

Ножницы. Закалку ножниц следует производить строго вертикально, острием вперед, так, чтобы уровень воды был выше шарнира; обе половинки ножниц надо закаливать одновременно, иначе одна половинка может быть тверже другой и резать более мягкую.

Обжимки. Обжимки нагревают так же, как и зубила: края и углубление (выемку-глазок) равномерно и притом несколько выше углубления, постепенно уменьшая нагрев. Закаливать следует струей воды сверху, направив ее в углубление. Отпуск можно производить двумя способами: 1) изнутри, до появления требуемого цвета побежалости, или 2) погрузив нерабочий конец в свинцовую отпускную ванну; после появления цвета побежалости обжимку охлаждают.

Напильники. Для предупреждения обезуглероживания острых частей напильника их обмазывают перед закалочным нагревом специальной пастой, состоящей из разведенных в воде 3 ч. овсяной муки, 1 ч. желтой кровяной соли, 2 ч. поваренной соли.

Кроме этой пасты, пользуются также и другими цементирую-

шими составами из недожженного угля, древесного угля, поваренной соли, желтой кровяной соли и т. д.

Напильник погружают в охлаждающую ванну строго вертикально. Так как при закалке напильник имеет свойство коробиться, то выправлять его надо тогда, когда он еще не остыл. Производят это таким образом. Поперек охлаждающей ванны прикрепляют брусок с двумя штифтами, находящимися друг от друга на расстоянии около 150 мм. Калильщик вынимает напильник, когда он еще окончательно не остыл, вставляет его вогнутой стороной между двумя штифтами и нажимает немного книзу, поливая в то же время его верхнюю часть.

Калибры. Так как от калибров требуется большая твердость, то их следует изготавливать из стали, содержащей большее количество углерода (1,1—1,2 проц.), и подвергать сильной закалке. Такая закалка однако сопряжена с большими внутренними напряжениями в калибрах и происходящими от этого разрывами.

При закалке калибровых колец удобнее охлаждать их сильной струей холодной воды, пропущенной через мундштук с многочисленными отверстиями. Калибровое кольцо одевают внутренним отверстием поверх мундштука и обливают струей воды. Когда половина кольца темнеет, его быстро погружают в воду для окончательного охлаждения.

При закалке калибров приходится особое внимание обращать на изменение объема, т. е. на уменьшение диаметра кольца и длины в пробках. Наибольшую осторожность приходится проявлять при закалке резьбовых калибров, так как при уменьшении и увеличении толщины калибров у них уменьшается шаг резьбы.

Инструментальщик должен изучить всевозможные усадки, происходящие при закалке и при изготовлении калибров, учесть происходящее изменение объема. Для уменьшения этих изменений следует калибры перед закалкой подвергать отжигу, давать равномерный и правильный нагрев и охлаждение.

Отпуск обычно доводят до светложелтого цвета, однако рекомендуется калибры после закалки погружать на 10—15 часов в кипящую воду.

Предохранение деталей от окалины при закалке

При закалке деталей из углеродистых сталей в воде в большинстве случаев на поверхности образуется слой окалины. Чтобы избежать этого, стальные детали укладывают на железные листы с загнутыми краями и сверху покрывают слоем мелкой чугушной стружки; толщина слоя 5—15 мм. Затем лист с деталями закладывается в печь, где нагревается до закалочной температуры 800—830° Ц и выдерживается до полного прогрева. После прогрева лист с деталями, вместе с чугунными стружками, быстро опрокидывают в бак с водой. В результате такой закалки получается совершенно чистая поверхность без всякой окалины.

Возможные ошибки при термической обработке стали

Ошибка	Результат ошибки	Вид излома	Устранение ошибки	Примечание
Не достигнута требуемая температура закала	Недостаточная твердость; отдельные мягкие места	Неравномерное зернистое строение	Повторение закалки при правильной температуре	Часто встречается у сталей с высокими температурами закала
Неравномерное нагревание	Углы и ребра твердые, как стекло; плоскости мягкие, наклонность к трещинам; углы откалываются	На углах и ребрах мелкозернистое строение; на плоскостях — некаленная сталь	Отжиг, постепенный нагрев и закалка	Неравномерность от слишком быстрого нагрева
Обезуглерожена поверхность	Поверхности мягкие; под обезуглероженным слоем хорошая твердость	Внутри мелкозернистая структура, поверхность крупнозернистая	Отжиг и удаление обезуглероженной поверхности	Происходит вследствие слишком длительного нагревания или длительного соприкосновения с окисляющими газами
Неравномерное остывание	Неровная поверхность; белые пятна занимают большую площадь	Ребра и углы мелкозернистые; поверхность — крупное зерно	Отжиг, закалка с более резким охлаждением	Неравномерное охлаждение или охлаждение в слишком теплой жидкости
Мала скорость охлаждения	Недостаточная и неровная твердость; белые пятна на плоскостях	Ребра и углы мелкозернистые; остальное незакаленная сталь	Повторение закалки с более резким охлаждением	Теплая охлаждающая жидкость или недостаточная струя воздуха
Велика скорость охлаждения	Хорошая твердость; значительная хрупкость; трещины и изменение объема	Мелкозернистая структура по всему излому	Отжиг, медленное охлаждение, хороший отпуск	—
Высока температура нагрева, перегрев	Хорошая твердость; трещины; хрупкость	Крупнозернистость в зависимости от перегрева	Предварительный отжиг и повторение закалки при правильных температурах	Проверить температуру пирометром
Пережог	Очень сильно выраженная хрупкость	Белая, блестящая очень крупнозернистая структура	Изделие непригодно	Плохие печи для нагрева и отсутствие изверительных приборов

Цементация

Смеси для цементации: 1) 25 проц. соды и 75 проц. дубового угля; 2) 10 проц. поташа, 10 проц. соды, 80 проц. дубового угля; 3) 60 проц. дубового угля, 40 проц. углекислого бария.

Смеси эти достаточно испытаны и недороги; приготовление их несложно.

Если к древесному или животному углю прибавить от 10 до 20 проц. углекислых солей, то состав усиливает главным образом науглероживание поверхности. Если же смесь составить из 60—70 проц. древесного угля и 40—30 проц. углекислых солей, то состав, кроме того, увеличит также скорость цементации, причем в этом случае нагрев достаточно доводить до 860—880° Ц, при высшей выдержке в печи.

Глубина цементации (в мм)	Продолжительность цементации при 850°Ц	Продолжительность цементации при 1000°Ц	Глубина цементации (в мм)	Продолжительность цементации при 850°Ц	Продолжительность цементации при 1000°Ц
0,5 . .	2 ч. 30 м.	— ч. 30 м.	1,5 . .	8 ч. —	4 ч. —
0,8 . .	4 . —	1 . —	2,0 . .	—	6 . —
1,0 . .	6 . —	2 . —	2,5 . .	—	8 . —
1,2 . .	7 . —	3 . —			

Кроме указанных выше, употребляют следующие составы: 1) синеродистого калия в порошке 2 ч., безводной соды 1 ч., древесного угля 2 ч., отмученного мела 3 ч.; 2) роговой муки 4 ч., костяной муки 2 ч., порошка жженой кожи 2 ч., безводной соды 2 ч.; 3) толченого древесного угля 5 ч., мелкой поваренной соли 3 ч.

Жидкая цементационная ванна составляется следующим образом. Берут 30 проц. соды или 15 проц. поваренной соли и к ним прибавляют указанные выше соли, каждую отдельно или смесь из них. Всю эту смесь расплавляют в стальном или чугунном тигле и нагревают до 800—860° Ц. Добавка соли и соды служит для уменьшения улетучивания цианистых солей. Для этого следует сначала расплавить смесь поваренной соли или соды и лишь затем добавлять в нее цианистые соли. Изделие погружают в цианистую ванну и выдерживают в ней от 15 минут до 1 часа при температуре 800—850° Ц. После этого изделия непосредственно закалывают в воде или в масле. Цементация с помощью цианистых солей дает небольшой цементированный слой (0,05—0,2 мм). По данным заграничной практики, при 70 проц. цианистой соли и при выдержке в ванне в течение 40 минут при температуре в 790° Ц удается получить цементированный слой в 0,5 мм; при температуре же в 845° Ц получается при тех же условиях цементированный слой около 1 мм.

Продолжительность нагрева надо считать не с момента укладки ящика в печь, а с того момента, когда ящик с изделиями

достигнет надлежащей температуры. Обычная цементация продолжается от 2 до 4 часов (при нормальных условиях следует считать 1½ часа на 1 мм толщины). При цементации никелевой и хромоникелевой стали время нагрева следует несколько увеличить, так как эти стали воспринимают углерод значительно медленнее. Для контроля цементации следует в цементационные ящики укладывать пробные бруски на проволоке и время от времени вытаскивать бруски эти из ящика, закаливать и пробовать их на излом.

Американский карбюризатор

Помимо обычных карбюризаторов, состоящих из угля с добавкой углеродистых солей, часто употребляется более совершенный карбюризатор, изготовленный американским способом. Состав его следующий:

Углеродистый барий . . .	10—14 ч.	Патока (связующее вещество)	6—7 ч
Углекислый кальций . . .	3—4 „	Вага гигроскопическая . .	до 4
Сода кальцинированная .	0,5—1,0 „	Древесный уголь твердой по-	
Кокс	до 5 „	роды (береза, дуб)—осталь-	
		ное	

Преимущество этого способа заключается в том, что углекислые соли при помощи патоки или минерального масла равномерно обволакивают крупинки измельченного угля, и таким образом достигается равномерное распределение примесей. Изготавливается карбюризатор перемешиванием угля, кокса, карбонатов и связующего вещества.

Вместо патоки можно употреблять крахмальный клейстер.

Состав карбюризатора следующий:

Уголь березовый	70 ч.	Углекислый кальций	5 „
Кокс	5 „	Сода	1 „
Углекислый барий	14 „		

Раствор связующего вещества берут в количестве 50 см³.

Изготавливается карбюризатор таким образом: карбонаты бария, кальция и соды смешивают с раствором связующего вещества до получения однородной сметанообразной массы. Обливают этой массой уголь и кокс и хорошо перемешивают. Полученный сырой продукт высушивается при температуре 80—90°C.

Преимущества крахмального клейстера заключаются в следующем:

- 1) Расход связующего вещества снижается в 9 раз.
- 2) Связующий эффект не ниже, чем при применении патоки.
- 3) Внешний вид карбюризатора (серовато-белый цвет) лучше, чем у изготовленного на патоке.

12. ЗАМАЗКИ И КЛЕИ

ЗАМАЗКИ

Замазки представляют собой вязкие тестоподобные массы. Ими пользуются для заполнения щелей, дыр, трещин, углублений и пр. Иногда замазки в обычных условиях тверды, но легко

плавятся при нагревании; к таким замазкам относятся те, в состав которых входят твердые смоляные вещества.

Замазки наносятся в мягком или в жидком состоянии. Затем они затвердевают вследствие более или менее далеко идущего изменения в самой их массе и составляют вместе с основным материалом единую монолитную массу.

Замазку употребляют сразу после ее приготовления, иначе масса затвердевает и теряет свои первоначальные свойства, так что восстановить ее обычно невозможно. Если замазка замешана на органическом растворителе и состоит из мельчайших частиц, находящихся во взвешенном состоянии (в коллоидной форме), то она должна быть герметически упакована. Твердые смоляные замазки могут сохраняться очень долго.

Замазки должны обладать следующими свойствами: они должны быстро затвердевать, должны быть в высшей степени пластичны и не должны усыхать. Они должны хорошо и плотно приставать к данному материалу (как бы смазывать его) и обладать особой стойкостью, в зависимости от цели применения (например, огнестойкостью, химической стойкостью), не отставать при действии воды, масла и т. п. Для того чтобы замазки хорошо держались, необходимо выполнять следующие правила. Поверхности, на которые наносится замазка, должны быть хорошо очищены от окислов, масла, жира, пыли и т. п.; в особенности это относится к металлам. При употреблении замазок, в состав которых не входит вода, поверхности должны быть также совершенно сухими. Если замазка применяется в горячем виде (плавленная), то связываемые ею предметы должны быть по возможности предварительно нагреты до той же температуры. Когда замазки замешаны на жидком стекле, глицерине, вареном масле, то соединяемые части смазываются сначала этими веществами. Полированные поверхности надо превратить в шероховатые, — тогда замазки лучше пристаю. Надо наносить замазку равномерно и не слишком толстым слоем.

Замазки для водопроводных, газовых труб, резервуаров, насосов, баков, для заполнения трещин, швов, металлических предметов (в весовых частях):

М а т е р и а л ы	1	2	3	4	5	6
Свинцовый сурик	1	—	—	4	2	2
Свинцовые белила	1	—	—	2	5	2
Свинцовый глет	—	—	1	1	—	1
Мел отмученный	—	8	9	—	—	—
Графит отмученный	—	6	—	5	—	—
Глина высушенная и размолотая	—	—	—	—	4	1
Перекись марганца	—	—	—	9	—	—
Известь гашеная	—	3	—	—	—	—

Тщательно смешивают все сухие вещества и прибавляют льняную олифу в количестве, необходимом для получения массы требуемой густоты. Для придания массе большей эластичности ее обрабатывают ударами молотка.

Замазки для паропроводов, печей и других металлических предметов, подвергающихся нагреву

М а т е р и а л ы	1	2	3	4	5	6
Графит	—	5	2	6	12	—
Свежегашеная известь	—	—	1	3	—	—
Сернобариевая соль (тяжелый шпат)	—	—	3	8	—	—
Свинцовый глет	—	1	—	—	4	—
Перекись марганца	1	1	—	—	—	—
Цинковые белила	2	—	—	—	—	—
Глина	4	—	—	—	—	—
Мел	—	—	—	—	3	—

Все сухие вещества тщательно перемешивают и растирают с требуемым количеством льняной олифы.

Замазки для прикрепления ножей, вилок и различных инструментов к черенкам

1) Растирают в порошок 3 ч. мела и 6 ч. шеллака, после чего прибавляют 1 ч. терпентина. Этой смесью наполняют отверстие в черенке. Стержень нагревают, вводят в отверстие, тщательно прижимают к черенку и оставляют в таком состоянии до полного скрепления.

2) Тщательно растирают и смешивают 1 ч. сосновой смолы, 2 ч. асфальта, 2 ч. тертого кирпича и 0,5 ч. серы. Применяется этот состав так же, как указано выше.

3) 100 ч. канифоли и 10 ч. гашеной извести в порошке смешивают при температуре приблизительно 180° Ц. Затем к этой жидкой массе прибавляют:

Камеди 20 г
Кумароновой смолы 10 „

Нагревают эту смесь при температуре 200° Ц, выдерживая до тех пор, пока проба не будет иметь температуру плавления не ниже 100° Ц. К этой горячей смеси примешивается смесь из 40 г мела и перекиси марганца в порошке.

Замазку вливают в горячем состоянии в канавку ручки; затем туда вдвигают нагретый нож.

Замазка для заполнения трещин в мраморных изделиях и для склеивания мрамора (распределительных щитов, досок и пр.)

Смешивают 1 ч. свинцового глета и 10 ч. тертого кирпича. Смесью хорошо растирают и просеивают через тонкое сито. За-

тем смешивают с олифой, которую берут в удвоенном по сравнению с весом свинцового глета количестве. Вместо кирпичной муки взять истертый в порошок материал, из которого изготовлен склеиваемый предмет.

Замазка для закрепления железа в камне

Приводим три рецепта:

1) Замешивают 1 л глицерина и 400 г воды со свинцовым глетом до густоты пластичной замазки. Эта замазка отличается кислотоупорностью и хорошо противостоит щелочам, керосину и т. д.

2) Расплавляют 1 кг смолы, подмешивая 0,5 кг тертого кирпича, и прибавляют небольшое количество серы в порошке.

3) Черный вар	400 г	Серый цвет	100 г
Терпентин	50	Железные опилки	200

Замазка по Д. И. Менделееву

Канифоль	150 г	Мумия	50 г
Воск	40	Льняное масло	5

Расплавляют на слабом огне воск и канифоль и к расплавленной, хорошо прогретой массе прибавляют мумию или льняное масло. Если нужно получить более тугоплавкую замазку, берут меньшее количество масла и воска.

Можно также вовсе не применять льняного масла.

Замазка для железных предметов, вделанных в камень

1. Смешивают 2800 г хорошего гипса, 400 г железных опилок и требуемое количество воды. Эта замазка скоро высыхает.

2. Если предметы, которые надо замазывать, хотят оставить белыми, то железных опилок не употребляют, а берут 2800 г гипса и воды. К последней прибавляют 3 яичных белка.

3. Смешивают: 50 г асфальта, 12,5 г серы и 25 г железных опилок. Для вязкости прибавляют немного воска или церезина и немного скипидара.

4. Смешивают 20 г мела, 10 г белой глины и 100 г мелкого кварцевого песка с 15 г извести и 15 г жидкого стекла. Получается полужидкое тесто, которое применяют для укрепления железных предметов, например, прутьев в камне (в кирпичной кладке). Чтобы тесто не засыхало, его следует сохранять в прохладном месте.

Замазка для металла и фарфора. Берут 800 г молока и дают ему свернуться под действием уксуса при нагревании. Когда молоко остынет, сливают из него сыворотку и подбалтывают к ней 4—5 яичных белка. Затем прибавляют негашеную известь в порошке и хорошо мешают лопаткой.

Когда это тесто высохнет сначала на воздухе, а потом на огне, оно хорошо переносит огонь и воду.

Замазка для изоляторов

1. Каменноугольный пек	200 г	3. Цемент	400 г
Тертый кирпич	100 .	Тертый кирпич	400 .
2. Алебастр	400 .	Железные опилки	100 .
Железные опилки	100 .		

Составы замешивают с водой.

Замазка для соединения стекла и металла

Канифоль	400 г	Воск	100 г
Окись железа	200 .	Терпентин	100 .

Смесь сплавляют и применяют в горячем состоянии, причем склеиваемые предметы также должны быть нагреты.

Замазка для приклеивания металлических букв к стеклу или фарфору

1. Мастика	80 г	Свинцовые белила	90 г
Свинцовый глет	180 .	Льняное масло	270 .

Эту замазку готовят при нагревании составных частей и употребляют горячей.

2. Канифоль	100 г
Пчелиный воск	25 .
Скипидар	25 .

Если расплавленная смесь слишком жидка, к ней прибавляют мунию до желаемой густоты.

3. Шеллак	30 г	Жженный гипс	9 г
Спирт 95°	60 .	5. Канифоль	100 .
4. Сосновая смола	500 .	Скипидар	60 .
Воск пчелиный	100 .	Спирт	60 .
Охра	100 .		

Замазка для прикрепления металлических букв к стеклу, мрамору и дереву

1) Смешивают: 6000 г копалового лака, 200 г вареного льняного масла, 3200 г раствора каучука, приготовленного с дегтярным маслом, 2800 г дегтярного масла, 4000 г цемента или гипса.

2) Смешивают: 6000 г копалового лака, 2000 г скипидара, 800 г рыбьего клея, 2000 г железных опилок, 400 г глины или охры.

3) Берут 15 ч. копалового лака, 5 ч. льняного масла, 3 ч. терпентина, 2 ч. скипидара, 5 ч. жидкого морского клея. Жидкий морской клей представляет собой раствор каучука и шеллака в каменноугольном дегте. Все составные части смешивают вместе;

смесь подогревают на водяной бане, постепенно помещивая. После этого прибавляют еще 10 ч. гашеной извести в порошке.

Замазка для соединения металла со стеклом

1) Сплавляют 8 ч. канифоли, 2 ч. желтого воска и 4 ч. железного сурика, прибавляют 1 ч. венецианского скипидара, причем смесь мешают все время, пока не застынет.

2) Растворяют 24 г хорошего столярного клея в небольшом количестве воды, смешивают с 12 г густого лака из льняного масла или с 10 г терпентина и нагревают до точки кипения; получается прекрасная замазка для металлов, стекол и т. п. Этой замазкой можно также прикреплять стекло и фарфор к дереву. Склеиваемые предметы должны быть связаны в продолжение 40—60 часов.

3) Растапливают 4 ч. смолы, 1 ч. воску с 1 ч. толченого кирпича. При употреблении замазка должна быть горячей.

4) Растворяют 36—48 г желатина, 12 г сахара, 48 г воды и прибавляют немного креозота.

Замазка для соединения чугунных частей

Смешивают до получения массы нужной консистенции: 1) 1 ч. свинцового глета, 1 ч. сурика и глицерина (технического); 2) асбест (мелко нарезанный), свинцовые белила (в порошке) и олифа.

Замазка для соединения железных частей. Смешивают для получения массы нужной консистенции: 1) 2 ч. мела, 2 ч. окиси железа и олифы; эта замазка употребляется для заполнения швов, трещин и поврежденных предметов; 2) 1 ч. свинцовых белил, 1 ч. гипса и олифы; 3) 60 ч. железных опилок (чистых, мелких), 2 ч. нашатыря (в порошке), 1 ч. серы (в порошке) и воды. Эта замазка нагревается сама собой от образования сернистого водорода и очень прочна. Употребляется свежеприготовленной.

Замазка для соединения медных и латунных частей

3 ч. каучука, 1 ч. нашатыря, 1 ч. серы и медных или латунных опилок смешивают до получения массы нужной консистенции.

Замазка для соединения цинковых частей. 10 ч. гашеной извести, 2 ч. серы и горячего раствора столярного клея смешивают до получения массы нужной консистенции. Употребляется в свежеприготовленном виде.

Замазка для соединения свинцовых частей. Смешивают до получения массы нужной консистенции: 1) 1 ч. глины (сухой, измельченной), 1—2 ч. цемента (в порошке), 1 ч. гашеной извести (в порошке) и олифы; 2) 1 ч. свинцовых белил, 1 ч. сурика и олифы.

Теплостойкие: 1) для железа — составляют смесь из перекиси марганца и окиси цинка в отношении 1 : 1 и замешивают с жидким стеклом до состояния жидкого теста; 2) для паропроводов берут 10 ч. кирпичной муки, 9 ч. отмученного мела, 15 ч. сурика, 13 ч. олифы и 3 ч. смоляного масла; 3) для перегонных и выпарных аппаратов — 2 ч. порошка железа и 1 ч. порошка глины размешивают с разбавленной уксусной кислотой до тестообразного состояния.

Стойкие против воды: 1) для водопроводов — смесь серы и тонкого кварцевого песка в отношении 1 : 1, подкрашенная сажей, наносится в горячем виде; 2) для продырявленных котлов и баков, предназначенных для кипячения, промывки и т. п., — смесь асбестового порошка и волокна, размешанного на густом целлоновом лаке.

Кислотоупорные: 1) Для кислотоупорного камня — 10 ч. асбестового порошка и 1 ч. тяжелошпатовой муки размешиваются в 10 ч. жидкого стекла крепостью 50° Б. 2) Для присоединения кислотоупорных кирпичей и плиток к металлу применяются разные составы. Наиболее простой состав — из шамотной муки, замешанной на жидком стекле до тестообразного состояния. Другая замазка, так называемый «металл-цемент», состоит из 74 ч. серного цвета, 5 ч. графита и 25 ч. портланд-цемента, которые перемешиваются и сплавляются при температуре 115° Ц; наносится в горячем состоянии. 3) Замазка против соляной кислоты, сернистого газа и окислов азота составляется из 3 ч. глины и 1 ч. шамотной муки, которые смешиваются с каменноугольной смолой; смесь проковывают деревянными молотками; получается густая масса. 4) Замазка против азотной и уксусной кислоты составляется из асбестового порошка, замешиваемого в 19 ч. натриевого жидкого стекла крепостью 33° Б до получения вязкого ломающегося теста (применяется в холодном виде). 5) В качестве замазки против плавиковой кислоты применяется клейстер из льняного семени. 6) Замазка против хлора готовится из 3 ч. глины, замешанной на 1 ч. глицерина, с добавкой смолы. 7) Замазка против сернистой кислоты представляет собой тесто, составленное из 10 ч. кварцевого песка, 1 ч. медленно схватывающегося цемента и 1 ч. серного цвета, замешанных с жидким стеклом; применяется в холодном виде.

Стойкие против щелочей: 1) густой раствор сырого каучука и сероуглерода, бензина или дихлорэтилена; 2) жидкий бакелит (А), смешанный с мукой из фарфора, шифера, базальта и т. п. и затем нагреваемый продолжительное время при 130° Ц; 3) смесь из 1 ч. сырого каучука и 9 ч. асфальта осторожно расплавляют и хорошо размешивают.

Маслостойкие: 1) сурик, размешанный в растворе жидкого стекла; 2) к смеси окиси цинка и раствора калийного жидкого стекла добавляют растрепанную на волокна паклю и замешивают

массу до тестообразного состояния; 3) для керосино- и маслохранилищ составляют смесь из плавленого древесного легтя и древесной смолы с добавкой порошка асбеста и кизельгура.

Спиртостойкие: 1) казенн размешивается в растворе жидкого стекла до тестообразного состояния; 2) 3 ч. расплавленного сырого каучука смешиваются с 1 ч. кумароновой смолы; наносится в горячем виде.

К Л Е И

Клей для приклеивания каучука к металлу

Хороший клей для этого можно приготовить, растворив 1 ч. гуммилака в 10 ч. нашатырного спирта. Гуммилак растворяется в нашатырном спирте очень медленно: для полного растворения указанного количества потребуется не менее месяца. Полученный раствор обладает способностью размягчать поверхность каучука. Таким образом, когда требуется наклеить каучук на железо или дерево, смазывают поверхность каучука, подлежащую наклеиванию, указанным раствором и затем сильно прижимают к железу или к дереву. Размягченная поверхность каучука плотно пристает к ним и по высыхании держится очень прочно.

Клей для приклеивания кожи к железу

Трубную сажу растирают в воде со свиновыми белилами и покрывают этой смесью железо. Отдельно размягчают в холодной воде клей и растворяют его при нагревании в уксусе, затем прибавляют к нему терпентин в количестве одной трети от веса массы. Когда железо, покрытое белилами, высохнет, на него наносят полученный клеевой раствор и сейчас же прикладывают кожу.

Клей для кожаных приводных ремней

Приводим несколько рецептов.

1. 12 ч. асфальта, 10 ч. канифоли, 40 ч. каучука и 50 ч. керосина помещают в бутыл, которую ставят на несколько часов в кипящую воду; сгустившейся массе дают остыть. Когда масса остынет, прибавляют небольшими порциями 150 ч. сероуглерода (обращаться осторожно) и несколько раз взбалтывают бутыл со смесью.

Шероховатые ремни равномерно покрывают таким клеем и затем подвергают сильному сдавливанию между нагретыми вальцами. Если поверхность ремней гладкая, то их скоблят тупым ножом для того, чтобы сделать ее шероховатой. Полезно проложить между обмазанными поверхностями ремней кусочек ткани.

2. В смеси из 10 ч. сероуглерода с 1 ч. скипидара растворяют небольшими порциями каучук в таком количестве, чтобы получилась густая масса. Предназначенные для обмазывания куски

кожи покрывают предварительно лоскутом ткани; тщательно проводят по этой ткани несколько раз утюгом и оставляют ее неподвижной на некоторое время для того, чтобы очистить кожу от жира. После этого покрывают кожаные куски клеем, крепко сдавливая их, и дают им просохнуть.

3. Скипидар 100 г
Сероуглерод 1 кг

Растворяют каучук до образования густой пасты.

4. Берут следующие вещества:

Столярный клей	100 г	Двуххромокалиевая соль	3
Вода	160	Глицерин	3

Оставляют клей в воде до набухания, затем нагревают на слабом огне до полного растворения. Далее прибавляют двуххромокалиевую соль и глицерин.

Перед склеиванием ремень в соответствующих местах очищается напильником. Клей употребляется в горячем состоянии. После склеивания ремень надо держать под прессом в течение суток.

Клей для прикрепления бумаги к металлу

1. Наклеить обыкновенным способом бумагу, ярлык и т. п. на гладко полированную металлическую поверхность, как известно, очень трудно: бумага скоро отпадает. Такое неудобство легко устраняется применением следующего способа: готовят концентрированный раствор соды, подогревают и теплым раствором смачивают металлическую поверхность. Затем насухо вытирают металл тряпкой, покрывают тонким слоем луковичного сока (разрезают луковицу пополам и натирают ею данное место) и поверх наклеивают бумагу, смазанную клеем следующего состава: берут пшеничную мягкую муку, прибавляют к ней столько же сахарного песка, обливают эту смесь холодной водой и смешивают до густоты сметаны, затем заваривают крутым кипятком и помешивают до прозрачности. Бумага, наклеенная этим способом, держится так крепко, что ее можно только соскоблить.

2. Смешивают теплый крахмальный клейстер с небольшим количеством скипидара. Смазывают жесть раствором таннина, дают высохнуть и наклеивают на нее бумажку, предварительно смазанную раствором гумми-арабика; затем бумажку смачивают.

Морской клей для металла

Хорошим клеем, предохраняющим металл от воздействия воды, является так называемый морской клей, состоящий из раствора 1 ч. каучука в 12 ч. нефти. В раствор прибавляют при нагревании и размешивании 6 ч. шеллака или асфальта.

Применяется морской клей при температуре от 130 до 140° Ц.

13. РАЗНЫЕ РЕЦЕПТЫ

Замена цветного металла в подшипниках

Антифрикционные сплавы из цветных металлов, применяемых для отливки подшипников, заменяют текстолитом. Текстолит готовят следующим образом.

Сначала варят по нижеприведенному рецепту фенолальдегидную смолу. Для этого смешивают: 100 г фенола (карболовой кислоты), 105 г формалина (30 проц.), 10 г аммиака (25 проц.).

Смесь эту помещают в аппарат с обратным холодильником и рубашкой, через которую пускают пар для нагрева или холодную воду для охлаждения реактивной массы.

После реакции смеси дают отстояться 2—3 часа, затем жидкую часть отделяют от образовавшейся внизу смолы. Смоле рекомендуется обезводить под вакуумом; при наличии известного разрежения смола быстро обезвоживается.

Обезвоженную смолу растворяют в 95-процентном денатурированном спирте; количество смолы в растворе оставляют до 40—50 проц.

Полученным спиртовым раствором пропитывают обрезки ткани, пряжи и т. п.; пропитанный материал отжимают, высушивают при температуре 30—40° Ц и запрессовывают в формах под давлением 200 кг на площадь формы. Температура нагрева формы 135—150° Ц. Выдерживают под прессом 40 минут. Отпрессованный подшипник извлекают из остывшей формы и применяют, как обыкновенный металлический.

Использование оловянно-серебряных отходов

Предварительная подготовка состоит в следующем: отбор магнитом железных предметов, отбор вручную немагнитных и посторонних предметов, обжиг для удаления остатков бумаги, жировых и тому подобных органических веществ; промывка остатков водой для удаления солеобразных веществ, сушка и взвешивание (вес считается исходным для выхода серебра).

Приготовление раствора для выщелачивания припоя из серебряных отходов. Едкий натр (NaOH) растворяют в воде и доводят до 35° Б. На каждый литр приготовленного раствора едкого натра добавляют по 250 г селитры.

Выщелачивание припоя из серебряных отходов. Серебряные отходы помещают в железный бак и заливают раствором едкого натра. Бак подогревается, и раствор доводится до кипения. После того как серебро примет вид блестящих металлических кусочков, последние вынимаются из бака. Корзину с отходами промывают горячей водой и полученные очищенные куски серебряной проволоки сушат, а затем взвешивают. Испаряющуюся в ванне жидкость пополняют до первоначального объема водой, служащей для обмывания выщелоченных серебряных отходов.

Выделение олова. По мере образования на дне бака значитель-

ного осадка, его удаляют; для этого перед загрузкой нозой партии серебряных отходов осторожно сливают раствор, а осадок отфильтровывают, причем маточный раствор возвращают в производственную ванну. Осадок растворяют в воде и фильтруют. Фильтрат обрабатывают одним из нижеследующих способов.

Для получения двуокиси олова SnO_2 через раствор пропускают углекислый газ до полного осаждения всего олова в виде двуокиси олова.

Для получения металлического олова погружают в раствор цинк или (лучше) алюминиевую жесть. Выпавшее губчатое олово отфильтровывают, промывают, сушат, сплавляют в тигле и отливают в изложницах.

Использование мела вместо угля при отжиге

При проведении отжига охлаждение отжигаемых изделий производится в печи (в угле) при постепенном понижении температуры. Можно помещать отжигаемые изделия в ящик с мелом; ящик ставят в печь и подогревают до необходимой температуры, затем его вынимают и дают свободно остыть на воздухе.

В связи с малой теплопроводностью мел охлаждается довольно медленно, и отжиг дает хороший результат.

Починка огнеупорной и кислотоупорной кладки

Для починки прогоревших и растрескавшихся частей кладки в плавильных печах, воздуходувке, топках и др. применяют тесто из мелкого обожженного шамота и жидкого стекла. Места, подлежащие починке, тщательно очищают, обильно смачивают водой и заполняют шамотным тестом. Шамотный порошок должен быть приготовлен из измельченного кирпича, химический состав которого сходен с составом прогоревшего кирпича.

Починка кислотоупорной кладки производится таким же образом, но вместо жидкого стекла применяют серу.

К расплавленной сере прибавляют шамотный порошок, замешивают до образования жидкой кашицы и заполняют ею предварительно очищенные части кладки.

Масса для ремонта испорченных точильных камней

Измельчают в порошок кусок точильного камня; берут цемент или жидкое стекло и замешивают с полученным порошком в густую массу, хорошо заполняющую углубления поврежденного камня или жернова.

При отсутствии подходящего куса точильного камня его можно заменить мелким просеянным песком или наждаком, причем на 3 ч. песка или наждака нужно взять 1 ч. цемента. Полученная масса хорошо заполняет углубление и скоро затвердевает. Для более прочного соединения массы с камнем последний надсекают, чтобы сделать его более шероховатым.

Переработка поломанных или изношенных точильных камней

Для того чтобы извлечь ценный точильный материал, находящийся в изношенных или поломанных искусственных камнях, прежде всего необходимо растворить связующее средство.

Делают это следующим образом. Точильный материал в размельченном состоянии кипятят с крепким раствором едкого натра и полученный нерастворимый осадок, состоящий из наждака или корунда, после промывания во вращающемся барабане с проточной водой просеивают и сортируют.

Если приходится перерабатывать керамически связанные, сильно прокаленные отбросы точильных веществ, то необходимо процесс растворения приспособить к особенной устойчивости связующего средства. Для этого отбросы или остатки с остеклившимся фарфороподобным соединением сначала размельчают, а затем нагревают с концентрированным едким щелоком в течение нескольких часов в автоклаве при температуре от 165 до 180° Ц. Можно не опасаться, что шлифовальные зерна сами будут повреждены или разложены, так как обычные шлифовальные зерна (карборунд, наждак или корунд) разлагаются при сплавлении со щелочами лишь при высоких температурах.

Полученные в автоклаве продукты промываются водой до тех пор, пока не будут удалены посредством растворения разложенные части связующих веществ. Стекающая вода содержит в растворенном виде или в виде мути труднорастворимые и нерастворимые в воде части связующих веществ.

Чтобы окончательно очистить точильные зерна, можно исходный материал, подвергнутый воздействию щелока при высокой температуре под давлением и затем промытый, снова обработать в шаровой мельнице с разведенными кислотами и еще раз промыть.

Масса для изготовления стержней

В последнее время для изготовления стержней стали применять (главным образом в Америке) новый вяжущий материал, состоящий из раствора резины или каучука в газолине, бензоле или легком бензине. В качестве примерного состава можно указать следующий: 100 г каучука на 9,5 л газолина или же 1 кг каучука на 15 л легкого бензина. Для увеличения крепости стержней рекомендуется, кроме того, добавлять особое вещество «бензилин» или же «параамидофенол» в количестве до 25 проц. (крепость стержней при этом увеличивается приблизительно в два раза). Для приготовления стержневой массы берут 8 ч. такого раствора и смешивают с 92 ч. крупного речного песка. Песок должен быть сухим и содержать мало глинистых веществ (3 проц. глины считается пределом, выше которого песок уже не годится).

Из приготовленной таким образом стержневой массы формуется стержни обычным способом в стержневых ящиках. После формовки нет необходимости сушить такие стержни, так

как они приобретают вполне достаточную для практических целей крепость от простого пребывания на воздухе. Спустя 30 минут после изготовления такой стержень получает половинную крепость («высыхает» наполовину), а после четырехчасового вылеживания имеет уже полную свою крепость. Мелкие стержни сохнут и приобретают крепость очень быстро, так что их можно ставить в форму непосредственно после изготовления.

Стержни, приготовленные таким образом, обладают очень хорошей газопроницаемостью, что, как известно, весьма важно при литье, так как предотвращает образование пузыристой отливки, способствуя хорошему отводу газов, образующихся в большом количестве в форме. При выбивке литья из отливки такой стержень от небольших ударов рассыпается и в виде песка высыпается из отливки.

Применение стержней из песка с резиновыми растворами имеет ряд положительных сторон и преимуществ перед другими способами. Как мы видели выше, такие стержни не надо сушить при высокой температуре: они сохнут и приобретают крепость на воздухе при обыкновенной комнатной температуре. Таким образом отпадает необходимость иметь стержневые сушилки, которые занимают значительную долю площади стержневой и требуют расходов на их отопление, содержание и ремонт. При очистке нет надобности выколачивать такие стержни; они сами высыпаются из отливки, что очень важно для некоторых отливок сложной формы (например, радиаторы).

Электролитическое восстановление слесарных пил

Процесс электролитического восстановления затупленных слесарных пил (личных, драчевых и т. д.) состоит из следующих операций: механической очистки стальной щеткой, ошелачивания поверхности от масел и жиров в 12—18-процентном содовом растворе в течение суток и промывки в воде.

Электролитическое восстановление происходит в 3—5-процентном растворе серной кислоты под действием постоянного электрического тока плотностью 2—3 А/дцм² на аноде. Пилы устанавливают в ванне вертикально, в два параллельных ряда, с выступающими поверх раствора концами и присоединяют параллельно к источнику тока. При прохождении тока через ванну на аноде происходит окончательное восстановление режущих кромок зубьев и углубление насечки, а на катоде — очистка зубьев от грязи и окислов.

Пилы, восстановленные на аноде, вынимаются из ванны, промываются в воде и просушиваются. Пилы, восстановленные на катоде, присоединяются к аноду для окончательного восстановления. К катоду в это время присоединяются пилы для первоначального восстановления. Таким образом операция восстановления производится непрерывно. Зубья восстановленных указанным способом пил получают нормальную остроту и стойкость.

ше углерода. Таким же образом можно узнать и качество стали: чем скорее появляется черное пятно, тем сталь лучше. Полученное пятно легко удалить без порчи вещи, смыв его чистой водою.

Испытание олова и свинца

1) В олове часто находится свинец, о примеси которого можно судить по следующим признакам. Если расплавить в железной ложке олово и вылить его, то как только оно станет застывать, поверхность его станет ровной и одновременно блестящей. В случае же примеси к 1 ч. олова $\frac{1}{4}$ ч. свинца, та же поверхность покрывается игольчатыми кристаллами. При содержании в 1 ч. олова $\frac{1}{2}$ ч. свинца на этой поверхности появляются большие круглые блестящие пятна. Примесь 1 ч. свинца обнаруживается тем, что пятна становятся мельче, но гуще. При 2 ч. примеси свинца поверхность становится матовой с блестящими точками, а при 3 ч. свинца поверхность расплавленного и затем застывшего олова становится совершенно матовой; 2) на испытываемое олово наливают каплю чистой уксусной кислоты и дают ей высохнуть; на появившееся в этом месте беловатое пятно льют каплю хромовокалиевой соли. При содержании в олове свинца образуется желтый осадок хромовосвинцовой соли.

Как определить чистое серебрение

Средством для этого является насыщенный на холоде раствор двуххромокалиевой соли в чистой азотной кислоте уд. веса 1,2. Каплю этой жидкости выливают на предварительно хорошо очищенную спиртом исследуемую металлическую поверхность и сразу же прополаскивают водою. При чистом серебре получается бледно-красное постоянное пятно, при нейзильбере — бледно-розовое, при британском металле — черное, при ртути — красное, при олове — белое (легко смываемое), при свинце и висмуте — желтое. Если олово сильно разъедается, причем буреет сама пробная жидкость.

Реактивная жидкость для серебра

Такая жидкость состоит из 16 ч. хромовой кислоты и 32 ч. дистиллированной воды. Ее сохраняют в хорошо закупоренной стеклянной бутылке. Перед употреблением следует подскоблить немного поверхность предмета, подлежащего испытанию, протереть это место на пробирном (лидийском) камне, который употребляется при золотых и серебряных пробах, смочить реактивной жидкостью, а затем стереть ее или сполоснуть водою. Если изделие серебряное, то получится кроваво-красное пятно; чем лучше серебро, тем интенсивнее будет окраска. Если же изделие из какого-нибудь другого сплава (нейзильбера, британского металла, мельхиора т. п.), то место, подвергнутое пробе, либо не изменит своего первоначального цвета, либо окрасится в бурый цвет.
