

# РУКОВОДСТВО ЗОЛОТЫХ И СЕРЕБРЯНЫХ ДЕЛ МАСТЕРСТВА

*Сост. А.И. Андрющенко*

Нижний Новгород 1904

# **I. Сплавы золота и серебра и способы выдѣлки золотыхъ и серебряныхъ издѣлій.**

## **П Е Р В А Я   Г Л А В А .**

### **З О Л О Т О .**

Золото представляет собою металлъ золотисто-желтаго цвѣта, очень мягкій и тягучій; его можно расплющивать въ тончайшіе листики, въ продажѣ такое золото называется сусальнымъ или листовымъ, оно настолько тонко, что пропускаетъ лучи свѣта (зеленые); равнымъ образомъ золото можно протягивать въ тончайшую проволоку. Золото плавится при  $1100^{\circ}$ , удѣльный вѣсъ его  $19\frac{1}{2}$ ; это значитъ, что золото въ  $19\frac{1}{2}$  разъ тяжелѣе воды, взятой въ равномъ объемѣ; съ кислородомъ воздуха \*) оно не соединяется ни при обыкновенной температурѣ, ни въ сильномъ жару; сплавы золота съ мѣдью при прокаливаніи покрываются налетомъ сѣровато-чернаго цвѣта, что происходитъ вслѣдствіе окисленія мѣди; низкопробное золото (т. е. сплавъ чистаго золота съ большимъ количествомъ мѣди) даже при обыкновенной температурѣ со временемъ принимаетъ некрасивый темный цвѣтъ. Чистое золото не растворяется въ кислотахъ, и только одна царская водка (смѣсь соляной и азотной кислоты) дѣйствуетъ на него, при чемъ оно превращается въ хлорное золото, растворимое въ водѣ. Если къ раствору хлорнаго золота прибавить желѣзнаго купороса, то изъ раствора выдѣляется металлическое золото въ видѣ буроватаго порошка. Въ промышленности золото примѣняется главнымъ образомъ для выдѣлки издѣлій—предметовъ роскоши и для чеканки монетъ.

### **С Е Р Е Б Р О .**

Металлъ бѣлаго цвѣта, весьма ковкій и тягучій, плющится подобно золоту въ тончайшіе листы, называемое сусальнымъ серебромъ; протягивается въ весьма тонкую проволоку, изъ которой производятся, такъ называемыя, канительныя издѣлія; плавится при температурѣ около  $1000^{\circ}$ , а при нагреваніи выше  $1500^{\circ}$  кипитъ; удѣльный вѣсъ его  $10\frac{1}{2}$ , т. е. серебро въ  $10\frac{1}{2}$  разъ тяжелѣе воды, взятой въ равномъ объемѣ. Серебро хорошо растворяется въ азотной кислотѣ, при чемъ получается азотно-кислое серебро или ляписъ, которое при выпариваніи раствора выдѣляется въ видѣ кристалловъ; въ соляной кислотѣ серебро не растворяется; въ крѣпкой сѣрной кислотѣ

---

\*) Воздухъ представляет собою смѣсь газовъ: кислорода и азота и незначительныхъ количествъ углекислоты, амміака и водяныхъ паровъ.

Кислородъ дѣйствуетъ на большинство металловъ, при чемъ образуются особыя соединенія, называемыя окисями металловъ, напримѣръ: окись мѣди, окись желѣза и прочее. Если такое соединеніе происходитъ при обыкновенной температурѣ, то говорить, что металлъ окисляется, или ржавѣетъ; если же оно происходитъ при прокаливаніи; то говорить, что металлъ горитъ.

при нагреваніи растворяется, причемъ получается сѣрно-кислосое серебро, которое при выпариваніи раствора выдѣляется въ видѣ кристалловъ; въ слабой сѣрной кислотѣ серебро не растворяется. Если къ раствору азотно-кислаго или сѣрно-кислаго серебра прилить соляной кислоты или раствора поваренной соли въ водѣ, то образуется хлористое серебро; послѣднее не растворимо ни въ водѣ, ни въ кислотахъ, а потому выдѣляется изъ раствора въ видѣ бѣлаго осадка. Въ царской водкѣ серебро не растворяется, вслѣдствіе образованія нерастворимаго хлористаго серебра. Съ кислородомъ воздуха серебро не соединяется. Расплавленное серебро поглощаетъ значительное количество кислорода, при застываніи же кислородъ снова выдѣляется; при этомъ происходитъ бурное кипѣніе и разбрызгиваніе металла.

Чтобы предохранить серебро отъ поглощенія кислорода, при плавкѣ засыпаютъ въ тигель угольнаго порошка или буры. Сплавы серебра съ мѣдью, подобно золотымъ сплавамъ, при прокаливаніи покрываются темнымъ налетомъ вслѣдствіе окисленія мѣди.

Серебро при нагреваніи соединяется съ сѣрой, при чемъ образуется особое вещество чернаго цвѣта—сѣрнистое серебро; на этомъ свойствѣ основано черненіе серебра (наложеніе чернети или нелло). Отъ дѣйствія сѣрной печени \*) серебро покрывается налетомъ сѣровато чернаго цвѣта, вслѣдствіе образованія на поверхности металла сѣрнистаго серебра; на этомъ основано окислированіе издѣлій. \*\*) Серебро идетъ на приготовленіе монеты и разныхъ издѣлій.

## СПЛАВЫ ЗОЛОТА

Чистое золото слишкомъ мягко и легко истирается, почему для выдѣлки издѣлій оно предварительно сплавляется съ другими металлами, чаще съ мѣдью и серебромъ, въ рѣдкихъ случаяхъ съ платиной, палладіемъ, сталью и кадміемъ. Сплавы золота съ висмутомъ сурьмой, свинцомъ оловомъ и цинкомъ вовсе не примѣняются для выдѣлки издѣлій, потому что такіе сплавы отличаются хрупкостью и, слѣдовательно, не поддаются обработкѣ молотомъ или въ вальцахъ. Сплавы золота съ мѣдью и серебромъ хорошо куется и прокатываются, но требуютъ при этомъ періодическаго прокаливанія, такъ какъ металлъ при такой обработкѣ дѣлается очень твердымъ; прокаливаніе или, какъ говорятъ мастера, пожиганіе возвращаетъ металлу мягкость, послѣ чего онъ снова можетъ подвергаться проковкѣ или прокаткѣ. Сплавы золота съ серебромъ и мѣдью тверже чистаго золота, но плавятся легче послѣдняго. Сплавы золота съ платиной, сталью и палладіемъ отличаются большою твердостью и тугоплавкостью, почему примѣняются очень рѣдко. Сплавы золота съ кадміемъ довольно легкоплавки, но, благодаря хрупкости, также примѣняются рѣдко.

Посторонніе металлы въ золотомъ сплавѣ называются **лигатурой**. Достоинство золотого сплава въ Россіи опредѣляется «пробой», то есть указаніемъ: сколько въ каждомъ золотникѣ золотого сплава содержится долей чистаго золота; напримѣръ, говорятъ: золото 56 пробы, это значитъ, что въ каждомъ золотникѣ сплава содержится 56 долей чистаго золота и 40 долей лигатуры (мѣди, серебра и другихъ металловъ); золото 72 пробы

---

\*) Сѣрная печень представляетъ собою твердое вещество зеленовато—желтаго цвѣта, растворимое въ водѣ; оно имѣется въ продажѣ въ аптекарскихъ магазинахъ.

\*\*) Окислированіе серебра названіе неправильное, потому что оно основано на образованіи не окиси серебра, а сѣрнистаго.

составляется такимъ образомъ, что въ каждомъ золотникѣ сплава заключается 72 доли чистаго золота и 24 доли лигатуры; золото 96 пробы будетъ чистое золото, то есть безъ лигатуры. Узаконенными пробами въ Россіи считаются для золотыхъ издѣлій: 56-ая, 72, 82, 92 и 94-ая; для издѣлій золотобойнаго производства отъ 87 до 96-ой включительно. Во Франціи проба указываетъ, сколько въ 1000 вѣсовыхъ частяхъ сплава содержится чистаго золота; напримѣръ, говорятъ: золото 583-й пробы; это значитъ, что каждая тысяча частей сплава состоитъ изъ 583 частей чистаго золота и 417 частей лигатуры ( $583+417=1000$ ).

Золото 583-й пробы соотвѣтствуетъ 56-й русской пробѣ, золото 750-й пробы соотвѣтствуетъ 72-й русской пробѣ. Нетрудно каждый разъ вычислить русскую пробу, если извѣстна намъ французская; напримѣръ, если намъ дана 800-я проба, то, чтобы узнать, сколько это составляетъ русскихъ пробъ, надо 800 умножить на 96 ( $800 \times 96 = 76800$ ) и полученное произведение раздѣлить на 1000: ( $76800 : 1000 = 76\frac{8}{10}$ ), — получимъ  $76\frac{8}{10}$  русскихъ пробъ. Наоборотъ, зная русскую пробу, можно опредѣлить соотвѣтствующую французскую; для этого число, выражающее русскую пробу, надо умножить на 1000 и полученное произведение раздѣлить на 96; напримѣръ: если русская проба 60-я, то французская будетъ:  $60 \times 1000 = 60000$ ;  $60000 : 96 = 625$ .

Въ Германіи достоинство золотого сплава опредѣляется каратами; каждый каратъ соотвѣтствуетъ 4 русскимъ пробамъ, такъ что золото 14 каратовъ будетъ  $14 \times 4 = 56$  русской пробы, 18 каратовъ —  $18 \times 4 = 72$  русской пробы, 24 каратовъ —  $24 \times 4 = 96$  русской пробы.

Отъ качества лигатуры зависитъ цвѣтъ золота. Чѣмъ больше въ лигатурѣ мѣди, тѣмъ золото краснѣе; содержаніе въ лигатурѣ серебра дѣлаетъ золото блѣдно-желтымъ, зеленымъ и даже почти бѣлымъ; кадмій сообщаетъ золоту зеленый цвѣтъ; сталь придаетъ золоту сѣрый, синевато-сѣрый и даже синий цвѣтъ; платина — бѣлый цвѣтъ, наконецъ, палладій — бурый цвѣтъ.

Примѣняя разные сплавы золота, получаютъ издѣлія съ разноцвѣтными украшеніями.

Приводимъ здѣсь составъ разныхъ сплавовъ золота.

#### Сплавы желтаго цвѣта.

14 частей чистаго золота, 7 частей чистаго серебра, 3 части красной мѣди (сплавъ 56 пробы).

14 частей чистаго золота, 6 частей чистаго серебра, 4 части красной мѣди (сплавъ 56 пробы).

18 частей чистаго золота,  $3\frac{1}{2}$  части чистаго серебра,  $2\frac{1}{2}$  части красной мѣди (сплавъ 72 пробы).

#### Сплавы красноватаго цвѣта.

14 частей чистаго золота, 3 части чистаго серебра 7 частей красной мѣди (сплавъ 56 пробы).

14 частей чистаго золота, 2 части чистаго серебра, 8 частей красной мѣди (сплавъ 56 пробы).



### **Сплавы красного цвѣта.**

14 частей чистаго золота, 1 часть чистаго серебра, 9 частей красной мѣди (сплавъ 56 пробы).

14 частей чистаго золота, 10 частей красной мѣди (сплавъ 56 пробы).

### **Сплавы зеленого цвѣта.**

2 части чистаго золота и 1 часть чистаго серебра (сплавъ 64 пробы).

9 частей чистаго золота, 2 части чистаго серебра и 1 часть кадмія (сплавъ 72 пробы).

75 частей чистаго золота,  $11\frac{1}{2}$  частей чистаго серебра,  $4\frac{1}{2}$  части кадмія и 9 частей красной мѣди (сплавъ 72 пробы).

75 частей чистаго золота,  $12\frac{1}{2}$  частей чистаго серебра и  $12\frac{1}{2}$  частей кадмія (сплавъ 72 пробы).

### **Сплавы сѣраго цвѣта.**

30 частей чистаго золота, 8 частей чистаго серебра и 2 части стали (сплавъ 72 пробы).

4 части чистаго золота и 1 часть стали (сплавъ 77 пробы).

### **Сплавы синяго цвѣта.**

3 части чистаго золота и 1 часть стали (сплавъ 72 пробы).

2 части чистаго золота и 1 часть стали (сплавъ 64 пробы).

### **Сплавъ бѣлаго цвѣта.**

11 частей чистаго золота и 1 часть платины (сплавъ 88 пробы).

### **Сплавъ буровато-краснаго цвѣта.**

18 частей чистаго золота, 11 частей чистаго серебра, 13 частей красной мѣди и 6 частей палладія (сплавъ 36 пробы).

Этотъ сплавъ очень твердъ и употребляется для подкладокъ подъ цапфы осей въ механизмъ часовъ.

### **Сплавы червонаго золота.**

82 части золота, 10 частей серебра, 4 части красной мѣди (сплавъ 82 пробы).

82 части чистаго золота, 4 части чистаго серебра и 10 частей красной мѣди (сплавъ 82 пробы).

92 части чистаго золота, 2 части чистаго серебра и 2 части красной мѣди (сплавъ 92 пробы).

94 части чистаго золота, 1 часть чистаго серебра и 1 часть красной мѣди (сплавъ 94 пробы).

Сплавъ червонаго золота иногда составляютъ вовсе безъ серебра. т. е. съ одной мѣдью.

## СПЛАВЫ СЕРЕБРА.

Чистое серебро очень мягко, почему для выдѣлки издѣлій его обыкновенно сплавляютъ съ другими металлами, чаще всего съ мѣдью. иногда съ мѣдью и цинкомъ и рѣдко съ кадмиемъ, никкелемъ и алюминіемъ. Сплавы серебра съ висмутомъ, сурьмой, оловомъ и свинцомъ не примѣняются для выдѣлки издѣлій, благодаря ихъ хрупкости. Сплавы серебра съ мѣдью тверже чистаго серебра, но плавятся легче послѣдняго; они хорошо куются и прокатываются, но при этомъ металлъ должно періодически прокаливать.

Сплавы серебра съ никкелемъ очень трудноплавки; чтобы облегчить плавку этихъ металловъ, прибавляютъ въ тигель немного фосфористой бронзы; никкелевые сплавы серебра обыкновенно составляютъ изъ серебра, мѣди и никкеля, а иногда еще и цинка; эти сплавы отличаются значительной твердостью и трудноплавкостью, почему рѣдко примѣняются.

Сплавы серебра съ мѣдью и цинкомъ хорошо обрабатываются молотомъ и въ вальцахъ и довольно легкоплавки; сплавы серебра съ мѣдью и кадмиемъ также отличаются хорошими качествами, они особенно пригодны для приготовленія проволоки.

Металлы, входящіе въ сплавъ съ серебромъ, называются лигатурой. Достоинство серебряныхъ сплавовъ опредѣляется, какъ и въ золотыхъ сплавахъ, пробой. Узаконенными пробами въ Россіи считаются для серебряныхъ издѣлій: 84, 88, 91 и 95, для листового (сусальнаго) серебра отъ 87 до 96 пробы включительно, для издѣлій канительнаго производства изъ цѣльнаго серебра 94, 95 и 96, для издѣлій канительнаго производства изъ новаго (сверленаго) серебра отъ  $14\frac{4}{10}$  до  $86\frac{4}{10}$  пробы и для издѣлій канительнаго производства изъ накладнаго (вальцованнаго) серебра отъ  $1\frac{9}{10}$  до  $14\frac{4}{10}$  пробы включительно.

Во Франціи достоинство серебряныхъ сплавовъ опредѣляется подобно золотымъ, т. е. указаніемъ, сколько частей чистаго серебра содержится въ 1000 частяхъ сплава. Русская 84 проба соотвѣтствуетъ 875 французской пробѣ ( $84 \times 1000 = 84000$ ;  $84000 : 96 = 875$ ).

Въ Германіи содержащее серебра въ сплавѣ опредѣляется лотами; каждый лоть соотвѣтствуетъ 6 русскимъ пробамъ, такъ что серебро 14 лотовъ будетъ— $14 \times 6 = 84$  пробы, серебро 12 лотовъ— $12 \times 6 = 72$  пробы, серебро 16 лотовъ— $16 \times 6 = 96$  пробы.

Приводимъ здѣсь составъ нѣкоторыхъ сплавовъ серебра

### Сплавы серебра съ мѣдью.

84 части чистаго серебра, 12 частей красной мѣди (сплавъ 84 пробы).

88 частей чистаго серебра, 8 частей красной мѣди (сплавъ 88 пробы).

91 частей чистаго серебра, 5 частей красной мѣди (сплавъ 91 пробы).

95 частей чистаго серебра, 1 часть красной мѣди (сплавъ 95 пробы).

### Сплавъ серебра съ мѣдью и цинкомъ.

84 части чистаго серебра, 5 частей красной мѣди, 7 частей цинка (сплавъ 84 пробы).

### Сплавъ серебра съ мѣдью и кадміемъ.

84 части чистаго серебра, 2 части красной мѣди 10 частей кадмія (сплавъ 84 пробы).

Цвѣтъ всѣхъ перечисленныхъ сплавовъ серебряно-бѣлый. Кадміевые сплавы, несмотря на хорошія ихъ качества, рѣдко примѣняются, благодаря дороговизнѣ кадмія.

## ВТОРАЯ ГЛАВА.

### РАСЧЕТЪ ЛИГИРОВКИ.

Сплавъ золота съ другими металлами называется лигированнымъ золотомъ. Чтобы получить золото опредѣленной пробы, необходимо вычислить, сколько по вѣсу нужно взять каждаго металла, входящаго въ сплавъ. Здѣсь на примѣрахъ мы покажемъ, какъ производится расчетъ лигировки.

I. Изъ сплава низшей пробы чрезъ прибавленіе сплава высшей пробы требуется получить сплавъ желаемой средней пробы.

**Задача.** Имѣется 60 золотниковъ серебра 70 пробы: спрашивается, сколько нужно прибавить чистоты, т. е. серебра 96 пробы, чтобы получить серебро 84 пробы?

Для простоты будемъ называть металлъ болѣе низкой пробы—низшимъ сортомъ, металлъ болѣе высокой пробы—высшимъ сортомъ, металлъ средней пробы—среднимъ сортомъ. Рѣшеніе задачи располагаемъ такимъ образомъ.

вѣсъ низшаго сорта.	проба низшаго сорта.	проба средняго сорта.	проба высшаго сорта.
60 золотн.	70	84	96
$\frac{60 \times 14}{12} = 70$ золотн.		$\frac{84}{-70}$ 14	$\frac{96}{-84}$ 12

Отвѣтъ: 70 золотниковъ чистоты.

**Правило:** Вѣсъ низшаго сорта надо умножить на разницу между пробой, которую желаютъ получить, и пробой низшаго сорта и произведеніе разделить на разницу между пробой высшаго сорта и желаемой пробой.

Согласно этому же правилу рѣшается и такая задача:

Имѣется 60 золотниковъ мѣди (или вообще лигатуры); спрашивается, сколько нужно взять золота 92 пробы, чтобы получить золото 56 пробы?

Эта задача отличается отъ предыдущей только тѣмъ, что вмѣсто сплава низшей пробы взята мѣдь (или лигатура), т. е. металлъ, вовсе не содержащій золота; въ такихъ случаяхъ проба обозначается 0 и рѣшеніе задачи располагается по предыдущему:

в ѣ с ѣ	п р о б а	п р о б а	п р о б а
низшаго сорта.	низшаго сорта.	средняго сорта.	высшаго сорта.
60 золотн.	0	56	92
		56	92
		— 0	— 56
		56	36

Отвѣтъ:  $\frac{60 \times 56}{36} = 93\frac{1}{3}$  золотника.

II. Изъ сплава высшей пробы чрезъ прибавленіе сплава низшей пробы требуется получить сплавъ желасмой средней пробы.

**Задача.** Имѣется 60 золотниковъ золота 82 пробы; спрашивается, сколько нужно прибавить золота 48 пробы, чтобы получить золото 56 пробы?

в ѣ с ѣ	п р о б а	п р о б а	п р о б а
высшаго сорта.	низшаго сорта.	средняго сорта.	высшаго сорта.
60 золотн.	48	56	82
		56	82
		— 48	— 56
		8	26

Отвѣтъ:  $\frac{60 \times 26}{8} = 195$  золотниковъ.

**Задача.** Имѣется 60 золотниковъ золота 92 пробы; спрашивается, сколько нужно добавить лигатуры, чтобы получить золото 56 пробы?

Лигатура не содержитъ въ себѣ золота и потому проба ея равна нулю.

в ѣ с ѣ	п р о б а	п р о б а	п р о б а
высшаго сорта.	низшаго сорта.	средняго сорта.	высшаго сорта.
60 золотн.	0	56	92
		56	92
		— 0	— 56
		56	36

$\frac{60 \times 36}{56} = 35\frac{1}{2}$  золотника.

Слѣдовательно, лигатуры нужно прибавить  $35\frac{1}{2}$  золотника. Зная общій вѣсъ лигатуры, легко вычислить, сколько нужно взять каждаго металла, входящаго въ составъ лигатуры, напримѣръ: мѣди, серебра и другихъ.

**Правило:** Вѣсъ высшаго сорта надо умножить на разницу между пробами высшаго сорта и средняго и произведеніе раздѣлить на разницу между пробами средняго сорта и низшаго.

III. Изъ двухъ сплавовъ разныхъ пробъ приготовить опредѣленное количество третьяго сплава желаемой пробы.

**Задача.** Имѣется два сорта золота 48 пробы и 72 пробы; спрашивается, сколько золотниковъ нужно взять того и другого, чтобы получить 10 золотниковъ золота 56 пробы?

в ѣ с ѣ	п р о б а	п р о б а	п р о б а
средняго сорта.	низшаго сорта.	средняго сорта.	высшаго сорта.
10 золотн.	48	56	72
		56	72
		— 48	— 48
		8	24

$$\frac{10 \times 8}{24} = 3\frac{1}{3} \text{ золотника высшаго сорта.}$$

$$10 - 3\frac{1}{3} = 6\frac{2}{3} \text{ золотниковъ низшаго сорта.}$$

**Задача.** Изъ лигатуры и золота 72 пробы составить 40 золотниковъ золота 56 пробы?

в ѣ с ѣ	п р о б а	п р о б а	п р о б а
средняго сорта.	низшаго сорта.	средняго сорта.	высшаго сорта.
40	0	56	72
		56	72
		— 0	— 0
		56	72

$$\frac{40 \times 56}{72} = 31\frac{1}{9} \text{ золотника золота 72 пробы.}$$

$$40 - 31\frac{1}{9} = 8\frac{8}{9} \text{ золотниковъ лигатуры.}$$

**Правило.** Вѣсъ средняго сорта (т. е. того, который желаютъ получить) надо умножить на разницу между пробами средняго и низшаго сорта и полученное произведение раздѣлить на разницу между пробами высшаго и низшаго сорта; частное укажетъ, сколько нужно взять высшаго сорта; вычитая это число изъ вѣса, который желаютъ получить, опредѣляютъ, сколько нужно взять низшаго сорта.

IV. Изъ нѣсколькихъ сплавовъ разныхъ пробъ приготовить одинъ сплавъ и опредѣлить его пробу?

**Задача.** Имѣется 10 золотниковъ золота 72 пробы

»	20	»	60	»
»	15	»	48	»
»	5	»	32	»

Спрашивается, какой пробы получится золото, если эти сорта сплавить?

Сначала опредѣлимъ содержаніе чистаго золота въ каждомъ слиткѣ:

въ 10 золотникахъ	72	пробы—чистаго золота	$10 \times 72 = 720$	долей.
» 20 »	60	» » »	$20 \times 60 = 1200$	»
» 15 »	48	» » »	$15 \times 48 = 720$	»
» 5 »	32	» » »	$5 \times 32 = 160$	»
Итого 50 зол.			Итого 2800 долей.	

$$2800 : 50 = 56 \text{ пробы.}$$

Слѣдовательно, получимъ слитокъ вѣсомъ 50 золотниковъ 56 пробы. Если бы у насъ получился слитокъ низкопробный, то, согласно правилу, указанному въ I задачѣ, можно было бы высчитать, сколько слѣдуетъ до-  
бавить высокопробнаго золота.

## ТРЕТЬЯ ГЛАВА.

### ПРОБА ЗЛОТЫХЪ СПЛАВОВЪ НА КАМНѢ.

Такъ какъ наименьшая допускаемая въ Россіи проба для золотыхъ издѣлій 56-я и самая распространенная издѣлія 56 пробы, то мастерамъ постоянно приходится опредѣлять достоинство слитковъ въ отношеніи того: ниже они 56 пробы или выше. Такое испытаніе очень просто и скоро дѣ-  
лается помощью пробирнаго камня, при чемъ мастеръ долженъ имѣть слѣ-  
дующія принадлежности:

1) пробирный камень. 2) пробирныя иглы и 3) химическій составъ для  
производства пробы.

Пробирные камни имѣются въ продажѣ въ специальныхъ магазинахъ  
производящихъ торговлю разными принадлежностями для золотыхъ и се-  
ребряныхъ дѣлъ мастеровъ; эти камни продаются въ видѣ небольшихъ  
правильной формы брусковъ цѣною отъ 1 рубля и дороже, смотря по ве-  
личинѣ бруска. Хорошій пробирный камень долженъ быть однороднаго  
чернаго цвѣта, однороднаго сложенія, т е безъ прослоекъ и долженъ  
быть хорошо отшлифованъ. Предъ употребленіемъ камень слегка смазы-  
вается миндальнымъ масломъ и затѣмъ вытирается чистой тряпочкой; загряз-  
ненный камень очищается натираніемъ кускомъ пемзы (съ водой). причемъ,  
конечно, кусокъ пемзы долженъ быть отшлифованъ, чтобы не поцарапать  
камень.

Пробирными иглами называется маленькія пластинки, приготовленныя  
изъ разныхъ золотыхъ сплавовъ; на примѣръ: для сплавовъ 56 пробы дѣ-  
лаютъ пластинки изъ краснаго золота, т. е. лигированнаго одной мѣдью,  
потомъ изъ золота, въ лигатуру котораго входитъ, кромѣ мѣди и серебро  
(на 1 ч. серебра 3 ч. мѣди; на 1 ч. серебра 2 ч. мѣди и на 1 ч. серебра  
1 ч. мѣди). Проба иглъ должна быть точно опредѣлена. Мастера вмѣсто  
пробирныхъ иглъ обыкновенно пользуются клейменными 56 пробы золоты-  
ми издѣліями; чтобы не впасть въ ошибку и въ этомъ случаѣ, нужно при-  
нимать въ расчетъ цвѣтъ золота.

Химическій составъ для пробы золота готовится различно. Са-  
мый распространенный составъ представляетъ собою растворъ хлорнаго зо-  
лота въ водѣ. Чтобы получить такой составъ для испытанія золотыхъ

сплавовъ относительно 56 пробы, слѣдуетъ взять 1 граммъ <sup>1)</sup> кристаллическаго хлорнаго золота <sup>2)</sup> и растворить его въ 50 кубическихъ сантиметрахъ <sup>3)</sup> дистиллированной (т. е. перегнанной) воды. Полученный растворъ надо держать въ стеклянной закупоренной банкѣ; для употребленія его наливаютъ въ маленькій флакончикъ съ притертой и оттянутой въ видѣ палочки стеклянной пробкой.

Другой составъ для испытанія сплавовъ на 56 пробу готовится такъ: берутъ на 150 ч. дистил. воды 98 частей (по вѣсу) химически чистой азотной кислоты (удѣльнаго вѣса 1, 4, или 42° по ареометру Бомэ) и 2 части химически чистой соляной кислоты (удѣльнаго вѣса 1, 173 или 21° по Бомэ) <sup>4)</sup> и смѣшиваютъ кислоты съ водой.

Производство пробы на камнѣ дѣлается такимъ образомъ: натираютъ на камнѣ черту испытываемымъ золотомъ (дѣлаютъ при этомъ определенное число натираний, напримѣръ—50) затѣмъ рядомъ дѣлаютъ такую же черту пробирной иглой подходящаго цвѣта (такимъ же числомъ натираний) и помощью стеклянной палочки смачиваютъ обѣ черты каплей состава; даютъ дѣйствовать составу на черты около  $\frac{1}{2}$ —1 минуты, затѣмъ снимаютъ каплю состава пропускной бумагой и смотрятъ, на какую черту составъ подѣйствовалъ сильнѣе; если на испытываемомъ золотѣ получилось болѣе темное пятно, чѣмъ на пробирной иглѣ, то это укажетъ, что оно ниже ея; если наоборотъ—на пробирной иглѣ пятно темнѣе, то испытываемое золото выше, т. е. болѣе высокой пробы; если пятна одинаковы, то и пробы сплавовъ одинаковы. Замѣтимъ еще, что если золото отбѣлено или открасено, то для испытанія его на камнѣ необходимо сначала удалить съ поверхности слой отбѣла или откраса шабровкой, такъ какъ иначе можно впасть въ ошибку и определить достоинство золота значительно выше дѣйствительнаго. Испытаніе золота на камнѣ настолько точный способъ, что разница въ одну пробу (напримѣръ, золото 55 и 56 пробы) уже различается.

Первый составъ, т. е. растворъ хлорнаго золота, примѣняется для пробы сплавовъ разнаго цвѣта, при чемъ чѣмъ больше въ лигатурѣ серебра, т. е. чѣмъ сплавъ блѣднѣе, тѣмъ дѣйствіе состава сильнѣе (пятно получается темнѣе); для красныхъ сплавовъ, т. е. лигированныхъ одной мѣдью, этотъ составъ не слѣдуетъ примѣнять, такъ какъ на нихъ получается пятно свѣтло-желтаго цвѣта и низкопробное золото можно принять за высокопробное; въ этомъ случаѣ нужно примѣнять второй составъ, т. е. кислотный.

Приведемъ въ заключеніе еще рецепты составовъ для испытанія золота на 48 и 72 пробу. Составомъ на 48 пробу служить химически чистая азотная кислота уд. вѣса 1, 4, т. е. 42° по Бомэ; такая кислота на золото выше 48 пробы не оказываетъ вліянія а на золото ниже 48 пробы дѣйствуетъ, при чемъ на камнѣ получается пятно болѣе или менѣе темное.

<sup>1)</sup> Граммъ представляетъ собою французскую единицу вѣса; онъ равняется 22 долямъ.

<sup>2)</sup> Хлорное золото продается въ аптекарскихъ магазинахъ и въ аптекахъ въ стеклянныхъ капсулахъ по цѣнѣ отъ 1 р. до 1 р. 30 к. за 1 граммъ.

<sup>3)</sup> Въ аптекарскихъ магазинахъ имѣются въ продажѣ особые стаканчики съ дѣленіями въ 1 куб. сантиметръ каждое; такимъ стаканчикомъ легко отмѣрить требуемое количество жидкости.

<sup>4)</sup> Въ продажѣ имѣются кислоты разной крѣпости; крѣпость ихъ определяется или удѣльнымъ вѣсомъ или числомъ градусовъ по ареометру Бомэ.

Составъ для испытанія золота на 72 пробу готовится изъ 98 ч. химически чистой азотной кислоты удѣльнаго вѣса 1,34, или въ 37° по Бомэ, 2 ч. химически чистой соляной кислоты удѣльнаго вѣса 1,173 и 25 частей (по вѣсу) дистиллированной воды.

Имѣя составы для 48, 56 и 72 пробъ и иглы этихъ пробъ, можно ближе опредѣлять достоинство даннаго сплава, напримѣръ: если проба на камнѣ укажетъ, что сплавъ ниже 56 пробы, то, произведя испытаніе еще составомъ на 48 пробу, можно опредѣлить выше или ниже онъ 48 пробы.

Точная проба золотыхъ сплавовъ опредѣляется огневымъ способомъ, для чего берутъ стружки отъ сплава и подвергаютъ ихъ плавкѣ со свинцомъ на особыхъ чашечкахъ изъ костяной золы въ муфельной печи какъ это описано въ главѣ:—«Очистительная плавка со свинцомъ».

### ПРОБА СЕРЕБРЯНЫХЪ СПЛАВОВЪ НА КАМНѢ.

Такъ какъ въ серебряные сплавы обыкновенно входитъ мѣдь, то достоинство ихъ можно опредѣлять приблизительно по цвѣту; для этого нужно имѣть по крайней мѣрѣ три пробирныхъ иглы: 48, 72 и 84 пробы; натираютъ на камнѣ черту испытываемымъ сплавомъ и рядомъ такую же черту иглой и сравниваютъ ихъ цвѣта; если, напримѣръ, черта отъ сплава бѣлѣе черты отъ иглы 48 пробы, но желтѣе черты 72 пробы, то это укажетъ, что содержаніе серебра въ сплавѣ выше 48 пробы, но ниже 72 пробы.

Надо однако имѣть въ виду, что есть сплавы не содержащіе серебра, но по цвѣту подходящіе къ нему, поэтому, чтобы не впасть въ ошибку, нужно сначала опредѣлить, есть ли серебро въ данномъ сплавѣ, а затѣмъ уже по цвѣту черты на камнѣ можно судить и о пробѣ. Для отличія серебряныхъ сплавовъ отъ композицій, т. е. сплавовъ, не содержащихъ серебра, примѣняется такой составъ: берутъ на 32 ч. дистил. воды, 4 ч. крѣпкой сѣрной кислоты и 3 ч. (по вѣсу) двухромовокислаго калия. Поверхность сплава обмываютъ виннымъ спиртомъ, потомъ водой и затѣмъ смачиваютъ ее каплей означеннаго состава; если серебро въ сплавѣ имѣется, то отъ капли получается кроваво-красное пятно; можно также натереть черту на камнѣ и смочить ее каплей того же состава,—получается такое же пятно; если серебра въ сплавѣ нѣтъ, то пятно получится чернаго цвѣта или желтаго.

Если сплавъ серебра выше 72 пробы, то помощью особаго состава можно еще опредѣлить, выше или ниже онъ 84 пробы.

Такой составъ можно приготовить изъ ляписа: взять одинъ граммъ кристаллическаго ляписа, растворить его въ 50 кубическихъ сантиметрахъ дистиллированной воды, затѣмъ прибавить къ раствору нѣсколько капель химически чистой азотной кислоты и хорошо взболтнуть полученную жидкость. Если на камнѣ натереть черты серебромъ 84 пробы и, напримѣръ, —80 пробы и смочить эти черты каплей состава то получится очень замѣтная разница, а именно: на серебрѣ 84 проявится слабое бѣлое пятно, тогда какъ на серебрѣ 80 пробы—густое бѣлое пятно.



фасона „карнизирингъ“ <sup>1)</sup>). Онъ представляетъ собой круглый стальной стержень, книзу заостренный, а сверху надѣтый на деревянную ручку; на

1) Главнѣйшіе виды закрѣпки камней въ издѣліяхъ слѣдующіе: а) въ крапанахъ, б) дихтъ (дихтовая), в) карнизирингъ (кармазирикъ) и г) англійская.

а) Закрѣпка въ крапанахъ. Камень укрѣпляется въ особыхъ коготкахъ—лапочкахъ, называемыхъ крапанами, которыми онъ зажимается по окружности.

Изъ полоски (золотой или серебряной) выгибаютъ короткую трубочку и спаиваютъ по длинѣ (или получаютъ трубочку отливкой); выпиливаютъ надфилемъ сверху по окружности трубочки крапана, а снизу—зубья (рѣшоточку); къ зубьямъ припаиваютъ (снизу) плоское колечко—рантикъ (подпайка) и такимъ образомъ получаютъ вѣнчикъ для камня—касть. Маленькіе касты готовятъ изъ пластинки штампованіемъ помощью особыхъ штамповъ.

Кастъ припаиваютъ рантикомъ къ издѣлію, затѣмъ дѣлаютъ изнутри на кончикахъ крапановъ помощью болштихеля подрѣзку—уступчики; вставляютъ камень, такъ чтобы онъ краями легъ на уступчики, и давчикомъ загибаютъ кончики крапановъ.

Въ кольцахъ закрѣпка въ крапанахъ часто производится и безъ каста: просверливаютъ отверстіе въ верхней части кольца, и по окружности этого отверстія выпиливаютъ надфилемъ крапана.

б) Дихтъ (дихтовая) закрѣпка. Камень укрѣпляется безъ крапановъ: высверливаютъ углубленіе или отверстіе (гнѣздо) на поверхности издѣлія; дѣлаютъ болштихелемъ внутри гнѣзда по окружности (сверху) маленькій уступчикъ; на этотъ уступчикъ помещаютъ камень и затѣмъ надавливаніемъ шпигштихелемъ на край гнѣзда въ нѣсколькихъ мѣстахъ (вокругъ камня) надвигаютъ стружечку металла на камень и корнѣйзеномъ накатываютъ въ этихъ мѣстахъ шарики—корнера. Наконецъ, чтобы камень рельефно выдѣлялся на поверхности издѣлія, дѣлаютъ вокругъ него помощью шпигштихеля подрѣзку края гнѣздъ, стараясь при этомъ обойти корнера, чтобы ихъ не срѣзать.

Если закрѣпляется нѣсколько камней одинъ около другого, то подрѣзку дѣлаютъ вокругъ всѣхъ гнѣздъ и корнѣйзенами накатываютъ корнера на краяхъ гнѣздъ между камнями; закрѣпка при этомъ получаетъ очень красивый видъ.

в) Закрѣпка карнизирингъ (кармазирикъ). Эта закрѣпка всегда дѣлается въ кастѣ и примѣняется въ тѣхъ случаяхъ, когда нужно закрѣпить одновременно много камней, при чемъ одинъ болѣе крупный располагается въ центрѣ, а остальные вокругъ него въ одинъ, два или три ряда.

Кастъ для такой закрѣпки готовится слѣдующимъ образомъ: выпиливаютъ изъ бляшки круглую или овальную пластинку (изъ золота или серебра), высверливаютъ въ ней (или выпиливаютъ лобзикомъ) отверстія—гнѣзда для камней; затѣмъ выгибаютъ и спаиваютъ изъ полоски короткую трубочку, такъ чтобы внутренній діаметръ трубочки равнялся точно діаметру пластинки съ отверстіями; вставляютъ пластинку въ трубочку и спаиваютъ ихъ между собою (край трубочки и верхняя поверхность пластинки должны быть за подъ-лицо); затѣмъ выпиливаютъ надфилемъ сверху по окружности трубочки лапочки—крапана, а снизу зубья рѣшоточку; наконецъ припаиваютъ (снизу) къ рѣшоточкѣ плоское колечко (подпайку). По другому способу пластинку не вставляютъ въ трубочку, а напаваютъ сверху на нее (край пластинки и стѣнка трубочки должны быть за подъ-лицо); во всемъ же остальномъ поступаютъ по предыдущему. Первый способъ слѣдуетъ предпочесть, такъ какъ въ немъ крапана выходятъ не спайными, а цѣльными и, слѣдовательно, болѣе прочными.

Кастъ припаиваютъ рантикомъ къ издѣлію и приступаютъ къ закрѣпкѣ камней: подрѣзаютъ болштихелемъ въ гнѣздахъ по окружности равно какъ и въ кончикахъ крапановъ уступчики; помещаютъ въ гнѣзда камни; дѣлаютъ подрѣзку шпигштихелемъ вокругъ гнѣздъ и зажимаютъ камни, накатывая корнѣйзеномъ корнера и загибая кончики крапановъ помощью давчика.

Для тонкихъ (легкихъ) издѣлій касты для закрѣпки „карнизирингъ“ изготовляются изъ галлереекъ.

г) Англійская закрѣпка. Изъ полоски (золота или серебра) дѣлаютъ трубочку, скользящую кверху на конусъ; снизу припаиваютъ доньшко, и получаютъ такимъ образомъ кастъ. Для закрѣпки камня дѣлаютъ изнутри трубочки (сверху) по окружности уступчикъ, на который и помещаютъ камень; затѣмъ край трубочки заполировываютъ гладиломъ, при чемъ камень довольно плотно зажимается.

Англійская закрѣпка дѣлается и безъ каста, а именно: въ кольцахъ, при чемъ въ верхней части кольца высверливается отверстіе (гнѣздо), въ которомъ затѣмъ подрѣзается уступчикъ; камень помещается въ гнѣздо на уступчикъ и края гнѣзда заполировываютъ гладиломъ.

При закрѣпкѣ камней издѣліе зажимается въ тискахъ или чаще всего укрѣпляется на киттъ-штокѣ, при чемъ киттъ составляется изъ канифоли и мѣла.

заостренномъ концѣ въ немъ имѣется маленькое полушарообразное полированное углубленіе (ямочка). Когда камень вложенъ въ гнѣздо, высверленное для него на поверхности золотого или серебрянаго издѣлія, ставятъ корнѣйзенъ на край гнѣзда и вращаютъ его при надавливаніи и такимъ образомъ накатываютъ маленькій шарикъ—**корнеръ**. Такихъ корнеровъ накатываютъ нѣсколько по окружности гнѣзда; корнера съ одной стороны служатъ для зажатія камня, а съ другой придаютъ закрѣпкѣ красивый видъ. Обыкновенно имѣютъ подъ руками цѣлый комплектъ корнѣйзеновъ съ ямочками разнаго діаметра; для закрѣпки болѣе мелкихъ камней берутъ одни корнѣйзены, а для болѣе крупныхъ другіе.

**Давчикъ-ферштекцайгеръ.** Этотъ инструментъ представляетъ собой тонкій стальной стерженецъ: одинъ конецъ его насаженъ на ручку, другой же конецъ (тупой) служитъ для обжиманія и загибанія кончиковъ крапановъ, когда въ нихъ вставленъ камень.

**Кольцемеръ** состоитъ изъ набора колецъ разнаго діаметра сдѣланныхъ изъ мѣдной или серебряной полоски и обозначенныхъ номерами, и мѣдной пластинки—линеечки (фиг. 17 табл. V), на которой нанесены дѣленія, также обозначенныя номерами; разстоянія отъ конца линеички до того или другого дѣленія указываютъ, какой длины нужно отрѣзать пластинку (золотую или серебряную), чтобы получилось кольцо соответствующаго номера въ наборѣ. Такимъ образомъ, если для даннаго пальца требуется кольцо № 15, то для изготовленія такого кольца надо отрѣзать пластинку длиною, равную разстоянію отъ конца линеички до дѣленія № 15.

**Рингмассъ** (фиг. 16 табл. V) представляетъ собой деревянный коническій стержень съ ручкой; по длинѣ на немъ нанесены дѣленія, обозначенныя номерами, соответствующими номерамъ колецъ. Этотъ инструментъ служитъ для опредѣленія, належащихъ ли размѣровъ то или другое кольцо: если, напримѣръ, нужно было приготовить кольцо № 15, то оно, будучи насажено на ригель, должно дойти до дѣленія, обозначеннаго тѣмъ же номеромъ.

**Мѣрка для браслетовъ.** Это стальная лента: на одномъ ся концѣ имѣется скобочка, а на другомъ круглая отверстія, обозначенныя номерами. Надѣваютъ эту ленту на руку и смотрятъ, до какого отверстія дойдетъ скобочка, и замѣчаютъ номеръ; такимъ образомъ опредѣляютъ, какой длины нужно брать полоски для полученія требуемаго браслета.

**Ригель** представляетъ собой стальной цилиндрическій или коническій стержень круглаго или овальнаго (эллиптическаго) сѣченія разнаго діаметра; онъ служитъ для выправленія колецъ а также для сгибаній полоски или проволоки въ кольца.

---

## II. Паяніе.

### П Е Р В А Я   Г Л А В А.

#### ОБЩІЯ ПОНЯТІЯ И ПРАВИЛА.

Паяніе есть способъ соединять металлическія части посредствомъ болѣе легкоплавкаго металла, такъ называемаго „припоя“, который въ расплавленномъ состояніи пристаесть къ спаиваемымъ частямъ и, затвердѣвая при охлажденіи, связываетъ ихъ.

Припой раздѣляется на твердые (крѣпкіе) и мягкіе (слабые); твердыми называются тугоплавкіе припой, мягкими—легкоплавкіе. Кромѣ того твердые припой въ свою очередь дѣлятся на болѣе и менѣе тугоплавкіе. Мягкіе припой могутъ примѣняться для спаиванія разныхъ металловъ, но преимущественно они идутъ для паянія жести и легкоплавкихъ металловъ, какъ напримѣръ: цинка, олова и свинца; для болѣе тугоплавкихъ металловъ каковы: золото, серебро, мѣдь, латунь и проч. мягкіе припой примѣняются рѣже, такъ какъ соединеніе (спайка) получается непрочное; поэтому тугоплавкіе металлы преимущественно паяются твердыми припоями. Вообще, относительно прочности спайки надо имѣть въ виду, что чѣмъ разница между температурой плавленія припоя и спаиваемаго металла меньше, тѣмъ соединеніе прочнѣе. Чтобы паяніе вышло удачно, необходимо соблюдать слѣдующія правила:

1) Металлическія поверхности, подлежащія спайкѣ, должны быть чистыми, т. е. не покрытыми окисями (ржавчиной); окислившіяся поверхности очищаютъ или механическимъ способомъ помощью шаброванія и опиливанія или химическимъ способомъ—протравливаніемъ спаиваемыхъ частей въ слабой сѣрной кислотѣ (на 100 частей воды 2 части сѣрной кислоты), въ которую ихъ погружаютъ на нѣсколько минутъ, затѣмъ вынимаютъ и промываютъ въ чистой водѣ.

2) Во время паянія металлическія поверхности должны быть защищены отъ доступа воздуха, во избѣжаніе окисленія ихъ; съ этой цѣлью спаиваемыя поверхности покрываютъ особыми веществами (флюсами или плавнями), какъ, напримѣръ: бура, смѣсь буры, поташа и соли, терпентинъ, канифоль, паяльная вода, паяльный жиръ и другія.

3) Спаиваемыя поверхности должны быть хорошо пригнаны другъ къ другу, чтобы между ними не было щелей, а также должны быть хорошо соединены между собой, чтобы во время паянія не сдвинулись, такъ какъ иначе спайка выйдетъ неправильно; для пригонки соединяемыя части надлежащимъ образомъ опиляютъ и затѣмъ связываютъ ихъ желѣзной проволокой.

4) Припой не должно брать въ избытокъ, такъ какъ онъ при паянии расплывется и покроетъ собой другія части издѣлія; припой нужно помѣщать только въ тѣ мѣста, гдѣ должно быть соединеніе частей издѣлія.

5) При паяніи пустотѣлыхъ предметовъ необходимо дать выходъ воздуху находящемуся внутри предмета, потому что иначе нагрѣтый воздухъ, стремясь расшириться, будетъ препятствовать соединенію частей издѣлія (даже можетъ разорвать спаиваемую вещь); для выхода воздуха дѣлаютъ отверстія на поверхности соединяемыхъ частей.

6) Необходимо нагрѣвать спаиваемыя поверхности въ такой мѣрѣ, чтобы возможно скорѣе расплавить припой; но очень сильнаго жара надо избѣгать, чтобы не расплавилось само издѣліе.

## В Т О Р А Я   Г Л А В А .

### СОСТАВЪ ПРИПОЕВЪ.

#### 1. Припои для золотыхъ издѣлій 94, 92 и 82-й пробы.

№№	Золота 96 пробы	Серебра	Мѣди	Кадмія	Проба при- поя.
1	37 ч.	9 ч.	—	—	77 пробы.
2	6 »	2 »	1 ч.	—	64 »
3	4 »	1 »	1 »	—	64 »
4	4 »	1½ »	1 »	—	58½ »
5	75 »	3 »	10 »	12 ч.	72 »

Первые четыре припоя болѣе трудноплавкіе, послѣдній же № (5)—кадмійевый припой болѣе легкоплавкій. Серебро, входящее въ составъ означенныхъ припоевъ можно брать или чистое, т. е. 96 пробы, или же 84 пробы. Кромѣ этихъ припоевъ, для спайки издѣлій червоннаго золота мастера часто пользуются золотомъ 56 пробы, что удобно, такъ какъ нѣтъ надобности составлять особый припой, но за то спайка выходитъ болѣе замѣтной по цвѣту.

#### 2. Припои для золотыхъ издѣлій 72-й пробы.

№№	Золота	Серебра	Мѣди	Кадмія	Проба при- поя.
1	16 ч. (72 пр.)	3 ч.	1 ч.	—	57½ пр.
2	9 » » »	2 »	1 »	—	54 »
3	4 » » »	2½ »	1 »	—	39 »
4	2½ ч. (96 пр.)	1½ »	1 »	—	48 »
5	16 » » »	9 »	8 »	—	46½ »
6	75 » » »	3 »	10 »	12 ч.	72 »

Первые три припоя состояются изъ золота 72 пробы, остальные же изъ золота 96 пробы.

Припой № 3-й и № 6-й болѣе легкоплавкіе; изъ нихъ № 3-й очень низкопробный (39 пробы), поэтому къ нему по возможности не слѣдуетъ прибѣгать; припой № 6-й (съ кадміемъ) довольно легкоплавокъ и въ тоже время 72 пробы, почему его можно особенно рекомендовать.

### 3. Припой для золотыхъ издѣлій 56 пробы.

№ №	Золота	Серебра	Серебр. припой	Мѣди	Кадмія	Латуни	Цинка	Проба припоя
1	6 ч. (96 пр.)	1 ч.	—	2 ч.	1 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> ч.	—	—	56 пр.
2	9 <sup>1</sup> / <sub>6</sub> »	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »	—	3 »	2 »	—	—	53 »
3	5 »	2 »	—	2 »	1 »	—	—	48 »
4	5 »	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »	—	1 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> »	—	2 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> ч.	—	48 »
5	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »	—	1 »	—	—	—	48 »
6	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »	—	5 »	—	—	—	39 »
7	4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> »	4 »	—	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »	—	—	1 <sup>1</sup> / <sub>10</sub> ч.	41 »
8	2 »	9 »	—	5 »	—	—	1 »	11 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> »
9	16 ч. (56 пр.)	4 »	—	1 »	—	—	—	42 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »
10	3 »	1 »	—	—	—	—	—	42 »
11	4 »	1 »	—	1 »	—	—	—	37 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> »
12	3 »	—	1 ч.	—	—	—	—	42 »
13	2 »	—	1 »	—	—	—	—	37 »
14	1 »	—	1 »	—	—	—	—	28 »

Первые три припоя (кадміевые) удобны въ томъ отношеніи, что они довольно легкоплавки и мало отличаются отъ золота 56 пробы, а именно: припой № 3—48 пробы, припой № 2—53 пробы, припой же № 1—56 пробы, такъ что проба издѣлій при примѣненіи этихъ припоевъ или незначительно понижается (отъ №№ 2 и 3) или даже вовсе не понижается (отъ № 1); для мастеровъ это очень важно, потому что, согласно 25 ст. Пробирнаго устава, средняя проба издѣлій вмѣстѣ съ припосомъ должна быть не ниже 55<sup>1</sup>/<sub>2</sub> пробы. Поэтому кадміевые припои особенно пригодны для паянія золотыхъ издѣлій, состоящихъ изъ многихъ спаянныхъ между собою частей, напримѣръ: цѣпи, панцырные браслеты, броши и т. п.

Припои №№ 4, 5, 6, 7—твердые, изъ нихъ №№ 5 и 6 наиболѣе тугоплавкіе; эти припои очень пригодны для издѣлій, подлежащихъ эмалированію, такъ какъ въ этомъ случаѣ издѣлія подвергаются прокаливанію и, будучи спаяны легкоплавкимъ припосомъ, могли бы распаяться.

Припои №№ 5 и 6, какъ вовсе не содержащіе цинка, примѣняются также для издѣлій, подвергаемыхъ, такъ называемому, окрашиванію. Въ этомъ случаѣ издѣлія погружаются въ особія жидкости, которыя, если

припой содержит въ себѣ цинкъ, сильно разъѣдаютъ мѣста спайки, такъ что даже издѣліе можетъ распаяться.

Припой № 7, хотя содержитъ цинкъ, но незначительное количество и потому также можетъ быть примѣняемъ для издѣлій, подлежащихъ открашиванію.

Припой № 8 наиболѣе легкоплавкій изъ всѣхъ перечисленныхъ; онъ примѣняется для паянія старыхъ издѣлій (при починкахъ) и особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда въ издѣліи имѣется нѣсколько спаякъ, такъ какъ при примѣненіи твердаго припоя легко можно распаять сосѣднія спайки.

Припой №№ 9, 10 и 11, составляются изъ золота 56 пробы и относятся къ твердымъ (особенно № 11); они могутъ быть примѣняемы для издѣлій, подлежащихъ открашиванію и эмалированію, и во всѣхъ другихъ случаяхъ, когда требуются тугоплавкіе припои. Эти припои отличаются между собою по цвѣту и соотвѣтственно этому припой № 10 идетъ для паянія зеленого золота, № 9—для паянія блѣднаго золота, припой же № 11, для паянія краснаго золота.

Послѣдніе три припоя №№ 12, 13 и 14 составляются изъ золота 56 пробы и серебрянаго припоя. Эти припои болѣе легкоплавки, чѣмъ №№ 9, 10 и 11; они примѣняются для паянія обыкновенныхъ золотыхъ издѣлій, т. е. не подлежащихъ ни открашиванію, ни эмалированію.

Вообще, относительно золотыхъ припоевъ надо замѣтить слѣдующее:

1) Чѣмъ болѣе мѣди (красной) входитъ въ составъ припоя, тѣмъ онъ болѣе трудноплавокъ; прибавленіе кадмія, цинка или латуни дѣлаетъ припой болѣе легкоплавкимъ; если замѣнить входящую въ составъ припоя мѣдь латунью, то получится припой болѣе легкоплавкій; напримѣръ, если въ рецептѣ припоя № 11 возьмемъ вмѣсто 1 ч. мѣди 1 ч. латуни, то получимъ новый припой: 4 ч. золота 56 пробы, 1 ч. серебра и 1 ч. латуни, который будетъ легкоплавче припоя № 11.

2) Количество мѣди и серебра, входящихъ въ составъ припоя, вліяетъ на его цвѣтъ: чѣмъ больше въ припоѣ мѣди, тѣмъ онъ краснѣе; наоборотъ, увеличеніе содержанія серебра дѣлаетъ припой свѣтло-желтымъ (блѣднымъ), зеленоватымъ и даже бѣлымъ.

#### 4. Припои для серебряныхъ издѣлій.

№№	Серебра	Мѣди	Латуни	Цинка	Кадмія	Проба припоя
1	4 ч. (96 пр.)	1 ч.	—	—	—	77 пр.
2	3 » »	—	1 ч.	—	—	72 »
3	2 » »	—	1 »	—	—	64 »
4	14 » »	1 »	5 »	—	—	67 »
5	20 » »	1 »	9 »	—	—	64 »
6	19 » »	1 »	10 »	—	—	60 »
7	1 » »	—	1 »	—	—	48 »
8	3 » »	2 »	—	1 ч.	—	48 »
9	7 » »	3 »	—	2	—	56 »

№№	Серебра	Мѣди	Латуни	Цинка	Кадмія	Проба при- поя
10	10 ч. (96 пр.)	10 ч.	—	1 ч.	—	46 пр.
11	5 » »	—	6 ч.	2 »	—	37 »
12	5 » »	—	4 »	—	1 ч.	48 »
13	5 » »	—	3½ »	—	1½ »	48 »
14	3 ч. (84 пр.)	—	1 »	—	—	63 »

Первые шесть припоевъ относятся къ болѣе трудноплавкимъ (особенно № 1-й). Припой №№ 7, 8, 9, 10 и 11 болѣе легкоплавкіе; изъ нихъ № 11 самый легкоплавкій.

Припой №№ 12 и 13—кадміевые относятся къ числу легкоплавкихъ <sup>1)</sup>.

Припой № 14 принадлежитъ къ твердымъ; онъ тѣмъ удобенъ, что составляется изъ серебра 84 пробы.

Вообще, относительно серебряныхъ припоевъ надо замѣтить: 1) что они тѣмъ болѣе легкоплавки, чѣмъ больше въ нихъ входитъ латуни и цинка, и 2) что, за неимѣніемъ серебра 96 пробы, можно брать для составленія припоевъ выжигу <sup>2)</sup> 94 пробы и даже серебро 84 пробы (въ послѣднемъ случаѣ припой будутъ болѣе низкопробны, чѣмъ указанные въ таблицѣ, напримѣръ: припой № 3 получится 56 пробы, № 4—59 пробы).

#### 5. Припои для желѣза, стали, мѣди, латуни, алюминія, цинка, свинца и олова.

№ №	Наименованіе припоя.	Се- ребра	Мѣди	Лату- ни	Цинка	Свин- ца	Олова	Кадмія
1	Твердый припой для желѣза . .	—	1	—	—	—	—	—
2	Припой для желѣза и мѣди . .	—	2 ч.	—	1 ч.	—	—	—
3	Тоже . . . . .	—	—	5 ч.	1	—	—	—
4	Тоже болѣе легкоплавкій . . .	—	1	—	1	—	—	—
5	Припой для мѣди и латуни . .	1 ч.	12	—	12	—	—	—
6	Припой для латуни . . . . .	9	43	—	48	—	—	—
7	Тоже . . . . .	12	38	—	50	—	—	—
8	Тоже . . . . .	1	1	1	—	—	—	—
9	Тоже болѣе легкоплавкій . . .	—	16	—	1	—	1½ ч.	—
10	Припой для стали . . . . .	19	1	1	—	—	—	—
11	Припой для алюминія . . . . .	—	—	—	2	—	3	5 ч.
<b>Мягкіе припои.</b>								
12	Припой для свинца „третникъ“ .	—	—	—	—	2 ч.	1	—
13	Тоже болѣе легкоплавкій . . .	—	—	—	—	1	1	—
14	Припой для олова . . . . .	—	—	—	—	1 ч.	2	—

<sup>1)</sup> Кадміевые припои №№ 12 и 13 примѣняются въ Пфорцгеймѣ въ Германіи для паянія нѣжныхъ (тонкихъ) серебряныхъ издѣлій.

<sup>2)</sup> Выжига получается послѣ сжиганія старыхъ серебряныхъ канительныхъ издѣлій: парчи, голуновъ, позументовъ и проч. Проба выжиги зависитъ отъ пробы канительныхъ издѣлій, которыя могутъ быть разнаго достоинства (см. стр. 7).



Припой № 1 (твердый для желѣза) составляется изъ одной красной мѣди.

Послѣдніе три припоя №№ 12, 13 и 14 называются мягкими (или оловянными), они очень легкоплавки.

## ПЛАВКА ПРИПОВЪ.

Для полученія золотыхъ и серебряныхъ припоевъ металлы, входящіе въ ихъ составъ, сплавляются вмѣстѣ или въ тиглѣ, помѣщая послѣдній въ горнѣ, или (при небольшомъ количествѣ, напримѣръ, нѣсколько золотниковъ) на древесномъ углѣ помощью паяльной трубки. Плавку металловъ производятъ подъ слоемъ буры или древесно-угольного порошка; сначала расплавляютъ болѣе трудноплавкіе металлы: золото, серебро и мѣдь, затѣмъ прибавляютъ болѣе легкоплавкіе: латунь, цинкъ и кадмій. Для полученія однороднаго сплава расплавленные металлы въ тиглѣ хорошо помѣшиваются деревянной обугленной на концѣ палкой или желѣзнымъ крючкомъ <sup>1)</sup>. Вообще, при плавкѣ припоевъ поступаютъ по правиламъ, изложеннымъ въ статьяхъ: „Плавка золота и его сплавовъ“ и „Плавка серебра и его сплавовъ“.

Иногда съ цѣлью получить возможно однородный припой плавку производятъ въ два приѣма, а именно: выпнувъ тигель изъ горна (послѣ расплавленія металловъ), выливаютъ металлъ тонкой струей сквозь пучекъ прутьевъ въ воду, при чемъ металлъ раздѣляется на мелкія капли, которыя застываютъ въ водѣ въ видѣ зеренъ (эта операція называется **зерненіемъ** металла). Зерна собираютъ, высушиваютъ, помѣщаютъ снова въ тигль и плавятъ вторично подъ слоемъ буры. По расплавленіи металлъ помѣшиваютъ и выливаютъ изъ тигля въ изложницу.

При плавкѣ мѣдныхъ припоевъ также сначала расплавляютъ болѣе трудноплавкіе металлы: мѣдь и серебро, а потомъ прибавляютъ легкоплавкіе—латунь и, наконецъ, цинкъ; если олово входитъ въ составъ припоя, то оно прибавляется по расплавленіи всѣхъ прочихъ металловъ. Металлъ зернятъ и еще разъ переплавляютъ, чтобы получить болѣе однородный сплавъ.

При плавкѣ оловянныхъ припоевъ расплавляютъ сначала свинецъ, а потомъ прибавляютъ олово. Такъ какъ эти металлы легкоплавки, то плавку производятъ въ желѣзномъ ковшѣ на жаровнѣ изъ древесныхъ углей; сплавъ зернятъ и еще разъ переплавляютъ, послѣ чего отливаютъ въ изложницу.

Какъ твердые, такъ и мягкіе припои примѣняются въ дѣло въ видѣ мелкихъ кусочковъ или въ видѣ опилокъ; поэтому полученные изъ изложницъ плитки или бруски припоя расковываютъ и прокатываютъ въ тонкія полоски, которыя разрѣзаютъ на маленькія части, или бруски опиливаютъ вручную или на токарномъ станкѣ, при чемъ для собиранія опилокъ подставляютъ снизу какой нибудь сосудъ (чтобы при работѣ брусокъ не нагрѣвался на него пускаютъ сверху струю воды).

## ТРЕТЬЯ ГЛАВА.

### ПРИБОРЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ПРИМѢНЯЕМЫЕ ПРИ ПАЯНІИ.

Для паянія твердыми припаями крупныхъ издѣлій пользуются большими жаровнями, переносными или постоянными горнами (кузнечными);

<sup>1)</sup> Конецъ желѣзнаго крючка предварительно накаливается и тогда опускается въ тигель для помѣшиванія расплавленнаго металла.



лучшимъ топливомъ для разогрѣва надо считать древесный уголь. Для достиженія сильнаго жара производить дутье воздуха помощью мѣховъ,<sup>1)</sup> но чаще вмѣсто мѣховъ примѣняютъ вѣера (опахала) изъ гусиныхъ перьевъ.

Для мелкихъ издѣлій употребляются паяльныя трубки и керосиновыя, бензиновыя и спиртовыя лампы, а также газовыя горѣлки.

На фиг. 18, 19 и 20 табл. V изображены различныя паяльныя трубки; конецъ *a* трубки вставляется въ пламя лампы, а черезъ конецъ *b* производится дутье ртомъ; дутье надо производить такимъ образомъ, чтобы струя воздуха получалась непрерывной<sup>2)</sup>, для облегченія этого паяльныя трубки дѣлаютъ съ расширеніемъ (резервуаромъ для воздуха) *c* (фиг. 19); еще легче работать трубкой, изображенной на фиг. 20, которая имѣетъ каучуковый болонъ съ клапанами: при прекращеніи дутья воздухъ, находящійся въ болонѣ, продолжаетъ выходить изъ трубки и такимъ образомъ струя получается непрерывной. Чтобы предохранить конецъ трубки, вставляемый въ пламя, отъ перегоранія, надѣваютъ на него платиновые или серебряные наконечники *n* (фиг. 21 табл. V); эти наконечники полезны еще въ томъ отношеніи, что даютъ возможность получать болѣе узкое или широкое пламя; если пламя надо сосредоточить на маленькомъ пространствѣ (при паяніи мелкихъ издѣлій), то надѣваютъ на трубку наконечникъ съ тонкимъ діаметромъ отверстія; наоборотъ, для полученія широкаго пламени берутъ наконечникъ съ большимъ отверстіемъ. Иногда паяльную трубку соединяютъ каучуковой трубкой съ мѣхомъ и тогда можно получить болѣе сильное дутье.

Когда конецъ паяльной трубки вставленъ внутрь пламени и производится дутье, то пламя принимаетъ видъ длиннаго остраго наклоненнаго конуса (фиг. 24 табл. V); въ вершинѣ *v* этого конуса пламя несвѣтящееся (блѣдное) и имѣетъ высшую температуру, почему эту часть пламени и слѣдуетъ направлять на спаиваемое мѣсто.

При работѣ паяльной трубкой пользуются пламенемъ лампы или газовой горѣлки. Чаще примѣняются керосиновыя лампы, изображенныя на фиг. 22 и 23 табл. V. Въ продажѣ, кромѣ того, имѣются спеціальныя паяльныя лампы спиртовыя и бензиновыя (шведская бензиновая лампа), которыя примѣняются для паянія безъ помощи паяльной трубки.

На фиг. 25 табл. V изображенъ особый аппаратъ, служащій для полученія пламени очень высокой температуры и примѣняющійся тамъ, гдѣ газъ не проведенъ. Онъ состоитъ изъ стола, въ которомъ подъ крышкой утвержденъ резервуаръ съ бензиномъ и мѣхъ, приводимый въ движеніе ногой; воздухъ изъ мѣха поступаетъ въ кожаный мѣшокъ *c* и отсюда выходитъ по трубкѣ; послѣдняя въ точкѣ *k* раздвѣивается такъ что одна струя воздуха подымается вверхъ къ горѣлкѣ *n*, другая же струя идетъ, какъ показано стрѣлкой, въ резервуаръ съ бензиномъ, смѣшивается здѣсь съ парами бензина и отсюда смѣсь газовъ выходитъ по трубкѣ *l* къ горѣлкѣ *n*. Пламя получается безцвѣтное очень высокой температуры. Горѣлка укрѣпляется на подставкѣ и можетъ быть переставляема по желанію. Бензинъ наливается въ резервуаръ черезъ отверстіе *b*. Краны *k* *d* *e* при дѣйствіи прибора должны быть открыты; закрывая краны *d* *e*, тушатъ горѣлку.

<sup>1)</sup> Раздуваніе жара помощью мѣховъ надо производить осторожно, потому что иначе можно расплавить спаиваемое издѣліе.

<sup>2)</sup> Вдуваніе производится не грудью, а мускулами щекъ, чтобы имѣть возможность во время дутья наполнять воздухомъ легкія черезъ носъ и такимъ образомъ поддерживать непрерывную струю въ теченіе продолжительнаго времени.

## ЧЕТВЕРТАЯ ГЛАВА.

### РАБОТА СПАЙКИ ТВЕРДЫМИ ПРИПОЯМИ ЗОЛОТЫХЪ И СЕРЕБРЯНЫХЪ ИЗДѢЛІЙ.

Послѣ очистки и пригонки спаиваемыхъ частей ихъ скрѣпляютъ между собой желѣзной проволокой, дабы онѣ не могли сдвинуться во время паянія. Спаиваемую вещь кладутъ или на кусокъ древеснаго угля или на огнеупорный кирпичъ; нѣкоторыя вещи, напримѣръ, кольца можно держать надъ огнемъ за конецъ связывающей ихъ проволоки. Придерживанія спаиваемыхъ предметовъ металлическими плоскогубцами и клещами лучше избѣгать, такъ какъ эти инструменты отнимаютъ много теплоты.

Мелкія вещи очень удобно паять на искусственной подстилкѣ, приготовленной слѣдующимъ образомъ: нужно выдолбить въ огнеупорномъ кирпичѣ выемку (фиг. 26 табл. V); наполнить выемку плотнымъ тѣстомъ изъ 2 частей, по объему, тонкаго порошка древеснаго угля и 1 части мелко истолченной огнеупорной глины, тщательно перемѣшанныхъ сначала между собой, а потомъ съ кашицей, сваренной изъ 1 столовой ложки рисовой муки въ  $\frac{1}{4}$  кружки воды. Въ тѣсто вдавливаютъ спаиваемый предметъ; затѣмъ предметъ вынимаютъ и тѣсто хорошо высушиваютъ въ печи. При паяніи предметъ кладется въ образованное имъ въ тѣстѣ углубленіе.

Съ очень мелкими вещами, напримѣръ: запанками, серьгами, булавками и прочее можно поступать такъ: сложивъ сломанныя части, какъ слѣдуетъ, скрѣпить ихъ вокругъ шва мягкимъ сургучемъ или шеллакомъ; затѣмъ приготовить крутое тѣсто изъ смѣси порошка гипса и очень мелкаго песка съ небольшимъ количествомъ воды; такое тѣсто помѣстить на огнеупорный кирпичъ, погрузить въ него спаиваемый предметъ и, когда масса затвердѣетъ, соскаблить гипсъ на мѣстѣ будущей спайки; затѣмъ остается удалить сургучъ нагрѣваніемъ.

Скрѣпленные и надлежащимъ образомъ утвержденныя на подставкѣ или подстилкѣ издѣлія покрываютъ на мѣстахъ спайки кашицей, состоящей изъ буры съ водой, и затѣмъ на тѣ же мѣста кладутъ кусочки припой; если припой берется въ видѣ опилокъ, то ихъ смѣшиваютъ съ буровой кашицей и этой смѣсью покрываютъ мѣста спайки. Для приготовленія буровой кашицы берутъ порошокъ буры и растираютъ его съ водой на фарфоровомъ блюдечкѣ; кашицу наносятъ на мѣста спайки или кисточкой или, когда требуется очень малое количество, — помощью бородки пера. Буровая кашица служитъ флюсомъ (плавнемъ); она предохраняетъ спаиваемыя части отъ окисленія и, кромѣ того, растворяетъ образовавшіеся окиси металловъ и потому спаиваемыя поверхности во время паянія остаются совершенно чистыми. Такъ какъ обыкновенная бура при нагрѣваніи вспучивается отъ выдѣленія заключающейся въ ней воды, то для приготовленія кашицы лучше брать, такъ называемую, жженую буру, т. е. предварительно прокаленную и освобожденную отъ воды.

Для паянія серебряныхъ издѣлій часто примѣняютъ буровую присыпку, которую составляютъ изъ 4 ч. сухого поташа, 3 ч. прокаленной поваренной соли и 2 ч. жженой буры, или 4 ч. сухого поташа, 1 ч. прокаленной поваренной соли и 4 ч. жженой буры; смѣсь хорошо перетираютъ въ порошокъ и просѣиваютъ.

Когда на мѣста спайки нанесены буровая кашица (или присыпка) и припой, тогда направляютъ пламя лампы помощью паяльной трубки на спайку нѣсколько сбоку, при чемъ дутье производятъ слабо. Какъ только вспучиваніе буры окончится (если она не жженная), дутье усиливаютъ и

пламя направляется прямо на спайку. Нагрѣваніе продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока припой расплавится и осядетъ въ шовъ. Затѣмъ дутье прекращаютъ, даютъ вещи постепенно остыть, послѣ чего спайку опиляютъ.

При спайваніи твердымъ припоемъ крупныхъ вещей нагрѣваніе производятъ въ горнѣ или въ жаровнѣ изъ древесныхъ углей. Предварительно спаиваемымъ швамъ нужно придать надлежащую форму и хорошо скрѣпить между собою спаиваемыя части. Для пригонки иногда требуется сдѣлать въ одномъ швѣ зубья, а въ другомъ соотвѣтствующие пазы; иногда приходится соединять швы нѣсколькими заклепками или дѣлать связи желѣзными полосами, смотря по формѣ спаиваемыхъ частей. Когда спаиваемыя поверхности хорошо очищены, пригнаны одна къ другой и скрѣплены, помещаютъ ихъ въ горнъ или въ жаровню; наносятъ на швы помощью деревянной лопаточки или кисточки буровую кашицу вмѣстѣ съ опилками припоя; обкладываютъ мѣста спайки древесными углями, послѣ чего раздуваютъ жаръ мѣхами или вѣеромъ; жаръ усиливаютъ до тѣхъ поръ, пока припой расплавится. Угли должно располагать такимъ образомъ, чтобы не закрывать совсѣмъ спаиваемыя поверхности, потому что иначе невозможно будетъ наблюдать за плавкой припоя.

При паяніи слѣдуетъ выбрать надлежащій припой; это имѣетъ особое значеніе для золотыхъ издѣлій; здѣсь надо принять въ расчетъ разныя обстоятельства, на примѣръ: цвѣтъ золота, подлежатъ ли издѣліе окрашиванію или эмалированію, имѣются ли на издѣліи прежнія спайки и прочее. Стараются брать припой, по цвѣту мало отличающійся отъ цвѣта спаиваемаго золота; для издѣлій окрашиваемыхъ и эмалируемыхъ берутъ твердые припои, т. е. безъ цинка; для тонкихъ нѣжныхъ издѣлій (на примѣръ, филигранныхъ <sup>1)</sup>) берутъ болѣе легкоплавкіе припои; для издѣлій, состоящихъ изъ многихъ мелкихъ частей (на примѣръ, цѣпи), надлежитъ предпочтительно брать кадміевые припои, какъ высокопробные и въ то же время легкоплавкіе.

Если при паяніи нужно предохранить нѣкоторыя части издѣлія отъ дѣйствія жара, то эти части обмазываютъ глиной или готовятъ кашицу изъ обожженныхъ квасцовъ, мѣла и воды или изъ трепела, глины и воды и такой кашицей покрываютъ тѣ мѣста, кои нужно защитить отъ дѣйствія жара.

Спаянные предметы по охлажденіи погружаютъ на нѣсколько минутъ въ слабый растворъ сѣрной кислоты (на 7 ч. воды 1 ч. кислоты), при этомъ излишняя бура, оставшаяся на мѣстахъ спайки, растворяется. Избытокъ припоя опиливается и затѣмъ, если нужно, спайка зашлифовывается.

Что касается спайки мѣдныхъ, латунныхъ желѣзныхъ и стальныхъ издѣлій твердыми припоями, то она производится такимъ же образомъ, какъ и серебряныхъ и золотыхъ, съ тою лишь разницей, что берутъ соотвѣтствующіе припои. Плавнемъ въ этомъ случаѣ служить также буровая кашица.

### ПАЯНІЕ МЯГКИМИ (ОЛОВЯННЫМИ) ПРИПОЯМИ.

Въ этомъ случаѣ спаиваемыя поверхности также очищаются и пригоняются другъ къ другу. Флюсомъ вмѣсто буровой кашицы берутъ канифоль или нашатырь <sup>2)</sup>, или хлористый цинкъ <sup>3)</sup>. Спаиваемыя поверхности

<sup>1)</sup> Филигранные серебряныя издѣлія—это проволочныя (сѣтчатая) издѣлія.

<sup>2)</sup> Какъ флюсъ, примѣняютъ также расплавленную смѣсь изъ канифоли, сала и нашатыря, называемую паяльнымъ жиромъ.

<sup>3)</sup> Растворъ хлористаго цинка въ водѣ, примѣняемый при паяніи, называютъ паяльной водой; его получаютъ, растворяя цинкъ въ соляной кислотѣ.

посыпаютъ слегка порошкомъ канифоли или нашатыря и затѣмъ располагаютъ по шву кусочки оловяннаго припоя или опилки его, послѣ чего припой расплавляютъ или помощью паяльной трубки на пламени лампы, или помощью, такъ называемаго, паяльника <sup>1)</sup>, который предварительно нагреваютъ <sup>2)</sup> и затѣмъ водятъ имъ по шву спайки; припой при этомъ легко расплавляется и заполняетъ шовъ. Если флюсомъ служить хлористый цинкъ, то его растворяютъ въ водѣ и растворомъ слегка смазываютъ шовъ (хлористый цинкъ обыкновенно примѣняютъ при паяніи мѣди, латуни и желѣза).

При паяніи цинка флюсомъ берутъ соляную кислоту (слабую)

Паяніе мягкими припоями производятъ еще иначе: посыпавъ шовъ канифолью или нашатыремъ, водятъ по немъ концомъ паяльника, нагрѣтымъ (не до красна) и предварительно обмокнутымъ въ расплавленномъ (въ ковшѣ) припоѣ.

Паяніе мягкими оловянными припоями часто примѣняется для паянія жести <sup>3)</sup>, латунныхъ и мѣдныхъ издѣлій и въ рѣдкихъ случаяхъ для золотыхъ и серебряныхъ издѣлій (при починкахъ).

Для паянія алюминія служитъ специальный припой № 11 (см. табл. V). Спаиваемыя поверхности очищаются оциливаніемъ или шаброваніемъ, нагреваются и затѣмъ натираются насухо, т. е. безъ всякаго флюса, припоемъ помощью паяльника, приготовленнаго изъ алюминія.

### Р а с п а и в а н і е.

Приготавливаютъ тѣсто изъ глины, отмученнаго мѣла и воды и покрываютъ имъ всю поверхность предмета, исключая только тѣ части, гдѣ нужно распаять предметъ; эти части хорошо прокрацовываютъ (чистятъ) металлической щеткой и посыпаютъ бурой, послѣ чего помещаютъ вещь въ огонь и постепенно нагреваютъ до тѣхъ поръ, пока припой расплавится; тогда необходимо отдѣлить распаявшіяся части и вынуть изъ огня.

---

<sup>1)</sup> Паяльникъ представляетъ собой кусокъ красной мѣди, съ одного конца заостренный, а съ другого насаженный на деревянную ручку. Мѣдный наконечникъ паяльника долженъ быть вполне чистъ и всегда вылуженъ, т. е. покрытъ оловомъ, иначе онъ не будетъ захватывать припоя. Чтобы полудить паяльникъ, нагреваютъ его (не до красна) и натираютъ затѣмъ оловомъ съ нашатыремъ.

<sup>2)</sup> Нагрѣваніе паяльника не слѣдуетъ доводить до краснаго каленія, такъ какъ иначе олово, входящее въ составъ припоя, а также находящееся на самомъ паяльникѣ (полуда), будетъ сгорать.

<sup>3)</sup> Жестью называются луженые желѣзные листы.

### III. Способы отбѣлки золотыхъ и серебряныхъ издѣлій.

#### ПЕРВАЯ ГЛАВА.

#### ОТБѢЛИВАНІЕ ЗОЛОТЫХЪ И СЕРЕБРЯНЫХЪ ИЗДѢЛІЙ.

##### 1. Отбѣливаніе золотыхъ издѣлій.

Золотыя издѣлія послѣ накаливанія въ огнѣ (напримѣръ, при паяніи) теряютъ свой натуральный цвѣтъ и дѣлаются сѣровато-черными, благодаря окисленію мѣди, входящей въ лигатуру золота. Чтобы придать издѣліямъ нормальный цвѣтъ подвергаютъ ихъ отбѣливанію, которое заключается въ слѣдующемъ. Сначала вещь равномерно прокалываютъ въ жару, чтобы она покрылась однообразнымъ слоемъ окиси во всѣхъ частяхъ и не имѣла никакихъ пятенъ, послѣ этого ее берутъ щипчиками и погружаютъ въ нагрѣтую слабую азотную кислоту (крѣпкая водка), или въ слабую сѣрную (купоросное масло) или въ соляную. Въ кислотѣ вещь держатъ до тѣхъ поръ, пока слой окиси мѣди растворится и вещь пріобрѣтетъ нормальный цвѣтъ золота. Затѣмъ промываютъ нѣсколько разъ вещь въ чистой водѣ и высушиваютъ въ древесныхъ опилкахъ.

Для полученія слабой кислоты берутъ крѣпкую азотную, сѣрную или соляную кислоту и разбавляютъ чистой водою (на 1 часть кислоты можно брать отъ 2 до 40 частей воды). Чѣмъ больше кислота разбавлена водою, т. е. чѣмъ она слабѣе, тѣмъ больше времени нужно въ ней держать вещи для полученія отбѣла.

Для отбѣливанія лучше всего брать азотную кислоту, которая одинаково хорошо отбѣливаетъ и красное, и блѣдное золото <sup>1)</sup>).

Если вещи спаяны очень слабымъ припоемъ, то ихъ предъ отбѣливаніемъ не прокалываютъ, такъ какъ при этомъ могъ бы расплавиться припой; такія вещи погружаютъ сначала минутъ на 10 въ горячій крѣпкій растворъ ѣдкаго калия или ѣдкаго натрія въ водѣ; послѣ чего ихъ вынимаютъ, хорошо прополаскиваютъ въ чистой водѣ и потомъ погружаютъ въ кислоту для отбѣливанія.

Если заразъ приходится отбѣливать большое количество мелкихъ издѣлій, то для удобства помѣщаютъ ихъ въ особую проволочную сѣтку, въ которой и погружаютъ въ кислоту. Надо, вообще, имѣть въ виду, что вещи передъ погруженіемъ въ кислоту не слѣдуетъ брать руками, такъ какъ иначе получается отбѣлъ неровный (съ пятнами): вещи держатъ и переносятъ щипчиками или въ проволочной мѣдной сѣткѣ; это особенно нужно соблюдать, когда за отбѣливаніемъ должно слѣдовать открашиваніе издѣлій.

---

<sup>1)</sup> Надо имѣть въ виду, что обыкновенная продажная (нечистая) азотная кислота слегка дѣйствуетъ на золото (растворяетъ его), поэтому для отбѣливанія лучше брать химически чистую азотную кислоту.

## 2. Отбѣливаніе серебряныхъ издѣлій.

Серебряныя издѣлія, подобно золотымъ, послѣ прокаливанія приобрѣтають на поверхности тонкій сѣровато-чернаго цвѣта налетъ окиси мѣди. Равнымъ образомъ отъ механической обработки: шлифованія, проковки и прокатки серебро также теряетъ свой красивый бѣлый цвѣтъ. Для возстановленія нормальнаго цвѣта серебряныя издѣлія подвергаютъ отбѣливанію, при чемъ поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Сначала издѣлія слегка прокаливаютъ, дабы они покрылись равномернымъ слоемъ окиси мѣди, и затѣмъ погружаютъ въ отбѣливающую жидкость; послѣдняя составляется такъ: берутъ 1 часть виннаго камня, 2 ч. поваренной соли и растворяютъ ихъ въ 32 до 48 ч. чистой воды; эту жидкость кипятятъ (въ глиняномъ, фарфоровомъ или мѣдномъ сосудѣ) и погружаютъ сюда на серебряной проволоцѣ издѣлія, которыя держатъ до тѣхъ поръ, пока они побѣлѣютъ; приблизительно для этого требуется около 10—20 минутъ; продолжительность отбѣливанія зависитъ отъ крѣпости отбѣливающей жидкости и отъ толщины слоя чернаго налета на издѣліяхъ.

Хорошо также отбѣливаетъ слабая сѣрная кислота: на 1 ч. кислоты берутъ отъ 40 до 50 ч. чистой воды; жидкость нагреваютъ въ фарфоровомъ или стеклянномъ сосудѣ и затѣмъ въ нее погружаютъ серебряныя издѣлія.

Тѣ издѣлія, которыя почему-либо нельзя прокалить передъ отбѣливаніемъ, сначала погружаются минутъ на 10 (подобно золотымъ) въ горячій растворъ ѣдкаго калия или ѣдкаго натрія въ водѣ, послѣ чего издѣлія вынимаются, прополаскиваются въ водѣ и потомъ уже погружаются въ отбѣливающую жидкость.

## 3. Матовое отбѣливаніе серебряныхъ издѣлій.

Если желаютъ получить на издѣліяхъ матовый отбѣлъ, то поступаютъ такимъ образомъ. Издѣлія слегка прокаливаютъ и погружаютъ въ отбѣливающую жидкость, какъ описано въ предыдущей статьѣ; потомъ ихъ вынимаютъ, прополаскиваютъ въ водѣ и смазываютъ кашицей, состоящей изъ поташа (или обожженнаго виннаго камня), смоченнаго водой; послѣ чего издѣлія высушиваютъ, прокаливаютъ и затѣмъ, промывъ въ водѣ, погружаютъ въ отбѣливающую жидкость на нѣсколько минутъ. Отбѣленные издѣлія обмываютъ въ чистой водѣ и высушиваютъ въ древесныхъ опилкахъ.

Для полученія болѣе густого мата вмѣсто поташа или виннаго камня при составленіи кашицы берутъ селитру.

# В Т О Р А Я Г Л А В А.

## ОТКРАШИВАНІЕ ЗОЛОТЫХЪ ИЗДѢЛІЙ.

Иногда золотымъ издѣліямъ 56 пробы желаютъ придать цвѣтъ червонаго золота, для этого издѣлія погружаютъ въ особыя жидкости, называемыя окрашивающими или, просто, „открасами“.

Обыкновенный открасъ состоитъ изъ 4 ч. селитры, 2 ч. поваренной соли <sup>1)</sup> и 2 ч. квасцовъ. Эти вещества хорошо измельчаются и вмѣстѣ

<sup>1)</sup> Поваренная соль—это обыкновенная столовая соль.

перетираются. Такую смесь лучше всего готовить непосредственно перед употреблением, иначе же ее нужно хранить в сухом месте. Смесь помещают в стеклянный, фарфоровый или глиняный не глазированный сосуд; обливают ее небольшим количеством воды ( $1\frac{1}{2}$  ч.); ставят потом сосуд на огонь и прибавляют немного ( $\frac{1}{3}$  ч.) крепкой соляной кислоты (удельного веса  $1\frac{16}{100}$ ); например, если для составления отвеса возьмем селитры 48 золотников, то поваренной соли нужно взять 24 зол., квасцов 24 зол., воды 36 зол. и соляной кислоты 4 зол.

После того как прибавлена соляная кислота, жидкость нагревают и хорошо перемешивают, и отвес готов <sup>1)</sup>

Вещи, подлежащие окрашиванию, сначала отбеливают, как это раньше описано; отбеленные изделия прополаскиваются в воде и погружаются в окрашивающую жидкость; здесь держать их минуты две—три, затем вынимают, прополаскивают в чистой воде и смотрят, достаточно ли окрасились они; если нет, то снова их погружают в окрашивающую жидкость на 1 или 2 минуты (иногда несколько раз приходится погружать изделия в окрашивающую жидкость, пока они приобретут цвет червонаго золота). Окрашенные изделия хорошо промывают в чистой воде и просушивают в древесных опилках (лучше буковых).

Обыкновенный отвес составляется также из 4 ч. сухой селитры, 2 ч. поваренной соли и 2 ч. квасцов, но воды берется больше, а именно 13 частей и соляной кислоты 2 части; приготовление этого отвеса производится по предыдущему. Благодаря большому количеству воды, этот отвес слабее первого и потому для окрашивания в нем требуется больше продолжительное время.

Отвес без квасцов составляется таким образом: на 1 ч. по весу изделий, подлежащих окрашиванию, берут 4 ч. селитры и 2 ч. поваренной соли; перетирают соль и селитру вместе, помещают их в глиняный (неглазированный) горшок, обливают небольшим количеством воды и кипятят при помешивании до тех пор, пока вся вода выкипит и останется сухой порошок; потом наливают в горшок от  $1\frac{1}{2}$  до 4 ч. крепкой соляной кислоты (уд. веса  $1\frac{16}{100}$ ) и помешивают массу при нагревании, пока почувствуется удушливый запах (от выделяющегося газа—хлора). После этого окрашивающая жидкость готова; погружают в нее отбеленные изделия минуты на 2 или на 3, затем вынимают и прополаскивают в воде. Если окрашивание вышло недостаточным, то снова погружают изделия на 1 или 2 минуты (иногда приходится сделать несколько погружений, для получения желаемого окрашивания). После этого вещи прополаскивают в чистой воде (воду нужно несколько раз менять, чтобы совершенно отмыть кислоту с поверхности изделия) и просушивают в древесных опилках.

Отвес без соляной кислоты. Приготавливают смесь из 8 ч. селитры, 7 ч. поваренной соли и 5 ч. квасцов; эти вещества измельчают, перетирают вместе, помещают в глиняный горшок и приливают воды столько, чтобы получилась каша; такую кашу наносят на предмет (предварительно отшлифованный и отбеленный) и затем последний подвешивают на железной проволоке над жаровней из раскаленных древесных

---

<sup>1)</sup> Окрашивающая жидкость, приготовленная по указанному рецепту, очень густая (имеет вид кашицы).



углей; нагревание продолжают до тех поръ, пока намазанная кашица расплавится; послѣ чего предметъ быстро погружаютъ въ холодную воду, при этомъ корка съ поверхности предмета отскакиваетъ. Тогда погружаютъ предметъ въ слабую азотную кислоту и, наконецъ, промываютъ въ чистой водѣ и высушиваютъ въ опилкахъ.

**Зеленый окрасъ** готовится такимъ образомъ: берутъ 3 ч. нашатыря, 1 ч. селитры, 3 ч. ярь-мѣянки и 1 ч. желѣзнаго купороса; всѣ вещества нужно взять сухими, хорошо перетереть и къ смѣси прибавить уксуса столько, чтобы получилась кашица. Эту кашицу помощью кисточки наносятъ равномернымъ слоемъ на окрашиваемый предметъ, который затѣмъ высушиваютъ и прокалываютъ до тех поръ, пока кашица почернѣетъ; потомъ предметъ хорошо прополаскиваютъ въ чистой водѣ и высушиваютъ.

**Гальваническое окрашивание.** Отбѣленные золотыя издѣлія подвергаютъ гальваническому золоченію <sup>1)</sup>, при чемъ на поверхности ихъ отложится тонкій слой чистаго золота; но онъ не такъ проченъ, какъ полученный помощью окрашивающихъ жидкостей.

При окрашиваніи надо имѣть въ виду слѣдующія обстоятельства:

1) Издѣлія подвергаются окрашиванію только послѣ того, какъ они отшлифованы, такъ какъ иначе слой окраса <sup>2)</sup> былъ бы удаленъ съ поверхности издѣлія при шлифованіи.

2) Если въ издѣліяхъ имѣются спайки, то припой долженъ быть непременно крѣпкій; спайки, сдѣланные слабымъ припоемъ, сильно разбѣдаются окрашивающей жидкостью, такъ что издѣлія могутъ распаяться.

3) Если окрашивающая жидкость, вслѣдствіе кипѣнія, сильно загустѣетъ, то можно въ нее прибавить немного горячей воды, но только передъ этимъ необходимо издѣлія вынуть изъ окраса; послѣ прибавки воды надо дать окрашивающей жидкости снова вскипѣть, послѣ чего можно погрузить издѣлія.

4) Для полученія ровнаго окраса не слѣдуетъ прикасаться къ вещамъ руками, а должно брать ихъ щипчиками и подвѣшивать въ окрашивающую жидкость на серебряной или платиновой проволокѣ, при чемъ наблюдать, чтобы издѣлія не прикасались ни къ стѣнкамъ сосуда, ни между собою, такъ какъ иначе окрасъ получится неровный и пятнистый.

5) Для окрашиванія лучше всего каждый разъ готовить новый окрасъ, старый же выливать не слѣдуетъ, потому что въ немъ можетъ оставаться въ растворѣ незначительное количество золота; бывшія въ употребленіи окрашивающія жидкости должно сливать въ большія банки и хранить для извлеченія впослѣдствіи изъ нихъ золота.

Дѣйствіе окрашивающихъ жидкостей заключается главнымъ образомъ въ томъ, что онѣ растворяютъ (выбѣдаютъ) съ поверхности издѣлія лигатуру, благодаря чему получается тонкій слой чистаго золота.

Открашенные издѣлія обыкновенно подвергаются еще матировкѣ (набиваніе мата) или же полированію гладилками, смотря потому, какія издѣлія желаютъ получить: матовыя или глянцевыя.

---

<sup>1)</sup> См. статью: „Гальваническое золоченіе“.

<sup>2)</sup> Слой червонаго золота, получаемый на поверхности издѣлій при окрашиваніи, называютъ слоемъ окраса или, просто, окрасомъ.



## ТРЕТЬЯ ГЛАВА.

### МАТИРОВКА ЗОЛОТЫХЪ И СЕРЕБРЯНЫХЪ ИЗДѢЛІЙ (НАБИВАНІЕ МАТА).

Этотъ способъ отдѣлки издѣлій заключается въ томъ, что на поверхности золотыхъ и серебряныхъ издѣлій выбиваются мельчайшія углубленія (точечки) или бороздочки (штрихи), благодаря чему поверхность приобретаетъ красивый „матъ“ (матовый видъ). Такой отдѣлкѣ издѣлія подвергаются или послѣ шлифовки, или, чаще всего, послѣ открасиванія (золотыя издѣлія) и отбѣливанія (серебряныя издѣлія).

#### 1. Набиваніе мата помощью машинки К. Венингера.

Въ Пфюрцгеймѣ въ Германіи К. Венингеръ изобрѣлъ особую машинку для наложенія мата на издѣлія (патентъ № 19272). Машинка эта, изображенная на фиг. 27 и 28 табл. V, имѣетъ слѣдующее устройство: въ рамкѣ *A* на оси *o* глухо насажены два маховика *k*; роликъ *p* свободно вращается на той же оси; черезъ роликъ перекинута струна *c*; однимъ концомъ она связана съ пружиной *n*, а за другой конецъ то натягивается, то отпускается; на роликѣ *p* укрѣплена собачка, которая захватываетъ зубчатое колесо только въ то время, когда струна натягивается; роликъ при этомъ вращается по направленію часовой стрѣлки и собачка поворачиваетъ въ ту же сторону зубчатое колесо, вмѣстѣ съ чѣмъ повернутся и маховики; при отпусканіи струны пружина *n* потянетъ ее въ обратную сторону, при чемъ собачка скользитъ по зубьямъ колеса, которое остается въ покоѣ, а также и маховики. Черезъ маховики пропущены четыре штифта, послѣдніе при вращеніи маховиковъ захватываютъ поочередно стержень *d*, снабженный на концѣ пунцемъ *b*.

Машинка укрѣпляется на верстаѣ; издѣліе помѣщается подъ пунцемъ *b*. Натягивая и отпуская струну *c*, заставляютъ стержень *d* съ пунцемъ быстро подниматься и опускаться, благодаря чему на поверхности издѣлія выбиваются мельчайшія углубленія, что и придаетъ поверхности матовый видъ.

#### 2. Полученіе мата помощью песчаной струи.

Этотъ способъ заключается въ томъ, что издѣліе подвергаютъ дѣйствію песчаной струи, выбрасываемой съ силой въ особой машинкѣ, называемой мѣхомъ для песчаной струи, при чемъ песчинки выбиваютъ на поверхности издѣлія мельчайшія углубленія; подвергая дѣйствію песчаной струи тѣ или другія части издѣлія, можно по желанію или всю поверхность, или только нѣкоторыя мѣста сдѣлать матовыми. Этимъ способомъ скоро и легко получается ровный и красивый матъ.

Мѣхъ для песчаной струи дѣйствуетъ или сжатымъ воздухомъ или паромъ. Песокъ долженъ быть однороднаго зерна, т. е. отмученный водой.

#### 3. Полученіе мата крацовальными щетками (крацбюрстами).

Этотъ способъ производится такимъ образомъ: на-токарномъ, шлифовальномъ или полированомъ станкѣ укрѣпляется крацовальная щетка и приводится въ быстрое вращеніе; издѣліе, подлежащее матировкѣ, прибли-

жаются къ щеткѣ и держится такъ, чтобы кончики ея проволочекъ лишь могли касаться издѣлія; нажимать издѣліе на щетку ни въ какомъ случаѣ не слѣдуетъ, такъ какъ при этомъ вмѣсто нѣжнаго мата получатся грубыя царапины. При работѣ набиванія мата издѣліе нужно смачивать пивомъ или квасомъ для чего надъ станкомъ утверждается сосудъ, изъ котораго и пускаютъ тонкой струей жидкость (на фиг. 35 табл. V показанъ полировальный станокъ).

Для матировки золотыхъ издѣлій примѣняются мѣдныя крацбюрсты, для серебряныхъ же издѣлій—стальные

На фиг. 29 табл. V изображена крацовальная щетка; она состоитъ изъ пучковъ мѣдной или стальной проволоки. Въ продажѣ имѣются такіе крацбюрсты разныхъ сортовъ, т. е. изъ болѣе толстой (грубые) и изъ болѣе тонкой проволоки. Кромѣ того, имѣются крацовальные щетки, въ которыхъ пучки проволоки подвѣшены на маленькихъ колечкахъ по окружности; эти щетки дѣйствуютъ нѣжнѣе, чѣмъ предыдущія.

## ЧЕТВЕРТАЯ ГЛАВА.

### ШЛИФОВАНИЕ.

Шлифованіемъ сглаживаются неровности, которыя остаются на поверхности золотыхъ и серебряныхъ издѣлій послѣ опилованія и шаброванія, при чемъ издѣлія пріобрѣтаютъ нѣкоторый (слабый) глянецъ.

Шлифованіе производится вручную и на станкахъ посредствомъ пемзы, наждака и шифернаго камня (грифеля).

**Пемза** имѣется въ продажѣ въ кускахъ неправильной формы, поэтому передъ употребленіемъ куски необходимо отшлифовать (по крайней мѣрѣ съ одной стороны); это достигается тѣмъ, что два куска смачиваютъ водой и трутъ другъ о друга, пока получаютъ гладкія достаточной величины поверхности. Пемзу примѣняютъ также въ видѣ мелкаго (отмученнаго) <sup>1)</sup> порошка

**Наждакъ** имѣется въ продажѣ въ видѣ порошка или, такъ называемой, наждачной бумаги <sup>2)</sup> (разной крупности зерна). Для золотыхъ и серебряныхъ издѣлій надо брать самые мелкіе сорта наждака или бумаги.

**Шиферный камень** продается правильными кусками, которые прямо можно употреблять для шлифованія или, въ случаѣ надобности, можно придать куску желаемую форму и затѣмъ уже примѣнять въ дѣло. Для мелкихъ издѣлій (колецъ, серегъ и т. п.) пользуются тонкими стерженьками—палочками изъ шифернаго камня, называемыми грифелями. Кромѣ того, въ нѣкоторыхъ случаяхъ шиферный камень идетъ для шлифованія въ видѣ мелкаго (отмученнаго) порошка.

Работа шлифованія заключается въ томъ, что поверхность издѣлія смачиваютъ водой и трутъ пемзой, при чемъ сглаживаются неровности, оставшіяся послѣ шаброванія. Затѣмъ издѣлія хорошо прополаскиваютъ въ водѣ и трутъ шифернымъ камнемъ, которымъ окончательно сглаживаются штрихи, оставшіяся послѣ обработки пемзой.

Вмѣсто пемзы иногда пользуются наждакомъ: порошокъ наждака натираютъ на кожу, смазываютъ деревяннымъ масломъ, послѣ чего кожей трутъ по поверхности издѣлія; для удобства кожу набиваютъ или наклеи-

<sup>1)</sup> Отмучиваніе производится способомъ, изложеннымъ въ статьѣ „Полированіе“ (отмучиваніе крокуса).

<sup>2)</sup> Наждачная бумага въ продажѣ часто называется „шкуркой“.

ваютъ на деревянную дощечку или на палочку. При работѣ наждачной бумагой смазываютъ издѣліе деревяннымъ масломъ и трутъ по поверхности его кускомъ бумаги.

Пемзу и шиферный камень, въ случаѣ надобности, берутъ въ видѣ мелкаго порошка. Такой порошокъ наносится съ масломъ на войлокъ или сукно—**фильцъ**, набитый или наклеенный на деревянную дощечку или палочку.

Для шлифованія нѣкоторыхъ мелкихъ частей издѣлій пользуются волосяными щетками (чертежъ *A* фиг. 46 табл. V) и нитками; тѣ и другія натираются порошкомъ шифернаго камня съ масломъ (нитку натягиваютъ и трутъ по поверхности издѣлія).

Надо замѣтить, что для шлифованія золотыхъ издѣлій слѣдуетъ избѣгать примѣненія пемзы и наждака, потому что при этомъ происходитъ большая потеря (угаръ) золота; лучше тщательно подготовить издѣлія шабровкой и прямо начать шлифовку грифелемъ.

Шлифованіе на станкѣ идетъ успѣшнѣе, чѣмъ ручную. Для этой цѣли можно пользоваться или обыкновеннымъ токарнымъ станкомъ, или же специальнымъ шлифовальнымъ. На фиг. 30 табл. V изображенъ **шлифовальный станокъ**, приводимый въ движеніе давленіемъ ноги рабочаго на педаль *P*; на шпиндель *m* насаживается шлифовальный кругъ или валикъ, или волосяная щетка, служащая для шлифованія; предметъ, подлежащій обработкѣ, нажимается на нихъ. Частицы металла („шлифъ“), отдѣляющіяся съ поверхности издѣлія при шлифованіи, удерживаются щитомъ *p* и собираются въ ящикѣ *A*.

Шлифовальные круги дѣлаются изъ дерева, верхняя ихъ поверхность обтягивается войлокомъ или сукномъ, которые натираются мелкимъ порошкомъ шифернаго камня съ масломъ. Шлифовальные валики имѣютъ цилиндрическую или коническую форму (на подобіе рингмасса, фиг. 16 табл. V); они также обтягиваются войлокомъ или сукномъ.

Волосяныя щетки примѣняются разной формы: круглыя, и коническія; при работѣ онѣ натираются порошкомъ шифернаго камня съ масломъ.

Для обработки плоскихъ поверхностей, цилиндрическихъ или овальныхъ пользуются шлифовальными кругами и валиками, для издѣлій же, состоящихъ изъ многихъ выпуклыхъ и вогнутыхъ украшеній, а также состоящихъ изъ мелкихъ частей (напримѣръ, цѣпи), примѣняются волосяныя щетки.

Послѣ шлифованія издѣлія очищаются мягкой щеткой съ мыльной водой, чтобы удалить съ поверхности частицы шифернаго камня, и затѣмъ приступаютъ къ полированію.

Латунныя, мѣдныя и металла фразе издѣлія шлифуются преимущественно наждачною бумагою или порошкомъ наждака въ ручную или на шлифовальныхъ станкахъ; въ послѣднемъ случаѣ на станкѣ укрѣпляются особые шлифовальные круги; эти круги деревянные, обитые по окружности кожей, которая или натирается порошкомъ наждака (для грубыхъ сортовъ), или покрывается наждакомъ съ клеемъ (для мелкихъ сортовъ). Круги смазываются саломъ. Шлифованіе производится сначала кругами, натертыми болѣе грубымъ наждакомъ, а затѣмъ кругами съ болѣе тонкимъ наждакомъ и заканчивается самыми нѣжными, такъ что для работы нужно имѣть наборъ разнаго сорта шлифовальныхъ круговъ <sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Наждачные шлифовальные круги имѣются въ продажѣ.

Во Франціи на часовыхъ фабрикахъ употребляется очень удобный для шлифованія мелкихъ издѣлій аппаратъ, называемый *ляпидеръ*. Въ этомъ аппаратѣ издѣліе закрѣпляется въ томъ или другомъ положеніи въ особомъ супортѣ, который затѣмъ устанавливается такимъ образомъ, чтобы поверхность издѣлія слегка была нажата на шайбу, приводимую въ быстрое вращеніе помощью двухъ колесъ съ ременной передачей; на шайбу посыпается шлифовальный порошокъ (пемза, шиферный камень или уголь) <sup>1)</sup>.

## П Я Т А Я   Г Л А В А .

### ПОЛИРОВАНИЕ.

Послѣ шлифованія издѣлія подвергаются полированію для приданія имъ высокаго глянца. Полированіе производится или особыми инструментами, называемыми гладилами, или полировальными порошками.

#### 1. Полированіе гладилами.

Гладила дѣлаются изъ закаленной стали или „крававика“ (окисъ желѣза). они имѣютъ разнообразную форму (копія, зуба, полушара, языка и проч.) и закрѣпляются въ деревянныхъ ручкахъ. На фиг. 32, 33 и 34 табл. V изображены разныя гладила. Гладила должны быть хорошо отполированы и не имѣть никакихъ трещинъ. Круглые предметы, подлежащіе полированію, удерживаются на токарномъ станкѣ; плоскіе же укрѣпляются различно на верстакѣ, дабы они не могли двигаться при работѣ полированія; тонкія издѣлія кладутся на особыя подкладки изъ свинца, на которыхъ и укрѣпляются неподвижно. При полированіи издѣлія смачиваютъ или мыльной водой, или слабымъ уксусомъ, при этомъ гладило лучше скользить по поверхности металла и не нагрѣвается, полированіе идетъ успѣшнѣе. При движеніи гладила по поверхности издѣлія должно производить равномерное и не сильное давленіе, потому что иначе получатся волнообразныя углубленія и полировка выйдетъ некрасивой.

Полированіе гладилами примѣняется въ слѣдующихъ случаяхъ: 1) если предметъ позолоченъ, посеребренъ, отбѣленъ или открасенъ и 2) если предметъ долженъ состоять изъ матовыхъ и глянцевыхъ частей. Полированіе порошками въ этихъ случаяхъ не слѣдуетъ допускать, потому что ими легко можно стереть слой позолоты, посеребренія, отбѣла или окраса и затронуть тѣ мѣста, которыя должны быть матовыми, и такимъ образомъ испортить работу.

При полированіи гладилами обыкновенно начинаютъ работу стальными гладилами (иначе ихъ называютъ полировщиками) и заканчиваютъ крававиковыми. Гладила отъ употребленія портятся и потому время отъ времени ихъ исправляютъ, для чего притупившимся гладиломъ трутъ по кожѣ, укрѣпленной на деревянной дощечкѣ и предварительно натертой очень мелкимъ порошкомъ оловяннаго камня съ масломъ (для стальныхъ гладилъ) или порошкомъ крокуса съ масломъ (для гладилъ изъ крававика).

---

<sup>1)</sup> Уголь (липовый или ивовый) можетъ быть примѣняемъ для шлифованія серебряныхъ издѣлій, но надо брать хорошо обожженный уголь, потому что недожженный будетъ парить издѣліе, а пережженный слишкомъ рыхлъ и разсыпается. При обработкѣ углемъ издѣліе смачивается водой или масломъ.

## 2. Полированіе порошками.

Для этого служатъ слѣдующія вещества: трепель, костяная зола и крокусъ <sup>1)</sup>; ихъ размельчаютъ въ самый тонкій порошокъ, отмучиваютъ водой, потомъ высушиваютъ и натираютъ ими фильць (сукно, фланель или замша), набитый или наклеенный на деревянный брусочекъ или палочку; или порошокъ наносятъ на волосяную щеточку (чертежъ А фиг. 46 табл. V). Очень узкія выемки на поверхности издѣлій полируются нитками, натертыми однимъ изъ упомянутыхъ порошковъ.

**Трепель.** Этотъ камень грязновато-желтаго, сѣраго или буроватаго цвѣта, находится въ продажѣ въ видѣ мелкаго порошка. Предъ употребленіемъ для полированія порошокъ трепела необходимо отмучить водой для полученія однороднаго тонкаго порошка. Для полированія золотыхъ и серебряныхъ издѣлій трепель натирается съ деревяннымъ масломъ на фильць или щеточку.

**Костяная зола** получается послѣ обжиганія костей, ее необходимо измелчить и отмучить водой; для полированія натираютъ золу съ спиртомъ на фильць или щеточку. Для отдѣлки потускнѣвшихъ серебряныхъ издѣлій употребляютъ костяную золу съ водой или даже сухую.

**Крокусъ** представляетъ прекрасное полирующее вещество; продажный крокусъ однако не совсѣмъ чистъ и однороденъ и потому передъ употребленіемъ его слѣдуетъ промыть въ водѣ и отмучить. Въ продажѣ имѣется крокусъ разной окраски: свѣтло-красный, буровато-красный, темно-фіолетовый; чѣмъ гуще цвѣтъ крокуса, тѣмъ онъ тверже. Для полированія золотыхъ и серебряныхъ издѣлій должно брать свѣтло-красный крокусъ.

Отмученный крокусъ представляетъ собой очень мелкій и однородный порошокъ и потому издѣлія, полируемые имъ, приобрѣтаютъ высокій глянецъ. Мастера должны обращать особое вниманіе на качество крокуса и не полагаться на увѣренія торговцевъ, продающихъ крокусъ, что послѣдній самаго высокаго качества; лучше всего каждый разъ купленный крокусъ отмучивать въ водѣ.

Отмучиваніе производится слѣдующимъ образомъ. Берутъ три стеклянныхъ сосуда; въ одинъ изъ нихъ кладутъ порошокъ крокуса, наполняютъ сосудъ чистой водой и хорошо помѣшиваютъ палочкой, чтобы весь порошокъ поднялся со дна сосуда; потомъ помѣшиваніе прекращаютъ и даютъ водѣ отстояться секундъ 20 или 30; при этомъ болѣе крупныя частицы крокуса осядутъ на дно, мелкія же будутъ еще плавать въ водѣ; тогда осторожно переливаютъ большую часть жидкости во второй сосудъ, стараясь не взболтнуть осадокъ на днѣ. Во второмъ сосудѣ даютъ жидкости отстаиваться въ теченіе 2-хъ минутъ послѣ чего ее переливаютъ въ третій сосудъ, опять таки не взбалтывая осадка на днѣ. Въ третьемъ сосудѣ жидкость отстаивается до тѣхъ поръ, пока совершенно освѣтлѣетъ. Такимъ образомъ взятое количество крокуса раздѣлится на три части: одна часть, осѣвшая въ первомъ сосудѣ—будетъ самый крупный крокусъ, не-

<sup>1)</sup> Сажа также представляетъ превосходное полирующее вещество и примѣняется для золотыхъ издѣлій, когда требуется получить высокій глянецъ. Предъ употребленіемъ необходимо сажу прокалить, чтобы удалить заключающіяся въ ней масла; если этого не сдѣлать, то на издѣліи могутъ получиться буровато-черныя пятна. Сажа натирается съ виннымъ спиртомъ на фильць или на мягкую щеточку, которыми производится полированіе.

годный для полированія; во второмъ сосудѣ осадокъ состоитъ изъ крокуса средняго зерна и, наконецъ, въ третьемъ сосудѣ остается самый мелкій крокусъ. Для полированія употребляютъ послѣдніе два сорта: начинаютъ полированіе крокусомъ, полученнымъ во второмъ сосудѣ, заканчиваютъ же самымъ мелкимъ, т. е. изъ третьяго сосуда. При полированіи крокусъ также наносится на фильцъ или щеточку и смачивается водой или виннымъ спиртомъ.

Обыкновенно издѣлія сначала полируютъ трепеломъ съ деревяннымъ масломъ, потомъ костяной золой со спиртомъ и, наконецъ, крокусомъ со спиртомъ; издѣлія, отдѣланныя такимъ образомъ, приобретаютъ очень красивый глянецъ („черный глянецъ“); часто костяной золы не примѣняютъ и послѣ полированія трепеломъ ведутъ отдѣлку крокусомъ.

Открашенные золотыя издѣлія, а также издѣлія, позолоченныя или посеребренныя, какъ уже раньше было сказано, полируются не порошками, а гладилами и въ нѣкоторыхъ случаяхъ, когда издѣліе состоитъ изъ многихъ мелкихъ изогнутыхъ частей (какъ напримѣръ цѣпи), полированіе производятъ волосяной щеточкой, натертой порошкомъ трепела или крокуса.

Полированіе порошками производится или вручную, или на полировальныхъ станкахъ.

Каждый токарный или шлифовальный станокъ можетъ служить какъ полировальный, для этого стоитъ только на шпиндель насадить полировальный кругъ, валикъ или щетку; послѣдніе при дѣйствіи станка приводятся въ быстрое вращеніе; полируемое издѣліе слегка нажимается на нихъ.

Но примѣняются и специальные станки для полированія.

На фиг. 35 табл. V изображенъ полировальный станокъ <sup>1)</sup>: въ немъ двѣ ременные передачи, помощью которыхъ приводится въ быстрое вращеніе роликъ *n* и сидящій на его оси шпиндель; на шпиндель насаживаются полировальный кругъ, валикъ или щетка. *Б* представляетъ жестяной ящикъ, служащій для собиранія мельчайшихъ частицъ (пыли) золота и серебра, отдѣляющихся отъ полируемаго издѣлія. Благодаря двойной ременной передачѣ, на этомъ станкѣ достигается большая скорость вращенія и полированіе идетъ успѣшнѣе, чѣмъ на токарномъ или шлифовальномъ.

Этотъ же станокъ можетъ служить и для набиванія мата; въ такомъ случаѣ на шпиндель насаживается краповальная щетка и приводится въ быстрое вращеніе, а изъ сосуда *А* пускается на нее каплями жидкость (пиво или квасъ).

Полировальные круги готовятъ изъ фланели или бумази. На фиг. 31 табл. V изображенъ полировальный кругъ: онъ состоитъ изъ двухъ желѣзныхъ кружковъ *А*, имѣющихъ около 2 дюймовъ въ діаметрѣ и просверленныхъ въ центрѣ соответственно толщинѣ шпинделя полировального станка; между желѣзными кружками вставляется достаточной толщины пачка кружковъ, вырѣзанныхъ изъ бумази въ 3—3½ дюйма въ діаметрѣ. Посредствомъ болтовъ, продѣтыхъ сквозь три небольшія отверстія въ желѣзныхъ (и бумазейныхъ) кружкахъ *А*, кружки эти стягиваются и плотно сжимаютъ находящуюся между ними пачку бумазейныхъ кружковъ, выступающіе по окружности края *к* которыхъ образуютъ мягкую круглую щетку. Въ серединѣ бумазейныхъ кружковъ прорѣзывается, конечно, такое же отверстіе, какъ и въ желѣзныхъ. Надѣвъ изготовленный такимъ образомъ полировальный кругъ на ось станка, смазываютъ бумазейные края его деревяннымъ (или оливковымъ) масломъ, натираютъ порошкомъ трепела или крокуса и приводятъ затѣмъ въ быстрое вращеніе.

<sup>1)</sup> Этотъ станокъ системы Карла Бюлера (въ Пфорцгеймѣ въ Германіи).

Полировальные валики представляют собой цилиндрической или конической (на подобие рингмасса) деревянный стержень, внутри по оси просверленный (для насаживания на шпиндель полировального станка), а снаружи обтянутый фланелью или другой мягкой тканью, которая натирается тѣмъ или другимъ полировальнымъ порошкомъ. Такіе валики очень удобны, напримѣръ, для полированія колецъ съ внутренней стороны, при чемъ кольца надѣваются на валикъ.

Волосяныя щетки, служащія для полированія, такія же, какъ и шлифовальныя, но только нѣжнѣе, т. е. изъ болѣе тонкаго волоса.

Въ продажѣ имѣются еще, такъ называемыя, ваточныя полировальныя щетки, онѣ нѣжнѣе волосяныхъ и потому предпочтительно должны употребляться. Ваточныя щетки дѣлаются круглыя и коническія (на подобіе полировальныхъ круговъ и валиковъ).

Послѣ полировки порошками помощью фильцевъ, полировальныхъ круговъ, валиковъ или щетокъ производятъ еще растираніе издѣлій ладонью и большимъ пальцемъ руки (съ самымъ мелкимъ порошкомъ крокуса).

По окончаніи полировки издѣлія промываютъ въ нашатырномъ спиртѣ съ водою <sup>1)</sup>, или въ слабомъ растворѣ поташа и окончательно въ чистой водѣ, послѣ чего сушатъ въ древесныхъ опилкахъ.

Хорошо стполированные издѣлія должны блестѣть, какъ зеркало. Вообще, успѣхъ работы полированія зависитъ отъ того, насколько хорошо издѣлія подготовлены шлифованіемъ — отъ качества полировальныхъ порошковъ (трепела, костяной золы и крокуса) и, наконецъ, — отъ тщательности самой работы. Порошки надо брать самые мелкіе и однородные (отмученные). Полированіе надо производить сначала трепеломъ, потомъ костяной золой и, наконецъ, — крокусомъ; натираніе вещи порошками должно вести правильными рядами и постоянно въ одномъ направленіи <sup>2)</sup>.

Въ заключеніе о полированіи порошками скажемъ еще, что въ Пфортгеймѣ въ Германіи для полированія мелкихъ издѣлій примѣняется машинка В. Гроссмана <sup>3)</sup>. Въ этой машинкѣ полированіе производится помощью тонкаго натянутого ремня, которому сообщается постуательное движеніе то въ одну, то въ обратную сторону. Ремень натирается полировальнымъ порошкомъ; издѣліе или надѣвается на ремень или нажимается сбоку на него.

## ШЕСТАЯ ГЛАВА.

### ЭМАЛИРОВАНИЕ.

Съ цѣлью украшенія золотыя и серебряныя издѣлія покрываются иногда съ поверхности особенными стеклообразными массами, называемыми эмалями.

Эмали раздѣляются на прозрачныя и непрозрачныя, безцвѣтныя и окрашенныя въ разныя цвѣта. Безцвѣтныя и прозрачныя эмали приготавливаются изъ кварца (или чистаго бѣлаго песка), поташа (или соды) и сурика; иногда

<sup>1)</sup> Для удаленія частицъ крокуса съ поверхности издѣлій, при промывкѣ протираютъ ихъ мягкой щеточкой.

<sup>2)</sup> Мѣдныя, латунныя, никкелевыя и другихъ металловъ издѣлія полируются также порошками трепела и крокуса, но порошки берутъ грубѣе; или полированіе производятъ особыми мазями (имѣются въ продажѣ), которыя состояются изъ трепела или крокуса и вазелина или свиного жира.

<sup>3)</sup> Патентъ № 29037.



прибавляютъ еще мѣль и буру. Эти вещества должны быть измельчены и перемѣшаны; смѣсь ихъ плавятъ въ графитовомъ тиглѣ.

Безцвѣтная эмаль служитъ основаніемъ для приготовления окрашенныхъ эмалей, для чего ее сплавляютъ съ красящими веществами (большую частью съ окисями металловъ), напримѣръ: для полученія зеленой безцвѣтную эмаль сплавляютъ съ углекислой мѣдью; для синей—съ окисью кобальта; для красной—съ золотымъ пурпуромъ или закисью мѣди; для желтой съ окисью сурьмы; для черной съ перекисью марганца или магнитной окисью желѣза.

Непрозрачныя эмали состоятъ изъ тѣхъ же веществъ съ прибавленіемъ окиси олова.

Эмали готовятъ фабричнымъ способомъ и имѣются въ продажѣ всевозможныхъ сортовъ.

При наложеніи эмали на золотыя издѣлія надо имѣть въ виду слѣдующее:

1) Если эмаль прозрачная и окрашенная, то цвѣтъ лигировки золота долженъ по возможности подходить къ цвѣту эмали (такъ напримѣръ, для красной эмали берутъ красное золото, для зеленой эмали—зеленое золото).

2) Высокопробное золото и серебро лучше принимаетъ эмаль, чѣмъ низкопробное, поэтому золотыя издѣлія, подлежащія эмалировкѣ, часто дѣлаютъ изъ золота 72 пробы.

3) Если издѣлія должны имѣть спайки, то послѣднія дѣлаются всегда крѣпкими припоями, такъ какъ иначе издѣліе при прокаливании, которое необходимо для укрѣпленія эмали, можетъ распаяться.

4) Чтобы не сдѣлать ошибки въ тонѣ цвѣта эмали, полезно приготовить двѣ пластинки, одну золотую и другую серебряную, выгравировать на нихъ разныя углубленія, наполнить ихъ эмалями разныхъ цвѣтовъ и пожечь пластинки для закрѣпленія эмалей; имѣя такія пробныя пластинки, мастеръ будетъ видѣть, какого тона получается эмаль послѣ пожиганія при большей или меньшей толщинѣ ея слоя.

Различаютъ нѣсколько способовъ наложенія эмали, а именно:

1) На поверхности издѣлія выгравировываютъ или выштамповываютъ углубленія по извѣстному рисунку и эти углубленія заполняютъ потомъ эмалью.

2) Изъ тонкой витой проволоки выгибаютъ колечки; эти колечки располагаютъ на поверхности издѣлія по извѣстному рисунку и припавляютъ къ послѣдней; каждое колечко образуетъ собой какъ бы ячейку, и наполняется эмалью того или другого цвѣта. Этимъ способомъ часто эмалируются вѣнцы къ серебрянымъ ризамъ и крышки портъ-сигаровъ.

3) Эмаль накладывается на поверхность издѣлія рельефно-выпуклой.

4) Художественное эмалированіе.

## 1. Наложеніе эмали на гравированную или штампованную поверхность.

На поверхности предмета, подлежащаго эмалированію, дѣлаютъ углубленіе по извѣстному рисунку помощью гравирования или штампованія. Если необходимо наложить нѣсколько эмалей разнаго цвѣта, то между углубленіями оставляютъ узенькія перегородки изъ металла, чтобы разныя эмали при дальнѣйшемъ нагрѣваніи не смѣшались между собой. Дно углубленій покрываютъ помощью грабштихеля мелкими штрихами, чтобы сдѣлать поверхность шероховатой, такъ какъ при этомъ эмаль лучше пристаетъ къ металлу и держится прочнѣе; кромѣ того, если углубленія готовятъ



для наложенія прозрачной эмали, то штриховку дѣлають особымъ образомъ, а именно: надавливая на грабштихель то съ большей силой, то съ меньшей, благодаря чему получаютъ штрихи разной глубины, что придаетъ прозрачной эмали очень красивый видъ (или, какъ говорятъ,—красивую „шатировку“).

Непосредственно предъ наложеніемъ эмали золотыя и серебряныя издѣлія прокаливаются и затѣмъ погружаются въ слабую азотную кислоту, т. е. отбѣливаются; отбѣленные издѣлія хорошо прополаскиваютъ въ чистой водѣ, послѣ чего на нихъ наносятъ эмаль.

Эмаль также готовится особымъ образомъ, а именно: сначала эмаль толкутъ въ стальной ступкѣ, а затѣмъ истираютъ въ тонкій порошокъ въ агатовой ступкѣ (при перетираниі прибавляютъ немного воды). Чѣмъ трудноплавче эмаль, тѣмъ лучше она должна быть перетерта. Полученный тонкій порошокъ эмали промываютъ нѣсколько разъ въ чистой водѣ.

Очищенный порошокъ эмали кладутъ въ фарфоровую чашку и обливаютъ небольшимъ количествомъ воды, чтобы получилась каша—паста; затѣмъ берутъ ее отсюда шпателемъ или проволокой, концъ которой расплющень, и наносятъ на предметъ равномернымъ слоемъ. Если эмаль прозрачная, то слой ея долженъ быть такой толщины, чтобы получить желаемый тонъ; чѣмъ толще слой эмали, тѣмъ тонъ ея получается гуще.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ (если издѣліе состоитъ изъ тонкой бляшки) накладываютъ эмаль и съ обратной стороны („контръ-эмаль“), чтобы вещь не покорибилась при накаливаниі <sup>1)</sup>.

Когда эмаль нанесена на предметъ, ее хорошо высушиваютъ и приступаютъ къ пожиганію издѣлія, что дѣлается такимъ образомъ. Издѣлія вставляютъ въ муфельную печь и кладутъ ихъ не прямо на подъ муфеля, а на особую подставку: если вещь плоская и только съ одной стороны эмалирована, то для подкладки употребляютъ глиняную плитку или изъ кирпичей; если предметъ и съ обратной стороны эмалированъ, то его кладутъ на желѣзный листъ съ загнутыми вверхъ краями <sup>2)</sup>. Жаръ въ муфельной печи долженъ быть не очень высокъ, а только достаточный для расплавленія эмали, потому что при сильномъ жарѣ эмаль быстро расплавится и можетъ разлиться по поверхности издѣлія или смѣшаться, если на издѣліи нѣсколько эмалей разныхъ цвѣтовъ; при необходимомъ же жарѣ эмаль постепенно размягчается и какъ только расплавится, что узнается по блестящему виду ея поверхности, издѣліе вынимается изъ печи сначала къ устью, а потомъ совершенно; послѣдняя предосторожность необходима, чтобы не охладить быстро эмаль <sup>3)</sup>.

Не всегда удастся эмалировка съ одного пожиганія: часто случается, что эмаль въ нѣкоторыхъ мѣстахъ вышла неровною, не вполне заполнила назначенныя для нея углубленія; въ такихъ случаяхъ на эти мѣста шпателемъ или проволокой наносятъ новое количество эмали и издѣліе снова вставляютъ въ муфельную печь.

При эмалированіи маленькихъ издѣлій, напримѣръ, колецъ, можно обойтись безъ муфельной печи; при этомъ пользуются паяльной трубкой

---

<sup>1)</sup> Высушиваніе эмали производятъ осторожно, слабо нагревая издѣліе надъ жаровой или у устья муфеля.

<sup>2)</sup> Предметъ располагаютъ такъ, чтобы онъ держался только на загнутыхъ краяхъ желѣзнаго листа.

<sup>3)</sup> При скоромъ охлажденіи эмаль сильно сжимается и легко можетъ дать трещины.

и пламенемъ лампы. Издѣліе укрѣпляется желѣзной проволокой на древесномъ углѣ; сначала направляютъ пламя на мѣста вокругъ эмали, при чемъ она постепенно нагревается, а затѣмъ пламя переносятъ на самую эмаль; когда эмаль расплавится, дутье прекращаютъ, уголь накрываютъ другимъ раскаленнымъ углемъ, чтобы предохранить эмаль отъ быстрого охлажденія. Послѣ охлажденія осматриваютъ эмаль, и если замѣтятъ недостатки, то исправляютъ ихъ наложеніемъ новой эмали и вторичной плавкой. При работѣ паяльной трубкой надо заботиться, чтобы не закоптить издѣліе, такъ какъ копоть испортитъ цвѣтъ эмали (за исключеніемъ лишь того случая, когда накладывается черная эмаль). Дутье паяльной трубкой надо производить осторожно, чтобы эмаль постепенно расплавилась. Вообще, чрезмерно-сильнаго жара для расплавленія эмали надо избѣгать не только потому, что эмаль можетъ сдѣлаться слишкомъ жидкой и залить издѣліе, но и потому, что нѣкоторые эмали не выносятъ сильнаго жара и разлагаются, при чемъ совершенно мѣняютъ свой цвѣтъ.

Когда эмаль укрѣплена на издѣліи ее смачиваютъ водой и осторожно опиливаютъ, потомъ шлифуютъ. Послѣ этого остается придать эмали глянецъ, для чего издѣліе снова помѣщаютъ въ муфельную печь и держатъ тамъ столько, чтобы эмаль размягчилась (но не вполне расплавилась); если же пользуются паяльной трубкой и лампой, то пламя направляютъ вокругъ эмали и продолжаютъ нагреваніе, пока эмаль размягчится, при чемъ матовый видъ ея переѣмнится въ глянцевый.

Чтобы придать эмали высокій глянецъ, поступаютъ иначе, а именно: послѣ опиливанія и шлифованія ее полируютъ отмученнымъ трепеломъ съ водой (или сухимъ); при этомъ также полируютъ и тѣ части издѣлія, которыя не покрыты эмалью.

Если эмаль вышла настолько плохо, что исправить ее нельзя (например, закоптилась или переѣмнила цвѣтъ, вслѣдствіе сильнаго жара), то ее вовсе удаляютъ, что дѣлаютъ такимъ образомъ: покрываютъ эмаль порошкомъ, состоящимъ изъ смѣси поваренной соли, квасцовъ и селитры, и накаливаютъ въ муфель или на пламени лампы (паяльной трубкой), послѣ чего быстро погружаютъ въ холодную воду, эмаль при этомъ отскакиваетъ.

Иногда на поверхности эмали дѣлаются какія нибудь украшенія изъ золотыхъ или серебряныхъ гравированныхъ листиковъ и полосокъ; для этого эмаль нагреваютъ до размягченія и затѣмъ цангами накладываютъ на нее такіе листики или полоски.

## 2. Наложеніе эмали по способу ячеекъ.

Въ этомъ случаѣ не гравируютъ и не штампуютъ на поверхности издѣлія углубленій для нанесенія эмали, а вмѣсто того покрываютъ поверхность маленькими колечками, сдѣланными изъ кардированной и витой проволоки, и припаиваютъ ихъ къ издѣлію такъ, чтобы каждое колечко касалось сосѣднихъ; такимъ образомъ поверхность издѣлія получается какъ бы покрытой сѣткой изъ проволоки. Каждое колечко представляетъ собой гнѣздо (или ячейку). Послѣ напайки проволоки издѣліе подвергается отбѣливанію, вслѣдъ зачѣмъ ячейки заполняются эмалями и производится пожиганіе.

Обыкновенно примѣняютъ сразу нѣсколько эмалей разныхъ цвѣтовъ, при чемъ однѣ ячейки заполняются одной эмалью, сосѣднія же другими эмалями; соблюдая извѣстный порядокъ въ заполненіи ячеекъ эмалями того или другого цвѣта, можно получить очень красивый узоръ на поверхности издѣлія.

Работа будетъ изящнѣе, если ячейки вырѣзаны въ самомъ металлѣ; въ этомъ случаѣ эмалью заполняются ячейки за подѣлицо съ поверхностью издѣлія и послѣ шлифованія и полированія послѣдняя представляется открытой, какъ бы мозаикой.

### 3. Наложеніе рельефной эмали.

По этому способу эмаль накладывается выпуклымъ слоемъ, при чемъ на поверхности издѣлія не требуется дѣлать ни углубленій, ни ячеекъ изъ проволоки. Поступаютъ такимъ образомъ. Сначала изъ тонкой золотой бляшки штампуютъ ту форму украшенія, которую желали бы сдѣлать изъ эмали; всѣ углубленія въ полученной формѣ заполняютъ эмалью одного или разнаго цвѣта, смотря по тому, какое желаютъ получить украшеніе; послѣ этого форму заполняютъ доверху слоями той эмали, которая должна служить фономъ <sup>1)</sup>. Сдѣлавъ это, накладываютъ форму на предметъ, подлежащій эмалированію (предварительно отбѣленный) такимъ образомъ, чтобы эмаль легла на его поверхность <sup>2)</sup>; затѣмъ прикрѣпляютъ форму къ предмету желѣзной проволокой и подвергаютъ его пожиганію.

Пожиганіе ведутъ крайне осторожно, чтобы эмаль только сплавилась, но не перешла въ жидкую массу; послѣ этого предметъ подвигаютъ къ устью муфельной печи, а потомъ и совершенно вынимаютъ. При пожиганіи основная эмаль (фонъ) пристанетъ къ поверхности предмета и, кромѣ того, соединится съ цвѣтными (окрашенными) эмалями, которыя находятся надъ нею.

Если жаръ въ муфельной печи очень сильный и издѣліе будетъ передержано, то эмали быстро расплавятся и смѣшаются между собою, а, слѣдовательно, работа будетъ испорчена. Такъ какъ эмали закрыты сверху формой (золотой бляшкой) то непосредственно наблюдать за плавкой эмали невозможно; поэтому слѣдуетъ произвести напередъ пробное эмалированіе, чтобы опредѣлить, сколько времени надо держать издѣліе въ муфель до начала сплавленія эмали.

Когда эмаль сплавлена и издѣліе охладилось, нужно удалить съ поверхности эмали форму, покрывающую ее; для этого погружаютъ издѣліе въ слабый растворъ царской водки, а чтобы предохранить само издѣліе отъ дѣйствія кислоты, оно должно быть предварительно покрыто копаловымъ лакомъ. Какъ только царская водка растворитъ форму (накладочку), издѣліе немедленно вынимаютъ изъ кислоты <sup>3)</sup> и хорошо промываютъ въ чистой водѣ; копаловый лакъ смываютъ терпентиннымъ масломъ (скипидаромъ). Такимъ образомъ на поверхности издѣлія закрѣплена рельефная эмаль.

Если бы пожелали на фонѣ эмали имѣть украшеніе изъ золота, то слѣдовало бы до погруженія издѣлія въ царскую водку на формѣ (т. е. накладочкѣ, покрывающей эмаль) назначить требуемое украшеніе и покрыть тѣ мѣста копаловымъ лакомъ; тогда царская водка на эти мѣста не окажетъ дѣйствія и, слѣдовательно, на фонѣ эмали получатся требуемыя украшенія изъ золотыхъ листиковъ.

По вынутіи издѣлія изъ царской водки эмаль, если нужно, гравировается помощью агата, имѣющаго форму грабштихеля.

<sup>1)</sup> Если украшеніе должно состоять изъ эмали одного цвѣта, то ею одной и заполняютъ всю форму доверху.

<sup>2)</sup> При этомъ форму переворачиваютъ.

<sup>3)</sup> Если издѣліе будетъ передержано въ царской водкѣ, то послѣдняя частію разъѣстъ и эмаль.

Подобнымъ же способомъ получаютъ медальоны, состоящіе исключительно изъ эмали: готовятъ изъ тонкой золотой бляшки двѣ формы, соответствующія обѣмъ половинкамъ медальона; наполняютъ ихъ, какъ выше описано, эмалью; складываютъ потомъ вмѣстѣ и нагреваютъ въ муфельной печи до сплавления эмали.

#### 4. Художественное эмалированіе.

Помощью эмали на золотыя и серебряныя издѣлія наносятся не только узоры или тѣ или другія мелкія украшенія, но и сложныя картины, подобныя тѣмъ, какія пишутся на полотнѣ. Сначала на издѣліе наносится, такъ называемый, **грунтъ** (бѣлая непрозрачная эмаль) и закрѣпляется, какъ обыкновенная эмаль, т. е. прокаливаніемъ издѣлія въ муфель; затѣмъ на грунтъ накладывается тонкій слой **декмассы**, которая представляетъ собой легкоплавкое стекло (составляется сплавленіемъ: кварцевой муки 3 ч., отмученнаго мѣла 1 ч. и прокаленной буры 3 ч.); декмасса закрѣпляется на грунтѣ также нагреваніемъ въ муфельной печи. Послѣ этого художникъ наноситъ помощью пинзеля на полученный фонъ краски (растертыя съ лавандовымъ масломъ) въ томъ порядкѣ, какой требуется для составленія картины.

Для закрѣпленія красокъ издѣліе снова нагревается въ муфельной печи; жаръ долженъ быть слабый и въ такой мѣрѣ, чтобы только расплавилась декмасса; послѣ этого издѣліе вынимаютъ изъ муфеля. Безъ декмассы обойтись нельзя, такъ какъ нѣкоторыя краски не выносятъ жара, какой требуется для расплавления грунта, и мѣняютъ свой цвѣтъ; декмасса же сплавляется при слабомъ жарѣ и схватываетъ собой неизмѣненныя краски.

Нанесеніе красокъ требуетъ большого искусства отъ художника, который долженъ подобрать всѣ требуемые тона красокъ; для облегченія работы художникъ долженъ имѣть подъ рукой особую пробную золотую или серебряную пластинку, покрытую грунтомъ, на которомъ уже закрѣплены приготовленные имъ краски всѣхъ тоновъ.

## СЕДЬМАЯ ГЛАВА.

### НАЛОЖЕНІЕ НА СЕРЕБРЯНЫЯ ИЗДѢЛІА ЧЕРНИ (НІЭЛЛО) (НІЭЛЛИРОВАНИЕ).

Серебряныя издѣлія съ цѣлю украшенія покрываютъ иногда особой массой, напоминающей собой черную эмаль, и называемой чернью или ніэлло. Эта масса готовится различно; приводимъ здѣсь рецепты для составленія черни.

- |    |               |                    |              |            |             |                                      |
|----|---------------|--------------------|--------------|------------|-------------|--------------------------------------|
| 1) | 4 ч. серебра, | 9 ч. красной мѣди, | 9 ч. свинца, | 2 ч. буры, | 48 ч. сѣры, |                                      |
| 2) | 2 " "         | 5 " "              | " "          | 3 " "      | 1 " "       | 24 " "                               |
| 3) | 1 " "         | 2 " "              | " "          | 3 " "      | 1 " "       | 12 " "                               |
| 4) | 1 " "         | 5 " "              | " "          | 7 " "      | 4 " "       | 24 " " 4 ч. нашатыря <sup>1)</sup> . |

<sup>1)</sup> Докторъ Л. Симоновъ въ руководствѣ: „Паяніе и покрытіе однихъ металловъ другими“ даетъ такой рецептъ черни: 38 ч. серебра, 72 ч. мѣди, 50 ч. свинца, 36 ч. буры и 384 ч. сѣры.

Симоненко въ руководствѣ: „Гальванопластика“ А. Розелера даетъ рецептъ навозной черни: 9 ч. серебра, 1 ч. красной мѣди, 1 ч. свинца, 1 ч. висмута и сѣры избытокъ, т. е. такое количество, чтобы всѣ металлы превратили въ сѣрнистые (не менѣе 24 ч.).

## Приготовление черни.

Въ одномъ графитовомъ тиглѣ сплавляютъ металлы, т. е. серебро, мѣдь и свинецъ, при чемъ въ тигель сверху кладутъ буру, чтобы предохранить металлы отъ окисленія; въ другомъ же тиглѣ расплавляютъ сѣру; <sup>1)</sup> содержимое перваго тигля, т. е. расплавленные металлы выливаютъ въ тигель съ сѣрой, и тотчасъ же закрываютъ его плотно крышкой, при этомъ сѣра вступаетъ въ соединеніе съ металлами, превращая ихъ въ сѣрнистые металлы (чернаго цвѣта). <sup>2)</sup> Расплавленную массу сѣрнистыхъ металловъ (чернь) выливаютъ черезъ вѣникъ въ холодную воду, при чемъ масса раздѣляется на мелкія зерна; если масса получится неоднородная, то ее надо еще разъ переплавить (въ закрытомъ тиглѣ) и влить въ другой тигель съ сѣрой и опять зернить. Полученныя зерна черни перетираются въ чугунной ступкѣ въ мелкій порошокъ; порошокъ еще отмучивается водой.

По другому способу поступаютъ такъ: въ графитовомъ тиглѣ расплавляютъ въ горнѣ сѣру и доводятъ ее до кипѣнія; <sup>3)</sup> металлы серебро и мѣдь берутъ въ видѣ маленькихъ кусочковъ и накаливаютъ ихъ до красна на жаровнѣ изъ древесныхъ углей; сначала въ тигель съ кипящей сѣрой бросаютъ по частямъ накалинные кусочки серебра; когда все серебро внесено, кладутъ по частямъ накалинные кусочки мѣди; наконецъ прибавляютъ въ тигель свинецъ (въ видѣ пулекъ); свинецъ вносится холодный и также по частямъ. Когда всѣ металлы положены, содержимое тигля перемѣшивается глиняной палочкой; если при перемѣшиваніи твердыхъ комковъ не окажется, то образованіе и расплавленіе сѣрнистыхъ металловъ закончилось. Тогда тигель вынимаютъ и выливаютъ жидкую массу чрезъ вѣникъ въ холодную воду; зерна растираютъ въ ступкѣ въ порошокъ, который затѣмъ отмучиваютъ водой. По этому способу получается однороднаго состава чернь, почему его можно особенно рекомендовать.

Описанными двумя способами готовится чернь №№ 1, 2 и 3 вышеприведенныхъ рецептовъ; чернь же № 4 готовится нѣсколько иначе, а именно: сначала нашатырь растворяютъ въ небольшомъ количествѣ воды, чтобы получить насыщенный растворъ; въ этотъ растворъ кладутъ порошокъ сѣры и буры и хорошо перемѣшиваютъ; получаютъ такимъ образомъ кашицу, которую потомъ кладутъ въ тигель и ставятъ въ теплое мѣсто. Когда кашица высохнетъ, вносятъ тигель въ горнъ; въ это же время въ другомъ тиглѣ расплавляютъ металлы, т. е. серебро, мѣдь и свинецъ (подъ слоемъ буры). Расплавленные металлы вливаютъ въ тигель, содержащій сѣрнистую кашицу, и оставляютъ нѣкоторое время въ жару, чтобы произошло полное соединеніе металловъ съ сѣрой; массу перемѣшиваютъ глиняной палочкой, затѣмъ вынимаютъ изъ горна и выливаютъ чрезъ вѣникъ въ холодную воду; потомъ перетираютъ и отмучиваютъ.

## Работа наложенія черни.

Издѣліе, подлежащее украшенію чернью, готовится къ тому слѣдующимъ образомъ: сначала на издѣліи выгравировывается тотъ рисунокъ, который желали бы имѣть изъ черни; для дешевыхъ издѣлій гравировку замѣняютъ штампованіемъ; потомъ предметъ подвергается отбѣливанію или вмѣсто этого хорошо промывается въ растворѣ буры.

<sup>1)</sup> Сѣру берутъ въ видѣ мелкаго порошка—„сѣрный цвѣтъ“.

<sup>2)</sup> При вливаніи металла въ сѣру выдѣляется много сѣрнистыхъ паровъ, вредныхъ для дыханія; поэтому эту операцію надо производить подъ особымъ колпакомъ съ хорошей тягой (напримѣръ, въ кузнечномъ горнѣ).

<sup>3)</sup> Тигель долженъ быть плотно закрытъ, такъ какъ иначе сѣра сгоритъ.

Тонкій отмученный порошок черни смѣшивается съ насыщеннымъ воднымъ растворомъ нашатыря (или клеевой водой), чтобы получилась клейкая кашица; такую кашицу помощью шпателя наносятъ ровнымъ слоемъ на углубленія на поверхности издѣлія. Эту работу надо дѣлать аккуратно, чтобы кашица не попала на тѣ мѣста, которыя должны быть чистыми.

Обыкновенно заразъ покрываютъ чернью нѣсколько предметовъ, потомъ располагаютъ ихъ на столѣ и даютъ высохнуть на воздухѣ; если замѣтятъ, что на нѣкоторыхъ предметахъ чернь неровно наложена или дала трещины, то накладываютъ новый ея слой и опять даютъ высохнуть. Затѣмъ издѣлія подвергаютъ прокаливанию въ жаровнѣ или въ муфельной печи; въ послѣднемъ случаѣ ихъ располагаютъ на желѣзномъ листѣ и вносятъ въ печь; жаръ долженъ быть умеренный и вещи держать въ печи до тѣхъ поръ, пока масса черни, нанесенная на издѣлія, сплавится. Надо слѣдить за тѣмъ, чтобы не передержать вещи, такъ какъ иначе чернь сдѣлается жидкой и разольется по поверхности издѣлій. Чтобы уловить моментъ, когда чернь готова, въ муфель вставляютъ маленькое серебряное блюдечко съ чернью и время отъ времени его подвигаютъ къ устью муфеля и наблюдаютъ за чернью; какъ только замѣтятъ, что чернь въ блюдечкѣ начинаетъ сплавляться, тотчасъ же вынимаютъ издѣлія изъ муфеля. Даютъ издѣліямъ медленно охладиться, послѣ чего ихъ шлифуютъ и полируютъ.

### **ОКСИДИРОВАНИЕ СЕРЕБРЯНЫХЪ ИЗДѢЛІЙ.**

Издѣлія погружаютъ въ горячій растворъ 5 ч. сѣрной печени и 10 ч. углекислаго аммонія въ 500 ч. воды и держатъ въ этомъ растворѣ до тѣхъ поръ, пока они пріобрѣтутъ желаемый оттѣнокъ чернаго цвѣта. Если операція не удалась, т. е. на издѣліи получатся пятна, то промываютъ ихъ въ растворѣ ціанистаго калия и затѣмъ въ водѣ и снова оксидируютъ.

Издѣлія пріобрѣтаютъ темный цвѣтъ отъ образованія на ихъ поверхности сѣрнистаго серебра поэтому названіе оксидированіе серебра въ сущности неправильно, такъ какъ на поверхности издѣлій образуется не окисъ серебра, а сѣрнистое серебро.

Болѣе или менѣе темная окраска издѣлій, получаемая по описанному способу, зависитъ отъ толщины слоя образовавшихся на поверхности издѣлій сѣрнистыхъ металловъ, т. е. серебра, мѣди и другихъ, входящихъ въ сплавъ.

Этимъ же способомъ можно оксидировать посеребренные издѣлія, только растворъ слѣдуетъ брать вдвое слабѣе, т. е. на 5 ч. сѣрной печени и 10 ч. углекислаго аммонія воды взять 1000 частей.

### **ПРИДАНИЕ СЕРЕБРЯНЫМЪ ИЗДѢЛІЯМЪ ВИДА СТАРИННАГО СЕРЕБРА.**

Издѣлія смазываютъ кашицей, состоящей изъ 6 ч. графита и 1 ч. порошка кровавика со скипидаромъ. Послѣ высушиванія издѣлія обтираютъ мягкой щеткой и замшей и затѣмъ выпуклыя мѣста, для сообщенія имъ большаго блеска, полируютъ тряпочкою, смоченною спиртомъ. Отъ такой обработки серебряныя издѣлія пріобрѣтаютъ сѣроватый цвѣтъ, свойственный стариннымъ издѣліямъ. Чѣмъ менѣе гладка поверхность издѣлій, тѣмъ успѣшнѣе достигается почернѣніе ея этимъ способомъ.

По другому способу окраска издѣлій въ сѣрый цвѣтъ достигается натираниемъ ихъ помощью щетки хлорной платиной, растворенной въ винномъ спиртѣ.



## ВОСЬМАЯ ГЛАВА.

### ЧИСТКА ЗОЛОТЫХЪ И СЕРЕБРЯНЫХЪ ИЗДѢЛІЙ.

На золотыхъ и серебряныхъ издѣліяхъ, бывшихъ въ употребленіи, часто получаются пятна <sup>1)</sup>. Для приданія такимъ издѣліямъ вида новыхъ ихъ подвергаютъ чисткѣ особыми порошками (механическая чистка) или погружаютъ въ особыя жидкости (химическая чистка).

#### 1. Чистка порошками.

Это самый простой способъ чистки: издѣлія натираютъ полировальными или другими порошками, и такимъ образомъ удаляютъ пятна съ ихъ поверхности. Порошки берутъ самые мелкіе, чтобы не произвести царапинъ на издѣліи; при употребленіи ихъ смачиваютъ водой, наносятъ на издѣліе и растираютъ помощью фильца или мягкой щеточки.

Приводимъ репепты разныхъ порошковъ:

1) Порошки для чистки золотыхъ и серебряныхъ издѣлій:

- а) порошокъ магнезіи
- б) "       тяжелого шпата
- в) "       { 15 ч. отмученнаго мѣла, 7 1/2 чистой бѣлой  
              глины, 4 ч. свинцовыхъ бѣлилъ и 2 ч. магнезіи и крокуса.

Всѣ вещества, входящія въ порошокъ в, должны быть, какъ можно лучше, измельчаны и тщательно смѣшаны.

2) Порошокъ для чистки золотыхъ издѣлій;  
смѣсь 70 ч. окиси желѣза (мумія) и 30 ч. нашатыря.

3) Порошки для чистки серебряныхъ издѣлій:

- а) 4 ч. тонко-измельченнаго кремортартара, 8 ч. отмученнаго мѣла и 2 ч. измельченныхъ квасцовъ.
- б) 10 ч. отмученнаго мѣла, 1 ч. соды и 1/4 ч. лимонной кислоты.
- в) 1 ч. тяжелого шпата и 1 ч. нашатыря.

4) Для чистки серебряныхъ издѣлій примѣняютъ также смѣси порошковъ и мыла; такія смѣси называются мыломъ для чистки серебра. Приводимъ ихъ репепты <sup>2)</sup>:

- а) 2 ч. чистой (прокипяченной) воды, 2 ч. марсельскаго мыла, 6 ч. тонко отмученнаго мѣла.
- б) 2 ч. чистой воды, 2 ч. марсельскаго мыла, 2 ч. нѣжнаго бѣлаго трепела, 3 ч. тонко-отмученнаго мѣла и 1 ч. крокуса.

Эти составы приготавливаются такимъ образомъ: мыло растворяютъ въ кипяткѣ; полученный мыльный клей снимаютъ съ огня и постепенно прибавляютъ къ нему остальные вещества (т. е. мѣлъ, трепель и крокусъ),

<sup>1)</sup> На серебряной посудѣ, которая не содержится въ чистотѣ, скоро получаютъ темныя пятна.

<sup>2)</sup> Для чистки издѣлій изъ новаго серебра (мельхиора) примѣняется порошокъ такого состава: 2 ч. крокуса, 2 ч. вѣнской извѣсти и 1 ч. мѣла.

Этотъ же порошокъ можетъ быть употребляемъ для полированія никкелевыхъ издѣлій и изъ мѣдныхъ сплавовъ.

такъ чтобы получилась совершенно однородная масса, которую наливаютъ въ формы и даютъ охладиться въ нихъ. Передъ употребленіемъ мыло распускается въ горячей водѣ и мягкой щеточкой наносится на издѣліе <sup>1)</sup>).

Кромѣ перечисленныхъ порошковъ, для чистки золотыхъ и серебряныхъ издѣлій можно примѣнять полировальные порошки, т. е. трепель, костяную золу и крокусъ (см. статью „Полированіе“).

## 2. Химическая чистка.

Въ этомъ случаѣ примѣняются особія жидкости, въ которыхъ издѣлія промываются. Дѣйствіе этихъ жидкостей заключается въ томъ, что онѣ растворяютъ съ поверхности издѣлій жиръ (жирныя пятна) или окиси и сѣрнистыя соединенія металловъ (темныя пятна).

Приводимъ здѣсь описаніе разныхъ способовъ химической чистки золотыхъ и серебряныхъ издѣлій.

1) Если поверхность издѣлій только загрязнена, то ихъ промываютъ въ растворѣ буры въ водѣ и протираютъ шерстяной тряпочкой, смоченной этимъ растворомъ.

Чаще пользуются нашатырнымъ спиртомъ: издѣлія промываются нашатырнымъ спиртомъ, а затѣмъ мыльной водой.

Еще лучше протирать издѣлія нашатырнымъ спиртомъ, смѣшаннымъ съ отмученнымъ мѣломъ, а затѣмъ промыть въ мыльной водѣ (въ этомъ случаѣ химическая чистка идетъ одновременно съ механической).

2) Для чистки серебряныхъ издѣлій, покрытыхъ темными пятнами (вслѣдствіе образованія на поверхности издѣлій сѣрнистыхъ металловъ), пользуются растворомъ ціанистаго калия въ водѣ.

Берутъ три сосуда: въ одинъ наливаютъ растворъ ціанистаго калия въ водѣ, а въ два другихъ чистой воды. Издѣлія сначала погружаютъ въ сосудъ съ ціанистымъ калиемъ и держатъ въ немъ, пока всѣ пятна съ поверхности издѣлій исчезнутъ; затѣмъ издѣлія вынимаютъ отсюда и промываютъ въ чистой водѣ сначала въ одномъ сосудѣ, а потомъ въ другомъ. Если издѣлія крупныя, то ихъ чистятъ кистью или мягкой щеткой, смоченной растворомъ ціанистаго калия, а затѣмъ промываютъ въ чистой водѣ.

Еще лучше серебряныя издѣлія очищаются отъ разныхъ пятенъ по способу Р. Беттгера. Издѣлія помещаютъ въ цинковый сосудъ съ продырявленнымъ на подобіе сита дномъ и погружаютъ сосудъ въ насыщенный растворъ буры въ водѣ или въ растворъ ѣдкаго калия въ водѣ (средней крѣпости) (растворъ буры или ѣдкаго калия должно предварительно нагрѣть). Сѣрыя, черныя и бурыя пятна, бывшія на издѣліяхъ, при этомъ быстро исчезаютъ. За неимѣніемъ цинковаго сосуда можно пользоваться фарфоровымъ или глинянымъ, но тогда съ издѣліями кладутъ въ сосудъ палочки цинка, такъ чтобы цинкъ прикасался къ издѣліямъ.

Самый простой способъ чистки потускѣвшихъ серебряныхъ издѣлій заключается въ томъ, что ихъ промываютъ въ растворѣ сѣрноватисто-кислаго натрія въ водѣ (1 ч.—на 2 ч. воды).

---

<sup>1)</sup> Для чистки новаго серебра примѣняется мыло такого состава: 3 ч. кипящей воды, 3 ч. бѣлаго мыла, 2 ч. бѣлаго трепела, 3 ч. мѣла, 1 ч. тонко-измельченной пемзы и 3 ч. крокуса.



3) Для чистки матовыхъ золотыхъ издѣлій докторъ Кайзеръ рекомендуетъ такой составъ: 89 ч. хлорной (бѣлильной) извести растирають въ фарфоровой чашкѣ, прибавляя понемногу воды. пока не получится жидкая и однородная масса; массу эту сливають въ растворъ 80 ч. двууглекислой соды и 20 ч. поваренной соли въ 3000 ч. воды; перемѣшиваютъ жидкость, сливають въ банку и оставляють затѣмъ на нѣсколько дней въ покоѣ.

Очищаемый предметъ кладутъ въ фарфоровую или стеклянную чашку и обливають приготовленной вышеуказаннымъ способомъ жидкостью (предварительно ее встряхиваютъ въ банкѣ), такъ чтобы предметъ былъ покрытъ ею. Предмету даютъ полежать въ жидкости нѣсколько часовъ; затѣмъ вынимають, обмываютъ въ винномъ спиртѣ и высушиваютъ въ древесныхъ опилкахъ.

Жидкость для чистки матовыхъ золотыхъ издѣлій должно сохранять въ хорошо закупоренной банкѣ или бутылкѣ въ прохладномъ мѣстѣ.

Вообще, химическая чистка преимущественно производится при матовыхъ серебряныхъ и золотыхъ издѣліяхъ, когда нужно сохранить «матъ»; чистка порошками въ этомъ случаѣ не годится, такъ какъ отъ нея матъ стирается.

---

## **IV. Золоченіе и серебрение издѣлій.**

### **П Е Р В А Я   Г Л А В А.**

#### **СПОСОБЫ ЗОЛОЧЕНІЯ И СЕРЕБРЕНІЯ.**

Съ цѣлю украшенія серебряныя издѣлія часто покрываютъ золотомъ, металлическія же издѣлія (изъ неблагородныхъ металловъ), т. е. мѣдныя, латунныя, мельхіоровыя бронзовыя, стальныя и проч. покрываютъ золотомъ или серебромъ.

Существуетъ нѣсколько способовъ золоченія и серебрениа издѣлій; наиболѣе употребительные изъ нихъ слѣдующіе:

- |    |                        |                                    |
|----|------------------------|------------------------------------|
| а) | золоченіе и серебрение | натираніемъ порошками.             |
| б) | ”                      | ” погруженіемъ въ особые растворы. |
| в) | ”                      | ” черезъ огонь.                    |
| г) | ”                      | ” гальваническое.                  |

Первые два способа очень легки по исполненію, но зато получаемый ими на издѣліяхъ слой золота и серебра не отличается прочностью.

Способъ—„черезъ огонь“ даетъ прочное золоченіе и серебрение; но онъ не удобенъ въ томъ отношеніи, что при этомъ приходится примѣнять ртуть, пары которой очень вредны для здоровья; поэтому этотъ способъ употребляется почти исключительно только при золоченіи, да и здѣсь все болѣе и болѣе вытѣсняется гальваническимъ золоченіемъ.

Способъ гальваническаго золоченія и серебрениа даетъ прочный слой золота и серебра и, кромѣ того, удобенъ еще въ томъ отношеніи, что позволяетъ отлагать на издѣліяхъ, смотря по желанію, большей или меньшей толщины слой золота или серебра. Поэтому этотъ способъ чаще другихъ примѣняется.

Такъ какъ въ мастерскихъ золотыхъ и серебряныхъ издѣлій приходится золотить и серебрить почти исключительно мѣдныя или изъ сплавовъ мѣди издѣлія, то мы ограничимся только описаніемъ способовъ золоченія и серебрениа такихъ издѣлій.

#### **ПОДГОТОВКА ИЗДѢЛІЙ КЪ ЗОЛОЧЕНІЮ И СЕРЕБРЕНІЮ.**

Издѣлія подлежащія золоченію или серебрению, должны быть хорошо очищены отъ грязи, жира и окисловъ (ржавчины). Новыя издѣлія сначала шлифуются, а затѣмъ подвергаются очисткѣ. Очистка производится тщательно: чѣмъ лучше она выполнена, тѣмъ лучше выходитъ золоченіе и серебрение.

## 1. Очистка мѣдныхъ (или изъ сплавовъ мѣди) издѣлій.

Сначала издѣлія прокаливаютъ на жаровнѣ изъ древесныхъ углей, а потомъ погружаютъ въ разбавленную сѣрную кислоту (1 ч. кислоты на 10 ч. воды). Если прокаливать издѣлія нельзя (напримѣръ, при спайкахъ, сдѣланныхъ слабымъ припоемъ), то ихъ погружаютъ въ горячій растворъ фѣдкаго калия <sup>1)</sup> (или фѣдкаго натрія) въ водѣ. Черезъ нѣкоторое время (когда жиръ будетъ отмытъ) издѣлія вынимаютъ, промываютъ въ водѣ и погружаютъ (какъ послѣ прокаливанія) въ разбавленную сѣрную кислоту (1 ч. кислоты на 10 ч. воды), гдѣ держатъ до тѣхъ поръ, пока они приобретутъ натуральный цвѣтъ. Вынувъ изъ кислоты, издѣлія снова хорошо промываютъ въ водѣ и потомъ подвергаютъ травленію въ такъ называемой предварительной протравѣ, которая составляется изъ

200 ч. крѣпкой азотной кислоты (36° по Бомэ).

1 ч. поваренной соли и

2 ч. прокаленной трубной сажки <sup>2)</sup>.

Эта протрава дѣйствуетъ очень сильно и потому вещи въ ней держатъ лишь нѣсколько секундъ, послѣ чего ихъ вынимаютъ, промываютъ въ большомъ количествѣ воды и погружаютъ въ другую протраву <sup>3)</sup>, называемую протравой подъ глянецъ:

75 ч. крѣпкой азотной кислоты (40° по Бомэ).

100 ч. " сѣрной " (66° " " ).

1 ч. поваренной соли.

Эта протрава сильнѣе предварительной и потому вещи держатъ въ ней только одну или двѣ секунды. Послѣ обработки протравой подъ глянецъ вещи тщательно промываются въ чистой водѣ, послѣ чего ихъ поверхность должна быть свѣтлой и блестящей (воды для промывки берутъ большое количество и нѣсколько разъ ее мѣняютъ).

Всѣ описанныя операціи должно производить быстро одну за другой; для лучшаго дѣйствія протравъ вещи при погруженіи въ нихъ не оставляются неподвижно, а встряхиваются; къ вещамъ пальцами прикасаться нельзя, такъ какъ иначе получатся жирныя пятна: вещи подвѣшиваютъ на мѣдныхъ проволокахъ; промываніе издѣлій послѣ обработки протравами надо производить въ большомъ количествѣ воды, нѣсколько разъ мѣняя воду.

Послѣ обработки протравами и промывки водой вещи нельзя оставлять на воздухѣ, а слѣдуетъ тотчасъ же переносить въ ванну золоченія или серебренія; если же почему либо этого нельзя сдѣлать, то ихъ оставляютъ погруженными въ чистую воду.

Если нужно, чтобы поверхность издѣлія послѣ золоченія или серебренія была не блестящей, а матовой, то вмѣсто протравы подъ глянецъ пользуются особой протравой, которую составляютъ изъ равныхъ частей

---

<sup>1)</sup> Растворъ фѣдкаго калия (или натрія) въ водѣ иначе называютъ щелокомъ; онъ служитъ для удаленія съ поверхности издѣлій жира. Кипяченіе щелока производится въ чугунномъ эмалированномъ котлѣ.

Вмѣсто щелока (для нѣжныхъ издѣлій) пользуются бензиномъ, который очень хорошо отмываетъ жиръ; но при этомъ надо быть осторожнымъ съ огнемъ, такъ какъ бензинъ легко воспламеняется.

<sup>2)</sup> Присутствіе сажки усиливаетъ дѣйствіе протравы. Иногда составляютъ протраву безъ сажки.

<sup>3)</sup> Передъ погруженіемъ въ протраву вещи встряхиваютъ, чтобы удалить съ ихъ поверхности капли воды.

(по вѣсу) азотной кислоты (36° ш Бомэ) и сѣрной (66°) и цинковаго купороса въ такомъ количествѣ, чтобы его растворится въ кислотахъ.

Если издѣлія сильно загрязнены и покрыты толстымъ слоемъ окисловъ (ржавчины), то ихъ погружаютъ сначала въ слабую сѣрную кислоту и травятъ въ ней, пока верхняя корка жаловъ не будетъ разъѣдена. Послѣ этого начинаютъ механическую чистку, которая заключается въ томъ, что издѣлія растираютъ при помощи стѣлки мелкимъ пескомъ или пемзой съ водой, или, наконецъ, металлической щеткой и такимъ образомъ окончательно удаляютъ съ поверхности издѣлій слой окисловъ. Чистка щеткой производится вручную или на токарномъ станкѣ. На фиг. 46 табл. V изображена щетка Б для ручной работы; для чистки же на станкѣ служатъ круглыя щетки, на подобіе тѣхъ, кои примѣняются для матировки, только грубѣе послѣднихъ.

Послѣ растиранія пескомъ пемзой или чистки щеткой издѣлія подвергаются шлифованію, а затѣмъ очисткѣ отъ жира и травленію, какъ это выше описано.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда сразу приходится очищать много мелкихъ издѣлій, поступаютъ такъ: 1) издѣлія помѣщаютъ въ мѣшокъ съ мелкимъ порошкомъ наждака, смачиваютъ водой и встряхиваютъ мѣшокъ, напимѣръ, слегка ударяя имъ по стѣнѣ; при этомъ издѣлія трутся частицами наждака, очищаются и въ то же время шлифуются; или 2) устраиваютъ бочку (барабанъ), которая вращается на оси; въ бочку помѣщаютъ вещи съ порошкомъ наждака и наливаютъ немного воды и приводятъ бочку въ вращеніе.

Въ заключеніе объ очисткѣ издѣлій скажемъ еще, что при работѣ травленія въ кислотахъ нужно устраивать хорошую тягу (напимѣръ, ванны съ кислотами помѣщать подъ желѣзнымъ колпакомъ, соединеннымъ съ вытяжными трубами), потому что пары кислоты очень вредны для дыханія.

Кислоты для протравы издѣлій должны помѣщаться въ глиняные, стеклянные или фарфоровые сосуды (на которые кислоты не оказываетъ дѣйствія).

## 2. Очистка серебряныхъ издѣлій.

Серебряныя издѣлія, подлежащая золоченію, не требуютъ такой подготовки, какъ мѣдныя или изъ мѣдныхъ сплавовъ; серебряныя издѣлія надо только отшлифовать и затѣмъ отбѣлить (см. главу I: Отбѣливаніе серебряныхъ издѣлій); при этомъ они вполне очищаются отъ грязи и жира.

## 3. Подортучиваніе (амальгамизація) издѣлій.

Издѣлія, подлежащая серебрянію, послѣ обработки ихъ въ протравахъ и промывки въ водѣ (какъ выше описано), погружаются на 1 или 2 секунды въ растворъ азотнокислой ртути (этотъ растворъ составляется изъ 2 ч. продажной азотнокислой ртути, 5 ч. азотной кислоты и 5 ч. воды), благодаря чему на поверхности ихъ отлагается тонкій слой ртути. Вынувъ издѣлія изъ ртутнаго раствора и обтеревъ мягкой (чистой) тряпочкой, погружаютъ ихъ немедленно въ ванну серебрянаго раствора.

На подортученныхъ издѣліяхъ серебряная окраска прилипаетъ прочнѣе (серебро лучше пристаётъ).

При золоченіи нѣтъ надобности въ подортучиваніи и очищенные, какъ выше сказано, вещи прямо погружаются въ ванну золоченія.

## ВТОРАЯ ГЛАВА.

### ЗОЛОЧЕНИЕ И СЕРЕБРЕНИЕ НАТИРАНИЕМЪ.

#### 1. Золочение натираіемъ.

Въ фарфоровую чашку кладутъ кусочекъ чистаго золота и наливаютъ царской водки (смѣсь 3 ч. соляной кислоты и 1 ч. азотной); сейчасъ же начнется раствореніе золота; если жидкость подогрѣть, то раствореніе идетъ скорѣе. Если царской водки было взято достаточно, то черезъ нѣкоторое время все золото растворится и получится жидкость желтаго цвѣта—это будетъ растворъ хлорнаго золота <sup>1)</sup>. Обмакиваютъ въ растворъ кусокъ чистой (гигроскопической) ваты; затѣмъ вату высушиваютъ и осторожно сжигаютъ на фарфоровомъ блюдечкѣ; получится зола, которая представляетъ собой порошокъ чистаго золота. Этотъ порошокъ наносятъ на кусокъ замши, слегка смачиваютъ уксусомъ или соленой водою и такой замшей натираютъ предварительно очищенную вещь. Когда вещь равномерно покроется золотомъ, еѣ полируютъ гладиломъ. вмѣсто замши натираніе золота можно дѣлать большимъ пальцемъ руки.

Для полученія красной позолоты нужно прибавить къ раствору хлорнаго золота немного раствора азотнокислой мѣди <sup>2)</sup>, или вмѣсто чистаго золота растворить въ царской водкѣ лигированное мѣдью золото (напримѣръ, —56 пробы).

#### 2. Серебрение натираіемъ.

Сначала нужно приготовить хлористое серебро.

**Полученіе хлористаго серебра.** Берутъ кусокъ чистаго серебра и обливаютъ его въ фарфоровой чашкѣ азотной кислотой; если кислоты взято достаточно то черезъ нѣкоторое время все серебро растворится (при нагреваніи раствореніе идетъ скорѣе) и получится растворъ азотнокислаго серебра (ляписа). Этотъ растворъ сливаютъ въ стеклянную банку и приливаютъ къ нему соляной кислоты или раствора поваренной соли въ водѣ; тотчасъ же появится въ жидкости бѣлый густой осадокъ, вслѣдствіе образованія не растворимаго хлористаго серебра. Даютъ осадку собраться на дно, такъ чтобы жидкость надъ нимъ просвѣтлѣла, и снова прибавляютъ соляной кислоты (или раствора поваренной соли). Если при этомъ осадка не образуется и жидкость не помутится, то это значитъ, что все серебро уже выдѣлилось изъ раствора (въ видѣ осадка хлористаго серебра); если же появится бѣлый осадокъ, то даютъ ему осѣсть на дно и снова приливаютъ соляной кислоты (или поваренной соли). Иногда приходится нѣсколько разъ прибавлять соляной кислоты (или поваренной соли), пока послѣ такого прибавленія не будетъ появляться осадокъ и, вообще, жидкость не будетъ мутиться. Когда все серебро изъ раствора выдѣлено въ видѣ хлористаго серебра (бѣлый осадокъ), свѣтлую жидкость, находящуюся надъ осадкомъ, осторожно сливаютъ, чтобы не взболтнуть осадокъ; лучше всего сливаніе дѣлаютъ помощью сифона (см. статью—„Сифонъ“).

<sup>1)</sup> Полученный такимъ образомъ растворъ хлорнаго золота будетъ кислый (смѣшанный съ избыткомъ царской водки).

<sup>2)</sup> Азотнокислая мѣдь получается раствореніемъ чистой красной мѣди въ азотной кислотѣ.

Для получения хлористаго серебра можно брать и не чистое серебро, а напимѣръ, 84 пробы и даже низкопробное серебро и растворить послѣднее въ азотной кислотѣ. Въ этомъ случаѣ вмѣстѣ съ серебромъ въ азотной кислотѣ растворится и мѣдь, входящая въ лигатуру, и такимъ образомъ получится растворъ, состоящій изъ азотнокислаго серебра и азотнокислой мѣди; при прибавленіи къ этому раствору соляной кислоты или поваренной соли (какъ выше описано) серебро выдѣлится въ видѣ бѣлаго осадка, а мѣдь останется въ растворѣ, вслѣдствіе чего жидкость надъ осадкомъ будетъ окрашена въ голубой цвѣтъ; ее сливаютъ съ осадка въ особую банку и хранятъ для извлеченія впослѣдствіи чистой мѣди.

**Промываніе хлористаго серебра.** Полученный осадокъ хлористаго серебра нужно хорошо промыть: наливаютъ въ банку (на днѣ которой находится осадокъ) чистой воды и хорошо взбалтываютъ ее, чтобы осадокъ поднялся со дна; затѣмъ даютъ отстояться; когда осадокъ соберется опять на днѣ, сливаютъ съ него осторожно воду, чтобы не взболтнуть осадка; потомъ опять наливаютъ въ банку чистой воды, опять ее взбалтываютъ, даютъ отстояться и снова сливаютъ. Такихъ промываній дѣлаютъ нѣсколько. Чтобы убѣдиться, хорошо ли промыто хлористое серебро, дѣлаютъ пробу: наливаютъ въ стаканъ немного промывной воды, т. е. слитой съ осадка хлористаго серебра, и приливаютъ къ ней раствора азотнокислаго серебра въ водѣ; если при этомъ получится въ жидкости бѣлый осадокъ, то это укажетъ, что хлористое серебро плохо промыто и, слѣдовательно, его надо еще нѣсколько разъ промыть. Если же при пробѣ промывной воды азотнокислымъ серебромъ осадка не получится (и жидкость не помутнѣетъ), то промываніе сдѣлано хорошо <sup>1)</sup>.

Послѣ промыванія остается только высушить хлористое серебро.

Надо имѣть въ виду, что хлористое серебро подъ вліяніемъ свѣта разлагается и темнѣетъ; поэтому банку, въ которой производится промываніе надо, снаружи обертывать темной бумагой и, вообще, нужно по возможности защищать хлористое серебро отъ свѣта.

**Работа серебрения натираніемъ.** Берутъ на 3 ч. хлористаго серебра (полученнаго какъ выше описано), 3 ч. поваренной соли, 6 ч. поташа и 2 ч. отмученнаго сухого мѣла или на 3 ч. хлористаго серебра 8 ч. кремортарара и 8 ч. поваренной соли. Означенныя вещества смачиваютъ водой и хорошо перемѣшиваютъ между собой въ кашицу, которою и натираютъ издѣлія помощью замши или пробки. Послѣ натирания издѣлія промываются въ водѣ и полируются гладиломъ или замшей, натертой отмученнымъ сухимъ мѣломъ <sup>2)</sup>.

## ЗОЛОЧЕНІЕ И СЕРЕБРЕНІЕ ПОГРУЖЕНІЕМЪ.

### 1. Золоченіе погруженіемъ.

Растворяютъ въ стеклянной колбѣ 1 ч. чистаго золота въ царской водкѣ, составленной изъ  $2\frac{1}{2}$  ч азотной кислоты ( $36^\circ$ ),  $2\frac{1}{2}$  ч. соляной кислоты и  $2\frac{1}{2}$  ч. воды. Когда все золото растворится, прибавляютъ въ

<sup>1)</sup> Промываніе водой дѣлается, чтобы отмыть отъ хлористаго серебра. соляную кислоту (или поваренную соль), которую приливали для его осажденія.

<sup>2)</sup> Издѣлія передъ осеребреніемъ, конечно, должны быть очищены отъ грязи и жира.

растворъ понемногу 30 ч. двууглекислаго калия или очищеннаго поташа <sup>1)</sup> (при этомъ происходитъ сильное вскипаніе отъ выдѣленія угольной кислоты). Въ это же время въ чугунномъ котлѣ въ 200 ч. воды растворяютъ 30 ч. двууглекислаго калия (или поташа). Растворъ хлорнаго золота изъ колбы выливаютъ въ чугунный котелъ и кипятятъ жидкость около 2-хъ часовъ; на мѣсто испаряющейся воды въ котелъ доливаютъ столько же свѣжей горячей воды. Послѣ такого кипяченія на днѣ котла образуется черный осадокъ; тогда снимаютъ котелъ съ огня, даютъ жидкости отстояться, сливаютъ ее осторожно съ осадка и, удаливъ осадокъ, переливаютъ въ тотъ же котелъ. Растворъ снова нагреваютъ до кипѣнія, и ванна золоченія готова; въ нее погружаютъ подвѣшенные на мѣдныхъ проволокахъ очищенные и подортученные <sup>2)</sup> вещи. Для золоченія достаточно держать вещи въ растворѣ около 1 минуты. Послѣ чего ихъ промываютъ въ водѣ и высушиваютъ въ древесныхъ опилкахъ. Растворомъ пользуются до его истощенія, т. е. пока изъ него перестанетъ выдѣляться золото. Послѣ золоченія вещи полируются <sup>3)</sup>.

Описанный способъ золоченія предложенъ физикомъ Реньо и преимущественно примѣняется для золоченія мелкихъ издѣлій.

Чтобы придать позолотѣ пріятный цвѣтъ, большій блескъ и возможную прочность, погружаютъ издѣлія послѣ того, какъ они вынуты изъ ванны золоченія, промыты въ водѣ и высушены въ древесныхъ опилкахъ, въ особый горячій растворъ, приготовленный слѣдующимъ образомъ: смѣсь изъ 6 ч. селитры, 2 ч. желѣзнаго купороса и 1 ч. цинковаго купороса обливаютъ такимъ количествомъ кипящей воды, какое требуется для ея растворенія (насыщенный растворъ) <sup>4)</sup>. Вынувъ изъ этого раствора, издѣлія сушатъ, поворачивая ихъ надъ жаровней до тѣхъ поръ, пока они не примутъ легкій буроватый оттѣнокъ, послѣ чего ихъ снова промываютъ въ водѣ, высушиваютъ въ опилкахъ и полируютъ замшей.

Иногда серебряныя издѣлія золотятъ не сплошь, а только нѣкоторыя части ихъ. Въ этомъ случаѣ тѣ мѣста, которыя должны остаться серебряными, покрываютъ непроницаемымъ лакомъ (напримѣръ, спиртнымъ лакомъ изъ гуммилака); тогда на эти мѣста при погруженіи издѣлія въ ванну золоченія золото не будетъ осаждаться. По вынутіи издѣлія изъ ванны золоченія лакъ стираютъ.

---

<sup>1)</sup> Для полученія очищеннаго поташа обыкновенный (продажный) поташъ обливаютъ равнымъ по вѣсу количествомъ холодной воды, даютъ постоять нѣсколько часовъ, фильтруютъ полученный растворъ и выпариваютъ досуха. Остающійся послѣ выпариванія сухой поташъ еще горячимъ перекладываютъ въ стеклянную банку и хорошо закупориваютъ.

Въ продажѣ имѣется готовый очищенный поташъ.

<sup>2)</sup> Для лучшаго приставанія золота послѣ очистки вещи подортучиваютъ погруженіемъ въ растворъ азотнокислой ртути, потомъ промываютъ въ водѣ, послѣ чего уже погружаютъ въ ванну золоченія.

<sup>3)</sup> При золоченія погруженіемъ на издѣліяхъ отлагается очень тонкій слой золота, такъ что въ ваннѣ, въ которой растворено 1 золотникъ золота, можно позолотить нѣсколько фунтовъ мелкихъ издѣлій.

<sup>4)</sup> Этотъ способъ отдѣлки издѣлій примѣняется парижскими фабрикантами.

## 2. Золоченіе погруженіемъ съ соприкосновеніемъ цинкомъ.

По этому способу золоченіе получается болѣе прочное, чѣмъ по предыдущему. Лангбейнъ рекомендуетъ примѣнять такую ванну:

чистаго золота (въ видѣ хлорнаго золота)	3 1/2 части.	•
желтой кровяной соли . . . . .	30	"
поташа . . . . .	30	"
поваренной соли . . . . .	30	"
воды . . . . .	1000	"

Сначала нужно приготовить хлорное золото.

**Приготовление хлорнаго золота.** Чистое золото (3 1/2 части) помещаютъ въ фарфоровую чашку или стеклянную колбу <sup>1)</sup> и наливаютъ столько парской водки (смѣсь 3 ч. соляной кислоты и 1 ч. азотной), чтобы все золото въ ней растворилось (при нагреваніи жидкости раствореніе идетъ скорѣе). Тогда жидкость выпариваютъ (лучше это дѣлать на водяной банѣ) досуха, при чемъ получаютъ темножелтаго цвѣта кристаллы хлорнаго золота <sup>2)</sup>. Хлорное золото растворяютъ въ водѣ и полученный растворъ примѣняютъ для ванны золоченія.

**Работа золоченія.** Для получения ванны золоченія растворяютъ поташъ, поваренную соль и желтую соль въ водѣ и затѣмъ прибавляютъ сюда растворъ хлорнаго золота и нагреваютъ жидкость до кипѣнія.

Очищенные издѣлія погружаютъ въ ванну и кладутъ туда же кусочки чистаго цинка (въ листикахъ или палочкахъ), такъ чтобы цинкъ прикасался къ издѣліямъ. Точки прикосновенія цинка надо почаще мѣнять, иначе отложеніе золота будетъ неровное. При этомъ цинкъ также покрывается золотомъ и его надо время отъ времени очищать наждачной бумагой. Иногда удобнѣе цинкъ брать въ видѣ длинной палочки и отъ руки прикасаться имъ къ разнымъ точкамъ предмета; въ этомъ случаѣ можно цинковую палочку покрыть лакомъ, за исключеніемъ кончика, которымъ производится прикосновеніе.

## 3. Серебреніе погруженіемъ.

Въ 400 ч. воды, налитой въ чугунный эмалированный котелъ, растворяютъ 15 ч. ѣдкаго калия, 10 ч. поташа и 6 ч. цианистаго калия; въ то же время въ стеклянной банкѣ растворяютъ въ 100 ч. воды 2 ч. ляписа. Оба раствора смѣшиваютъ и кипятятъ. Очищенные и амальгамированные вещи погружаютъ въ ванну на нѣсколько минутъ для серебренія.

## 4. Серебреніе погруженіемъ съ соприкосновеніемъ цинкомъ.

Лангбейнъ рекомендуетъ такую ванну:

азотнокислаго серебра (ляписа)	16 частей.
цианистаго калия . . . . .	25 "
чистой воды . . . . .	1000 "

<sup>1)</sup> Колба—имѣетъ видъ графина.

<sup>2)</sup> Водяныя бани имѣются въ продажѣ. Можно пользоваться кострюлей, въ которую наливаютъ воды и кипятятъ; на кострюлю ставятъ фарфоровую чашку съ кислотой.

Хлорное золото нельзя перегрѣвать, потому что при нагреваніи свыше 150° оно разлагается.



Ляписъ растворяютъ въ 500 ч. воды и діанистый калий въ такомъ же количествѣ воды; оба раствора смѣшиваютъ и нагреваютъ <sup>1)</sup>).

Очищенные и амальгмированные вещи погружаютъ въ горячую ванну и прикасаются къ нимъ въ разныхъ точкахъ цалочкой цинка.

Требуемый для составленія вышеозначенной ванны ляписъ не трудно приготовить.

**Приготовление азотнокислаго серебра (ляписа).** Чистое серебро помещаютъ въ фарфоровую чашку или стеклянную колбу и наливаютъ химически чистой азотной кислоты; тотчасъ же серебро начнетъ растворяться (при нагреваніи раствореніе идетъ скорѣе). Если кислоты было взято достаточно, то чрезъ нѣкоторое время все серебро растворится и получится растворъ азотнокислаго серебра (ляписа) <sup>2)</sup>. Этотъ растворъ выпариваютъ досуха, при чемъ свободная азотная кислота удаляется, и получаютъ такимъ образомъ чистое азотнокислое серебро (ляписъ); его остается только растворить въ водѣ для составленія ванны серебрения.

Если для приготовления ляписа было взято не чистое серебро, напримеръ, —84 пробы, то при раствореніи въ азотной кислотѣ вмѣстѣ съ серебромъ растворится и мѣдь, входящая въ лигатуру, и при выпариваніи раствора получится смѣсь азотнокислаго серебра и азотнокислой мѣди (т. е. нечистый ляписъ, негодный для серебрения).

## ЗОЛОЧЕНІЕ И СЕРЕБРЕНІЕ ЧЕРЕЗЪ ОГОНЬ.

### 1. Золоченіе черезъ огонь.

Сначала нужно приготовить амальгаму золота.

**Приготовление золотой амальгамы.** Берутъ на 1 ч. чистаго золота 8 ч. ртути. Золото (въ видѣ маленькихъ кусочковъ) помещаютъ въ графитовый тигель и накалываютъ до темнокраснаго каленія; въ это же время въ желѣзномъ ковшѣ нагреваютъ ртуть, не доводя ее до кипѣнія (не выше 300°); выливаютъ понемногу ртуть изъ ковша въ тигель, постоянно мѣшая желѣзнымъ крючкомъ. При этомъ золото соединяется съ ртутью и получается золотая амальгама; ее выливаютъ изъ тигля въ холодную воду. Чтобы удалить излишекъ ртути, амальгаму помещаютъ въ замшевый мѣшокъ и отжимаютъ.

Для полученія зеленой позолоты амальгаму составляютъ изъ 1 ч. чистаго золота, 1 ч. чистаго серебра и 16 ч. ртути.

**Работа золоченія черезъ огонь.** Издѣліе, подлежащее золоченію, предварительно очищаютъ, потомъ смачиваютъ его помощью мѣдной щетки растворомъ азотнокислой ртути, наконецъ, помощью той же щетки натираютъ амальгамой въ такой мѣрѣ, чтобы издѣліе покрылось достаточнымъ ея слоемъ. Покрытое амальгамой издѣліе держатъ надъ раскаленными углями, пока вся ртуть не испарится; при такомъ нагреваніи издѣліе поворачивается и, если нужно, мастеръ помощью щетинной щетки равняетъ позолоту. Потомъ из-

<sup>1)</sup> Ляписъ имѣется въ продажѣ въ аптекарскихъ магазинахъ.

<sup>2)</sup> Этотъ растворъ азотнокислаго серебра будетъ кислый, т. е. въ смѣси съ азотной кислотой и въ такомъ видѣ его нельзя примѣнять для ванны серебрения. Поэтому азотную кислоту нужно удалить, что достигается выпариваніемъ раствора досуха (азотная кислота улетучивается въ видѣ паровъ).

дѣліе чистится проволочной щеткой, чтобы убѣдиться, достаточно ли прочно пристало золото; если нѣтъ, то снова накладываютъ амальгаму и снова пожигають. Позолоченное издѣліе принимаетъ красивый желтооранжевый цвѣтъ.

Цѣпи и разныя мелкія издѣлія удобно золотить такимъ образомъ: помѣщаютъ очищенные и подортученные издѣлія съ амальгамой въ глиняную миску и встряхивають ихъ; издѣлія при этомъ покроемся амальгамой; тогда ихъ переводятъ на желѣзный листъ и нагрѣвають на огнѣ чтобы ртуть испарилась. Для получения толстаго слоя позолоты эти операціи повторяють нѣсколько разъ.

Позолоченныя издѣлія чистятъ щеткой и для приданія позолотѣ красиваго оттѣнка обрабатываютъ ихъ глювоскомъ.

Глювоскъ составляется такъ:

- а) 10 ч. воска, 3 ч. ярь-мѣдянки, 2 ч. мѣднаго купороса и  $\frac{1}{2}$  ч. буры;
- б) 10 ч. воска, 3 ч. ярь-мѣдянки, 3 ч. цинковаго купороса, 4 ч. красной охры, 2 ч. окиси мѣди, 1 ч. желѣзнаго купороса и  $\frac{1}{2}$  ч. буры.

Всѣ вещества толкутся въ порошокъ и хорошо перемѣшиваются; смѣсь частями всыпается въ расплавленный воскъ и постоянно помѣшивается (при нагрѣваніи).

Издѣлія покрываютъ глювоскомъ и нагрѣвають на огнѣ; когда воскъ сгоритъ, издѣлія погружаютъ въ чистую воду или въ растворъ виннаго камня въ водѣ; потомъ вынимають и чистятъ щеткой <sup>1)</sup>.

Золоченіе черезъ огонь даетъ прочную позолоту, но примѣняется рѣдко, благодаря тому, что приходится работать со ртутью, пары которой очень вредны для дыханія. При работѣ нужно устраивать хорошую тягу.

## 2. Серебрение черезъ огонь.

Серебряная амальгама составляется изъ 4 ч. ртути и 1 ч. серебра и и готовится такъ же, какъ и золотая.

Работа серебрения производится подобно тому, какъ и при золоченіи. Этотъ способъ примѣняется очень рѣдко.

---

<sup>1)</sup> Розелеръ даетъ такой способъ позолоты черезъ огонь.

Послѣ того какъ амальгама наложена на издѣлія ихъ помѣщаютъ въ мѣдную цѣдилку со множествомъ дырочекъ (цѣдилка должна быть съ ручкой). Цѣдилку съ издѣліями ставятъ въ жаровню и встряхивають; ртуть амальгамы скоро испарится и останется на поверхности издѣлій только чистое золото. Тогда въ цѣдилку кладутъ глювоскъ, составленный изъ:

деревяннаго масла . . . . .	25 ч.
воска . . . . .	25 ч.
ярь-мѣдянки въ порошокъ . . . . .	10 ч.
красной охры въ порошокъ . . . . .	40 ч.

Встряхивають издѣлія съ этой смѣсью на жаровнѣ до тѣхъ поръ, пока воскъ выгоритъ, тогда ихъ погружаютъ въ воду подкисленную сѣрной кислотой. По вынутіи издѣлій изъ воды они имѣють матовый цвѣтъ глины. Для приданія блеска ихъ чистятъ щеткой.

## ТРЕТЬЯ ГЛАВА.

### ГАЛЬВАНИЧЕСКОЕ ЗОЛОЧЕНИЕ И СЕРЕБРЕНИЕ.

По этому способу, какъ и при золоченіи и серебрении погруженіемъ, готовятъ растворы, содержащіе золото или серебро—ванны золоченія или серебрения. Эти ванны соединяютъ съ аппаратами, называемыми элементами, въ которыхъ развивается особая сила—**электричество**. Подъ вліяніемъ этой силы ванны разлагаются и золото или серебро, находящееся въ растворе, выдѣляется на погруженныхъ въ нихъ издѣліяхъ. Такимъ образомъ можно не только покрыть издѣлія золотомъ или серебромъ, но и наростить ихъ болѣе или менѣе толстымъ слоемъ этихъ металловъ.

#### 1. Гальваническіе элементы.

**Элементъ Даниэля** состоитъ изъ большого стекляннаго стакана *a* (фиг. 36 табл. V), въ который вставлены: открытый съ обѣихъ концовъ цилиндръ *b* изъ тонкой красной листовой мѣди и стаканъ изъ пористой слабообожженной глины *c*, съ находящимся внутри его цинковымъ цилиндромъ *d*, также открытымъ съ обѣихъ концовъ. Стеклянный стаканъ *a* наполняется насыщеннымъ растворомъ мѣднаго купороса, а въ глиняный стаканъ наливаютъ разведенной водой сѣрной кислоты (1 ч. по вѣсу сѣрной кислоты на 15 ч. воды). Мѣдный и цинковый цилиндры посредствомъ клеммовъ (зажимовъ) соединяются съ концами мѣдной проволоки, какъ показано на чертежѣ. Мѣдный цилиндръ называется положительнымъ полюсомъ или **анодомъ**, а цинковый отрицательнымъ полюсомъ или **катодомъ**<sup>1)</sup>. Благодаря химическому разложению веществъ, входящихъ въ составъ элемента, въ послѣднемъ развивается особая сила—**электричество**, при чемъ на мѣдномъ цилиндрѣ обнаруживается такъ называемое положительное электричество, а на цинковомъ отрицательное, которые стремятся соединиться между собой. Если мѣдный и цинковый цилиндры соединить проволокой, то по послѣдней установится движеніе электричества или, какъ говорятъ, электрическій или **гальваническій токъ**. Токъ въ проволоку будетъ существовать, пока будетъ происходить химическое разложеніе въ элементѣ.

Если концы мѣдной проволоки, соединенной съ анодомъ и катодомъ опустить въ сосудъ съ какимъ либо растворомъ, то токъ будетъ проходить отъ мѣднаго цилиндра (анода) къ цинковому (катоде) черезъ этотъ растворъ.

Элементъ Даниэля можетъ работать нѣсколько недѣль безъ перемѣны жидкостей. Цинковый цилиндръ долженъ быть амальгамированъ, т. е. покрытъ ртутью (иначе онъ сильно разѣдается сѣрной кислотой; по временамъ амальгаму слѣдуетъ возобновлять, для чего цинковый цилиндръ погружается въ разведенную сѣрную кислоту и еще влажнымъ натирается ртутью при помощи щеточки).

**Элементъ Бунзена** состоитъ также изъ стекляннаго стакана (фиг. 37 табл. V), внутрь котораго вставленъ пористый глиняный цилиндръ, но отличается отъ элемента Даниэля тѣмъ, что въ стеклянный стаканъ вставляется цинковый цилиндръ и наливается разведенная сѣрная кислота

<sup>1)</sup> Анодъ обозначается часто знакомъ  $+$  (плюсъ) а катодъ знакомъ  $-$  (минусъ).

## К И Т Т Ы.

Киттами называются особые составы, служащие или для неподвижного укрѣпленія издѣлій, напримѣръ при чеканной работѣ (см. стр. 47—50) или при закрѣпкѣ камней, или для соединенія разныхъ украшеній изъ золота или серебра съ деревомъ, стекломъ, камнями и проч. (въ этомъ случаѣ киттъ играетъ роль цемента).

**1. Китты для прикрѣпленія оправъ къ мундштукамъ.** Составляются такъ:

а) берутъ 1 ч. черного сухого измельченнаго въ порошокъ хлѣба и 2 ч. пороха и смѣшиваютъ ихъ съ водой въ кашицу, или

б) берутъ мелкій порошокъ алебаstra, нагреваютъ его и прибавляютъ къ нему варенаго клея; потомъ массу хорошо перемѣшиваютъ.

**2. Китты для прикрѣпленія золотыхъ и серебряныхъ украшеній къ стекляннымъ сосудамъ** составляются различно:

а) берутъ нагрѣтый шеллакъ или смѣсь шеллака и пемзы; эти вещества должны быть хорошо измельчены, послѣ чего ихъ сплавляютъ вмѣстѣ и перемѣшиваютъ.

б) смѣшиваютъ 4 ч. свѣжаго творога съ 1 ч. негашенной извести (въ порошокъ); вмѣсто творога можно брать яичный бѣлокъ (этотъ киттъ долженъ примѣняться въ дѣло тотчасъ же послѣ приготовленія).

в) берутъ 8 ч. столярнаго клея, распускаютъ въ небольшомъ количествѣ воды и варятъ, затѣмъ къ нему прибавляютъ 4 ч. льняного варенаго масла или 3 ч. венеціанскаго терпентина; этотъ киттъ примѣняется нагрѣтымъ.

г) берутъ 4 ч. желтой смолы, 1 ч. воска, вмѣстѣ сплавляютъ ихъ и затѣмъ прибавляютъ 1 ч. отмученной кирпичной муки или мѣла и хорошо перемѣшиваютъ. Этотъ киттъ наносится на нагрѣтый предметъ.

Части предметовъ, скрѣпленные киттами, должно 2—3 дня держать связанными проволокой или другимъ способомъ.

д) для прикрѣпленія буквъ и разныхъ мелкихъ украшеній на полированныхъ поверхностяхъ стеклянныхъ, каменныхъ, деревянныхъ и проч. служитъ киттъ состоящій изъ 15 ч. капаловаго маслянаго лака, 5 ч. варенаго льнянаго масла, 3 ч. простого скипидара, 2 ч. очищеннаго скипидара и 5 ч. столярнаго клея, разведеннаго въ небольшомъ количествѣ воды, смѣшанныхъ съ 10 ч. порошкообразной гашенной извести.

**3. Киттъ для киттштоковъ,** примѣняемый при закрѣпкѣ камней въ издѣліяхъ, составляется изъ 8 ч. канифоли, 3 ч. желтой смолы и 12 ч. муміи или изъ канифоли и мѣла.

**4. Киттъ для укрѣпленія ножей и вилокъ въ серебряныхъ ручкахъ:** берутъ 2 ч. черной смолы (варъ) смѣшиваютъ въ расплавленномъ состояніи съ 1 ч. тонко измельченной кирпичной муки. Передъ употребленіемъ киттъ нагрѣвается.

---

## ДОПОЛНЕНИЯ.

Из статьи: „Сплавы золота“ (стр. 4). Въ специальной части приведены главнѣйшіе сплавы золота. Въ книгѣ горнаго инженера А. Фанъ-деръ-Флааса— „О сплавахъ золота и серебра“ находимъ еще слѣдующіе сплавы.

### Сплавы желтаго цвѣта (блѣдное золото).

14 частей чистаго золота, 5 частей чистаго серебра, 5 частей красной мѣди (сплавъ 56 пробы).

18 частей чистаго золота,  $4\frac{1}{2}$  части чистаго серебра  $1\frac{1}{2}$  части красной мѣди (сплавъ 72 пробы).

18 частей чистаго золота, 4 части чистаго серебра, 2 части красной мѣди (сплавъ 72 пробы).

18 частей чистаго золота, 3 части чистаго серебра, 3 части красной мѣди (сплавъ 72 пробы).

Изъ приведенныхъ сплавовъ первый и четвертый содержатъ въ лигатурѣ серебро и мѣдь въ равныхъ частяхъ и представляютъ собой переходъ къ красноватымъ сплавамъ золота.

### Сплавы красноватаго цвѣта.

14 частей чистаго золота,  $3\frac{1}{2}$  части чистаго серебра,  $6\frac{1}{2}$  частей красной мѣди (сплавъ 56 пробы).

14 частей чистаго золота,  $2\frac{1}{2}$  части чистаго серебра,  $7\frac{1}{2}$  частей красной мѣди (сплавъ 56 пробы).

18 частей чистаго золота,  $2\frac{1}{2}$  части чистаго серебра,  $3\frac{1}{2}$  части красной мѣди (сплавъ 72 пробы).

18 частей чистаго золота, 2 части чистаго серебра, 4 части красной мѣди (сплавъ 72 пробы).

Послѣдніе три сплава употребляются на фабрикахъ въ Пфорцгеймѣ въ Германіи.

### Сплавы краснаго цвѣта.

56 частей чистаго золота, 1 часть чистаго серебра, 39 частей красной мѣди (сплавъ 56 пробы).

18 частей чистаго золота, 1 часть чистаго серебра, 5 частей красной мѣди (сплавъ 72 пробы).

18 частей чистаго золота, 6 частей красной мѣди (сплавъ 72 пробы).

### Сплавъ зеленаго цвѣта.

18 частей чистаго золота, 1 часть чистаго серебра (сплавъ 72 пробы).

### Сплавъ сѣраго цвѣта.

18 частей чистаго золота, 3 части чистаго серебра, 2 части стали (сплавъ 56 пробы).

материаловъ возможно только въ томъ случаѣ, когда извѣстны свойства этихъ материаловъ. Въ концѣ книги еще имѣется отдѣлъ дополнительныхъ свѣдѣній, которыя по разнымъ причинамъ были пропущены при печатаніи книги. Въ изложеніи я старался, насколько могъ, быть популярнымъ.

Сознавая, что въ настоящей книгѣ найдутся недосмотры и погрѣшности, надѣюсь, что къ изданію отнесутся безъ излишней строгости и беспристрастно укажутъ мнѣ на недостатки книги, принимая во вниманіе, что этотъ трудъ представляетъ первый опытъ руководства по золотыхъ и серебряныхъ дѣламъ мастерству.

Заранѣе приношу мою благодарность всѣмъ, кто сдѣласть мнѣ указанія относительно погрѣшностей и недосмотровъ, допущенныхъ въ книгѣ, а также и относительно того, какихъ существенныхъ свѣдѣній въ ней не достаетъ.

Считаю своимъ долгомъ выразить глубокую благодарность Управляющему Московскимъ Пробирнымъ Округомъ Горному Инженеру И. С. Лебедину за полезныя указанія, а также за нравственную поддержку при составленіи настоящаго изданія.

Главнѣйшими источниками при составленіи предлагаемаго руководства служили слѣдующія изданія.

*R. von Kulmer* Handbuch für Gold-und Silberarbeiter, 2-te verbesserte Auflage von D-r E. Eichler. 1887.

*A. Wagner.* Gold, Silber und Edelsteine. Handbuch für Gold und Silberarbeiter Zweite Auflage. 1895.

*J. Pritzlaff.* «Goldschmied» Ein praktisches Hand-und Hilfsbuch für Juwelier, Gold-und Silberschmied. Vierte verbesserte und vermehrte Auflage.

*A. Розелевъ* Гальванопластика. Переводъ съ 5 изданія П. Ф. Симоненко. 1894 г.

*Г. Ланибейнъ.* Полное руководство къ осажденію металловъ гальваническимъ путемъ. Переводъ съ 3 изданія С. И. Сазонова. 1896 г.

*Д. Симоновъ* Паяніе и покрытие однихъ металловъ другими. Изданіе второе. 1900 г.

*Р. Кайзеръ.* Практическое руководство къ обработкѣ металловъ химическимъ путемъ. Переводъ со 2-го изданія А. С. Комаровскаго. 1897 г.

*Г. Эдвинсонъ.* Руководство спайки и луженія. Переводъ инженеръ-технолога Ф. А. Данилова. 1894 г.

*А. Фанъ-деръ-Флаасъ.* О сплавахъ золота и серебра. 1889 г.

*Р. Фрезениусъ.* Минеральный количественный анализъ. Переводъ съ 6-го изданія Н. Тавилдарова. 1875 г.

*И. С. Курнаковъ.* Лекціи пробирнаго искусства, читанныя въ Горномъ Институтѣ.

*Д. И. Менделѣевъ.* Основы химіи. 7-е изданіе 1903 г.

*И. С. Лебединъ.* Объ организаціи пробирнаго дѣла во Франціи, и разлечности нѣкоторыхъ измѣненій въ постановкѣ этого дѣла въ Россіи 1901 г.

*А. А. Мурашкинцевъ.* Золотыя, серебряныя и ювелирныя издѣлія. („Пронзительныя силы Россіи“. Изданіе Министерства Финансовъ, составленное по общему редакцію Директора Департамента Торговли и Мануфактуръ В. И. Ковалевскаго).

*А. Андрющенко.*