

СМ. 798
1721

Ф. Гартманъ.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
ДЛЯ ПОКРЫТІЯ
ОДНИХЪ МЕТАЛЛОВЪ ДРУГИМИ.**

Луженіе, цинкованіе, никелированіе, золоченіе, серебряніе, платинированіе, бронзированіе, свинцованіе, покрытіе мѣдью, кобальтомъ, желѣзомъ, аллюминіемъ, оксидированіе, наведеніе патинъ и предохраненіе металловъ отъ ржавчины.

Вып. II.

ЛУЖЕНІЕ.

Переводъ съ 5-го нѣмецкаго изданія

Влад. Зеленкова.

Съ 1 рисункомъ.



Изданіе Г. В. Гольстена.
С.-Петербургъ, Литейный пр., 28.
1907.

Цѣна ~~50~~ коп.

НЕ
УДУНТ
(ИПБТ)



Книжный Магазинъ Г. В. ГОЛЬСТЕНА.

Коммисіонеръ Императорскаго Московскаго Техническаго Училища.

С.-Петербургъ, Литейный пр., 28.

Адресъ для телеграммъ: *Гольстенъ—Петербургъ*. Телефонъ № 1076.

ПРЕДЛАГАЕТЪ:

Проф. А. Польгаузенъ.

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ,

ихъ дѣйствіе, расчетъ, конструкція, сборка и установка

Перевелъ съ нѣм. Инж. **Л. А. Боровичъ.**

Болѣе 200 стр. текста съ 34 раскраш. таблицами. Въ 15 выпускахъ по 50 к. Подписная цѣна на все изданіе 7 р.

Кн
ст
ш
нс

НА

ратуры
искус-
са, ма-
тех-

НБ
УДУНТ
(ИПБТ)

Провер. 49 г.

Ф. Зартманъ.

Мейснероведен

1954-1955 гг.
ПЕРЕИНВЕНТАРИЗОВАНА

621.793

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

Г 21

ДЛЯ ПОКРЫТІЯ

1971 г.
ПРОВЕРЕНО

ОДНИХЪ МЕТАЛЛОВЪ ДРУГИМИ.

Луженіе, цинкованіе, никелированіе, золоченіе, серебреніе, платинированіе, бронзированіе, свинцованіе, покрытіе мѣдью, кобальтомъ, желѣзомъ, аллюминіемъ, оксидированіе, наведеніе патинъ и предохраненіе металловъ отъ ржавчины.

00566
м

Вып. II.

ЛУЖЕНІЕ.

БИБЛИОТЕКА
ДНЕПРОПЕТРОВСКОГО ИНСТИТУТА
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ИМ. СТАЛИНА

Переводъ съ 5-го нѣмецкаго изданія

Влад. Зеленкова.

Съ 1 рисункомъ



ИЗДАНИЕ Г. В. ГОЛЬСТЕНА.

С.-Петербургъ, Литейный пр., 28.

1907.

НБ
УДУНТ
(ИПБТ)

621.793
Г-21

IV.

О луженіи вообще.

Луженіе, или покрытіе металла оловомъ, сообщая предмету красивый и блестящій видъ, въ то же время отлично предохраняетъ его отъ дѣйствія сырости, кислорода, сѣроводорода, а также слабыхъ кислотъ.

Если полуда сдѣлана правильно, т. е. образуетъ равномерный и прочно сидящій слой олова, то очевидно, что поверхность вылуженнаго предмета обладаетъ всѣми свойствами олова.

Поэтому полуда должна непременно покрывать всю поверхность предмета. Плохо вылуженное листовое желѣзо (бѣлая жечь) покрывается на влажномъ воздухѣ маленькими, съ теченіемъ времени увеличивающимися, ржавчинками, для возникновенія которыхъ достаточно мельчайшихъ мѣстъ желѣза, не покрытыхъ оловомъ. Образовавшаяся такимъ образомъ ржавчина уже въ теченіи нѣсколькихъ недѣль проѣдаетъ всю толщину листа. При разсматриваніи такого листа противъ свѣта, онъ оказывается покрытымъ цѣлой сѣтью мелкихъ дырочекъ. Черная же жечь (т. е. не луженое листовое желѣзо), покрывается слоємъ ржавчины *только* на своей поверхности, а не проѣдается насквозь. На этомъ основаніи, казалось бы, можно заключить, что черная жечь долговѣчнѣе бѣлой. Дѣло въ томъ, что на непокрытыхъ оловомъ мѣстахъ жести, желѣзо, олово, и влажность содержащаяся въ воздухѣ, образуютъ *гальваническій элементъ*, благодаря чему химическое дѣйствіе на желѣзо кислорода воздуха и углекислоты, содержащейся въ дождевой водѣ, становится болѣе энергичнымъ, и желѣзо разѣдается быстрѣе. Если же бѣлая жечь вылужена хорошо, то она не подвергается никакой порчѣ.

Въ противномъ случаѣ луженіе теряетъ всякій смыслъ и значеніе.

Являясь механической защитой для вылуженнаго металла олово кромѣ того сообщаетъ металламъ большую стойкость въ электрохимическомъ отношеніи. Извѣстно, что два разнородныхъ металла образуютъ гальванической элементъ; при этомъ массы металловъ не играютъ никакой роли: электродвижущая сила зависитъ только отъ величины ихъ поверхности. Если мы имѣемъ луженую мѣдь или желѣзо, то олово становится отрицательнымъ полюсомъ и растворимость этихъ металловъ въ слабыхъ кислотахъ сильно уменьшается.

Испытаніе олова.

Относительно того, нужно ли употреблять для полуды чистое олово или олово съ примѣсью свинца, существуютъ различныя мнѣнія. Сопротивляемость химическимъ воздѣйствіямъ у чистаго олова выше, чѣмъ у сплавовъ его со свинцомъ; поэтому для луженія *кухонной посуды*, и вообще предметовъ нуждающихся въ долговѣчной защитѣ, необходимо употреблять полуду изъ *совершенно чистаго* олова.

Полуда состоящая изъ олова смѣшаннаго со свинцомъ, имѣетъ сѣроватый цвѣтъ и отличается меньшимъ блескомъ. Такая полуда гораздо дешевле, и какъ показываетъ опытъ, прочнѣе держится на металлѣ. Кромѣ того она, согласно опытамъ, лучше предохраняетъ *желѣзо* отъ ржавленія, чѣмъ чистое олово. Такія покрытія въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ ядовитость свинца не играетъ роли, можно, даже съ небольшими издержками, наносить довольно толстыми, и слѣд. прочными слоями на защищаемый предметъ.

Поэтому *листовое желѣзо* предназначенное для *строительныхъ цѣлей*, цѣлесообразно лудить *смѣсью олова со свинцомъ*.

Французскіе фабриканты различаютъ два главныхъ сорта жести:

1) бѣлая жесь, покрытая чистымъ оловомъ — „fer blanc, 1^{ère} qualité;

2) жесь покрытая сплавомъ олова со свинцомъ (обыкновенно поровну, или 2 части свинца на 1 часть олова), извѣстная въ

продажѣ подѣ названіемъ „brillant doux“ и „terne doux“. Надо замѣтить, что небольшія примѣси свинца не измѣняютъ вида полуды, и поэтому ихъ нельзя замѣтить на глазъ. Примѣси свинца въ оловѣ (а также мѣди и желѣза) можно безъ затрудненія опредѣлить химическимъ путемъ, пользуясь слѣдующими методами.

1. Кусокъ испытуемаго олова, величиной съ маленькую горошину, растворяютъ въ небольшомъ количествѣ *химически чистой* соляной кислоты, къ которой прибавлено нѣсколько капель азотной кислоты. (Вообще препараты употребляемые при подобныхъ изслѣдованіяхъ должны быть непременно *химически чистыми*, такъ какъ продажныя кислоты, содержа въ себѣ примѣси свинца, желѣза и другихъ металловъ, могутъ дать совершенно невѣрные результаты). Полученную смѣсь сильно разбавляютъ дистиллированной водой и прибавляютъ нѣсколько капель сѣрной кислоты; если испытуемое олово содержитъ немного свинца, то образуется слабый, молочный осадокъ; густой же и бѣлый осадокъ, отлагающійся на днѣ сосуда, указываетъ на большое содержаніе свинца. Для этихъ опытовъ употребляютъ такъ называемыя пробирки—тонко-стѣнные и слѣд. не лопающіеся при кипяченіи въ нихъ жидкости, стеклянныя трубочки, длиной около 10—15 сант. и 1—1¹/₂ см. въ діаметрѣ, запаянныя съ одного конца.

Для того чтобы удостовѣриться, заключаетъ ли олово въ себѣ слѣды свинца, его кипятятъ нѣсколько минутъ въ водномъ растворѣ азотной кислоты. (3 объема кислоты на 1 объемъ воды). Олово при этомъ превращается въ окись олова—бѣлый тяжелый порошокъ. Послѣ охлажденія окись олова отфильтровываютъ и прибавляютъ къ оставшейся жидкости кристалликъ іодистаго калия величиной съ булавочную головку; если испытуемое олово содержало слѣды свинца, то образуется *желтый осадокъ*, нерастворимый въ нашатырномъ спиртѣ. Этотъ способъ отличается большой чувствительностью; пользуясь имъ можно обнаружить слѣды свинца, составляющіе до $\frac{1}{10000}$ доли вѣса всего олова.

Замѣтимъ кстати, что продажное олово почти всегда содержитъ свинецъ; впрочемъ присутствіе 1 или 2% свинца не имѣетъ практическихъ неудобствъ, такъ какъ почти не вліяетъ на хи-

НБ
УДУНТ
(ИПБТ)

мическія качества олова, именно на нерастворимость его въ слабыхъ кислотахъ.

2. *Присутствіе желѣза* въ оловѣ можно обнаружить слѣдующимъ образомъ. Растворивъ олово въ соляной кислотѣ, къ которой прибавлена капля азотной кислоты, нейтрализуютъ растворъ амміакомъ, и прибавляютъ затѣмъ сѣрноціанистаго калия (называемаго также роданистымъ калиемъ); въ присутствіи даже небольшихъ слѣдовъ желѣза, жидкость тотчасъ же принимаетъ *темно-красный* цвѣтъ.

Другой способъ отличается меньшей чувствительностью. Въ растворъ олова прибавляютъ нѣсколько капель желтаго синькали (желѣзо-синеродистый калий); присутствіе желѣза сообщаетъ жидкости синюю окраску; при большомъ содержаніи желѣза образуется чрезъ нѣкоторое время темно-синій осадокъ.

3. Присутствіе *мѣди* удобнѣ всего обнаружить если покрыть испытуемый кусокъ олова дымящейся красной азотной кислотой, и выждать до тѣхъ поръ, пока коричневые пары перестанутъ появляться даже при нагрѣваніи. Оставшуюся на поверхности жидкость выпариваютъ досуха въ фарфоровой чашечкѣ, разбавляютъ водой, и прибавляютъ амміака. Полученную жидкость мѣдь окрашиваетъ въ красивый небесно-голубой цвѣтъ.

4. Для изслѣдованія уже нанесенной полуды, цѣлесообразнѣе всего покрыть часть поверхности испытуемаго предмета протравой, составленной по слѣдующему рецепту:

Оловянной соли *).	2 части
Воды	4 „
и къ этому раствору прибавить смѣсь изъ	
Азотной кислоты	1 часть
Соляной „	4 „

Если полуда состоитъ изъ чистаго олова, то на ней ясно выступаютъ фигуры, обнаруживающіе кристаллическое строеніе олова, которыя въ случаѣ замѣтнаго присутствія свинца или мѣди не появляются вовсе.

Въ качествѣ примѣси къ олову, кромѣ свинца, употребляются

*) Хлористаго олова.

и другіе металлы, изъ которыхъ нѣкоторые придаютъ полудѣ прочность и красивый внѣшній видъ. Однако надо помнить, что для луженія *кухонной посуды* изготовляемой изъ мѣди и латуни, образующихъ ядовитыя соединенія, надо примѣнять *исключительно чистое олово*.

Сплавы, употребляемыя вмѣсто чистаго олова.

Всѣ металлы, присаживаемыя къ полудѣ, за исключеніемъ желѣза, ядовиты, и поэтому не годятся для луженія кухонной посуды.

Кромѣ перечисленныхъ металловъ (свинца, мѣди и желѣза) употребляется еще цинкъ и иногда висмутъ.

Полуда содержащая цинкъ и свинецъ лучше предохраняетъ желѣза отъ ржавчины. Изслѣдованный нами сплавъ французскаго происхожденія, весьма пригодный для покрытія строительнаго желѣза, состоялъ изъ:

Цинка	5,5
Свинца .	23,5
Олова	71,0

Чтобы придать покрытію сильный, бѣлый глянецъ присаживаютъ около 5—10% висмута:

Олова . . .	90—95
Висмута .	10—15

Эти сплавы плавятся легче чистаго олова и дороже его.

Примѣняются они главнымъ образомъ для покрытія художественныхъ издѣлій изъ жести.

Присадка отъ $\frac{1}{2}$ до $1\frac{1}{2}$ % желѣза, сообщаетъ олову твердость и долговѣчность, и по причинѣ безвредности желѣза, съ успѣхомъ примѣняется для луженія кухонной посуды. Однако равномерное вылуживаніе такимъ сплавомъ, вслѣдствіе его тугоплавкости, сопряжено съ нѣкоторыми затрудненіями.

Прекрасную полуду даютъ сплавы составленные изъ олова, желѣза и никкеля, сравнительная дороговизна которыхъ съ избыткомъ окупается ихъ прочностью. Ниже мы приводимъ рецепты подобныхъ сплавовъ, проверенные нами на опытѣ.

НБ
УДУНТ
(ИПБТ)

I.

Олова . . .	80
Желѣза. . .	10

II.

Олова	160
Никкеля	10

III.

Олова	90
Желѣза.	5
Никкеля	7

IV.

Олова	160
Желѣза.	7
Никкеля	10

Для приготовленія этихъ сплавовъ сначала расплавляютъ олово въ гессенскомъ тиглѣ до бѣлаго каленія и прибавляютъ желѣза въ видѣ опилокъ, причемъ энергично перемѣшиваютъ желѣзнымъ стержнемъ. Затѣмъ присаживаютъ никкель въ видѣ раскаленного порошка и сильно перемѣшиваютъ палкой изъ твердаго дерева (такъ называемой дразнилкой). Дерево разлагаясь отъ соприкосновенія съ расплавленнымъ металломъ предохраняетъ сплавъ отъ растворенія въ немъ образующихся газовъ.

Перемѣшиваніе деревянной палкой (такъ называемое выдразниваніе) производится продолжительное время, такъ какъ только тогда металлы различнаго удѣльнаго вѣса можно соединить въ одинъ однородный по составу сплавъ.

Употребленіе дразнилки дѣлаетъ излишнимъ часто рекомендуемое покрытіе сплавляемыхъ металловъ слоемъ стекла или буры, (борнонатріевая соль или тинкаль) такъ какъ при достаточно быстрой работѣ нѣтъ основанія опасаться окисленія, которому кромѣ того, препятствуютъ выдѣляющіяся изъ дерева газы.

V.

Луженіе листового желѣза или изготовленіе бѣлой жести.

Прежде, когда не умѣли прокатывать цинка въ листы любой желаемой толщины, большинство жестяныхъ издѣлій, изготовляемыхъ теперь изъ болѣе дешевой цинковой жести *) (рольный цинкъ), выдѣлывались исключительно изъ луженого листового желѣза—бѣлой жести (*fer blanc*). Хорошее качество получаемой бѣлой жести, т. е. красивый видъ и равномерность полуды, весьма зависитъ отъ сорта самого листового желѣза (черной жести). Какъ показываетъ опытъ, цѣлесообразнѣе употреблять желѣзо, получаемое изъ чугуна, выплавленного на древесномъ углѣ, такъ какъ на немъ полуда сидитъ прочнѣе и равномернѣе, чѣмъ на желѣзѣ выплавленномъ на каменномъ углѣ.

На луженіе черной жести расходуется, въ зависимости отъ толщины листа, количество олова равное отъ 4—5% вѣса желѣза. Обыкновенно лудятъ листы не болѣе 20 × 30 сант. и 30 × 30 сант., хотя имѣя соотвѣтствующія приспособленія можно лудить и гораздо большіе листы.

Мы рассмотримъ три способа, выработанные въ настоящее время практикой, именно: англійскій, нѣмецкій и механическій способы луженія. Сначала однако мы должны познакомиться съ одной весьма важной подготовительной работой, такъ называемымъ травленіемъ, отъ правильнаго веденія котораго зависитъ успѣхъ всего дѣла.

Травленіе черной жести.

Черная жечь, получаемая послѣ прокатки, не имѣетъ блестящей поверхности и бываетъ покрыта окислами, жиромъ и пылью. Покрытія изъ олова, какъ и вообще покрытія изъ другихъ металловъ, могутъ держаться прочно только на чисто металлическихъ поверхностяхъ. Поэтому поверхности всѣхъ металловъ, предназначенныхъ для ихъ покрытія, должны предварительно подвергаться тщательной очисткѣ. Подобное очищеніе производится обыкновенно химическимъ путемъ и называется *травленіемъ*

*) Лейки, ванны, водосточные желоба для крышъ и. т. под.

кислотами, за которымъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ еще слѣдуетъ механическая обработка.

Протравой для желѣза служить обыкновенно разбавленная сѣрная кислота, быстро растворяющая слой окисловъ. Жидкости содержащія уксусную и мелочную кислоты также могутъ съ успѣхомъ примѣняться для травленія желѣза; поэтому для этой цѣли можно употреблять отруби, замѣшанныя на водѣ и подвергнутыя въ теченіи нѣсколькихъ дней кислому броженію. На нѣкоторыхъ фабрикахъ пользуются обоими способами, протравляя желѣзо сначала сѣрной кислотой, а затѣмъ отрубями.

Для приготовленія протравы берутъ, смотря по крѣпости (концентраціи) кислоты, 1 часть кислоты на 16—20 частей воды; при этомъ надо лить *кислоту* тонкой струей (а не наоборотъ) *на воду* и все время перемѣшивать растворъ. Дѣло въ томъ, что при соединеніи сѣрной кислоты съ водой освобождается большое количество тепла, энергично испаряющее воду. Поэтому, если бы мы стали лить *воду въ кислоту*, то вслѣдствіе быстрого испаренія, сѣрная кислота была бы выброшена парами воды изъ сосуда и могла бы причинить людямъ тяжкія поврежденія.

Черную жечь выдерживаютъ въ протравѣ до тѣхъ поръ, пока весь слой окисла не растворится и поверхность не получитъ равномерной матово-сѣрой окраски. Дѣйствіе протравы съ теченіемъ времени ослабѣваетъ и становится болѣе медленнымъ, такъ какъ отъ ея употребленія кислота постепенно нейтрализуется. Отъ прибавленія сѣрной кислоты протрава снова становится годной къ употребленію; отработавшая же протрава можетъ служить для добыванія очень чистаго желѣзнаго купороса.

Послѣ травленія жечь натирается мелкимъ, но очень твердымъ кварцевымъ пескомъ. Образующіяся при этой обработкѣ многочисленныя царапины способствуютъ болѣе прочному прилипанію полуды. Такъ какъ обработанная такимъ образомъ жечь подъ вліяніемъ воздуха снова окисляется, то необходимо или лудить ее сейчасъ же послѣ травленія, или сохранить ее такъ, чтобы она не портилась. Протраву изъ сѣрной кислоты можно употреблять до тѣхъ поръ, пока не обнаружится, что отъ прибавленія къ ней новой порціи сѣрной кислоты появляется кристаллическій осадокъ. Тогда ею пользуются до тѣхъ поръ, пока не

исчезнетъ вся свободная сѣрная кислота и протрава не превратится, слѣдовательно, въ растворъ желѣзнаго купороса.

Этотъ растворъ сливаютъ въ большой чанъ, въ которомъ всѣ тяжелыя части опускаются на дно; затѣмъ отстоявшуюся и уже прозрачную жидкость разливаютъ на сковороды изъ толстаго желѣза, и выпариваютъ до тѣхъ поръ, пока проба, взятая изъ жидкости, не дастъ при остываніи многочисленныхъ свѣтло-зеленыхъ кристалловъ желѣзнаго купороса. Однако, несмотря на то, что получаемый желѣзный купоросъ можно примѣнять для другихъ цѣлей, травленіе сѣрной кислотой обходится довольно дорого. Поэтому на многихъ фабрикахъ примѣняется теперь способъ, при которомъ расходуется гораздо меньше сѣрной кислоты.

При этомъ способѣ, жести передъ травленіемъ подвергаютъ дѣйствию струи песка, текущей подъ большимъ давленіемъ. Песчано-струйный приборъ имѣетъ слѣдующее устройство: изъ высоко расположеннаго резервуара вытекаетъ равномерной струей мелкій, острый кварцевый песокъ; встрѣчаясь со струей воздуха вытекающаго подъ давленіемъ въ нѣсколько атмосферъ, песчаная струя, увлекаемая токомъ воздуха, съ большой силой ударяется въ помѣщенный передъ ней предметъ. Такая струя направленная напримѣръ на стекло, можетъ изрѣшетить его въ нѣсколько минутъ. Подобныя аппараты часто примѣняются теперь въ стекольномъ дѣлѣ, напр. при матованіи стекла.

Чтобы приспособить такой аппаратъ для очистки жести, надо устроить сопло въ видѣ узкой щели, при ширинѣ равной ширинѣ обрабатываемаго листа. Передъ этимъ отверстиемъ помѣщаются двѣ безконечныя ленты, движущіяся съ опредѣленной скоростью, и снабженныя стойками, на которыхъ рабочій располагаетъ обрабатываемую жестъ. Все это приспособленіе приводится въ движеніе механической силой. Лентамъ сообщаютъ какъ разъ такую скорость, чтобы жестъ обрабатывалась дочиста и получала матово-сѣрый цвѣтъ свойственный чистому желѣзу.

Такая жестъ бываетъ испещрена многочисленными царапинами ясно различаемыми при разсматриваніи ее въ лупу. Очищенную такимъ образомъ жестъ достаточно слегка протравить сѣрной кислотой, чтобы получить уже совершенно чистую металлическую поверхность, хорошо принимающую полуду.

Англійскій способъ луженія жести.

Жестъ получаемая послѣ прокатки настолько тверда и хрупка, что ломается отъ надгиба. Для жестяныхъ же издѣлій необходимо достаточнo вязкій матеріалъ, чтобы его можно было гнуть, фальцовать и штамповать, не нарушая его цѣльности. Поэтому чтобы размягчить жестъ ее передъ луженіемъ отпускаютъ. т. е. нагрѣваютъ до температуры краснаго каленія (525°) и затѣмъ медленно охлаждають. Однако, это накаливаніе надо производить безъ доступа воздуха, такъ какъ въ противномъ случаѣ желѣзо бы снова окислилось и работа потраченная на травленіе была бы потеряна.

Съ этой цѣлью жестъ накаливаютъ въ чугунныхъ ящикахъ, вмѣщающихъ до 800—1000 листовъ сразу. Ящики снабжаются плотно пригнанными крышками, которыя примазываются глиной или желѣзной замазкой, и помѣщаются рядами въ пламенную печь. Печь нагрѣваютъ возможно быстро и регулируютъ огонь съ такимъ расчетомъ, чтобы поддерживать вишнево-красное каленіе ящиковъ въ теченіи 10—12 часовъ. Затѣмъ тушатъ огонь и даютъ ящикамъ медленно охлаждаться, не вынимая ихъ изъ печи.

Надо замѣтить что поддерживаніе указанной температуры не менѣе важно для успѣха дѣла, чѣмъ воздухонепроницаемая (герметическая) закупорка ящиковъ. Если ихъ нагрѣвать меньше чѣмъ слѣдуетъ, или недовольно долгое время, то жестъ не успѣетъ достаточно размягчиться; при слишкомъ высокой температурѣ отдѣльные листы жести свариваются другъ съ другомъ и наконецъ, и что хуже всего, если воздухъ проникъ въ ящикъ, то жестъ частью окисляется, покрываясь окалиной и должна снова подвергаться травленію. При правильномъ веденіи работы жестъ должна быть покрыта лишь очень тонкимъ слоемъ окисловъ и имѣть коричнево-синюю окраску, напоминающую побѣжалыя цвѣта на стали. Чтобы сообщить прокаленной жести гладкую и блестящую поверхность, ее прокатываютъ раза два-три, и притомъ подъ слабымъ давленіемъ, въ полировальныхъ вальцахъ, (гладилки) но безъ вытягиванія.

Послѣ этой прокатки, при которой жестъ опять немного тереетъ въ своей тягучести, ее вторично накаливаютъ какъ и въ

первый разъ, но лишь не болѣе чѣмъ въ продолженіи 5—6 час. Послѣ тщательнаго осмотра при которомъ бракуются порочные листы (напр., со рванинами и др. негодящіеся для луженія) жести подвергаютъ двукратному травленію. Сначала ее травятъ въ отрубяхъ въ теченіи 10—12 часовъ, затѣмъ выполаскиваютъ и выдерживаютъ около 30—45 минутъ въ протравѣ изъ сѣрной кислоты. Жести вынутой изъ второй протравы нельзя уже касаться руками; затѣмъ ее снова чистятъ тѣстомъ изъ песка съ водой, споласкиваютъ и затѣмъ до самаго луженія сохраняютъ въ наполненныхъ водой сосудахъ.

Луженіе производится при помощи аппарата, состоящаго изъ 6-ти котловъ съ отдѣльными топками, такъ какъ температуры котловъ должны быть неодинаковы.

Первый котель, такъ называемый *промазочный*, содержитъ въ себѣ растопленное сало, нагрѣтое до температуры его разложенія.

Такъ какъ пары выдѣляющіеся при этомъ очень вредно дѣйствуютъ на глаза и легкія, то котель снабжается крышкой съ отводящей трубой, оканчивающейся у топочной рѣшетки котла. На передней вертикальной сторонѣ крышки имѣется дверца,двигающаяся помощью противовѣса, и открывающаяся по мѣрѣ надобности. Въ этомъ первомъ котлѣ (*tinners pot*) жести высушивается, получаетъ равномерный нагрѣвъ и покрывается тонкимъ слоемъ сала. Жести закладываютъ въ этотъ котель порціями отъ 300 — 400 листовъ, при чемъ располагаютъ ихъ на рамахъ такимъ образомъ, чтобы они одинаково смачивались саломъ.

На англійскихъ фабрикахъ приняты слѣдующіе размѣры этихъ котловъ: длина 63 сант., ширина 40 сант., и глубина 53 сант., которыя конечно можно измѣнять сообразно съ размѣрами жестяныхъ листовъ.

Второй котель, *лудильный*, дѣлается въ Англии 58 сант. длиной, 47 сант. шириной, при глубинѣ равной 42 сант. Онъ содержитъ расплавленное олово покрытое, во избѣжаніе малѣйшаго окисленія, слоемъ сала.

Для достиженія возможно болѣе равномерной и прочной пелуды (которую обыкновенно нельзя получить съ перваго раза) необходимо тщательно слѣдить за температурой олова.

Признакомъ недостаточнаго нагрѣва служитъ плохое прилипание полуды, которая при этомъ стекаетъ каплями съ листа.

При сильномъ же перегрѣваніи олова, полуда получается слишкомъ тонкой.

Отъ загрузки жести въ котель олово всегда нѣсколько охлаждается; поэтому непосредственно передъ загрузкой полезно, во избѣжаніе замедленія въ работѣ, нѣсколько усилить огонь.

Когда жестъ, находящаяся въ лудильномъ котлѣ, покроеется слоемъ олова достаточной толщины, ее помѣщаютъ во *второй*, такъ называемый *очистной* котель (dipping-pot или wash pot), отличающійся отъ перваго тѣмъ, что онъ имѣетъ два большихъ, неодинаковыхъ по величинѣ, отдѣленія. Сначала жестъ выдерживаютъ въ большемъ отдѣленіи до тѣхъ поръ, пока она не покроеется толстымъ и возможно болѣе равномернымъ слоемъ олова.

Затѣмъ жестъ вынимаютъ изъ котла, кладутъ на гладкую горизонтальную доску и, чтобы удалить лишнее олово, растираютъ кускомъ пакли, намоченной жиромъ. Отъ успѣха этой работы, требующей большой опытности, зависитъ хорошее качество получаемой полуды.

Послѣ этого жестъ, для удаленія оставшихся неровностей, помѣщаютъ на недолгое время во второе, меньшее отдѣленіе котла.

Такъ какъ въ этомъ отдѣленіи заканчивается собственно луженіе, то оно должно содержать совершенно чистое олово; послѣ известнаго числа листовъ прошедшихъ черезъ этотъ котель, въ оловѣ уже находится растворенное желѣзо, и оно переливается въ первый котель.

Если теперь подвергнуть олово дѣйствию воздуха, то внѣшній слой олова, охладившись быстрѣе самой жести, получилъ бы въ нѣкоторыхъ мѣстахъ утолщенія и принялъ бы неровный, волнистый видъ.

Для того чтобы достигнуть равномернаго охлажденія, жестъ вынутую изъ послѣдней ванны, кладутъ снова въ котель наполненный саломъ—жировой котель (grease-pot) или—что еще дешевле — пальмовымъ масломъ. Въ этомъ котлѣ расплавленное сало поддерживается какъ разъ при такой температурѣ, чтобы могло стекать олово не приставшее къ жести. Однако жестъ

нельзя выдерживать въ этомъ котлѣ долѣе 10 минутъ, такъ какъ въ противномъ случаѣ олово слишкомъ оплавится и полуда выйдетъ черезчуръ тонкой. Чистое олово плавится при 233° C; (см. таблицу вып. I) поэтому для наблюденія за этимъ котломъ долженъ быть приставленъ опытный рабочій, который бы поддерживалъ температуру лишь немногимъ выше точки плавленія *чистаго* олова. Затѣмъ жестъ поступаетъ въ слѣдующій (Kaltkessel холодный котель—cold-pot) также наполненный саломъ или пальмовымъ масломъ, но только при болѣе низкой температурѣ.

Жестъ окруженная саломъ,—веществомъ плохо проводящимъ тепло,—получаетъ такимъ образомъ возможность медленно и равномерно охлаждаться.

На этомъ и заканчивается собственно луженіе. Однако вслѣдствіе оплавленія олова на тѣхъ краяхъ листа, которыми жестъ опиралась на дно котла, образуется утолщеніе. Для его удаленія жестъ помѣщаютъ еще въ плоскій котель, напоминающій скорѣе сковороду (Saumkessel,—list-pot), наполненный оловомъ на глубину 6—7 сант.

Листъ помѣщаютъ своимъ утолщеннымъ концомъ въ расплавленное олово и черезъ нѣкоторое время, выждавъ пока утолщеніе не расплавится, постукиваютъ слегка по верхней кромкѣ, и вынимаютъ.

Послѣ этого листъ, при помощи тряпки, натираютъ сначала смѣсью изъ отмученнаго мѣла и отрубей, затѣмъ мягкой фланелью и упаковываютъ въ ящики. Опытъ показываетъ, что на каждый ящикъ бѣлой жести (отъ 54,5 до 57,5 килограммовъ жести) расходуется около 3,5—4 кгр. олова, 1 кгр. пальмоваго масла или сала и до 4—5 кгр. сѣрной кислоты для травленія. Этотъ способъ какъ видно изъ описанія, довольно сложенъ и дорогъ, но окупается прекраснымъ качествомъ получаемаго товара. Англійскія фабрики выпускаютъ въ продажу бѣлую жестъ 2-хъ сортовъ, причемъ листы 1-го сорта отличаются очень равномерной полудой, имѣющей сильный блескъ.

VI.

Нѣмецкій способъ луженія жести.

Луженіе практикуемое въ Германіи отличается только способомъ наведенія полуды; травленіе же и подготовительныя работы сходны съ англійскими.

Жестъ сначала кладется въ первый котель (Einbrennpfanne), наполненный расплавленнымъ оловомъ, покрытымъ слоемъ сала. Котель этотъ имѣетъ около 47 сант. длины и глубины и 37 сант., ширины. Жестъ загружается порціями листовъ по 200; вынимается партіями около 25 штукъ и охлаждается въ водѣ. Двѣ противоположныя стѣнки котла снабжены пазами, въ которые можно вставить желѣзную перегородку и раздѣлить такимъ образомъ котель на два неравныхъ отдѣленія. Вынутыя изъ воды листы помѣщаются на нѣкоторое время въ большее отдѣленіе, затѣмъ вынимаются и кладутся на желѣзныя рамы, чтобы стекъ избытокъ полуды. (Abbrennen). Затѣмъ листы закладываютъ по одному въ меньшее отдѣленіе котла: эта операція называется „протягиваніемъ“.

Давъ стечь избытку полуды, жестъ помѣщаютъ въ такъ называемый очищальный котелокъ, въ которомъ налито немного жидкаго олова, и выдерживаютъ въ немъ до исчезновенія утолщенія.

Окончательная обработка почти ничѣмъ не отличается отъ англійской; вылуженную жестъ чистятъ сначала мхомъ съ мѣломъ и наконецъ мягкой тряпкой.

При умѣломъ веденіи дѣла, жестъ вылуженная по этому способу по качеству не уступаетъ англійской. Нѣмецкій способъ имѣетъ однако то преимущество, что онъ гораздо проще и не требуетъ примѣненія сала, сопряженнаго со многими неудобствами. Сало же, служащее для защиты поверхности олова въ котлѣ, можно съ успѣхомъ замѣнить хлористымъ цинкомъ, который въ расплавленномъ состояніи представляетъ собой густую жидкость.

Нѣмецкій способъ очень удобенъ для луженія различныхъ штампованныхъ и прессованныхъ сосудовъ. Они, точно также какъ и листовая жестъ, подвергаются чисткѣ пескомъ, травле-

нію и погруженію въ жидкое олово, покрытое слоємъ хлористаго цинка. Температура при которой поддерживается олово равна 265° — 270° С, т. е. не должна превышать точку плавленія олова болѣе чѣмъ на 30° — 35° С. При этомъ употребляется не чистое продажное олово, но обыкновенно остатки олова отъ прежняго луженія.

Предметы держатъ въ этой ваннѣ около 5 — 6 мин., затѣмъ вынимаютъ и удаляютъ при помощи крацбюрста (проволочная щетка) различныя неровности, оловячныя шарики и другіе пороки, потомъ погружаютъ опять въ чистое олово и снова чистятъ щеткой, и наконецъ заканчиваютъ луженіе погруженіемъ въ котель, содержащій очень чистое олово.

Такъ какъ отъ нагрѣванія фальцованныхъ издѣлій можетъ нарушиться плотность фальцевъ, то ихъ необходимо испытать на плотность погруженіемъ въ воду; если обнаруживается течь, то соответствующія мѣста, при помощи паяльника, запаиваются чистымъ оловомъ.

Полированіе бѣлой жести.

Для многихъ издѣлій употребляется полированная жесь имѣющая зеркальную поверхность. Чтобы получить блестящую полуду, достаточно черную жесь передъ луженіемъ обработать въ полировальныхъ вальцахъ, такъ какъ полуда, нанесенная на вполне ровную поверхность, отличается сильнымъ блескомъ.

Чтобы навести глянецъ на уже вылуженную жесь, надо ее передъ очисткой мѣломъ пропустить подъ большимъ давленіемъ черезъ гладкіе полировальные вальки.

Такая жесь послѣ отполировки ее мѣломъ получаетъ столь блестящую поверхность, что можетъ служить зеркаломъ.

VII.

Механическіе способы луженія.

Недостаткомъ ручныхъ способовъ является не только сложность приемовъ обработки, но и трудность полученія равномерной полуды, требующаго непременно опытныхъ рабочихъ. Въ насто-

ящее время существуетъ не мало приборовъ, которые съ успѣхомъ замѣняютъ кропотливую и трудную работу ручного луженія.

Травильныя машины.

Мы съ успѣхомъ пользовались на практикѣ слѣдующимъ устройствомъ. Машина состоитъ изъ деревяннаго ящика длиной въ 4 метра, въ который налита протрава изъ разведенной сѣрной кислоты. Въ ящикѣ находятся два валька: одинъ на высотѣ верхняго края ящика, другой же немного пониже. Вальцы покрыты каучуковыми лентами такимъ образомъ, что вращеніе одного вальца передается, помощью тренія другому. Вмѣсто каучуковыхъ лентъ можно, хотя и съ меньшимъ успѣхомъ, пользоваться крѣпко намотаннымъ пеньковымъ шнуромъ.

Жестъ кладется на нижній валежъ, которому сообщается такое движеніе, чтобы листъ шелъ по направленію къ верхнему вальку. Жестъ сходящую съ верхняго валька заставляють скользить по направляющимъ каучуковымъ лентамъ, натянутымъ на двухъ горизонтальныхъ валькахъ, на которыхъ она омываясь съ верхней и нижней сторонъ струями воды освобождается отъ остатковъ кислоты, или прямо спускають въ сосудъ съ водой. Если взять растворъ немного покрѣпче (1 : 2), то для травленія достаточно однократнаго пропусканія жести черезъ вальки.

Лудильная машина Жирара.

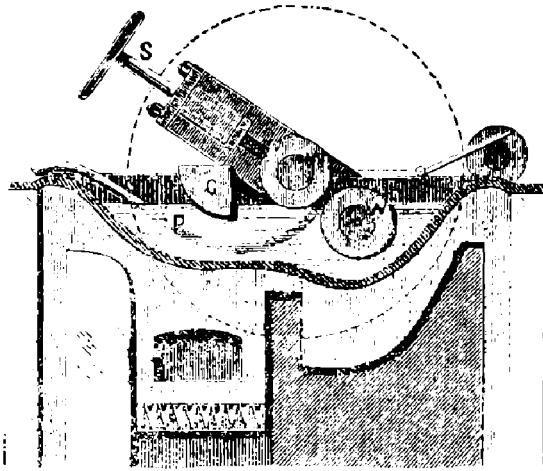
Она основана на принципѣ сходномъ съ принципомъ нашей травильной машины: листы жести при помощи механическихъ приспособленій протягиваются черезъ ванну съ оловомъ. Прилагаемый рисунокъ (фиг. 1) даетъ понятіе объ ея устройствѣ. Олово находится въ плоскомъ сосудѣ Р вставленномъ въ печь, и имѣющемъ волнистое дно. Сосудъ обыкновенно дѣлается изъ чугуна или изъ толстаго котельнаго желѣза.

Второй сосудъ С имѣющій видъ четверти цилиндра, раздѣляетъ сосудъ Р на двѣ части. Нижняя часть сосуда С лежитъ немного ниже поверхности расплавленнаго олова

Жиравъ совѣтуетъ покрывать поверхность олова, находящуюся

лѣвѣ С, хлористымъ цинкомъ, а въ правой части—саломъ или канифолью; мы же думаемъ, что можно безъ вреда для дѣла покрывать обѣ половины сосуда хлористымъ цинкомъ, такъ какъ послѣдній вполне достаточно защищаетъ олово отъ окисленія. Какъ видно изъ устройства топливника, олово находящееся въ лѣвой части сосуда Р, нагрѣвается сильнѣе, чѣмъ въ правой, потому что правая часть нагрѣвается только печными газами, а лѣвая подвержена непосредственному дѣйствию пламени.

Въ лѣвой половинѣ сосуда помѣщены, искривленные соответственнымъ образомъ, желѣзные направляющія стержни Р, служащія для подведенія жести къ валькамъ W и W₁. Вальки эти могутъ быть приближены другъ къ другу при помощи винта S; они соединены между собой системой зубчатыхъ колесъ, такимъ образомъ, что вращаются въ противоположныя стороны.



Фиг. 1.

Дѣйствіе машины весьма просто: жесь предназначенную для луженія заставляютъ скользить по желѣзнымъ стержнямъ Р въ расплавленное олово. Затѣмъ, когда образуется слой полуды достаточной толщины, продвигаютъ, ее помощью желѣзнаго стержня къ валькамъ W и W₁. Вращая послѣднія ее заставляютъ проходить между ними и затѣмъ вынимаютъ изъ прибора. Эта операція смотря по надобности повторяется еще 1—2 раза, до тѣхъ поръ пока не получится достаточно толстый слой полуды.

Лудильный котелъ *Жирара* имѣетъ много существенныхъ достоинствъ: луженіе производится быстро и равномерно и на краяхъ листовъ не образуется упомянутыхъ утолщеній. Кромѣ того расходъ олова гораздо менѣе, чѣмъ при работѣ по англійскому и нѣмецкому способамъ.

НБ
УДУНТ
(ИПБТ)

Средства для предохраненія олова.

Въ послѣднее время для защиты поверхности олова отъ окисленія было предложено много практичныхъ средствъ; эти средства съ успѣхомъ замѣняютъ жиры, которыя къ тому же довольно дороги, и продукты разложенія которыхъ очень вредно дѣйствуютъ на человѣческій организмъ.

Кромѣ хлористаго цинка, употребляютъ также хлористый цинкъ-аммоній, а также смѣсь слѣдующаго состава:

Хлористаго цинка	86%
Поваренной соли . . .	10%
Хлористаго олова *)	4%

Хлористый цинкъ, служащій отличнымъ средствомъ для защиты, добывается раствореніемъ цинковыхъ обрѣзковъ въ избыткѣ соляной **) кислоты: когда выдѣленіе газовъ прекратится; то оставшуюся жидкость отфильтровываютъ и выпариваютъ до густоты сиропа, послѣ чего уже жидкость готова къ употребленію.

Концентрированный растворъ хлористаго цинка, полученный этимъ способомъ, не выдѣляетъ паровъ и газовъ, неизбежно образующихся при работѣ съ саломъ. Единственнымъ неудобствомъ хлористаго цинка является его разрушительное дѣйствіе на кожу, вслѣдствіе чего при обращеніи съ нимъ необходимо соблюдать извѣстныя предосторожности.

Чтобы получить хлористый цинкъ-аммоній надо растворить нашатырь въ жидкости, полученной отъ обработки цинка соляной кислотой, и выпаривать жидкость до густоты сиропа.

Муаровая жесьть.

При описаніи общихъ свойствъ олова (см. выпускъ I стр. 19) было упомянуто, что кристаллическимъ сложеніемъ олова можно воспользоваться для изготовленія на жести красивыхъ рисунковъ напоминающихъ иней. Обработанная такимъ образомъ жесьть называется муаровой жесьтью (объярь) (Moirè metallique, Moiréblech).

*) Оловянная соль.

**) Хлористо-водородной.

Для выдѣлки муаровой жести болѣе всего пригодна жечь подвергнутая послѣ полуды очень медленному охлажденію, такъ какъ только въ такомъ случаѣ олово кристаллизуется въ видѣ длинныхъ иголь; быстро охлажденную бѣлую жечь также можно переработать на муаровую, только фигуры выходятъ менѣе красивыми, потому что отдѣльные кристаллы получаютъ маленькими и разбросанными въ безпорядкѣ.

Наилучшій муаръ получается если немного расплавить полуду на перерабатываемой жести и затѣмъ дать ей, въ зависимости онъ желаемого характера рисунка, болѣе или менѣе быстро охладиться. Чѣмъ скорѣе производится охлажденіе, тѣмъ мельче выходитъ рисунокъ, и тѣмъ болѣе жечь при послѣдующей обработкѣ походить на перламутръ. Еще болѣе красивые рисунки получаютъ если расплавить полуду только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, на извѣстномъ разстояніи другъ отъ друга.

Если напримѣръ водить надъ жестью сильно раскаленнымъ паяльникомъ *), рисуя при этомъ различныя фигуры, буквы и т. под., то различныя кристаллы перекрещиваются другъ съ другомъ и воспроизводятъ на жести, послѣ ея травленія, соответствующія фигуры.

Чтобы навести муаръ на всю поверхность жести, ее нагрѣваютъ надъ раскаленными угольями до полного расплавленія полуды, и затѣмъ, въ зависимости отъ того желаютъ ли получить большія или маленькіе кристаллы, либо даютъ ей медленно остыть на воздухѣ, либо быстро охлаждають въ водѣ.

Рисунки на обработанной такимъ образомъ жести выступаютъ отчетливо только послѣ травленія слабымъ растворомъ сѣрной или азотной кислоты.

Жечь выдерживаютъ въ протравѣ до тѣхъ поръ, пока рисунокъ не выступитъ совершенно ясно, затѣмъ быстро споласкиваютъ въ водѣ, и въ заключеніе погружаютъ въ кипящую воду; при выниманіи жести изъ кипятка, влажность покрывающая ея поверхность мгновенно испаряется. Весьма цѣлесообразно тотчасъ же покрыть жечь какимъ нибудь прозрачнымъ или цвѣт-

*) При этомъ паяльникъ не долженъ касаться олова, нагрѣвая его только своей лучистой теплотой.

нымъ лакомъ, такъ какъ глянцовитость рисунка сохраняется только тогда, когда онъ защищенъ отъ дѣйствія воздуха.

По способу *Бетгера*, листы жести нагрѣваются какъ разъ до точки плавленія олова и затѣмъ погружаются въ жидкость слѣдующаго состава:

Воды	4 части.
Азотной кислоты	1 „
Соляной кислоты	2 „
Оловянной соли	2 „

при употребленіи которой получаютъ особенно отчетливые рисунки.

Для лакированія муаровой жести примѣняется или растворъ безцвѣтнаго шеллака въ крѣпкомъ винномъ спирту или эфирный копалловый лакъ.

Этимъ лакомъ можно придать разный цвѣтъ прибавляя къ нимъ различныя вещества:

Красный	Фуксинъ.
Фиолетовый	Жирофле [Метиленовый фиолетъ].
Синій	Синій анилинъ.
Зеленый	Іодная зелень.
Желтый	Пикриновая кислота.

Красивый рисунокъ, металлическій блескъ и яркія краски придаютъ предметамъ сдѣланнымъ изъ такой жести очень красивый видъ.

Луженіе проволоки и проволочныхъ тканей.

Для луженія желѣзной проволоки ее сначала медленно протягиваютъ черезъ деревянное корыто, содержащее смѣсь 3 частей воды и 1—1½ частей соляной кислоты (по объему); затѣмъ споласкиваютъ въ водѣ, высушиваютъ, пропуская ее подъ слабымъ давленіемъ черезъ вальки, обтянутые войлокомъ или грубой шерстью, и помѣщенныя при сосудѣ съ расплавленнымъ оловомъ. Выходящую изъ олова проволоку, для полировки, еще разъ пропускаютъ черезъ вальки, обтянутые шерстяной матерей, присыпанной мѣломъ.

НБ
УДУНТ
(ИПБТ)

Проволочныя сѣтки и ткани травятся тѣмъ же способомъ: — вода прилипшая послѣ промывки снимается полотенцами. Затѣмъ сѣтка посыпается изъ мѣшечка мелко-истолченной канифолью, натягивается на раму и погружается минуты на двѣ въ жидкое олово. При выниманіи рама быстро постукивается, чтобы освободить сѣтку отъ избытка приставашаго олова.

Прекрасные результаты даетъ луженіе проволоки по слѣдующему способу.

На днѣ деревяннаго сосуда соотвѣтствующей величины, располагаютъ цинковыя пластинки, наливаютъ въ него 10% водный растворъ соляной кислоты и загружаютъ въ сосудъ проволоку. Черезъ нѣкоторое время проволока покрывается слоемъ цинка и затѣмъ уже кладется въ лудильный сосудъ.

Въ этотъ сосудъ наливается водный растворъ винной кислоты, (2 части кислоты на 100 частей воды) въ который подвѣшивается полотняный мѣшочекъ съ 2-мя частями оловянной соли.

Когда оловянная соль растворится, то жидкость перемѣшиваютъ, пока не растворится образующійся при этомъ бѣлый осадокъ, и прибавляютъ затѣмъ небольшими порціями растворъ изъ 3 частей соды. Вслѣдствіе образованія углекислоты, жидкость начинаетъ пѣниться и даетъ бѣлый осадокъ. Ей даютъ отстояться, до тѣхъ поръ, пока она не станетъ совершенно прозрачной, процеживаютъ и опускаютъ въ нее проволоку вмѣстѣ съ цинковыми пластинками на 2—3 часа.

При этомъ способѣ получается матово-бѣлый и очень равномерный слой полуды. Чтобы придать проволока глянecъ, ее пропускаютъ черезъ волоочильную доску: этимъ достигается кромѣ того болѣе прочное прилипаніе полуды.

Ткани приготовленныя изъ такой проволоки имѣютъ очень красивый видъ; проволочныя канаты изъ нее отличаются долговѣчностью, такъ какъ хорошо сопротивляются ржавленію.

Долговѣчность, блескъ и гладкость полуды въ сильной степени зависятъ отъ умѣлаго волооченія вылуженной проволоки.

Волоченіе должно производиться какъ разъ съ такой силой, чтобы только придавить слой полуды къ желѣзу, отнюдь не вытягивая проволоки въ длину. Луженыя проволоки предназначаемыя для выдѣлки тканей или ситъ, полезно пропускать чрезъ

гладкіе стальныя вальки, слегка сплющивая ихъ; при этомъ полуда выходитъ очень прочной и гладкой.

Луженіе чугуна.

Луженіе чугуна должно производиться особымъ способомъ, такъ какъ содержа углеродъ чугунъ плохо принимаетъ полуду: поэтому поверхность чугуна необходимо передъ луженіемъ обезуглероживать, или придать чугуну механической обработкой очень гладкую поверхность.

Частичное обезуглероживаніе чугуна на поверхности достигается тѣмъ, что его окружаютъ веществами отдающими при накаливаніи кислородъ, который и идетъ на окисленіе углерода. Для этой цѣли обыкновенно примѣняется окись желѣза или перекись марганца. Предметъ кладется въ тигель изъ огнеупорной глины, окружается порошкомъ окиси желѣза или перекиси марганца, и накаливается въ продолженіе 4—6 часовъ до краснаго каленія (см. выпускъ I, таблица). Обработанное такимъ образомъ желѣзо обезуглероживается на поверхности и уже легко принимаетъ полуду.

Послѣ прокаливанія предметъ травится разбавленной стѣрной кислотой, къ которой, для предупрежденія излишняго растворенія желѣза лежащаго подъ коркой окисловъ, примѣшиваютъ немного обыкновеннаго крахмального сахара, или мѣднаго купороса, или оловянной соли. Луженіе производится простымъ погруженіемъ предмета въ расплавленное олово. Чаше всего приходится лудить чугунныя сосуды. Чтобы вылудить ихъ внутреннюю поверхность, въ нихъ вливаютъ олово вмѣстѣ съ нашатыремъ *) или хлористымъ цинкомъ-аммоніемъ и быстро растираютъ эту смѣсь по внутреннимъ стѣнкамъ. Весьма цѣлесообразно нагрѣвать сосуды передъ погруженіемъ ихъ въ олово; такое нагрѣваніе однако не должно доходить до температуры при которой начинаютъ появляться побѣжалыя цвѣта (см. таблицу въ выпускѣ I), появленіе которыхъ обуславливается образованіемъ на поверхности тонкой цвѣтной пленки окисловъ прелетствующихъ, какъ извѣстно, прочному приставанію полуды. Вылуженные сосуды для охлажденія погружаются въ воду (от-

*) Хлористымъ аммоніемъ.

верстиемъ внизъ); при этомъ необходимо наблюдать чтобы вода не вливалась внутрь сосуда и свѣже-вылуженная поверхность была бы защищена заключеннымъ въ сосудѣ воздухомъ отъ прямого соприкосновенія съ водой.

При работѣ по второму способу обезуглероживаніе не производится вовсе. Сосуды обтачиваются изнутри, полируются песчаникомъ, травятся сѣрной кислотой и затѣмъ высушиваются. Съ тѣхъ поръ, когда, благодаря успѣхамъ техники, стало возможнымъ безъ всякаго затрудненія эмалировать *) даже очень большія предметы луженіе чугунныхъ сосудовъ потеряло свое значеніе и примѣняется очень рѣдко.

Очень быстрый и удобный способъ луженія массивныхъ (не полыхъ) чугунныхъ отливокъ состоитъ въ слѣдующемъ. Протравленные и обмытые въ водѣ предметы погружаютъ въ растворъ 1 части нашатыря въ 16 частяхъ воды, высушиваютъ, подогрѣваютъ и окунаютъ въ сильно нагрѣтое олово.

Бартель и Мёллеръ совѣтуютъ предварительно покрыть чугунъ гальваническимъ путемъ чистымъ желѣзомъ, (сталеваніе см. вып. V) обмазать его растворомъ хлористаго цинка, и затѣмъ только класть въ расплавленное олово. Этотъ простой способъ требуетъ однако примѣненія гальваническаго прибора, и поэтому можетъ быть выгоденъ только при массовой обработкѣ предметовъ.

Луженіе небольшихъ желѣзныхъ и стальныхъ издѣлій.

Для луженія гвоздей, рыболовныхъ крючковъ, стальныхъ булавокъ ихъ кладутъ въ шарообразный вращающійся сосудъ расположенный надъ топкой, нагрѣваютъ, заливаютъ жидкимъ оловомъ, присыпаютъ нашатыремъ и вращаютъ въ теченіи нѣкотораго времени.

Чтобы предметы при охлажденіи не спаивались другъ съ другомъ и чтобы на нихъ не оставалось капелекъ олова, ихъ до остыванія нѣкоторое время встряхиваютъ послѣдовательно на трехъ сѣткахъ (ситахъ) натянутыхъ въ рамахъ, и наконецъ сбрасываютъ въ сосудъ съ водой.

Однако для лучшаго прилипанія полуды совѣтуется даже небольшія издѣлія все таки подвергать непродолжительное время

*) См. *А. Ледебуръ* Механическая технологія металловъ.

УДНБ
УДУНТ
(ИПБТ)

травленію, споласкивать въ водѣ, обрабатывать растворомъ нашатыря и затѣмъ просушивъ вылуживать.

Чтобы получить на мелкихъ предметахъ красивую и прочную полуду, рекомендуется примѣнять тотъ же способъ какъ и при луженіи мелкихъ латунныхъ и мѣдныхъ издѣлій. Способъ этотъ будетъ нами подробно изложенъ въ слѣдующей главѣ

Желѣзные предметы покрытые тонкимъ слоемъ мѣди, какъ показываетъ опытъ лучше воспринимаютъ полуду. Для этого ихъ сначала помѣщаютъ въ кипящій растворъ хлористаго цинка, въ которомъ они покрываются слоемъ металлическаго цинка, и затѣмъ уже погружаютъ въ расплавленную мѣдь прикрытую для защиты слоемъ буры. Черезъ короткое время предметъ покрывается тонкимъ слоемъ мѣди на который при помощи нашатыря наносится слой олова.

Луженіе мѣди и латуни.

Луженіе мѣди и латуни *) является одной изъ важнѣйшихъ работъ, такъ какъ даетъ возможность пользоваться мѣдной и латунной кухонной посудой, которая по причинѣ ядовитости мѣди и цинка (см. вып. I) не можетъ употребляться безъ полуды.

Луженіе мѣди и латуни производится или расплавленнымъ оловомъ или особымъ химическимъ процессомъ такъ называемаго отбѣливанія или отбѣлки (Weissieden); послѣдній способъ употребляется обыкновенно для луженія мелкихъ издѣлій.

Выдѣлка латунныхъ и мѣдныхъ предметовъ съ блестящей наружной поверхностью не представляетъ никакихъ затрудненій; поэтому особой чисткѣ передъ луженіемъ подвергаются только внутреннія поверхности. Чтобы вычистить до блеска напр. внутреннюю поверхность котла, достаточно наполнить его до краевъ водой, влить немного азотной и соляной кислоты и дать котлу постоять нѣсколько часовъ. Когда поверхность сдѣлается блестящей, то кислая вода сливается, и котелъ нѣсколько разъ промывается чистой водой.

Вычищенные до блеска сосуды передъ луженіемъ нагреваются надъ угольями до точки плавленія олова (233° C); (см. вып. I.

*) Сплавъ мѣди съ цинкомъ.

Таблица) затѣмъ въ нихъ наливается олово, присыпается нашатырь въ порошокъ и вся эта смѣсь растирается кускомъ пакли.

Луженіе можно также производить погружая предметъ въ котелъ съ расплавленнымъ оловомъ, покрытымъ для защиты отъ окисленія слоемъ хлористаго цинка или жира. Полууда пристааетъ только къ тѣмъ частямъ мѣднаго или латуннаго предмета, которыя предварительно были протравлены.

Мѣдные и латунные сосуды предназначаемыя для пищи, красокъ или для храненія химическихъ препаратовъ (напр. для аптекъ) необходимо лудить самымъ чистымъ оловомъ, подвергнутымъ предварительно испытанію на содержаніе въ немъ свинца (см. главу I, 1).

Кромѣ того олово съ примѣсью свинца хуже пристааетъ къ мѣди чѣмъ чистое олово.

Небольшія латунныя и мѣдныя предметы очищаются до блеска или пескомъ съ водой, или при помощи кислотъ и нагрѣваются въ количествѣ около 2—3 кг. въ глиняныхъ горшкахъ до точки плавленія олова; въ горшки наливается олово и забрасывается нашатырь. При выниманіи горшка изъ огня его сильно встряхиваютъ, чтобы олово равномерно распредѣлилось между всѣми предметами. Затѣмъ содержимое горшка выливается на встряхивающія сита (см. главу V) и охлаждается въ водѣ.

При луженіи котловъ и другихъ сосудовъ подвергающихся во время своей службы многократной чисткѣ, совѣтуется не экономить на оловѣ и наносить довольно толстую полууду, такъ какъ тонкая полууда легко можетъ испортиться при чисткѣ.

Однако луженіе мѣдныхъ и латунныхъ издѣлій предпочитаютъ обыкновенно производить другимъ способомъ именно при помощи такъ называемаго отбѣливанія.

Отбѣливаніе.

Эта операція примѣняющаяся чаще всего при луженіи латунныхъ булавокъ, можетъ быть выполнена различными способами.

Простѣйшій изъ нихъ состоитъ въ кипяченіи лудимаго предмета въ растворѣ виннаго камня.

Обработанныя во вращающейся бочкѣ рѣчнымъ пескомъ съ водой до полного блеска, булавки кладутъ въ кипящій растворъ

виннаго камня, прибавляютъ зернистаго олова и кипятятъ ихъ въ теченіи 1—2 часовъ. Затѣмъ вылуженные предметы вынимаются, споласкиваются въ водѣ и сушатся опилками, или же прямо на воздухѣ.

Для раствора берутъ обыкновенно 1 часть виннаго камня на 24 части воды. Олова расходуется $1\frac{1}{2}$ кг. на 1 кг. булавокъ. Полуда нанесенная этимъ способомъ имѣетъ очень красивый видъ, но не отличается прочностью.

Болѣе прочное покрытіе получается при примѣненіи оловянно-кислаго кали (оловяннокалиевая соль). Этотъ препаратъ готовится слѣдующимъ образомъ.

Расплавленное олово медленно вливаютъ въ воду, въ которой оно застываетъ въ видѣ зѣренъ (зерненіе). Полученныя зерна кладутся въ стеклянный или фарфоровый сосудъ и заливаются красной азотной кислотой; жидкость при этомъ сильно пѣнится и выдѣляетъ коричнево-красные, очень ядовитые пары, (поэтому работа должна производиться передъ вытяжной трубой съ хорошей тягой) и зерна олова превращаются въ бѣлый порошокъ окиси олова. Порошокъ этотъ отмачивается въ водѣ, отдѣляясь отъ оставшагося олова, высушивается и смѣшивается съ поташемъ (углекислое кали) (3 части окиси олова на 4 части поташа). Смѣсь эта плавится въ желѣзномъ тиглѣ и затѣмъ выливается на камень. Она состоитъ изъ оловяннокислаго кали и растворяется въ кипяченой водѣ.

Еще проще можно получить оловяннокислое кали, приливая амміака въ растворъ оловянной соли, до тѣхъ поръ, пока не образуется осадокъ.

Осадокъ кладутъ на полотняную тряпку и даютъ стечь водѣ.

Добытую такимъ образомъ водную окись олова кипятятъ въ растворѣ ѣдкаго кали (калійномъ щелокѣ) и полученную въ результатѣ оловяннокалиевую соль разбавляютъ водой.

Для луженія булавокъ ихъ раскладываютъ на ситѣ и погружаютъ въ эту жидкость; до большихъ же предметовъ въ то время когда они находятся въ жидкости необходимо въ нѣкоторыхъ мѣстахъ притрогиваться оловянной палочкой. Температура лудильной жидкости должна быть около $50—55^{\circ}$ С.

Большія латунныя и бронзовыя издѣлія полезно передъ луженіемъ покрывать слоемъ мѣди. Для этого они обертываются

желѣзной проволокой и погружаются на короткое время въ разбавленную сѣрную кислоту. Въмѣсто сѣрной можно брать также соляную кислоту.

Для луженія можно также примѣнять слѣдующій растворъ:

Оловянной соли	1 часть
Воды 10 частей

и прибавить къ этому смѣсь:

Ѣдкаго кали	2 части
Воды 20 частей

Полученную отъ соединенія этихъ двухъ растворовъ жидкость перемѣшиваютъ до полного ея проясненія. Лудимый предметъ кладется на оловянную дощечку и погружается въ горячую жидкость причемъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ его надо коснуться оловянными палочками.

Чтобы покрыть мѣдныя, латунныя и желѣзныя издѣлія тонкимъ поверхностнымъ слоемъ полуды, ихъ погружаютъ въ растворъ оловянной соли, въ которомъ продолжительное время лежало зерненное олово, присыпаютъ цинковымъ порошкомъ, растираютъ шерстяной тряпкой и повторяютъ этотъ пріемъ до тѣхъ поръ, пока предметъ не окажется вылуженнымъ.

Хлористое олово.

Такъ какъ хлористое олово или оловянная соль очень часто примѣняется при луженіи, то мы считаемъ нужнымъ сказать о ней нѣсколько словъ.

Для добыванія хлористаго олова растворяютъ олово въ соляной кислотѣ и затѣмъ выпариваютъ растворъ до кристаллизаціи

Такъ какъ хлористое олово имѣетъ кромѣ того обширнее примѣненіе въ красильномъ дѣлѣ, и вообще представляетъ собой весьма распространенный препаратъ, то для добыванія его существуютъ спеціальныя заводы. Поэтому въ большихъ количествахъ его выгоднѣе покупать готовымъ, нежели изготовлять своими средствами.

НБ
УДУНТ
(ИПБТ)

Продажное хлористое олово часто весьма плохо растворяется въ водѣ и даетъ бѣлый осадокъ, состоящій изъ основного, нерастворимаго въ водѣ соединенія. Однако его очень легко сдѣлать растворимымъ, прибавивъ къ водѣ нѣсколько капель соляной кислоты.

Луженіе свинца.

Полудой чаще всего покрываются свинцовыя трубы и сосуды, употребляющіяся для водопроводовъ.

Въ свинцовую трубу еще не успѣвшую остыть отъ отливки, наливаютъ расплавленное олово и распредѣляютъ его по поверхности при помощи пакли, насаженной на рукоятку. Паклю необходимо обвалать въ толченой канифоли и обмазать скипидаромъ. Наружная сторона трубы обрабатывается точно такимъ же образомъ.

Иногда покрываютъ сначала стѣнки трубы канифолью и затѣмъ погружаютъ ее въ жидкое олово.

Однако оба эти способа теперь уже устарѣли и свинецъ теперь покрывается оловомъ при помощи плакировки (см. выпускъ I).

Въ желѣзномъ цилиндрѣ, въ дно котораго какъ разъ входитъ поршень гидравлическаго пресса, отливается свинцовый цилиндръ. Затѣмъ вынимаютъ находящій въ немъ желѣзный стержень (т. называемый сердечникъ или шишка), замѣняютъ его другимъ, немного меньшаго діаметра, и освободившееся пространство заливаютъ сильно нагрѣтымъ жидкимъ оловомъ. На желѣзномъ цилиндрѣ, окружающемъ свинцовый цилиндръ, укрѣпляется пластинка съ круглымъ вырѣзомъ посрединѣ; діаметръ этого вырѣза опредѣляетъ собой наружный діаметръ изготовляемой трубы, а вставленный сердечникъ (второй)—внутренній діаметръ трубы. Затѣмъ пускаютъ въ ходъ гидравлическій прессъ, давленіемъ котораго свинцовая труба покрытая изнутри оловомъ выталкивается и выходитъ черезъ упомянутую пластинку.

Второй способъ состоитъ въ томъ, что въ быстро вращающуюся литейную форму льютъ свинецъ и когда послѣдній застынетъ наливаютъ олово. Центробѣжная сила, развивающаяся при вращеніи, прижимаетъ олово къ трубѣ и внутренняя ее стѣнка

оказывается покрытой оловомъ. Однако въ настоящее время отдають предпочтеніе первому способу и большинство свинцовыхъ трубъ изготовляются при помощи гидравлическаго пресса.

Свинцовыя пластинки также цѣлесообразнѣ всего покрывать оловомъ путемъ плакировки. Для этой цѣли употребляютъ столъ съ совершенно гладкой, плоской и горизонтальной желѣзной доской снабженной со всѣхъ сторонъ закраинами для предотвращенія стеканія металла. На этотъ столъ выливають свинецъ и покрываютъ его слоемъ жира для защиты отъ окисленія. Когда свинецъ застынетъ, на него выливають олово нагрѣтое до такой температуры, чтобы оно могло расплавить наружный слой свинца и благодаря этому тѣснѣ соединиться съ нимъ.

Когда пластина достаточно остынетъ, ее переворачиваютъ и точно такимъ же способомъ покрываютъ оловомъ другую ея сторону. Затѣмъ ее пропускаютъ черезъ валки, въ которыхъ ее можно прокатать въ очень тонкую жечь не повреждая при этомъ оловянной оболочки. Такими, плакированными оловомъ съ обѣихъ сторонъ, свинцовыми листами очень удобно обкладывать ящики служащіе для упаковки и пересылки бисквитовъ, шоколада, чая, табаку и т. д.

Чтобы нанести тонкій, поверхностный слой олова, свинцовые листы довольно сильно нагрѣваютъ, посыпаютъ порошкомъ канифоли и натираютъ обычнымъ способомъ олово при помощи куска пакли, причемъ необходимо наносить болѣе толстый слой олова, такъ какъ отъ послѣдующей прокатки онъ утоняется.

Луженіе цинна.

Луженіе цинковыхъ издѣлій не представляетъ никакихъ затрудненій, такъ какъ олово хорошо пристаетъ къ цинку.

Протравленныя сѣрной или соляной кислотой предметы погружаютъ въ жидкое олово, покрытое жиромъ, до тѣхъ поръ, пока не образуется слой достаточной толщины.

Цинковая жечь лудится способомъ подобнымъ англійскому способу луженія листового желѣза. Протравленный и сильно нагрѣтый цинкъ сначала погружаютъ въ жидкое олово покрытое саломъ, затѣмъ, для достиженія медленнаго и равномернаго охлажденія, въ очень горячее расплавленное сало.

Большія же листы кладутся на нагрѣтую надъ угольями желѣзную доску, покрываются мелкой канифолью или расплавленнымъ саломъ и заливаются оловомъ, растираемымъ помощью льняной тряпки. Другая сторона листа обрабатывается такимъ же образомъ.

Болѣе толстыя пластины цинка плакируются на подобіе свинцовыхъ листовъ, съ тою только разницею, что цинкъ не выливается на лудильный столъ, а выравнивается одно или двукратной прокаткой между вальками и затѣмъ кладется на столъ на которомъ и подогревается. Подобная плакировка отличается большой прочностью.

Хорошо вылуженная цинковая жестъ представляетъ собой прекрасный матеріалъ для кровель, сточныхъ желобовъ, ваннъ и т. д. и вообще заслуживаетъ большаго распространенія, чѣмъ это наблюдалось до сихъ поръ.

Для луженія цинковыхъ издѣлій можно съ успѣхомъ примѣнять тѣсто составленное по слѣдующему рецепту:

- | | |
|----------------------------------|------------|
| 1. Хлористаго олова | 2 части |
| 2. Очищеннаго виннаго камня | 2 части |
| 3. Воды | 4 части *) |
| 4. Самаго мелкаго рѣчнаго песку. | |

Смѣсь эта наносится на предметъ помощью губки или щетки. Предметъ получаетъ при этомъ сѣрую окраску; однако достаточно растереть его смѣсью глины съ пескомъ чтобы сообщить ему сильный оловянный блескъ.

Однако за послѣднее время электрохимическій способъ луженія, основанный на осажденіи металловъ изъ растворовъ ихъ солей электрическимъ токомъ, начинаетъ понемногу вытѣснять остальные способы, такъ какъ даетъ возможность безъ труда получить покрытія любой желаемой толщины. (см. выпускъ V).

Обратное полученіе олова изъ жестяныхъ отбросовъ.

Различные отбросы жестяныхъ работъ (обрѣзки и т. под.) содержать до 3--5% олова по вѣсу, и могутъ быть съ пользой употреблены для обратнаго добыванія олова.

Несмотря на то, что это количество олова представляетъ собой значительную цѣнность, всетаки необходимо изыскивать возможно

*) При 75°C.

болѣ простой и дешевый способъ, чтобы работа эта окупилась съ избыткомъ.

Поэтому вмѣсто полученія металлическаго олова, выгоднѣ добывать его въ видѣ хлористаго олова, потому что послѣднее какъ уже было упомянуто, примѣняется въ большихъ количествахъ въ красильномъ дѣлѣ и поэтому его можно сбывать по хорошей цѣнѣ.

Сообразно этому методы служащія для добыванія олова изъ отбросовъ бѣлой жести можно раздѣлить на два разряда: 1) добываніе металлическаго олова и 2) добываніе олова въ видѣ его соединений, именно въ видѣ хлористаго олова или въ видѣ оловяннонатріевой соли (оловянноокислаго натра).

Простѣйшій способъ добыванія металлическаго олова основанъ на примѣненіи центробѣжной силы. Отбросы кладутся въ желѣзный барабанъ, стѣнни котораго снабжены отверстиями (цилиндрическое сито), и нагрѣваются до точки плавленія олова (233°C). Барабанъ приводится въ быстрое вращеніе причѣмъ олово отдѣляется въ видѣ капель.

Этотъ вполнѣ правильный въ теоріи принципъ, имѣетъ при его примѣненіи на практикѣ два существенныхъ недостатка: 1) пользуясь имъ нельзя отдѣлить всего олова и 2) олово получается съ большой примѣсью желѣза и можетъ поэтому употребляться только для предварительной полуды.

Обработку отбросовъ мокрымъ путемъ можно производить двоякимъ способомъ: отдѣляя раствореніемъ или желѣзо или олово. Если можно рассчитывать на выгодное использованіе получаемой при этомъ желѣзной соли, то надо избрать второй способъ; въ противномъ случаѣ обработка оказывается слишкомъ дорогой.

Чтобы получить почти химически чистое олово, жестяные отбросы кладутъ въ деревянный чанъ, заливаютъ ихъ разбавленной соляной кислотой и даютъ имъ постоять нѣкоторое время.

Олово растворяется въ соляной кислотѣ, причѣмъ пока въ отбросахъ еще есть металлическое олово, растворяется только оно одно, а не желѣзо. По окончаніи реакціи, жидкость выливаютъ при помощи крана придѣланнаго ко дну чана, отфильтровываютъ и погру-

жаютъ въ нее цинковые листы. Олово выдѣляется въ видѣ губчатой массы, которую расплавляютъ подѣ прикрытіемъ сала.

Оставшійся растворъ хлористаго цинка выпаривается и можетъ примѣняться какъ уже было сказано выше (см. стр. 20) подобно салу, для защиты расплавляемаго олова отъ окисленія. Желѣзо же можно продавать на желѣзодѣлательные заводы.

Чтобы отдѣлить желѣзо, отбросы помѣщаются въ свинцовый котелъ, заливаются концентрированной (крѣпкой) сѣрной кислотой и нагрѣваются до 100° С.; при этомъ желѣзо растворяется, а олово осаждается на днѣ котла. Если примѣнять смѣсь разбавленной сѣрной и азотной кислоты, то олово также переходитъ въ растворъ; его можно садить помѣщая въ растворъ куски желѣза.

Если въ распоряженіи находится большое количество отбросовъ, то ихъ вывариваютъ, съ примѣненіемъ пара, въ водѣ съ примѣсью соляной и азотной кислоты; олово же осаждается изъ раствора при помощи цинка.

Примѣненіе азотной кислоты имѣетъ цѣлью въ этомъ случаѣ ускорить раствореніе олова.

Донатъ и Мюльнеръ совѣтуютъ примѣнять растворъ рассчитанный на 100 кгр. отбросовъ и состоящій изъ:

Продажной соляной кислоты	20 кг.
Концентрированной азотной кислоты	2 кг.
Воды	20 кг.

Растворъ этотъ оказываетъ свое дѣйствіе и при обыкновенной температурѣ. Были сдѣланы попытки обрабатывать отбросы хлоромъ, и сгущать образующееся при этомъ летучее безводное хлористое олово; послѣднее однако получалось при этомъ не въ чистомъ видѣ, но съ примѣсью хлористаго желѣза.

Для получения олова въ видѣ его соединений, именно въ видѣ оловянно-кислаго натра или хлористаго олова существуетъ много различныхъ способовъ. Хлористое олово примѣняется для крашенія тканей, а оловянно-кислый натръ употребляется при луженіи мокрымъ путемъ. (См. выше).

Если окись свинца (свинцовый глетъ) обработать натровымъ щелокомъ*) то она растворяется въ послѣднемъ; при нагрѣваніи

*) Воднымъ растворомъ ѣдкаго натра.

въ полученномъ растворѣ жестяныхъ отбросовъ образуется оловянно-кислый натръ, который и остается въ растворѣ, тогда какъ металлическій свинецъ осаждается.

Если положить отбросы въ чанъ съ натровымъ щелокомъ, и черезъ $\frac{1}{2}$ часа слить послѣдній, а черезъ вторыя $\frac{1}{2}$ часа снова налить, то олово подъ вліяніемъ воздуха и ѣдкаго натра окисляется въ окись олова или оловянную кислоту. Черезъ нѣкоторое время жесть совершенно освобождается отъ олова, а натровый щелокъ превращается въ оловянно кислый натръ.

Кромѣ этихъ, вкратцѣ описанныхъ методовъ, существуетъ много другихъ весьма остроумныхъ приѣмовъ, которые однако вслѣдствіе своей сложности не примѣняются на фабрикахъ.

Изъ приведенныхъ нами вполне пригодныхъ для практики методовъ, мы въ особенности рекомендуемъ способъ обработки соляной кислотой съ послѣдующимъ осажденіемъ при помощи цинка.

Луженіе оловянной амальгамой.

Небольшія желѣзные предметы, напримѣръ булавки, можно вылудить слѣдующимъ образомъ. Оловянную амальгаму расплавляютъ подъ водой и погрузивъ въ нее предварительно протравленные предметы, нагрѣваютъ ихъ нѣкоторое время. Вынутые издѣлія обтираютъ, сушатъ и затѣмъ сортируютъ.

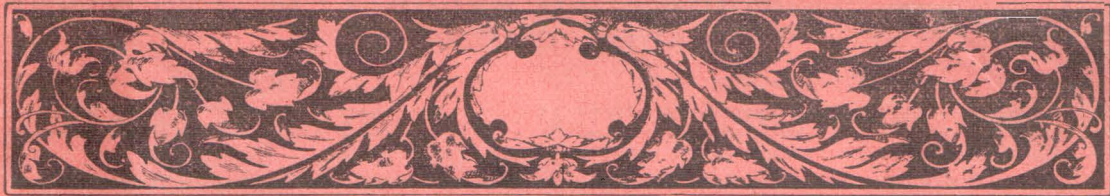
Однако этотъ способъ не имѣя никакихъ преимуществъ въ сравненіи съ другими, довольно дорогъ и потому рѣдко примѣняется.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

II выпуска.

I. О луженіи вообще	3
1. Испытаніе олова	4
Испытаніе олова на содержаніе свинца, желѣза и мѣди.	
Испытаніе наведенной полуды.	
2. Сплавы употребляемыя вмѣсто чистаго олова	7
II. Луженіе листового желѣза или изготовленіе бѣлой жести	9
Травленіе черной жести	9
III. Англійскій способъ луженія жести	12
IV. Нѣмецкій способъ луженія жести	16
Полированіе бѣлой жести	17
V. Механическіе способы луженія	17
Травильная машина	18
Лудильная машина Жирара	18
Средства для предохраненія олова	20
Муаровая жесьть (Объярь)	20
Луженіе проволоки и проволочныхъ издѣлій	22
Луженіе чугуна	24
Луженіе небольшихъ желѣзныхъ и стальныхъ издѣлій	25
VI. Луженіе мѣди и латуни	26
Отбѣливаніе	27
Хлористое олово	29
VII. Луженіе свинца	30
Луженіе цинка	31
Обратное полученіе олова изъ жестяныхъ отбросовъ	32
Луженіе оловянной амальгамой	35

НБ
УДУНТ
(ИПБТ)



У рр 20к

Изданія Книжнаго Магазина Г. В. Гольстена.

С.-Петербургъ, Литейный пр., 28.

Аббасъ. Обработка металловъ. 2 р.
Акимовъ. Геометрія (печ.). 1 р. 50 к.
Акимовъ. Курсъ элем. черченія. 2 р. 25 к.
Артошевичъ. Учебникъ по химіи. 2 р. 50 к.
Артъ. Паров. котлы. 80 к.
Артъ. Паров. машины. 80 к.
Бибиковъ. Элем. электротехника. (Печ.). Ок. 80 к.
Бодри де Сонье. Понятія объ автомобилизмѣ. 1 р. 25 к.
Борхардтъ. Нов. родъ лучей. 40 к.
Борхерсъ. Электрометаллургія. 5 р.
Брюгельманъ. Астма. 1 р.
Бэръ. Планиметрия. 1 р.
Бадивасовъ. Соврем. токарь. (Печ.). Около. 3 р.
Бидеманъ и Эбертъ. Физич. измѣренія. 5 р.
Биттъ. Наставленія для оказ. помощи въ несчастн. случ. отъ дѣйств. электр. тока. 10 к.
Бартманъ. Покрытіе однихъ металловъ другими. (Печ.). Около 3 р.
Бейгенмиллеръ. Механика. 2 р.
Бейгенмиллеръ. Диффер. и интегр. исчисленія. 1 р. 50 к.
Головъ. Собр. техн. условій для поставки машиностроит. матер. Морск. Вѣдомству. (Печ.). Ок. 1 р. 50 к.
Гуммель. Паров. машины. 1 р. 50 к.
Гуммель. Сопротивленіе матеріаловъ. 60 к.
Деккертъ. Гидравл. двигатели. 1 р. 20 к.
Дитрихкейтъ. Быстрое счисленіе. 1 р. 50 к.
Дюбоскъ. Подпорн. стѣны. (Печ.) Ок. 2 р.
Звангуловъ. Нефт. отопленіе. 2 р.
Зрмолинъ. Дешев. счетн. линейка. 1 р. 50 к.
Зфремовъ. Таблицы для подбора сѣч. балокъ. 1 р. 25 к.
Жендзянъ. Дом. печи. 10 р.
Ассель. Внутр. отдѣлка зданій. 1 р.
Зэпъ. Сборн. клеевъ и замазокъ. 1 р.
Кайзеръ. Химич. обраб. металловъ. 1 р.
Керстенъ. Желѣзо-бетон. сооруженія. (Печ.) Ок. 4 р.
Кесслеръ. Расчетъ махов. колесъ. 60 к.
Кильманъ. Тригонометрія. 1 р. 50 к.
Кильманъ. Стереометрія. 1 р.
Кильманъ. Графостатика. 1 р. 50 к.
Конрадъ. Вѣтр. двигатели. (Печ.). 2 р. 50 к.
Корольковъ. Электротехника. 3 р.
Корольковъ. Учебн. физики I. 1 р. 60 к.
Краутъ и Мейеръ. Плотн. и столярн. работы. 10 р.
Кюнклеръ. Смазочн. масла. 80 к.
Ламанъ. Предупредитель болѣзней. 1 р. 50 к.

Лангбейнъ. Осажденіе металловъ (гальвано-пластика) 3 р.
Ледебуръ. Механич. технол. металловъ. 10 р. (Также и въ 9-ти вып.).
Леобнеръ. Манесм. способъ прокатки трубъ. 60 к.
Лунге. Техно-химич. анализъ. 80 к.
Мебиусъ. Астрономія. 80 к.
Мерчингъ. Движеніе жидкостей. 1 р. 50 к.
Моржовъ. Табл. для разбивки кривыхъ. 1 р. 25 к.
Нагль. Физика. 60 к.
Настольн. таблица умноженія. 30 к.
Недлеръ. Перспектива. (Печ.). Ок. 1 р.
Нусбаумъ. Нѣтъ больше сырости въ домахъ. 40 к.
Перри. Высш. математика для инженеровъ. 3 р.
Плѣхановъ. Экономич. отопленіе. 80 к.
Побѣдимовъ. Технол. дерева. 1 р.
Польгаузенъ. Детали машинъ. 8 р.
Польгаузенъ. Подъемн. машины. 1 р. 50 к.
Польгаузенъ. Паров. котлы. (Печ.). 7 р.
Польгаузенъ. Паров. машины. 12 р.
Программа на зв. Инж.-Строителя. 50 к.
Программы на зв. Строит. Техника. 25 к.
Программы на зв. Техника П. С. 50 к.
Программы на зв. Горн. Техника. 25 к.
Пруссакъ. Баракъ-дачки. 60 к.
Рентгенъ. Нов. родъ лучей. 0 к.
Садтлеръ. Технич. орган. химія. 8 р.
Скриба. Столярн. работы въ нов. стилѣ. 1 р. 50 к.
Сулье. Электрич. на практикѣ. 1 р. 80 к.
Томковичъ. Атласъ столярн. и токарн. работъ. (Печ.). Ок. 1 р. 50 к.
Тридвелль и Мейеръ. Таблицы для кач. анализа. 1 р. 25 к.
Турнаевъ. Маслобойн. произв. (Печ.). Ок. 4 р.
Фатеръ. Тепловые двигатели. 1 р. 50 к.
Ферстеръ. Электротехнич. практика. 1 р.
Фивегеръ и Бэръ. Ариѳметика и алгебра. 2 р. 50 к.
Фоссъ. Полученіе стали. 60 к.
Фрейтагъ. Справ. книга по машиностроенію. 5 р.
Шиллингъ. Дешевое топливо. 50 к.
Школа Соврем. Механика. 20 р.
Школа Соврем. Электротехника. 20 р.
Школа Соврем. Строителя. 20 р.
Шлоттербекъ. Облегченное счисленіе. 60 к.
Штаде. Деревянные сооруженія.
Штаде и Зейдель. Геом. черченіе и начертат. геометрія. 2 р. 50 к.
Штаркеръ. Гигиенич. повар. книга Д-ра Мама-на. 2 р.
Шульцъ. Обработка стекла. 60 к.
Шульцъ. Болѣзни электрич. машинъ. 75 к.

НИ
УДУНТ
(ИПБТ)

Книжного Магазина Г. В. Гольстена.

С.-Петербургъ, Литейный пр., 28.

ШКОЛА

СОВРЕМЕННОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.

Въ 12 томахъ, составляющихъ одинъ общій томъ.

Перев. съ нѣмецкаго и дополнилъ

В. И. ВИТЪ,

Инженеръ-Механикъ и Электрикъ.

Съ 1500 рис. и 16 раскрашенными таблицами.

Томъ 1. Электрической токъ, его законы и дѣйствія химическія, тепловыя и свѣтловыя. 168 стр. съ 65 рис. Ц. 2 р. Томъ 2. Магнитизмъ и индукція. 168 стр. съ 114 рис. и 2 табл. Ц. 2 р. Томъ 3. Абсолютная система единицъ. Измѣрит. приборы и способы электрич. измѣреній. 264 стр. съ 203 рис. Цѣна 3 р. Томъ 4. Динамомашинъ и электродвигателей постоянного тока. 239 стр. съ 142 рис. и 3 раскраш. табл. Ц. 3 р. Томъ 5. Динамомашинъ и электродвигатели однофазныхъ и многофазныхъ переменныхъ токовъ. 216 стр. съ 15 рис. и 4 раскраш. табл. Ц. 3 р. Томъ 6. Трансформаторы одно- и многофазныхъ перемен. токовъ. 80 стр. съ 91 рис. и 1 раскраш. табл. Ц. 1 р. Томъ 7. Описание выполненныхъ динамомашинъ и электродвигат. постоянного и перемен. токовъ и трансформаторовъ. 169 стр. съ 3 раскраш. табл. Цѣна 2 р. 25 к. Томъ 8. Аккумуляторы электрич. тока. 194 стр. съ 174 рисунк. Цѣна 3 руб. Томъ 9. Системы распред. электрич. тока. 102 стр. съ 89 рис. Цѣна 1 р. 25 к. Томъ 10. Электрич. провода, ихъ производство, расчетъ и прокладка. 172 стр. съ 228 рисунками. Цѣна 2 р. 25 к. Томъ 11. Вспомогат. аппараты для электрич. установокъ. Электрич. освѣщ. Лампы накалив. Лампы съ вольт. дугой. Электрич. нагреват. и паяльн. приб. Электрич. печи. 260 стр. съ 415 рис. Цѣна 3 р. Томъ 12. Электрич. перед. энергии. Электрич. жел. дор. электрич. автом. и лодки. 158 стр. съ 147 рис. Цѣна 2 р. 50 к.

Каждый томъ продается отдѣльно. Цѣна всего изданія (12 томовъ) 20 р. Допускается разсрочка отъ 3 р. Выслающіе сразу всю сумму 20 р. за пересылку не платять.

Изданіе закончено.

ШКОЛА

СОВРЕМЕННОГО МЕХАНИКА.

Въ 15 томахъ, составляющихъ одинъ общій томъ съ отдѣльнымъ атласомъ.

Перевелъ съ нѣмецкаго

Инженеръ С. Ю. Калецкий.

Съ 947 рис. и 106 табл., изъ кот. 73 въ краскахъ.

Томъ 1. Ариметика и алгебра. Сост. Г. Фишеръ и А. Бэръ. 256 стр. Ц. 2 р. 50 к. Томъ 2. Планиметрия. Сост. А. Бэръ. 96 стр. съ 188 рис. Ц. 1 р. Томъ 3. Тригонометрія. Сост. П. Кильманъ. 128 стр. съ 1 рис. Ц. 1 р. 50 к. Томъ 4. Стереометрія. Сост. П. Кильманъ. 108 стр. съ 53 рис. Ц. 1 р. Томъ 5. Геометрическое черченіе и начертательная геометрія. Сост. Ф. Штаде и М. Зейдель. 87 стр. съ 32 рис. и 25 табл. Ц. 2 р. 50 к. Томъ 6. Физика. Сост. А. Нагль. 54 стр. съ 51 рис. Ц. 60 к. Томъ 7. Механика. Сост. Р. Гейенмиллеръ. 218 стр. съ 160 рис. Ц. 2 р. Томъ 8. Сопротивленіе материаловъ. Сост. Л. Гуммель. 48 стр. съ 66 рис. Ц. 60 к. Томъ 9. Дифференціальное и интегральное исчисленія. Сост. Р. Гейенмиллеръ. 95 стр. съ 42 рис. Цѣна 1 р. 50 к. Томъ 10. Детали машинъ. Сост. А. Польгаузенъ. 392 стр. съ 84 и 62 табл. Цѣна 8 р. Томъ 11. Графостатика. Сост. П. Кильманъ. 109 стр. съ 88 рис. и 5 табл. Цѣна 1 р. 50 к. Томъ 12. Паровыя котлы. Сост. А. Польгаузенъ. 187 стр. съ 27 рис. и 5 табл. Цѣна 1 р. 50 к. Томъ 3. Подъемныя машины. Сост. А. Польгаузенъ. 80 стр. текста съ 50 рис. и 4 табл. Цѣна 1 р. 50 к. Томъ 14. Гидравлическіе двигатели. Сост. К. Декертъ. 76 стр. съ 63 рис. и 1 табл. Ц. 1 р. 20 к. Томъ 15. Паровыя машины. Сост. Л. Гуммель. 141 стр. съ 71 рис. и 1 табл. Ц. 1 р. 50 к.

Каждый томъ продается отдѣльно. Цѣна всего изданія (15 томовъ) 20 р., въ переплетѣ 22 р. 50 к. Допускается разсрочка отъ 3 р. Выслающіе сразу всю сумму 20 руб. за пересылку не платять.

ИЗДАНИЕ ЗАКОНЧЕНО.

ШКОЛА СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЯ.

Полный систематическій самоучитель по всемъ отраслямъ знаній, необходимыхъ строителю.

Переводъ съ нѣмецкаго, съ дополненіями для русскихъ техникумовъ.

подъ редакціей Инженеровъ С. Ю. Калецкаго и П. П. Соколова.

Въ 20 томахъ, со множествомъ рисунковъ и раскрашенныхъ таблицъ.

Подписная цѣна на все изданіе 20 р., съ пересылкою 24 р. (Допускается разсрочка)

Томъ 1: Ариметика и алгебра. Сост. А. Бэръ. 256 стр. Ц. 2 р. 50 к. Томъ 2: Планиметрия. Сост. А. Бэръ. 96 стр. съ 188 рис. Ц. 1 р. Томъ 3: Тригонометрія. Сост. П. Кильманъ. 128 стр. съ 61 рис. Ц. 1 р. 50 к. Томъ 4: Стереометрія. Сост. П. Кильманъ. 108 стр. съ 53 рис. Ц. 1 р. Томъ 5: Физика. Сост. А. Бэръ. Около 72 стр. 188 рис. Томъ 6: Механика. Сост. Р. Гейенмиллеръ. 218 стр. съ 160 рис. Ц. 2 р. Томъ 7: Строительная механика. Сост. Л. Гуммель. 166 стр. съ 133 рис. 2 р. Томъ 8: Графостатика. (Важн. свѣд.). Сост. П. Кильманъ. Ок. 100 стр. съ 88 рис. и 4 табл. Томъ 9: Геометрическое черченіе, начертат. геометрія и теорія тѣней. Сост. Глазеръ, Штаде и Зейдель. 110 стр. съ 64 рис. и 31 табл. (отчасти раскраш.) 3 р.

Томъ 10: Геодезія. Сост. Ф. Альбертъ. Ок. 72 стр. съ 116 рис. и 4 цвѣтн. табл. Томъ 11: Перспектива. Сост. Ф. Альбертъ. Съ рисунками. Томъ 12: Каминныя сооруженія. Сост. Ф. Штаде. Со многими табл. Томъ 13: Деревянные сооруженія. Сост. Ф. Штаде. Со многими табл. Въ двухъ частяхъ. Ч. I. Ц. 2 р. Томъ 14: Архитектурныя формы. Сост. Р. Фогель. Съ 25 табл. 2 р. Томъ 15: Стереотомія. (Обработка камней). Томъ 16: Желѣзныя сооруженія. Со многими рисунками. Томъ 17: Отопленіе, вентиляція и освѣщеніе. Сост. Ф. Вильке. 100 стр. съ 19 рис. и 8 табл. черт. 2 р. 50 к. Томъ 18: Строит. матеріалы. Сост. Ф. Альбертъ. Ок. 64 стр. съ 1 раскр. табл. Томъ 19: Составленіе смѣтъ. окъ 20: Бухгалтерія. Сост. А. Славинскій.

Каждый томъ составляетъ изъ себя законченное цѣлое и будетъ продаваться отдѣльно. Томы 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 13, 14 и 17 вышли въ свѣтъ.

Типографія М. И. Акинфіева. Спб. Басковъ пер., 10.

Сканувала Онуфріенко М.М.

НЕ
УДУНТ
(ИПБТ)