

Нордберг О.

**Травление, окрашивание в
различные цвета и
художественная отделка
металлов**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
О-11

О-11 **О. Н.**
Травление, окрашивание в различные цвета и художественная отделка метал-
лов / Нордберг О. – М.: Книга по Требованию, 2022. – 112 с.

ISBN 978-5-521-25679-2

ISBN 978-5-521-25679-2

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2022

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2022

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

ности тѣ, которыя предназначаются для храненія и варки пищевыхъ продуктовъ покрывать оловомъ — металломъ совершенно безразличнымъ къ химическимъ воздѣйствіямъ.

Къ этой категоріи работъ относится *луженіе*.

Покрытіе предметовъ металлами можетъ производиться двумя путями — *механическимъ* и *химическимъ*.

Къ первому относится простое приклеиваніе и привальцовываніе тонкихъ пластинокъ; ко второму — нанесенія слоя ртути (амальгамы), расплавленія и осажденія при помощи гальваническаго тока и проч.

Физическія и химическія свойства металловъ.

Подъ названіемъ физическихъ свойствъ металловъ надо понимать такія свойства, которыя мы непосредственно можемъ воспринимать нашими внѣшними чувствами, не прибѣгая къ изученію болѣе глубокихъ измѣненій, которыя могутъ претерпѣвать разсматриваемое тѣло.

Такъ, напр., блескъ, обыкновенно, считается однимъ изъ характерныхъ признаковъ металла. Мы не знаемъ ни одного металла, который не имѣлъ бы блеска, но также намъ извѣстно много различныхъ тѣлъ, которыя имѣютъ металлическій блескъ, не будучи ни металлами, ни металлическими соединеніями.

Графитъ (видоизмѣненіе углерода) анилиновыя краски, растительное красящее вещество индиго, крылья нѣкоторыхъ жуковъ и проч. отличаются сильнымъ металлическимъ блескомъ. Многіе минералы, какъ напр. колчеданы прежде даже смѣшивали съ металлами, благодаря ихъ сильнаго металлическаго цвѣта и блеска.

Такимъ образомъ металлическій блескъ вовсе не является исключительнымъ признакомъ группы металловъ. Надо также замѣтить, что металлическій блескъ можно считать общимъ свойствомъ металла, ибо тѣ-же металлы въ сильно размягченномъ состояніи вовсе не имѣютъ блеска.

Извѣстно, напр., что ртуть при растираніи съ жирными веществами (ртутная мазь) образуетъ сѣрую блестящую массу; золото и серебро, осажденные хими-

ческимъ путемъ изъ ихъ растворовъ въ видѣ мельчайшихъ частицъ, имѣютъ видъ коричневаго или сѣраго не блестящаго порошка. Платина, полученная тѣмъ же путемъ, имѣетъ видъ матоваго чернаго порошка или, такъ наз. платиновая чернь.

Непрозрачность также считается однимъ изъ характерныхъ свойствъ металловъ; въ дѣйствительности же металлы, взятые въ видѣ тонкихъ пластинокъ, не только пропускаютъ свѣтъ, но даже становятся прозрачными.

Такъ, напр., листочки золота (золотая бить), серебра и мѣди, изготовляемые чеканщиками, обыкновенно пропускаютъ большія количества свѣта: золото — зеленый, серебро — синій и мѣдь — красный. То же явленіе можно наблюдать на металлахъ осажденныхъ химическимъ путемъ, ибо при этомъ слои металловъ получаются болѣе тонкими, чѣмъ при помощиковки молоткомъ.

Стекло, покрытое съ одной стороны зеркальнымъ слоемъ серебра, пропускаетъ такъ много свѣта (синяго), что даетъ чрезъ него совершенно ясно различать предметы.

Здѣсь кстати будетъ замѣтить, что въ общежитіи, почему-то, съ понятіемъ металла связываютъ также понятіе о большой тяжести и вѣсѣ. Между тѣмъ и это не всегда бываетъ такъ. Правда, нѣкоторые металлы, съ которыми намъ приходится имѣть дѣло наиболѣе часто, имѣютъ большой удѣльный вѣсъ, какъ напр. желѣзо, мѣдь, свинецъ, золото, серебро и др.; но съ другой стороны, мы знаемъ также не мало металловъ, удѣльный вѣсъ которыхъ вообще сравнительно малъ: алюминій легче стекла, металлы калий и натрій настолько легки, что могутъ плавать на водѣ.

Подраздѣленіе металловъ на легкіе и тяжелые также слѣдуетъ считать условнымъ, ибо твердость не относится къ общимъ свойствамъ металловъ. Одни металлы, какъ напр. иридій, сталь—отличаются значительною твердостью; другіе же напротивъ очень мягки и можно ихъ рѣзать ножомъ (свинецъ) и даже мять пальцами какъ воскъ (калій, натрій и др.).

Ртуть, при обыкновенной температурѣ, находится въ жидкомъ состояніи.

Растяжимость также нельзя рассматривать как свойство присущее всемъ металламъ. Дѣйствительно, въ то время какъ желѣзо, мѣдь, золото, серебро обладаютъ значительною растяжимостью, сурьма и висмутъ напротивъ хрупки и превращаются въ ступкѣ въ мелкій порошокъ. Цинкъ, при извѣстныхъ условіяхъ, тягучъ, но будучи приведенъ, въ такъ называемое, зернистое состояніе, становится хрупкимъ и ломкимъ и можетъ быть истертъ въ тончайшій порошокъ.

Способность проводить теплоту и электричество (теплопроводность и электропроводность) также относятся къ характернымъ признакамъ металловъ: однако уголь проводить электричество также хорошо, какъ и металлы.

Отсюда понятно, что на основаніи однихъ только физическихъ свойствъ понятіе о металлѣ еще не можетъ быть установлено совершенно точно: для этого необходимо знаніе ихъ химическихъ свойствъ.

Все извѣстныя изъ этихъ простыя тѣла или элементы (числомъ до 75) можно подраздѣлить на двѣ группы: *металлы* и *металлоиды*.

Главное отличіе металловъ отъ металлоидовъ заключается въ ихъ отношеніи къ кислороду: металлоиды, соединяясь съ кислородомъ, образуютъ, чаще всего, кислые окислы; металлы же, соединяясь съ кислородомъ, чаще всего, даютъ основные окислы, а кислые только какъ исключенія.

Большая часть рудъ, взятыхъ изъ ихъ мѣсторожденія, состоятъ изъ основныхъ окисловъ.

Минералы, извѣстные подъ названіемъ колчедановъ, блесковъ и обманокъ, чаще всего представляютъ соединеніе металловъ съ сѣрой (металлоидомъ). Вообще точное и удобное разграниченіе металловъ на группы, изъ которыхъ каждая заключала бы въ себѣ металлы, сходные по своимъ свойствамъ, довольно затруднительно. Всего удобнѣе взять за основаніе такого дѣленія удѣльный вѣсъ, электрическія свойства и отношенія къ кислороду.

Мы, такимъ образомъ, можемъ подраздѣлить металлы на двѣ главныя группы: легкихъ и тяжелыхъ металловъ.

Легкіе металлы.

Къ группѣ легкихъ металловъ, обыкновенно, причисляютъ тѣ металлы, удѣльный вѣсъ которыхъ не превышаетъ 2,5. Нѣкоторые легкіе металлы имѣютъ удѣльный вѣсъ меньше 1 и слѣдовательно эти металлы легче воды.

Также слѣдуетъ не забывать, что нѣкоторые изъ легкихъ металловъ, подобно водороду, принадлежать къ электроположительнымъ тѣламъ и имѣютъ настолько сильное химическое сродство къ кислороду, что для сохраненія ихъ въ чистомъ (не окисленномъ) видѣ, необходимо вполне изолировать ихъ отъ кислорода. Такъ напр. металлы калий и натрій, съ этою цѣлью, сохраняютъ въ банкахъ, въ которой налита нефть.

Многіе легкіе металлы также мягки, какъ воскъ и такъ жадно соединяются съ кислородомъ, что если рѣзать ихъ ножомъ, то поверхность ихъ быстро покрывается пленкой окиси, которая, проникая глубоко, окисляетъ весь металлъ.

Къ числу подобныхъ металловъ относятся: калий, натрій, литій, стронцій, кальцій, а также цезій, рубидій и др. изъ недавно открытыхъ металловъ.

Весьма понятно, что такіе легко окисляющіеся металлы не имѣютъ въ технику никакого примѣненія.

Металлы магній и алюминій, вслѣдствіе ихъ меньшаго сродства къ кислороду, можно хранить на открытомъ воздухѣ.

Первый изъ нихъ при этомъ покрывается тонкой бѣлой пленкой ржавчины, которая предохраняетъ внутреннія части металла отъ дальнѣйшаго окисленія. Что же касается алюминія, то металлъ этотъ красиваго синевато-серебристаго цвѣта—сохраняетъ на воздухѣ свой металлическій блескъ и потому имѣетъ постоянное техническое примѣненіе, которое было бы еще большимъ, если бы не дороговизна его добыванія.

Магній, до настоящаго времени, употребляется только для искусственнаго освѣщенія при фотографированіи.

Тяжелые металлы.

Сюда можно отнести металлы, удѣльный вѣсъ которыхъ колеблется въ самыхъ широкихъ предѣлахъ. Такъ удѣльный вѣсъ желѣза равенъ 7,8, золота—19,8 и платины—21,5. Удѣльный вѣсъ и другія физическія свойства металловъ, а также отношеніе къ кислороду представляютъ большое разнообразіе. Одни изъ тяжелыхъ металловъ такъ легко соединяются съ кислородомъ, имѣя къ нему большое сродство, что разьединеніе ихъ становится чрезвычайно труднымъ. Другіе, напротивъ, даютъ весьма непрочныя соединенія, разлагающіяся даже при легкомъ нагрѣваніи.

Обыкновенно въ сухомъ мѣстѣ кислородъ вовсе не дѣйствуетъ на большую часть тяжелыхъ металловъ, при обыкновенной температурѣ, а потому мѣдь, желѣзо, цинкъ и т. д. могутъ сохраняться годами не теряя своего блеска. Однако, при одновременномъ дѣйствіи воздуха и влаги, тѣ же металлы окисляются довольно легко. Неодинаковое отношеніе металловъ къ кислороду можетъ съ нѣкоторымъ удобствомъ служить признакомъ для раздѣленія металловъ на группы.

Тяжелые металлы, находясь въ сухомъ воздухѣ, могутъ соединяться съ кислородомъ только при нагрѣваніи до температуры калильнаго жара или же въ расплавленномъ состояніи.

У нѣкоторыхъ тяжелыхъ металловъ сродство къ кислороду такъ слабо и незначительно, что соединенія ихъ, образовавшіяся при извѣстной температурѣ, распадаются даже при легкомъ нагрѣваніи.

Довольно яркимъ примѣромъ такого непрочнаго соединенія съ кислородомъ можетъ служить ртуть. Такъ при продолжительномъ нагрѣваніи этого жидкаго металла, приблизительно до 360° Ц. (точки кипѣнія ртути) она окисляется и превращается въ красный порошокъ — окись ртути. Затѣмъ, даже при легкомъ накаливаніи этотъ окисель снова распадается на металлическую ртуть и кислородъ.

Нѣкоторые металлы, по причинѣ малаго ихъ сродства къ кислороду, вовсе не соединяются съ нимъ непосредственно.

Такъ, напр., если серебро нагрѣть на воздухѣ до бѣлаго каленія, то расплавленный металлъ, хотя и растворяетъ въ себѣ кислородъ воздуха, но при остываніи металла снова выдѣляетъ его. Тоже слѣдуетъ сказать относительно золота и платины, которыя не соединяются съ кислородомъ даже при сильномъ накаливаніи.

Такіе металлы, которые сохраняютъ свои металлическія свойства и не соединяются съ кислородомъ ни при какой температурѣ, называются *благородными* металлами, въ отличіе отъ другихъ тяжелыхъ металловъ легко соединяющихся съ кислородомъ и потому названныхъ *неблагородными* металлами.

Относительно неблагородныхъ металловъ надо сказать, что они вообще имѣютъ различное сродство къ кислороду. Такъ, напр., если разрѣзать свинцовый листъ, то получимъ блестящую металлическую поверхность, которая быстро тускнѣетъ и принимаетъ свинцово-сѣрый цвѣтъ. При этомъ свинецъ покрывается тонкимъ слоемъ окиси; чтобы достигнуть полного окисленія, требуется продолжительное нагрѣваніе выше его точки плавленія, именно до 335° .

Цинкъ также окисляется на воздухѣ, покрываясь тонкимъ бѣлымъ налетомъ окисла или ржавчины. Если же нагрѣвать цинкъ при точкѣ его плавленія, т.-е. 420° Ц., то сродство этого металла настолько увеличится, что онъ сгораетъ яркимъ синеватымъ пламенемъ, выдѣляя бѣлые пары окиси цинка.

Скормъ при обыкновенной температурѣ не измѣняется даже въ сыромъ воздухѣ, сохраняя свой блескъ, но при накаливаніи сгораетъ яркимъ синеватымъ пламенемъ, выдѣляя бѣлые пары окиси скормы.

Что касается такихъ общеупотребительныхъ металловъ, какъ желѣзо и мѣдь, то они, находясь во влажномъ воздухѣ, окисляются только съ поверхности. Однако это сродство къ кислороду значительно увеличивается при сильно калильномъ жарѣ, при чемъ эти металлы, сгорая, переходятъ въ окислы.

Принимая въ соображеніе все то, что мы до сихъ поръ сказали относительно свойства различныхъ металловъ, можно придти къ выводу, что всѣ металлы можно раздѣлить на двѣ главные группы:

1) металлы, которые легко измѣняются отъ атмосферныхъ вліяній и

2) металлы, оказывающіе послѣднимъ (атмосфернымъ вліяніямъ) болѣе или менѣе значительное противодѣйствіе.

Сообразно этимъ свойствамъ, металлы можно также подраздѣлить на металлы, нуждающіеся въ покрытіи для предохраненія ихъ поверхности отъ окисленія и металлы, которые служатъ для такового покрытія. Такимъ образомъ, къ числу металловъ снабжаемыхъ покрытіями можно отнести слѣдующіе:

1) Ковкое желѣзо, сталь и чугуны. 2) мѣдь и ея сплавы, какъ напр. латунь, бронза, колокольный металлъ и др., 3) цинкъ и 4) свинецъ.

Что касается металловъ служащихъ для покрытія, то сюда слѣдуетъ отнести: кобальтъ, никкель, цинкъ, олово, свинецъ, серебро, золото, платина, иридій и алюминій.

Нѣкоторые изъ этихъ металловъ—цинкъ и свинецъ принадлежать къ обѣимъ группамъ.

Мы выше сказали, что металлы необходимо предохранить не только отъ атмосферныхъ вліяній, но иногда даже отъ вліянія различныхъ химическихъ агентовъ. Служащій для этой цѣли свинецъ нуждается, однако, для защиты отъ воздуха въ особомъ покрытіи.

Относительно благородныхъ металловъ—золото и серебро—надо замѣтить, что несмотря на свои превосходныя, въ смыслѣ стойкости, качества не получили вслѣдствіе своей дороговизны всеобщаго распространенія и примѣняются исключительно для украшенія.

Способы покрытія металлическихъ издѣлій.

Покрытія металлическихъ издѣлій другими металлами производятся четырьмя способами, изъ которыхъ первые два относятся къ механическимъ, а другіе два къ химическимъ покрытіямъ.

Разсмотримъ сначала механическіе способы покрытія:

1) Нѣкоторые металлы въ расплавленномъ состояніи имѣютъ свойство соединяться непосредственно съ другими металлами.

Это будетъ наиболѣе простѣйшій способъ, который исполняется такъ: на чисто отполированную поверхность покрываемаго металла наносятъ путемъ погруженія или наливаанія въ расплавленномъ состояннн металлъ, выбранный для покрытiя.

На этомъ основано луженiе и цинкованiе, имѣющее обширное примѣненiе въ технику, промышленности и въ домашнемъ хозяйствѣ.

2) Второй способъ, болѣе сложный чѣмъ луженiе, носитъ названiе *лакированiя*, которое состоитъ въ томъ, что на предохраняемый металлъ накладываютъ съ обѣихъ сторонъ пластинки изъ металла, служащаго для покрытiя. Полученныя такимъ образомъ пластинки пропускаютъ подъ вальцы подъ большимъ давленiемъ.

Относительно химическихъ способовъ покрытiя, надо замѣтить слѣдующее:

3) Нѣкоторые металлы имѣютъ свойство выдѣляться изъ своихъ солей въ видѣ мельчайшихъ кристалловъ. Такъ, напр., если помѣстить желѣзный брусокъ въ растворъ мѣдной соли, то онъ быстро покрывается тонкимъ слоемъ металлической мѣди, при чемъ вмѣсто выдѣлившейся мѣди растворится соотвѣтственное количество желѣза.

Точно также при погруженнн мѣди въ растворъ ртутной соли, ртуть осаждается на мѣдной пластинкѣ въ видѣ мельчайшихъ серебристыхъ капелекъ.

Слѣдуетъ, однако, замѣтить, что всѣ подобныя покрытiя не отличаются большою прочностью; ихъ можно наносить на металлическую поверхность только съ цѣлью подготовить послѣднюю къ большей воспримчивости къ покрытiю изъ другого металла. Такъ, напр. при огневомъ способѣ золоченiя мѣди и бронзы, послѣднiя сначала покрываются тонкимъ слоемъ ртути, на которомъ золотая амальгама будетъ держаться достаточно прочно.

4) Наконецъ, четвертый способъ покрыванiя металловъ основанъ на общеизвѣстномъ свойствѣ электрическаго тока осаждать на поверхности тѣлъ, проводящихъ электричество, металлы изъ растворовъ ихъ солей. Покрыванiе металлическихъ поверхностей кобальтомъ и никкелемъ возможно только именно этимъ способомъ.

Надо, вообще, замѣтить, что электрическое или, вѣрнѣе сказать, гальваническое осажденіе металловъ имѣетъ большое преимущество передъ всѣми другими, указанными нами выше, способами покрыванія. Достаточно установить разъ навсегда всѣ необходимыя приспособленія и снабдить гальваническую ванну растворомъ соли того металла, которымъ требуется покрыть предметъ; вполне достаточно просто опустить предметъ въ эту ванну.

Въ зависимости отъ продолжительности дѣйствія тока можно получить гальваническое покрытие любой толщины, что составляетъ немалое удобство въ практическомъ отношеніи.

Покрываніе оловомъ.

Покрываніе металлической поверхности оловомъ (луженіе) имѣетъ цѣлью предохранить ее отъ дѣйствія сырости, окисленія, сѣроводорода, а также слабыхъ кислот. Полууда сообщаетъ металлической поверхности равномерный и прочно сидящій слой олова, при условіи, конечно, что полууда сдѣлана хорошо и тогда бѣлая жечь не подвергается никакой порчѣ.

Являясь механической защитой для вылуженнаго металла, олово сообщаетъ металламъ большую стойкость въ электрохимическомъ отношеніи.

Извѣстно, что два разнородныхъ металла образуютъ гальваническій элементъ, при чемъ массы металловъ не играютъ никакой роли, ибо электродвижущая сила находится только въ зависимости отъ величины ихъ поверхности. Если мы имѣемъ луженую мѣдь или желѣзо, то олово становится отрицательнымъ полюсомъ и растворимость этихъ металловъ въ слабыхъ кислотахъ быстро уменьшается.

Что касается вопроса нужно-ли употреблять для полууды чистое олово или съ примѣсью свинца, то объ этомъ существуютъ различныя мнѣнія.

Такъ какъ сопротивляемость химическимъ воздѣйствіямъ у чистаго олова выше чѣмъ у сплавовъ его со свинцомъ, то для луженія кухонной посуды и вообще предметовъ, нуждающихся въ долговѣчной защитѣ, слѣ-

дуетъ употреблять посуду обязательно изъ чистаго олова, кромѣ того свинецъ ядовитъ и слѣдовательно для полуды кухонной посуды ни въ какомъ случаѣ употреблять его не слѣдуетъ.

Листовое желѣзо, предназначенное для строительныхъ надобностей, можно лудить смѣсью олова со свинцомъ.

Въ продажѣ различаютъ два главныхъ сорта жести:

1) Бѣлая жесь, покрытая чистымъ оловомъ—жесь перваго качества.

2) Жесь, покрытая сплавомъ олова со свинцомъ въ равныхъ количественныхъ отношеніяхъ, или же 2 ч. свинца на 1 ч. олова.

Надо, однако, замѣтить, что небольшія примѣси свинца не измѣняютъ внѣшняго вида полуды и потому ихъ нельзя замѣтить на глазъ.

Сплавы, употребляемые вмѣсто чистаго олова.

Мы уже сказали выше, что всѣ сплавы присаживаемые къ полудѣ, исключая желѣза, ядовиты, а потому не годятся для кухонной посуды.

Кромѣ свинца, мѣди и желѣза употребляется еще цинкъ, а иногда висмутъ; посуда, содержащая цинкъ и свинецъ хорошо предохраняетъ желѣзо отъ ржавчины и вообще отъ окисленія.

Сплавъ французскаго происхожденія, пригодный для покрытія строительнаго желѣза, состоитъ изъ:

Цинка	5,5
Свинца	23,5
Олова	71,0

Для приданія этому покрытію бѣлаго глянца можно прибавить 5—10% висмута.

Олова	90—95
Висмута	10—0,5

Сплавы эти плавятся легче, чѣмъ чистое олово, но значительно дороже его и служатъ, главнымъ образомъ, для покрытія художественныхъ издѣлій изъ жести.