

ПАССИВАЦИЯ

ЗАБЫТЫЙ СПОСОБ

СОХРАНЕНИЯ ЦВЕТА

СЕРЕБРА?

Что помогает сохранять покупателям любимые серебряные изделия в хорошем состоянии, а производителям – соответствовать запросам целевой аудитории? Конечно, технологии!

Они, в частности, подарили ювелирному миру родированное серебро. Это красиво, глянцево, ярко, привлекательно, нарядно. И это нравится покупателям. Не говоря уже о том, что такой вариант обработки благородного металла делает его похожим на другой благородный металл – белое золото.

Однако есть такие горячо любимые потребителями серебряные украшения, которые потеряют свою индивидуальность, прелесть, авторскую задумку, если к ним применить родиевое покрытие. Таким украшениям нужен другой способ антикоррозионной защиты – пассивация.

Татьяна ЩАПОВА



*Что за богатство,
что за добро –
золото солнца,
луны серебро!*

С. Балакин

Более 3000 лет назад, предположительно в Греции, зародилось искусство, к которому присоединялись и продолжают присоединяться ежедневно тысячи женщин. Нет, это не ювелирное искусство, хотя оно также начинало формироваться в этот период истории. Это make-up – искусство макияжа. Но если для одних косметика – возможность подчеркнуть свою красоту, для других – потеря естественной привлекательности. Сразу приходят на ум фильм-сказка режиссера Александра Роу «Морозко» и неподражаемая Инна Чурикова в роли Марфуши с ее броским make-up. Без нарумяненных щек и угольных бровей, естественная, она была бы куда привлекательнее для будущих женихов...

Похожая ситуация с ювелирным металлом – серебром. Серебряный сплав 925-й пробы, наиболее часто применяемый в ювелирной промышленности, в естественном виде, то есть без покрытий, по-своему привлекателен. Для него характерна теплая гамма оттенков – сплав может слегка отливать охристыми цветами, но в этом его прелесть. Готовые серебряные ювелирные украшения со временем, в процессе ношения, соприкасаясь с телом человека и окружающей средой, склонны к потускнению,

так как серебро активно вступает в реакцию с серой, которая окисляет металл и формирует на его поверхности темный тонкий слой сульфида серебра (Ag_2S). Но если при производстве украшений использовалась качественная лигатура и процесс литья шел без отклонений – серебро на выходе получается чистое, красивое, первозданное, и легкий налет времени ему только идет.

Родирование

Родируют серебряные изделия электрохимическим способом в гальванических ваннах с анодами из платинированного титана, заполненных, как правило, сульфатным (1–5 г/л родия в пересчете на металл, 20–50 г/л серной кислоты) или фосфатным электролитами (2 г/л фосфата родия, 60–75 г/л фосфорной кислоты).

Родий был открыт в 1803 году английским ученым Уильямом Гайдом Волластоном. В России свой родий появился только в 20-х годах XX века. Дело в том, что способы извлечения и очистки платиноидов зарубежными учеными держались в секрете, и пока наши специалисты полностью не изучили свойства металла, родий был привозным.

Институт по изучению платины и других благородных металлов открылся в России в 1918 году, и уже к 1925-му из уральской платины был получен первый родий отечественного производства. И в этом заслуга Л.А. Чугаева и его научной группы – выдающихся ученых-химиков.

Металлические поверхности, покрытые родием, не тускнеют даже в атмосфере вольтовой дуги. Поэтому первыми процесс родирования стали применять техники – родием покрывали рефлекторы прожекторов и технические зеркала прецизионных измерительных инструментов. В ювелирную отрасль процесс пришел спустя несколько десятилетий – вырос потребительский спрос на серебро и белое золото, соответственно появилась потребность в покрытии этих металлов родием для предотвращения быстрого износа изделий и увеличения их эстетического потенциала.

Однако «эпидемия» родирования серебряных украшений настигла отечественных производителей не так давно. Оптовые и розничные покупатели были рады и серебру без покрытий, но в один момент все изменилось – мода продиктовала: «Родирование, только родирование!» Немало крови выпила эта мода у небольших производств – в технологический процесс пришлось включить сложные, дорогостоящие операции со своими плюсами и минусами.

Но одна из основных причин покрытия серебра родием помимо всеобъемлющего мод-

ного тренда – защита серебра от потускнения. И если потемнение серебра уместно на украшениях с глубокой фактурой, символами, надписями, отчеканенных или филигранных, а также изделиях с зернью, то на модных литых минималистских украшениях с гладкими поверхностями – нет.

Но не только родий может защитить серебро от потускнения. С этим справляется и процесс пассивации серебра, но о нем забыли. А если знали и использовали, то незаслуженно отказались. Ведь свою защитную функцию пассивация выполняет хорошо.

Пассивация

Пассивация – процесс формирования на поверхности металла тонких оксидных или солевых пленок, которые защищают его от внешней коррозии. Защитные пассивационные пленки образуются на поверхности металла как естественным, так и искусственным путем. Серебро же нуждается в искусственной антикоррозионной защите в химических и электрохимических растворах пассивирования. Сущность процесса заключается в нанесении на поверхность из-

Родий открыл в 1803 году английский химик Уильям Гайд Волластон

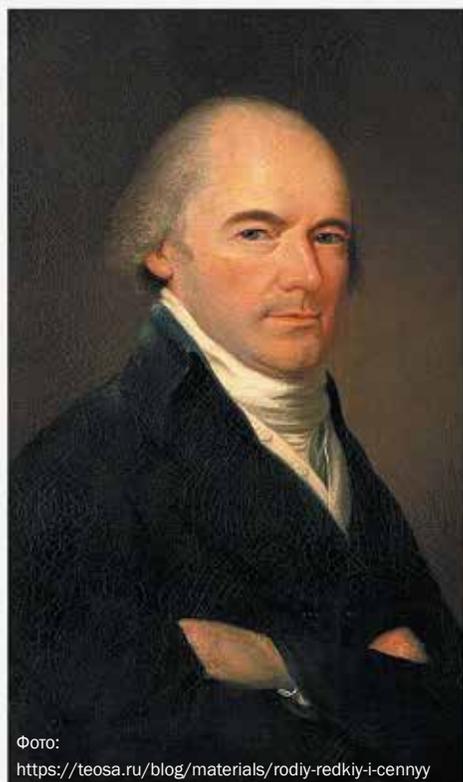


Фото: <https://teosa.ru/blog/materials/rody-redkiy-i-cennyy>





делий химически стойкой защитной пленки, позволяющей повысить декоративные качества и коррозионную стойкость серебряных изделий. Процессы химического и электрохимического бесцветного пассивирования происходят в растворах и электролитах, основным компонентом состава которых является хромовокислый калий. Однако, как показывает практика, для пассивации достаточно и химического метода нанесения покрытий.

Существуют различные составы химических пассивационных растворов. Так, в книге 1979 года «Электролитические покрытия металлами» Н.Т. Кудрявцева приведен раствор, состоящий из бихромата калия (100 г/л) и воды (до литра). Температура процесса – 85–90 °С. Время нанесения покрытия – 20–30 минут. В «Справочнике по гальванопокрытиям в машиностроении» 1991 года П.С. Мельникова приведен следующий раствор пассивирования серебра: цианид калия – 80–90 г/л, каптакс – 8–12 г/л, вода (до литра). Температура – 20–30 °С. Время нанесения – 3–5 минут. В книге «Ручное изготовление ювелирных украшений» В.П. Новикова и В.С. Павлова 1992 года выпуска приведен такой состав: хромовый ангидрид (0,5–1,5 г/л) и смачивающие вещества ОП-7, ОП-10 (5–7 г/л). Рабочая температура процесса – 90–95 °С. Время нанесения покрытия – 10–15 минут.

Но во всех этих растворах есть свои минусы, одни обеспечивают коррозионную стойкость, но слишком токсичные, другие – наоборот. И только в 2012 году учеными Ивановского государственного химико-технологического университета Анатолием Викторовичем Балмасовым и Василием Евгеньевичем Семеновым был запатентован усовершенствованный, наименее токсичный раствор химической пассивации, обеспечивающий поверхности серебра повышенную коррозионную стойкость.

Раствор для химической пассивации серебра и его сплавов, запатентованный учеными из Иванова, содержит комплексообразователь этаноламин, каптакс, висмутол II и воду при следующем соотношении компонентов: этаноламин – 50–100 мл/л, каптакс – 5–10 г/л, висмутол II – 1–2 г/л, вода – до литра. Режим пассивации: температура – 25 °С, время обработки – 20 минут. Отмывка изделий от раствора осуществляется проточной водой, после чего следует сушка украшений в потоке теплого воздуха. Поверхность пассивированных изделий приобретает светлый вид и визуально не отличается от исходного цвета серебра.

Если крупные предприятия могут позволить себе приготовление собственных гальванических электролитов и растворов, небольшим производствам это не под силу, поэтому, как в случае с нанесением благородных покрытий,

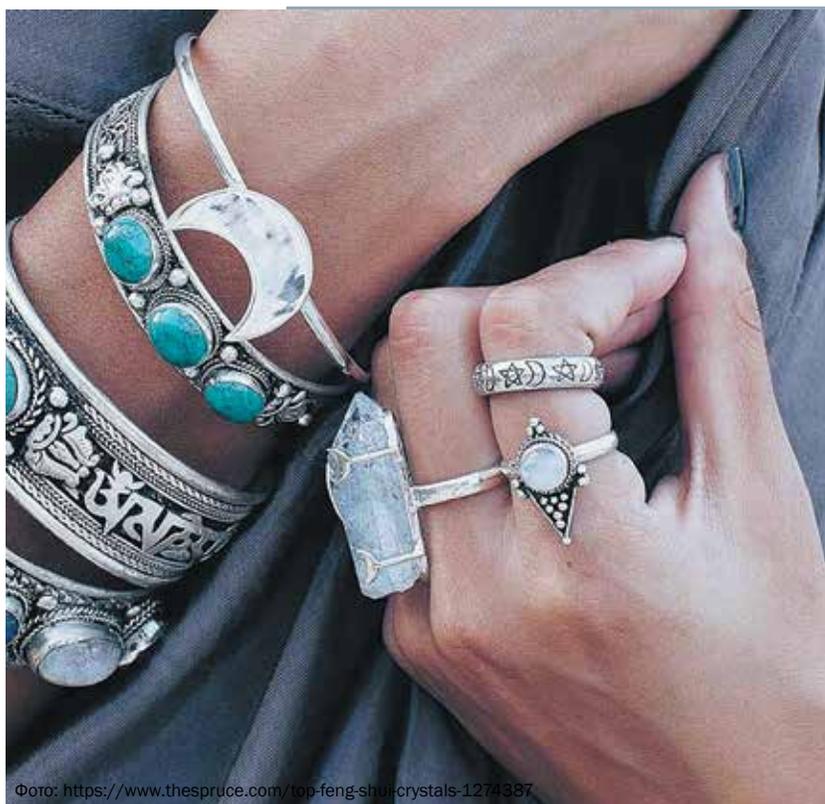


Фото: <https://www.thespruce.com/top-feng-shui-crystals-1274387>

Гальваника – это процесс нанесения покрытия на объект тонким слоем металла способом электрохимического осаждения. Наиболее распространенным способом нанесения гальванопокрытий является полное погружение в ванны.



Фото: <http://galvanicalegor.ru/page1904106.html>



Пассивация
«замораживает»
серебряные украшения.
Благодаря этому они
не теряют своего
внешнего вида.

в продаже есть пассивационные химические составы. По отзывам производителей ювелирных украшений, хорошо себя зарекомендовал раствор химической пассивации Tenaris. Время нанесения покрытия – 10 минут, рабочая температура – 45 °С. Перед процессом пассивации, как и в случае с вышеуказанными растворами, изделия обезжиривают электрохимическим способом, промывают, активируют в кислоте и снова промывают.

Один + один

Процесс гальванического родирования прекрасно выполняет свою функцию – обеспечивает серебру антикоррозионную защиту, на начальных этапах ношения защищает изделие от царапин. К тому же родирование изменяет цвет серебра, металл становится похожим на сталь, а эти металлические оттенки в моде уже не первый год. Но если сравнивать родирование с пассивацией, то процесс нанесения родия на серебро более дорогой – стоимость раствора для родирования выше стоимости раствора для пассивации примерно в 12 раз. Помимо этого родирование – более трудоемкий процесс.

Основное преимущество пассивации в том, что процесс не электрохимический, а химический: здесь не нужен ток – достаточно опустить

обезжиренное и активированное украшение в подогретый раствор и через указанное время извлечь его оттуда. Кроме того, пассивация не меняет естественной красоты и цвета серебра, защищает его от воздействия соединений серы. Пассивация «замораживает» серебряные украшения. Благодаря этому они не теряют своего внешнего вида и прекрасно хранятся на складе или витрине, а покупатель, в свою очередь, может насладиться чистым цветом металла без намека на потускнение.

Но, как и в случае с родированием, пассивационная пленка очень тонкая – 1–3 мкм. Однако если происходит ее разрыв при ношении, визуального изменения не будет, к тому же изделие начинает желтеть и темнеть в местах разрыва не сразу, чего не скажешь о повреждении родиевого покрытия – когда под стертым родиевым покрытием – когда под стертым стальным оттенком начинает просачиваться светлый серебряный металл.

Основная задача гальванических покрытий на благородных металлах – донести дизайнерскую задумку до потребителя. Вряд ли концепт, вложенный в украшение, прочтется на изделии с незапланированными потемнениями, налетом и желтизной...

Нежное, светлое, притягательное, с сиянием, подобным лунному, серебро... И не всегда актуально маскировать его истинную природу. **И**