

И. Г. Ерусалимчик

доктор химических наук, профессор

**МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ
ПОДДЕЛЬНЫХ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИБОРА ДМЕ-03**

Руководство для сотрудников
криминалистических лабораторий и ломбардов

КБСП – 2013

ВВЕДЕНИЕ

Поддельные ювелирные изделия появились столь же давно, как и настоящие пробирные изделия. С того времени, как крымский хан откупился от, пришедшего с войском в Крым, князя Голицына бочонком фальшивых золотых монет, прошло несколько веков. За это время создатели фальшивок значительно усовершенствовали свое мастерство и стали использовать новейшие достижения науки и техники для их изготовления. В то же время методы контроля ювелирных изделий, используемые в ломбардах, криминалистических лабораториях и т.д., сильно отстают по своим возможностям от задач выявления всех видов подделок ювелирных изделий.

Применяемый в инспекциях пробирного надзора и, часто, в ломбардах, метод контроля на пробирном камне, как и новые рентгено-спектральные методы, контролируют лишь тонкий (несколько микрон) верхний слой изделия. А любые разрушающие методы, в том числе используемый в некоторых ломбардах пропи́л напильником, практически приводит к необратимой порче ювелирного изделия или к его полному разрушению.

Разработанный новейший электрохимический детектор ДМе-03 с использованием специальных методик, приведенных ниже, способен выявить разнообразные виды подделок. К их числу относятся:

- изделия из медных и медно-никелевых сплавов с тонким (1 – 10 мкм) гальваническим слоем золота;
- изделия из таких же сплавов с тонким (доли микрона) слоя диэлектрика – нитрида титана;
- изделия из медно-никелевых сплавов с толстым (до 1 мм, плакированным) слоем золота данной пробы – новая технология, используемая в электронной промышленности;
- изделия из вольфрама, с нанесенным тонким или толстым слоем золота – самый современный способ подделок.

С помощью прибора ДМе-03, способного работать как в «Экспертном», так и в «Ювелирном» режимах можно выявлять и другие, характерные, виды подделок. Хорошо известны случаи, когда полотно цепочки из низкопробного или некачественного золотого сплава прикрепляется к шпрингелю (замочку) с гарантированной пробой и стоящим на нем оттиском пробирного клейма.

1. ИЗДЕЛИЯ С ТОНКИМ СЛОЕМ ПОЛИМЕРА (ЛАКА) ИЛИ С ТОНКИМ (ДОЛИ МИКРОНА) СЛОЕМ НИТРИДА ТИТАНА

Прибор DMe-03 в этом случае не начинает тестирование как в «Экспертном», так и в «Ювелирном» режимах. В том случае, если в покрытии имеются микротрещины и обнажается основа (ширина этих микротрещин может быть менее микрона), то тестирование начинается, но значения потенциала U_1 могут быть аномально высокими (более 1500 – 1600 мВ), а значения потенциала U_2 , наоборот, становятся низкими и даже отрицательными. Напомним, что тестирование таких изделий следует проводить в режиме «Экспертный». В режиме «Ювелирный» прибор может выдать результат, что такого сплава нет в программе. Аналогичный метод используется и при выявлении грубых подделок из анодированного алюминия, циркония с окислом или нитридом на поверхности и т.д.

2. ИЗДЕЛИЯ ИЗ НЕДРАГОЦЕННОГО МЕТАЛЛА БЕЗ ПОКРЫТИЯ

Некоторые сорта латуни по цвету напоминают золото, а содержащиеся в таком сплаве микроколичества редких металлов несколько замедляет процесс коррозии, так что времени оказывается достаточно, чтобы продать такие подделки.

Прибор DMe-03 в «Экспертном» режиме показывает значения потенциалов, отвечающие недрагоценным металлам (см. справочник). При этом значения U_2 всегда отрицательные. В режиме «Ювелирный» прибор свидетельствует, что это недрагоценный металл или, что такого сплава в программу не заложено.

3. ИЗДЕЛИЯ ИЗ НЕДРАГОЦЕННОГО МЕТАЛЛА С ТОНКИМ (1 - 10 МКМ) ГАЛЬВАНИЧЕСКИМ СЛОЕМ ЗОЛОТА

Гальванические покрытия отличаются значительно более высоким содержанием золота (999 или 958 пробы), чем обычные широко распространенные ювелирные изделия (585 или 750 пробы).

Для выявления такой подделки необходимо в одной и той же точке изделия провести последовательное тестирование два или три раза. При этом прибор ДМе-03 в режиме «Экспертный» показывает всё более низкие значения потенциала U_2 (отличие от первоначального значения более 8 – 10 мВ), вплоть до отрицательных значений (менее минус 20 мВ), характерных для недрагоценного металла.

Этот метод успешно используется и для выявления тонких слоев золота на изделиях, изготовленных из вольфрама.

Описанный метод основан на том, что под действием приложенного потенциала даже в очень мелких порах покрытия происходит анодное растворение металла основы, и образующиеся ионы неблагородных металлов в растворе сразу фиксируются изменением потенциала U_2 .

Следует отметить, что подобные методы неприменимы ни при тестировании так называемым «капельным методом», ни при использовании пробирного камня (если толщина гальванического покрытия близка к максимуму), ни в случае рентгенографического анализа (площадь пор составляет до тысячных долей процента от площади покрытия).

В этом случае, как и в описанных ниже методах с использованием «электрокапиллярного эффекта» (см. выше), прибор ДМе-03 находится вне конкуренции.

4. ИЗДЕЛИЯ ИЗ СЕРЕБРА С ТОНКИМ СЛОЕМ ЗОЛОТА

Исследования изделий из серебра с тонким слоем золота осуществляются точно так же, как описано в п. 3 с тем отличием, что значение потенциала U_2 при последовательном тестировании на опускаются ниже значений минус 5 – минус 10 мВ.

Особо следует отметить особенности тестирования старых серебряных изделий с уже практически стёртой и визуально не обнаруживаемой позолотой. В этом случае значения потенциалов U_1 и U_2 поднимаются заметно выше значений для чистого серебра (см. справочник). В режиме «Ювелирный – белый металл» прибор или покажет «Серебро > 800» или не даст чёткого ответа (отсутствие в программе).

5. ИЗДЕЛИЯ ИЗ СЕРЕБРА С ТОНКИМ СЛОЕМ РОДИЯ

Тонкий слой родия используется для защиты от атмосферной коррозии серебряных изделий. Гальванические покрытия родием – металлом платиновой группы характеризуются высокой твёрдостью и хрупкостью. При тестировании серебряных изделий со слоем родия прибор ДМе-03 в режиме «Экспертный» показывает значения потенциалов характерные для сплавов платины, а в режиме «Ювелирный – белый металл» – платина. Последовательное тестирование в одной точке изделия может привести к значению потенциала (в первую очередь потенциала U_2) к значению, характерному для металла основы – сплава серебра (не менее минус 5 – минус 10 мВ).

6. ИЗДЕЛИЯ ИЗ НЕДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ С ТОЛСТЫМ (ДО 1 ММ) ПЛАКИРОВАННЫМ СЛОЕМ ЗОЛОТОГО СПЛАВА ОПРЕДЕЛЕННОЙ ПРОБЫ

Метод плакирования, осуществляемый в заводских условиях, предполагает выплавку слитка золотого сплава определенной пробы и прокатку его до толщин 0,1 – 1 мм. Затем с помощью термических процессов в определённой среде (для этого необходимо соответствующее оборудование) такие плёнки наносятся на поверхность изделия. Они отличаются высокой однородностью по всей поверхности изделия, которая в условиях полукустарного изготовления ювелирных изделий вряд ли может быть достигнута. Поэтому, если значения потенциалов U_1 и U_2 , полученные при тестировании прибором ДМе-03 в режиме «Экспертный», отличаются в пределах плюс-минус 2 мВ, то это может явиться признаком наличия плакированного слоя. В режиме «Ювелирный – жёлтый металл» прибор всё время показывает одну и ту же пробу.

Радикальный метод обнаружения таких подделок заключается в следующем: тонкой иглой (шилом) наносится укол в области пробирного клейма или именника изготовителя (это самые тонкие места плакированного слоя) и далее проводится не менее трех последовательных измерений в точке укола. При желании методику укола можно повторить в той же или иной точке. В этом случае прибор ДМе-03 обнаружит в режиме «Экспертный» последовательное снижение потенциалов U_1 и

U_2 (или хотя бы одного потенциала U_2) до значений, характерных для металла основы, вплоть до отрицательных значений U_2 .

Этот метод основан на том электрокапиллярном эффекте, который описан в п. 3. Напомним, что такие исследования могут проводиться только с использованием электрохимического детектора ДМе-03 в режиме «Экспертный»

След от укола (точка) легко полируется ластиком и практически остается не заметным. Конечно, такой след не идет ни в какое сравнение со следом от напильника.

7. КОНТРОЛЬ ЦЕПОЧЕК

Контроль золотых цепочек характеризуется некоторыми особенностями. Прежде всего рекомендуется очистить цепочку от грязи, особенно между звеньями. Для этого рекомендуется хорошо промыть изделие горячей водой с мылом. Желательно использовать наиболее чистый, без добавок, сорт мыла, например «Детское». Удобно использовать при очистке цепочек мягкую щетку. После промывке цепочку рекомендуется промокнуть бумажной салфеткой или фильтровальной бумагой и высушить на воздухе.

Для обеспечения хорошего электрического контакта между звеньями цепочка должна быть натянута с небольшим усилием, причём конец цепочки зажимается дополнительным контактом «крокодил», входящим в комплект прибора. Проведение измерений может осуществляться на любом звене цепочки и на застёжке – шпрингеле. Если полотно цепочки и шпрингель изготовлены из различных сплавов (как правило, пробируется шпрингель, на нём стоит пробирное клеймо, а полотно цепочки – более дешёвый, часто контрабандный, сплав), то это легко обнаружить в режиме «Экспертный» и даже в режиме «Ювелирный – жёлтый сплав» (например, шпрингель – «585 стандарт», а полотно – «585 нестандарт»).

8. КОНТРОЛЬ СОСТАВНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ювелирные изделия могут быть изготовлены из нескольких соединенных между собой частей, имеющих различный состав и различные пробы. Если для соединения таких частей применяется низкопроб-

ный припой, то проведение измерений в метлах расположения швов (шов кольца, стыки звеньев цепи) позволяет это обнаружить.

Изделия, изготовленные с использованием таких низкопробных припоев, нельзя назвать качественными, так как исследования показывают, что именно в таких местах начинают развиваться коррозионные явления, которые могут привести к разрушению изделия.

Как парадокс, следует отметить, что если ювелирное изделие изготовлено из самородного не аффинированного золота, имеющего часто криминальное происхождение, то содержание золота может быть выше, чем указано на пробирном клейме, однозначно фальшивом в таких случаях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанные выше методы показали свою эффективность при выявлении реальных подделок ювелирных изделий. Приборы и методики электрохимического контроля постоянно совершенствуются и использование самого современного прибора ДМе-03 и приведённых выше методов позволят выявить любые подделки и избежать финансовых потерь.

Следует подчеркнуть, что использование прибора ДМе-03 требует тщательного соблюдения указаний, изложенных в «Руководстве по эксплуатации» и аккуратной работы при тестировании изделий.