

ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЬ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИБОРА «ДЕ МОН-Ю»

Смелкова К.П.,
ст. препод. Красовская Г.И.

Санкт-Петербургский государственный горный университет
Кафедра приборостроения факультета «Приборостроение, информационные и электронные системы»

Аннотация

Рассматриваются методы контроля драгоценных металлов. Предлагается использовать портативный прибор неразрушающего электрохимического контроля «ДеМон-Ю» для определения цифрового значения проб драгоценных металлов, используемых в ювелирной промышленности.

Ключевые слова

Драгоценные металлы, идентификация, подлинность, экспресс-контроль, неразрушающий контроль, определение пробы драгоценных металлов.

The summary

Quality monitoring of precious metals is considered. It is offered to use the portable device of nondestructive electrochemical control “Demon Th” for definition of digital value of tests of the precious metals used in the jeweler industry.

Keywords

Precious metals, identification, authenticity, express control, nondestructive control, definition of test of precious metals.

Постановка задачи

Благородные металлы – металлы, не подверженные коррозии и окислению, что отличает их от большинства металлов. Все они являются также драгоценными металлами, благодаря их редкости и наличию особых свойств. Основные благородные металлы – золото, серебро, платина и металлы платиновой группы: рутений, родий, палладий, осмий, иридий). Драгоценные

металлы широко используются в ювелирной промышленности. С древним временем люди умели подделывать ювелирные украшения. В наше время это приобрело глобальные масштабы, поэтому особую важность приобретают вопросы установления подлинности изделий, изготовленных из драгоценных металлов.

Основные положения

В соответствии с Федеральным законом «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» (ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 18 июня 1999 г. N 643 О ПОРЯДКЕ ОПРОБОВАНИЯ И КЛЕЙМЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ) и в целях защиты прав потребителей ювелирных и других бытовых изделий из драгоценных металлов, прав изготовителей этих изделий от недобросовестной конкуренции, а также в целях защиты интересов государства Правительство Российской Федерации постановило, что все изготавливаемые на территории Российской Федерации ювелирные и другие бытовые изделия из драгоценных металлов должны соответствовать определенным пробам и быть заклеены государственным пробирным клеймом.

В Российской Федерации для ювелирных и других бытовых изделий из драгоценных металлов устанавливаются следующие пробы:

Золотые: 999, 958, 750, 585, 500 и 375

Серебряные: 999, 960, 925, 875, 830 и 800

Платиновые: 950, 900, и 850

Палладиевые: 850 и 500

Естественно, что поиск и идентификация драгоценных металлов в ювелирных изделиях требует применения таких методик и технических средств, которые бы в предельно короткое время в оперативных условиях с достаточно высокой степенью достоверности могли бы определять относится ли материал исследуемого изделия к драгоценным – золоту, серебру или металлам платиновой группы – и каков процент его содержания в изделии, – то есть его проба.

Известны следующие методы неразрушающего и разрушающего контроля идентификации драгметаллов:

- идентификация драгметаллов капельным способом;
- идентификация драгметаллов на пробирном камне;
- идентификация драгметаллов электрохимическим методом;
- идентификация драгметаллов резонансным способом;
- идентификация драгметаллов ультразвуковым способом;
- идентификация драгметаллов оптическим методом.

В данной работе предлагается рассмотреть использование портативного прибора неразрушающего электрохимического контроля «ДеМон-Ю» (рис. 1). Принцип его работы основан на методе измерения электрохимических потенциалов на границе металл (сплав) – электролит в условиях протекания через систему постоянного тока определенной полярности и длительности и после его отключения. Измерительная система – трехэлектродная.



Рис. 1. Общий вид электрохимического детектора « ДеМон-Ю»

Программа, заложенная в приборе «ДеМон-Ю», сравнивает значения потенциалов, полученной в результате текущего измерения, с базой данных потенциалов эталонных образцов сплавов драгметаллов определенной пробы. Значения, появляющиеся на дисплее прибора, соответствуют принятой в России шкале проб.

Прибор «ДеМон-Ю» имеет две программы: одну для тестирования металлов и сплавов БЕЛОГО цвета, а другую для тестирования металлов и сплавов ЖЕЛТОГО цвета всех оттенков.

В программе «Белое» прибор идентифицирует на дисплее металл или сплав (платина, белое золото, которое бывает только 585-й и 750-й пробы), палладий, серебро > 800 (ювелирные сплавы), серебро < 800 (такие сплавы не используются для изготовления ювелирных изделий, а служат только как припой) и «не драгметалл».

В программе «Желтое» прибор идентифицирует сплавы золота разных оттенков желтого цвета. Показания прибора не являются точным значением пробы, а свидетельствуют о том, что исследуемый образец имеет сходные с эталоном значения электрохимических параметров. Соответствие показаний прибора с обозначением пробы на оттиске российского пробирного клейма свидетельствует о том, что исследуемое изделие не фальшивое.

Электронный блок (рис. 2) содержит узлы для измерения, управления работой и отображения результатов. К электронному блоку подключаются зонд, дополнительное контактное устройство и блок питания (при питании прибора от сети). Предусмотрена возможность автономной работы прибора от встроенной гальванической батареи типа «Крона».

Исследуемый образец включается в измерительную схему детектора при помощи контактного устройства (металлического кольца желтого цвета), находящегося на лицевой панели прибора, или дополнительного контактного устройства с зажимом «крокодил».

Помимо контактного устройства, на лицевой панели электронного блока находятся:

- кнопка включения/выключения питания;
- кнопка «Цвет» для выбора программ тестирования сплавов драгметаллов белого или желтого цвета;
- жидкокристаллический дисплей, на который выводятся результаты;
- встроенный эталон для проверки и коррекции зонда.

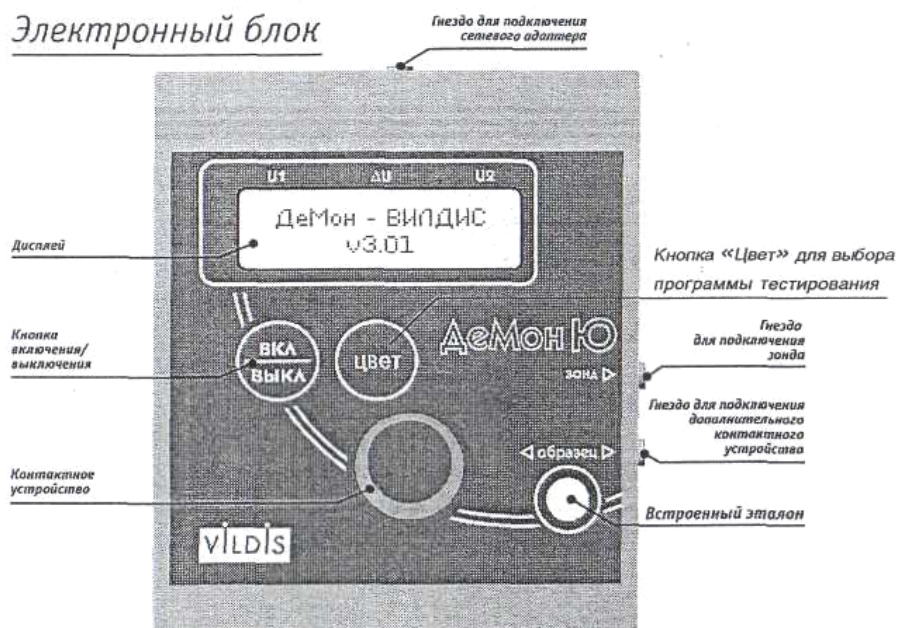


Рис. 2. Электронный блок прибора ДеМон-Ю

Основные узлы зонда – корпус с колпачком, наконечник, в полости которого размещены электроды, и механизм подачи электролита со сменным баллоном (рис. 3). При работе зонд подключается к электронному блоку.

Подготовка образца

Точность получаемых результатов существенно зависит от состояния поверхности образца: наличия загрязнений, пленок окислов и т. п.

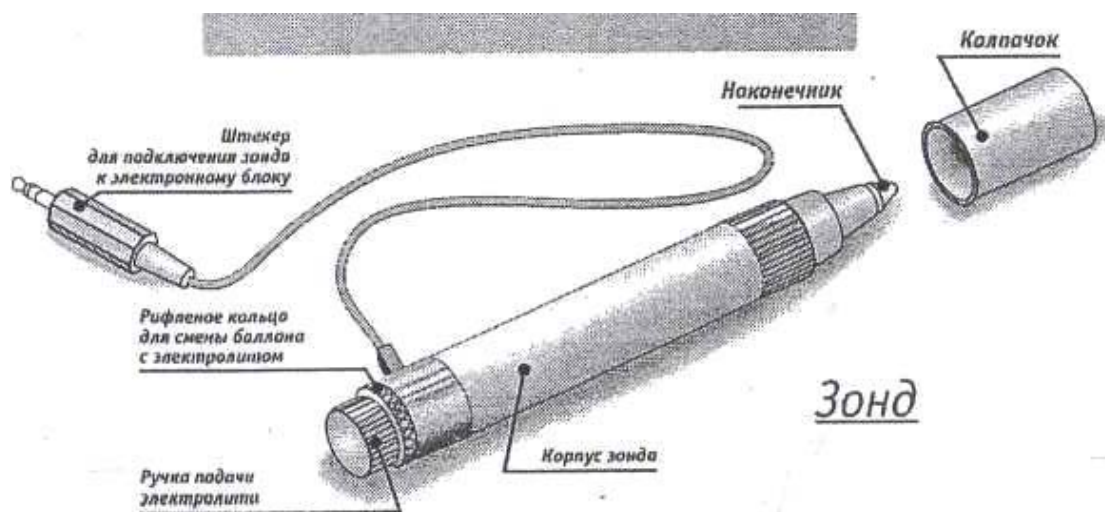


Рис. 3. Зонд прибора ДеМон-Ю

Поэтому перед подключением образца к контактному устройству необходимо тщательно очистить его поверхность от следов грязи, жира и тому подобного в той ее части, где непосредственно будут проводиться измерения. Для этого следует использовать резиновый ластик, входящий в комплект прибора. После зачистки необходимо протереть поверхность чистой хлопчатобумажной салфеткой.

Измерение

Измерения производятся путем касания наконечника зонда зачищенной области на поверхности образца (рис.4). Если электролит образовывал мениск на поверхности наконечника зонда, то прибор самостоятельно обнаружит замыкание цепи и начнет тестирование. При этом раздастся короткий звуковой сигнал и в нижней строке дисплея появится сообщение «Тест». Ход процесса измерения отражается на индикаторе времени тестирования - верхняя строка дисплея постепенно заполняется темными прямоугольниками. Через несколько секунд процесс завершается, и на дисплее появляется результат тестирования, выраженный в единицах пробы металла.

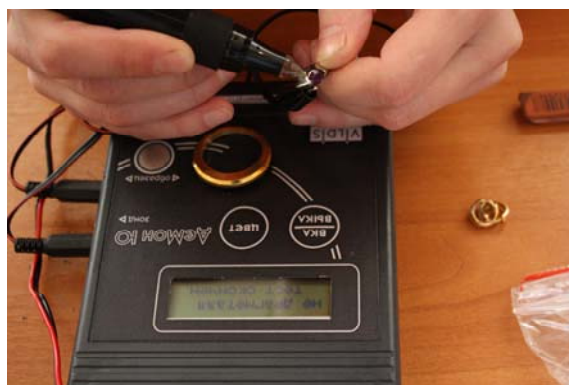


Рис. 4. Проведение измерений на приборе «ДеМон-Ю»

Проведенные исследования показали, что зонд лучше всего держать вертикально или под небольшим углом отклонения от вертикали и не допускать значительного растекания капли по поверхности образца вокруг канала зонда.

Оптимальная величина пятна электролита на поверхности образца составляет 1...1,5 мм.

Кроме того, не следует отрывать наконечник от образца и не перемещать его на другой участок поверхности во время проведения измерения, так как эти действия могут привести к искажению результатов или размыканию цепи.

Для получения надежных результатов имеет смысл повторить тестирование два или три раза на различных участках образца.

Основные результаты

Проведенные исследования серии образцов, изготовленных из драгоценных металлов производителями разных стран (Россия, Турция, Греция, Египет, Испания) показали эффективность использования прибора «ДеМон-Ю» для экспресс-контроля подлинности драгоценных металлов в оперативных условиях, подтвердили достоверность определения числовых значений проб.

Рецензент доц. Афанасьева О.В.