

риалы, которые могут быть перспективными при создании химических источников тока. В дальнейшем будет продолжен подбор исходного материала и отработка методики получения графена.

Литература

1. Формирование нанокремниевых пленок на поверхности SiC методом сублимации в вакууме / А.А. Лебедев, И.С. Котоусова, А.А. Лаврентьев, С.П. Лебедев, И.В. Макаренко, В.Н. Петров, А.Н. Титков // Физика и техника полупроводников. – 2009. – Т. 51. – С. 783-786.
2. Оптические и электрические свойства оксида графена / А.А. Бабаев, М.Е. Зобов, Д.Ю. Корнилов, С.В., Ткачев и др. // Оптика и спектроскопия. – 2018. – Т. 125, вып. 6. – С. 820–824.
3. Alam, S. Synthesis of Graphene Oxide (GO) by Modified Hummers Method and Its Thermal Reduction to Obtain Reduced Graphene Oxide (rGO) / S. Alam, N. Sharma, L. Kumar // Graphene. – 2017. – no. 6. – P. 1–18.
4. Конакова, Р.В. Сравнительные характеристики спектров комбинационного рассеяния света пленок

графена на проводящих и полупроводящих подложках 6H-SiC / Р.В. Конакова, А.Ф. Коломыс, О.Б. Охрименко, В.В. Стрельчук и др. // Физика и техника полупроводников. – 2013. Т. 47, вып. 6. – С. 802–804.

5. Шульга, Ю.М. Углеродные наноструктуры, восстановленные из оксида графита, как материалы для электродов суперконденсаторов. / Ю.М. Шульга, Н.Ю. Шульга, Ю.Н. Пархоменко // Известия высших учебных заведений. Материалы электронной техники. – 2014. – Т. 17, № 3. – С. 157–167.
6. Лебедев, А.А. Исследование пленок мультиграфена, получаемых на поверхности SiC методом сублимации / А.А. Лебедев, И.С. Котоусова, А.В. Лаврентьев, С.П. Лебедев и др. // Физика твердого тела. – 2010. – Т. 52, вып. 4. – С. 779–805.
7. Ferrari, A.C. Raman spectroscopy of graphene and graphite: Disorder, electron–phonon coupling, doping and nonadiabatic effects. / A.C. Ferrari // Solid State Communications. – 2007. – no 143. – P. 47–57.
8. Pei, S. The Reduction of Graphene Oxide / S. Pei, H.M. Cheng // Carbon. – 2012. – Vol. 50. – P. 3210–3228.

УДК 621.9.22

ДИЗАЙН УКРАШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЮВЕЛИРНЫХ КАМНЕЙ С ОСОБЫМИ ЭСТЕТИЧЕСКИМИ КАЧЕСТВАМИ

Луговой В.П.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Ювелирные украшения содержат различные по размеру, форме и цвету вставки из драгоценных и недрагоценных камней. Красота подобных украшений во многом зависит от эстетических качеств самих камней. Для повышения этих качеств в настоящее время используют различные дизайнерские приемы и технические способы облагораживания и повышения декоративных качеств камней, используемых в качестве вставок, к которым можно отнести следующие методы:

- использование особых природных форм камней,
- нанесение покрытий на камни,
- различные методы облагораживания камней,
- инкрустирование природных и синтетических материалов по принципу «камень в камень» и пр.

Примером использования особых природных форм камней и изменяющимися окрасками в дизайне украшений являются такие камни, как турмалин. Он имеет изменяющуюся интересную окраску поверхности среди множества кристаллов. Турмалин насчитывает около 180 разновидностей простых форм, и все они, как правило, кристаллизуются в основном в дитригонально-пирамидальном классе тригональной сингонии, а также имеют характерную форму сферических треугольников в поперечном разрезе и вертикальную штриховку на поверхности.

Эстетические качества камней могут быть улучшены нанесением покрытий. Такой способ

применяется для облагораживания топазов. Топазы относятся к числу наиболее известных и популярных видов ювелирных камней из числа множества других различных цветных минералов и кристаллов. Топазы имеют редкие и красивые окраски высокого качества. Повышенный спрос на ювелирные украшения с вставками из топазов вызвал в настоящее время потребность в увеличении объемов их производства. Однако наряду с камнями хорошего качества, в природе встречается немалое количество минералов топаза, имеющих неяркую окраску и не столь привлекательных для ювелирных украшений. С целью изменения цвета бесцветных и недостаточно привлекательных топазов и их использования в качестве вставок в ювелирных украшениях применяют различные способы их облагораживания. К их числу относятся способы облучения, термообработки и их комбинаций.

В настоящее время известен ряд способов облагораживания топазов. Наряду с успешно применяемыми в настоящее время термическим методом и способом термообработки с последующим облучением в настоящее время нашли применение новые способы. К ним относятся диффузионная обработка, нанесение цветной пленки и окраска камней с помощью вплавленной цветной пленки.

Диффузионная обработка – относится к разновидности термического облагораживания для

окрашивания корундов (Al_2O_3) и придания им эффекта астеризма (звездчатый эффект). Диффузионная обработка привела к повышению прочности поверхностного слоя камня и осаждению пленки определенной окраски на поверхности камня, образовавшейся из порошкообразного реагента. Причина такого результата заключается в том, что топаз является фторо- и гидроксилсодержащим островным силикатом алюминия ($Al_2[SiO_4](F,OH)_2$) и химическая реакция между топазом и кобальтом, который используется для этих целей, затруднена.

Нанесение цветной пленки на поверхность топаза, разработанное в 90-х годах, относится к разновидности способов облагораживания топазов. Он заключается в придании бесцветным топазам необходимой яркой окраски с помощью тончайших цветных пленок. Такой способ позволяет получить широкий спектр цветов и оттенков, в том числе и необычных окрасок. К недостаткам данного метода следует отнести возможность повреждения при механическом воздействии обра-

зованной пленки, например, при переогранке и полировке.

Окраска камней с помощью вплавленной цветной пленки также является новым инновационным методом облагораживания бесцветных топазов. Технология заключается в нанесении цветной пленки между двумя неограниченными бесцветными топазами и в последующем их сплавлении при высокой температуре и давлении с образованием пленки внутри камня по линии соединения. Затем огранка камня осуществляется так, чтобы эта пленка располагалась в плоскости рундиста, отражая световой поток и создавая впечатление окрашенного топаза.

Новое решение дает предложенный способ инкрустирования по принципу в камень в камень, имитирующий природные камни, в которых одни минералы прорастают в других. Их называют включениями, инклюзиями или инкрустациями. Подобные минералы с псевдохроматической окраской представляют неизменный интерес у ювелиров.

УДК 617-7

УСТРОЙСТВО И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ ИНЪЕКЦИОННЫХ ИГЛ НА УПРУГОСТЬ

Киселев М.Г., Монич С.Г., Богдан П.С., Пищалова Д.И.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Инъекционная игла (рисунок 1) – полая, узкая металлическая трубка, изготовленная из нержавеющей стали 12Х18Н10Т. Один ее конец косо срезан и заострен для лучшего проникновения в ткани, а другой заканчивается головкой (канюлей) для подсоединения к шприцу или эластичной трубке [1, 2].



Рисунок 1 – Фотография общего вида инъекционных игл

Инъекционные иглы применяются для широкого спектра медицинских манипуляций:

- проведения инъекций различных типов (внутримышечных, подкожных, внутривенных).
- для забора и переливания крови.

Иглы в зависимости от вида соединительного конуса подразделяют на два типа:

- «Луер» – с соединительным конусом 6:100;
- «Рекорд» – с соединительным конусом 10:100.

В зависимости от угла заточки иглы следует изготавливать следующих исполнений:

- с длинным срезом (без обозначения);
- с коротким срезом (обозначается буквой К).

Диаметр иглы определяется вязкостью вводимого лекарственного вещества. Для введения масляных растворов и крови используются иглы с более широким внутренним просветом [3].

Основные элементы иглы и ее геометрические параметры представлены на рисунке 2.

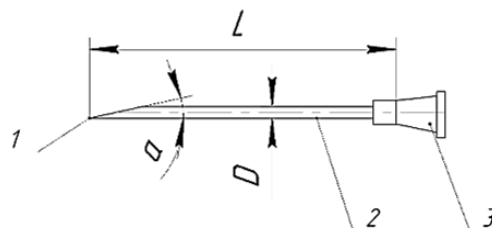


Рисунок 1 – Основные элементы инъекционной иглы и ее геометрические параметры:

1 – острое иглы; 2 – трубка иглы; 3 – головка иглы

В соответствии с ГОСТ 25046-2005 проводят следующие методы контроля:

Проверку упругих свойств трубки проводят одним из ниже описанных способов.

В первом способе головку иглы прочно насаживают на наконечник измерительного устрой-